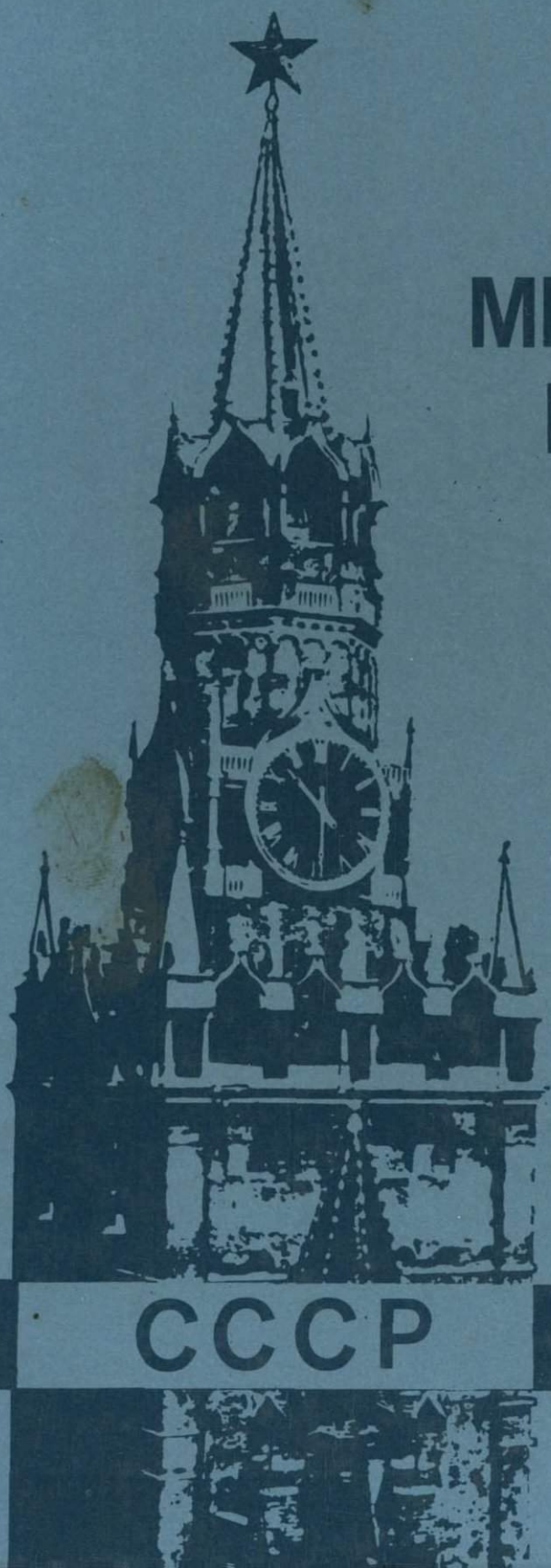


27-й МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

СВОДНЫЙ ТОМ МАТЕРИАЛОВ

СССР

МОСКВА, 4–14 АВГУСТА 1984 г.

27-Й МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

Сводный том материалов

3515

СССР МОСКВА
4-14 августа 1984 г.

Институт Геологических Наук АН Армянской ССР
Библиотека

Главный редактор

Е.А. КОЗЛОВСКИЙ

Заместители главного редактора

Н.А. БОГДАНОВ, В.В. МЕННЕР

Редакционная коллегия

В.А. ЖАРИКОВ, Б.М. ЗУБАРЕВ, Э.С. КОЗЛОВСКАЯ, А.И. КРИВЦОВ,
Л.Н. КУРЗИН, М.И. НИКУЛЬШИН, Ю.М. ПУЩАРОВСКИЙ, В.Ф. РОГОВ,
А.А. РЯСНОЙ, Б.С. СОКОЛОВ, А.Л. ЯНШИН, В.А. ЯРМОЛЮК

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ПРЕДИСЛОВИЕ (Е.А. Козловский)	5
1. ВВЕДЕНИЕ (В.П. Колчанов)	7
1.1. Исторический обзор	7
1.2. О проведении 27-й сессии МГК	8
2. РАБОТА КОНГРЕССА (Н.А. Богданов, Т.В. Честных, Т.Б. Стукалова)	12
2.1. Первое заседание совета Конгресса	12
2.2. Церемония открытия 27-го МГК	12
2.3. Первая Генеральная ассамблея 27-го МГК	16
2.4. Первое пленарное заседание конгресса. Современные проблемы геологии	25
2.5. Научная программа Конгресса (В.В. Меннер)	68
Секция С.01. Стратиграфия (А.И. Жамойда, Т.Н. Корень)	70
Секция С.02. Палеонтология (А.Ю. Розанов, М.А. Федонкин)	74
Секция С.03. Четвертичная геология и геоморфология (К.В. Никифорова, М.Н. Алексеев, Р.Е. Гитерман)	79
Секция С.04. Литология (осадочные породы) (П.П. Тимофеев, И.И. Бебешев)	82
Секция С.05. Геология докембрия (Н.П. Щербак, М.А. Семихатов, С.В. Богданова)	85
Секция С.06. Геология Мирового океана (Ю.М. Пущаровский, Ю.Н. Разницын)	90
Секция С.07. Тектоника (А.В. Пейве, А.Л. Книппер, А.А. Белов)	93
Секция С.08. Геофизика (В.В. Белоусов, Н.И. Павленкова)	97
Секция С.09. Петрология (О.А. Богатиков, В.А. Кононова)	100
Секция С.10. Минералогия (Ф.В. Чухров , Н.С. Бортников)	103
Секция С.11. Геохимия и космохимия (В.Л. Барсуков, Л.Н. Когарко, Е.В. Бибикова)	105
Секция С.12. Металлогения и рудные месторождения (Н.П. Лаверов, В.И. Смирнов, А.Д. Генкин)	109
Секция С.13. Месторождения нефти и газа (А.А. Трофимук, Г.А. Былевский)	112
Секция С.14. Месторождения твердых горючих ископаемых (В.С. Борисов, М.В. Голицын)	115
Секция С.15. Неметаллические полезные ископаемые (В.П. Петров, В.С. Знаменский)	117
Секция С.16. Гидрогеология (Г.В. Куликов, М.А. Хордикайнен)	118
Секция С.17. Инженерная геология (Е.М. Сергеев, Л.В. Бахирева)	120
Секция С.18. Дистанционное зондирование (В.М. Моралев, А.И. Лебедев)	124
Секция С.19. Сравнительная планетология (М.С. Марков, А.Л. Суханов)	126

Секция С.20. Математическая геология и геологическая информация (Д.А. Родионов, Т.М. Злобина) 129
Секция С.21. История геологии (В.В. Тихомиров, И.Г. Малахова) 132
Секция С.22. Геологическое образование (В.Е. Хаин, Н.А. Божко) 133
Коллоквиум К. 01. Геология Советского Союза (В.М. Волков, А.С. Киреев) 135
Коллоквиум К. 02. Энергетические ресурсы мира (Р.А. Сумбатов, В.И. Высоцкий) 136
Коллоквиум К.03. Палеоокеанология (А.П. Лисицын, М.А. Левитан) 137
Коллоквиум К.04. Геология Арктики (И.С. Грамберг, Д.С. Яшин) 139
Коллоквиум К.05. Тектоника Азии (А.Л. Яншин, Ю.Г. Гатинский) 141
Коллоквиум К.06. Землетрясения и предупреждение стихийных бедствий (С.А. Федотов, А.В. Николаев) 144
2.6. Специальная научная сессия по Международной программе "Литосфера" (А.Л. Яншин, А.А. Беус, Ю.Т. Сухоруков) . . . 146
2.7. Научные экскурсии (В.А. Ярмолюк, К.П. Кавун, Л.П. Шеина). 151
2.8. Геологические выставки (В.Ф. Рогов, Н.Д. Сивохо) 164
ГЕОКАРТА—84 на 27-й сессии МГК (А.И. Жамойда) 166
2.9. Программа для сопровождающих лиц (Э.С. Козловская, О.А. Олиферова) 180
2.10. Программа посещения научных организаций и высших учебных заведений (В.А. Жариков, М.Я. Попова) 181
2.11. Второе пленарное заседание Конгресса. Геологические проблемы охраны окружающей среды 182
2.12. Второе заседание совета Конгресса (Н.А. Богданов, Т.В. Честных, Т.Б. Стукалова) 221
2.13. Специальное заседание Руководящего комитета Конгресса . 221
2.14. Церемония закрытия Конгресса (Т.В. Честных) 222
3. ТРУДЫ КОНГРЕССА (Л.А. Торчигина) 241
Публикации о 27-й сессии МГК (Т.Б. Стукалова) 243
4. УЧАСТНИКИ КОНГРЕССА (Н.В. Захарченко, Е.Н. Исаев, В.П. Колчанов) 244

ПРЕДИСЛОВИЕ

С 4 по 14 августа 1984 г. в Москве проходила 27-я сессия Международного геологического конгресса (МГК). Она была крупнейшим форумом геологов мира. В ее работе приняли участие почти 5,7 тыс. ученых из 110 стран мира.

Важность обсуждавшихся на Конгрессе проблем обусловила участие в его работе многих высокоавторитетных международных организаций, в том числе Международного союза геологических наук (МСГН) и Международного агенства по атомной энергии (МАГАТЭ). В работах Конгресса участвовали заместитель генерального секретаря Организации Объединенных Наций, исполнительный директор программы ООН по окружающей среде М. Толба и заместитель генерального директора ЮНЕСКО А. Каддура. Характерной особенностью прошедшей сессии Конгресса явилось также участие руководителей геологических и горнодобывающих служб 65-ти стран, что свидетельствует о большой заинтересованности многих государств в решении обсуждавшихся на Сессии проблем развития геологических наук и увеличения минерально-сырьевых ресурсов.

Большое значение 27-й сессии Международного геологического конгресса придавали высшие органы государственной власти СССР и союзных республик.

Работа 27-й сессии Конгресса широко освещалась в печати, передачах радио и телевидения. При пресс-центре Конгресса были аккредитованы представители крупнейших информационных агенств мира — ТАСС и АПН (СССР), ЮПИ (США), Рейтер (Великобритания) и др.

Большое внимание государственных деятелей и широкой общественности к 27-й сессии Конгресса и обсуждавшимся на ней крупным научным проблемам обусловлено возрастанием роли геологии в современном мире, в частности, в развитии производительных сил общества.

Научная программа Конгресса была обширной и разнообразной. Она включила свыше 100 крупных научных проблем. В процессе ее реализации на заседаниях генеральной ассамблеи, пленарных заседаниях, 22 секциях, 6 коллоквиумах, 47 межсекционных симпозиумах и 10 специальных симпозиумах Международной программы „Литосфера" заслушано свыше 3000 докладов.

Неотъемлемой частью научной программы сессии Конгресса были международные выставки ГЕОЭКСПО-84 и ГЕОКАРТА-84, а также геологические экскурсии по территориям СССР и Чехословакии. На выставках были показаны новейшие достижения мировой геологической науки и практики в области изучения строения континентов и Мирового океана, методов поисков и разведки минерального сырья, в разработке и производстве геологоразведочного оборудования и аппаратуры, а также в геологической картографии. Выставки способствовали обмену научно-технической информацией между специалистами по указанным вопросам, укреплению сложившихся и установлению новых торгово-экономических связей между советскими организациями и зарубежными фирмами. В ходе экскурсий по Советскому Союзу участники Конгресса ознакомились с геологией важнейших геологических регионов нашей страны, с достижениями культуры и социальными условиями жизни советских людей.

Заслушанные на Конгрессе доклады, проведенные дискуссии позволили участникам Конгресса увидеть и оценить состояние и результаты исследованцй по самым актуальным проблемам геологии в мире.

27-я сессия Международного геологического конгресса показала, что главной отличительной чертой современного этапа развития геологии является расширение диапазона исследований. Геологическими исследованиями теперь охвачены не

только приповерхностные части континентов, но и значительные глубины земных недр, Мировой океан и космическое пространство. Еще четверть века назад геология, по существу, была наукой о континентах, на долю которых приходится менее 30 % поверхности Земли. Теперь ясно, что без решения вопросов строения, образования и развития Мирового океана немыслимо дальнейшее развитие геологической науки и практики. Данные сравнительной планетологии по изучению состава горных пород и атмосферы Марса, Венеры, Луны и других планет Солнечной системы, наблюдения над вулканическими процессами, происходящими на некоторых из них, позволяют наметить общие черты эволюции планет и на этой основе лучше познать уровень геологического развития планеты Земля. Чем больше сравнительных данных мы получаем, тем очевиднее становится уникальность геологической истории Земли, определившей высокую дифференциацию ее оболочек, своеобразие геологических процессов и разнообразие полезных ископаемых.

Большое место в работах Конгресса заняло обсуждение минерально-сырьевых проблем. Главный вывод, который может быть сделан из обсуждения этих проблем на Конгрессе, состоит в том, что геология может обеспечить дальнейшее значительное увеличение минерально-сырьевых ресурсов с целью удовлетворения потребностей в них, намечаемых на третье тысячелетие.

В докладах на Конгрессе убедительно показано, что процессы нефтегазонакопления развивались значительно шире, чем представлялось раньше: не только в континентальных бассейнах и на шельфах морей, но и на континентальном склоне, а в пределах известных континентальных бассейнов — на больших глубинах и в нетрадиционных типах коллекторов и структур. Наряду с поисками новых бассейнов важнейшее значение будут иметь поиски месторождений в известных бассейнах, в том числе месторождений глубокозалегающих, размещенных в нетрадиционных ловушках и коллекторах. Это определяет новые направления прогнозных исследований и поисков. Большинством специалистов разделяется прогнозная оценка мировых ресурсов нефти в 300 млрд. т. Далек от исчерпания минерально-сырьевой потенциал Земли и по металлическим и неметаллическим полезным ископаемым.

Вместе с тем выявление новых месторождений становится делом все более трудоемким и дорогостоящим.

Высокая актуальность задачи обеспечения человечества минеральным сырьем и источниками энергии требует увеличения усилий для их выявления, а сложность стоящих проблем определяет необходимость новых подходов к их решению, разработки новых научных теорий, методов и технических средств поисков и разведки.

Значительное внимание Конгресса к инженерно-геологическим проблемам обусловлено тем, что их все чаще приходится решать в районах крупномасштабного строительства, создания крупных мелиоративных систем и освоения новых территорий. Широко обсуждались теоретические проблемы инженерной геологии, вопросы количественных и пространственно-временных прогнозов возникновения и развития инженерно-геологических процессов, инженерно-геологического районирования, а также новых, в том числе аэрокосмических, методов инженерно-геологических исследований и изысканий.

Охрана окружающей среды в настоящее время превратилась в глобальную проблему, затрагивающую все страны и народы мира. На Конгрессе рассмотрены вопросы оценки состояния и прогноза техногенного воздействия на геологическую среду и разработки эффективных мер ее защиты, рационального использования богатств недр, в том числе подземных вод; геологических проблем повышения продуктивности сельского хозяйства; прогноза, предупреждения и снижения отрицательных последствий катастрофических процессов. В деле охраны окружающей среды большое значение имеет международное сотрудничество.

27-й Международный геологический конгресс стал примером широкого международного сотрудничества. В современном сложном и противоречивом мире важность его далеко выходит за рамки специальных профессиональных проблем. Укрепилось взаимопонимание между людьми, взаимное доверие и единение в борьбе за мир. Большое значение имеет единодушное принятие участниками Конгресса обращения к геологам мира „За сотрудничество в изучении Земли и ресурсов недр, за мир и дружбу между народами".

Состоявшееся на Конгрессе обсуждение важнейших проблем геологии будет иметь большое значение для дальнейшего развития наук о Земле, способствовать раскрытию богатств ее недр.

Президент 27-го МГК
проф. Е.А. Козловский

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР

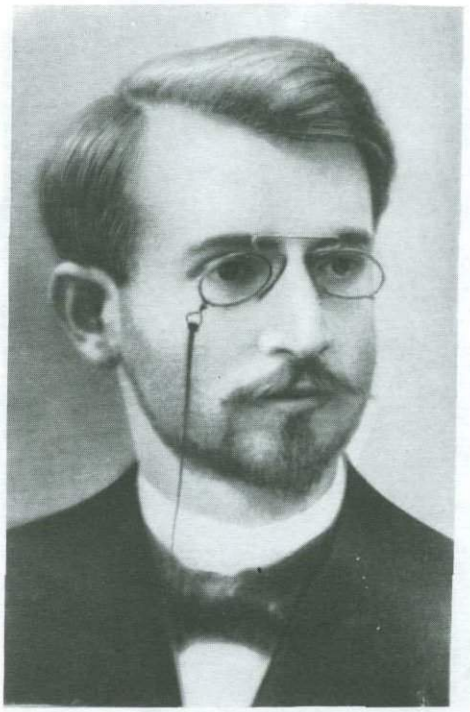
История Международного геологического конгресса начинается с 1878 г., когда в Париже состоялась его 1-я сессия. Толчком для образования этого представительнейшего собрания геологов мира послужила Всемирная выставка в Филадельфии в 1876 г., на которой было обращено внимание на существенные различия в экспонировавшихся геологических картах Северной Америки и Центральной Европы и была осознана необходимость унификации правил составления геологических карт, геологической номенклатуры и классификации. Следующие сессии МГК проводились через три-четыре года.

Седьмая сессия МГК была проведена впервые в России в августе 1897 г. в Санкт-Петербурге. Ее подготовкой занимался Геологический комитет России, председателем оргкомитета был академик А.П. Карпинский. Он был избран президентом 7-й сессии МГК, а генеральным секретарем Ф.Н. Чернышев. В сессии участвовало 704 делегата из 26 стран, что почти вдвое превысило представительность любой из предыдущих сессий МГК. В центре обсуждения этой сессии стояли проблемы выделения стратиграфических подразделений и утверждение правил введения новых стратиграфических наименований, а также разработка правил петрографической номенклатуры. Обсуждались предложения о создании Международного плавучего института для изучения океанов и о преподавании геологии в школе. Участники сессии уделили много внимания осмотру геологических объектов на Урале, Кавказе, в Крыму, Донбассе и Финляндии, проведя в геологических экскурсиях около двух месяцев и пользуясь правом бесплатного проезда по всем железным дорогам России. На 7-й сессии МГК была учреждена премия имени Л.А. Спендиарова. Молодой геолог Леонид Афанасьевич Спендиаров (1869—1897) — участник сессии — скоропостижно скончался в день открытия Конгресса.

В его память родственники внесли в Государственный банк 4000 руб., предназначив выдачу процентов со вклада в виде премии за особо выдающиеся заслуги в любой отрасли геологии ученому той страны (по сло-



Президент 7-й сессии МГК, акад. А.П. Карпинский



Л.А. Спендиаров (1869—1897), именем которого названа международная премия Академии наук СССР

жившейся со временем традиции), где собирается очередной Конгресс. Подготовка, проведение и итоги 7-й сессии МГК получили полное одобрение ее участников.

Следующей сессией на территории СССР была 17-я сессия МГК, которая состоялась в Москве с 21 по 29 июля 1937 г. Председателем оргкомитета сначала был А.П. Карпинский, а после его кончины — И.М. Губкин, избранный затем президентом 17-й сессии МГК, генеральным секретарем был избран Н.П. Горбунов. В состав оргкомитета входили виднейшие советские геологи — В.А. Обручев, М.М. Тетяев, М.А. Усов, А.А. Борисяк и другие. Работа Конгресса проходила в секциях (нефтяная, угольная, геологии Арктики) и комиссиях. В Колонном зале консерватории действовала выставка „Горные богатства СССР". На этой сессии по предложению английской и французской делегаций, поддержанному американской и другими делегациями, русский язык был признан четвертым официальным языком МГК. Был также утвержден созыв следующей, 18-й сессии МГК в Лондоне, где она и состоялась, но не в намеченном 1940 г., а после войны в 1948 г. С целью ознакомления с геологическим строением и полезными ископаемыми разных районов СССР, с местными научно-геологическими учреждениями и общей постановкой геологических исследований и геологоразведочного дела оргкомитет организовал четыре экскурсии до Конгресса (Северная, Южная, Кавказская и Пермская) и пять после Конгресса. Сессия собрала рекордное число участников — 2362 (из них 949 очных участников). 17-я сессия МГК получила высокую оценку геологической общественности.



Президент 17-й сессии МГК, акад. И.М. Губкин

1.2. О ПРОВЕДЕНИИ 27-й СЕССИИ МГК

В третий раз на территории СССР МГК проводил 27-ю сессию в Москве с 4 по 14 августа 1984 г. С учетом научных экскурсий, организованных до и после научных заседаний, мероприятия Конгресса охватили период с 19 июля по 29 августа 1984 г. Решение о проведении этой сессии в Москве было принято на 26-й сессии МГК в Париже в соответствии с приглашением АН СССР. Оргкомитет 27-й сессии МГК возглавил вице-президент АН СССР А.В. Сидоренко, а после его кончины — министр геологии СССР проф. Е.А. Козловский. Руководство в Оргкомитете 27-го МГК осуществлялось также первыми заместителями председателя (вице-президентом АН СССР акад. А.Л. Яншиным, первым заместителем министра геологии СССР Б.М. Зубаревым) и заместителями председателя (академиками В.В. Меннером и Б.С. Соколовым). Секретариат возглавили: генеральный секретарь проф. Н.А. Богданов (Институт литосферы АН СССР), его заместитель В.М. Чмырев (Объединение „Зарубежгеология" Министерства геологии СССР) и помощники И.А. Басов, Н.В. Захарченко (оба из Института литосферы АН СССР), К.П. Кавун (Всесоюзный институт экономики минерального сырья Министерства геологии СССР). В состав Оргкомитета вошло 108 человек (из них 45 чел. — в бюро Оргкомитета). Подготовку разносторонних мероприятий по организации и проведению заседаний 27-го МГК осуществляли комиссии Оргкомитета: издательская комиссия (председатель — акад. А.Л. Яншин, секретарь — Л.А. Торчигина, Институт литосферы АН СССР); экскурсионная комиссия (председатель — В.А. Ярмолюк, Министерство геологии СССР, секретарь — Л.П. Шеина, Институт литосферы АН СССР); финансовая комиссия (председатель — Б.М. Зубарев, Министерство геологии СССР, секретарь — Н.В. Захарченко, Институт литосферы АН СССР), программная комиссия (председатель — академик В.В. Меннер, Геологический институт АН СССР, секретарь — Т.В. Честных, Институт литосферы АН СССР); комиссия по связям с научными учреждениями и вузами (председатель — чл.-кор. АН СССР В.А. Жариков, Институт экспериментальной минералогии АН СССР, секретарь — М.Я. Попова, Всесоюзный институт минерального сырья Министерства геологии СССР); выставочная комиссия (председатель — В.Ф. Рогов, секретарь — Н.Д. Сивохо, Министерство геологии СССР); административная комиссия (председатель — Ю.Г. Эрвье, секретарь — В.А. Бавунов, Министерство геологии СССР); комиссия по связи с прессой (председатель — акад. Б.С. Соколов, отделение геологии, геофизики и геохимии АН СССР, секретарь — Г.П. Аксенов, Институт литосферы АН СССР).

Особое внимание оргкомитет с самого начала подготовки к 27-й сессии Международного геологического конгресса уделил его научной программе. Под руководством программной комиссии (В.В. Меннер, Ю.М. Пущаровский, Н.П. Лаверов, А.П. Лисицын, Н.А. Богданов) при участии всех советских сопредседателей секций был подготовлен первый проект программы научных заседаний, в обсуждении которого приняли участие комиссии МСГН и различные международные организации. Для отбора докладов, подлежа-

щих зачтению на научных заседаниях Конгресса, в Москву в ноябре 1983 г. приехали М.Бассетт (Великобритания), О.Г. Валлизер (ФРГ), К. Вебер (Франция), Дж. У. Везерилл (США), М. Гунтау (ГДР), Г.Д. Кальке (ГДР), Д.У. Картер (США), И. Костов (НРБ), Дж. У. Коуи (Великобритания), К. Ксю (Швейцария), М. Кужварт (ЧССР), В. Нойман (ГДР), Дж. Петерсон (США), Р.А. Прайс (Канада), Ю.Р. Ремане (Швейцария), Р. Синдинг-Ларсен (Норвегия), Д.Р. Трюмпи (Швейцария), Г. Фалуш (ВНР), И. Хлупач (ЧССР), Х.Г. Хрисчев (НРБ), Х.У. Хэй (США), М.О.Г. Шидловски (ФРГ), М. Штемпрок (ЧССР). Они вместе с советскими коллегами после подробного анализа составили общий план заседаний, который в целом был выдержан в августе 1984 г. Их большая работа несомненно заслуживает самой высокой оценки.

В то же время было завершено составление расписания многодневных научных экскурсий, включившее в себя 68 маршрутов до и после Конгресса по территории СССР и по 2 маршрута – по ЧССР и ВНР.

В период 1982–1984 гг. оргкомитет подготовил и разослал три информационных циркуляра, широко оповестив геологическую общественность мира о предстоящем съезде геологов, возможностях и условиях участия в нем. По всем четырем предусмотренным категориям участия (основной участчик, участник-студент, заочный участник и сопровождающее лицо) на 14 мая 1984 г. взносы поступили от 2094 человек из 68 стран и от 2000 человек из СССР, на 25 июня 1984 г. – от 2310 человек из 92 стран и от 2100 советских участников. Общее число участников 27-й сессии МГК составило 5635 человек, из них 3036 человек из 107 стран мира (включая в это число представителей ООН и ее организаций) и 2599 человек из СССР. В это число вошли также 601 человек (419 из зарубежных стран и 182 из СССР), принявших участие до начала заседаний Конгресса в 29 геологических экскурсиях по СССР и в двух – по Чехословакии.

Утром 4 августа состоялось заседание руководящего комитета 27-й сессии МГК и заседание совета Конгресса. Открытие Конгресса состоялось 4 августа в 15 ч в Кремлевском Дворце съездов, на котором были избраны президент 27-й сессии МГК – Е.А. Козловский, генеральный секретарь – Н.А. Богданов и председатели ряда комиссий.

Научная работа Конгресса началась 5 августа. Утром состоялось пленарное заседание, посвященное современным проблемам геологии, на котором было зас-



Открытие 27-й сессии МГК 4 августа 1984 г. в Кремлевском Дворце Съездов

лушано 6 докладов. Вечером начали свою работу секции и коллоквиумы, продолжив ее и в последующие дни. Научная программа Конгресса проходила в рамках 22 секций (включая межсекционные симпозиумы) и 6 коллоквиумов. Было проведено 10 симпозиумов специальной секции по Международной программе „Литосфера". Всего было заслушано свыше 2400 научных докладов. В дни работы Конгресса свои заседания провели около 100 научных организаций, ассоциаций, программ и проектов.

В выставочном комплексе Москвы „Красная Пресня" с 3 по 12 августа были организованы Международные выставки „Геологическое и геофизическое оборудование и приборы" (ГЕОЭКСПО–84) и „Карты и книги геологического содержания" (ГЕОКАРТА-84), в которых участвовали 149 фирм и организаций из 18 стран. Во время 27-й сессии МГК проводился осмотр геологических научно-исследовательских и учебных институтов, в котором приняли участие 1254 человека из 61 страны. Постоянно вели свою работу комитет по приему сопровождающих лиц и комиссия по обеспечению культурной программы. Каждому участнику Конгресса было предоставлено право на три бесплатные экскурсии, перечень которых рассылался вместе с третьим циркуляром. В этот перечень вошли экскурсии по Москве и ее достопримечательностям (7 экскурсий), по местам – памятникам культуры и искусства в Москве (18 экскурсий), историко-революционные (7 экскурсий). В день отдыха 12 августа состоялось 15 одно- и двухдневных экскурсий. В них приняли участие 361 человек (из них 274 зарубежных участника). При Конгрессе функционировал пресс-центр и были аккредитованы 215 советских и 65 зарубежных журналистов из 26 стран мира. За время работы Конгресса было выпущено 9 номеров пресс-бюллетеня, регулярно проводились пресс-брифинги. В течение четырех дней демонстрировались фильмы „Геологические науки в СССР" и „Геологическая служба СССР", а также другие фильмы СССР, Чехословакии, Кубы и других стран.

К Конгрессу было издано 10 томов тезисов докладов, 6 томов докладов на коллоквиумах, 23 тома с заказными докладами по всем секциям на русском (издательство „Наука") и английском (издательство ВНУ, Нидерланды) языках и 42 путеводителя по геологическим экскурсиям.

В ознаменование проведения в СССР Геологического конгресса Министерство связи СССР выпустило памятную марку номиналом 5 коп., маркированный конверт, посвященный 27-й сессии МГК и конверт первого дня (с проведением специального гашения первого дня), одностороннюю почтовую карточку с оригинальной маркой. В день открытия и закрытия Конгресса в Кремлевском Дворце съездов проводились гашения специальным штемпелем. Впервые Министерство связи СССР выпустило мельхиоровые и алюминиевые оттиски-реплики памятной марки.

На состоявшемся 13 августа 1984 г. втором заседании совета Конгресса рассматривались вопросы публикаций Конгресса и была заслушана информация о



Почтовая марка, выпущенная Министерством связи СССР в честь 27-й сессии МГК

проведении 29-й сессии МГК по приглашениям Китая и Японии. Заключительное пленарное заседание состоялось 14 августа 1984 г. и было посвящено проблемам охраны окружающей среды. На нем было заслушано шесть докладов.

Церемония закрытия Конгресса проходила в Кремлевском Дворце съездов 14 августа 1984 г.. Президент Конгресса Е.А. Козловский представил вновь избранного президента (проф. В. Хатчисона из Канады) и генерального секретаря (Р. Синдинг-Ларсена из Норвегии) Международного союза геологических наук. Акад. А.Л. Яншин огласил решение Академии наук СССР о присуждении Международной премии имени Л.А. Спендиарова генеральному секретарю 27-й сессии МГК Н.А. Богданову. Р. Гоулд (США) сообщил об этом решении совету и передал приглашение Конгресса провести 28-ю сессию МГК в г. Вашингтоне (США) в 1989 г., которое было принято Генеральной ассамблеей.

После закрытия Конгресса 790 участников (578 зарубежных) участвовало в 33 геологических экскурсиях по территории СССР. Всего в геологических экскурсиях приняли участие представители 58 стран.

По высказываниям многочисленных участников Конгресса и послеконгрессным публикациям в различных странах Конгресс прошел успешно, оправдав возлагавшиеся на него надежды. Ученые разных стран обменивались мнениями по всему спектру геологических проблем современности, имели возможность ознакомиться со многими интересными геологическими объектами на территории СССР, одновременно ознакомившись со страной – организатором Конгресса и ее столицей Москвой.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО СЕССИЯМ МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА

№ сессий	Год	Страна-организатор	Город, место проведения	Число представленных стран	Число участников	
					общее*	очных **
1	1878	Франция	Париж	23		310
2	1881	Италия	Болонья	22	420	224
3	1885	Германия	Берлин	22	445	262
4	1888	Великобритания	Лондон	25	830	422
5	1891	США	Вашингтон	26	546	251
6	1894	Швейцария	Цюрих	20	401	273
7	1897	Россия	Санкт-Петербург	27	1037	704
8	1900	Франция	Париж	30	1016	401
9	1903	Австрия	Вена	31	664	393
10	1906	Мексика	Мехико	34	707	321
11	1910	Швеция	Стокгольм	36	879	625
12	1913	Канада	Торонто	49	981	467
13	1922	Бельгия	Брюссель	38	518	321
14	1926	Испания	Мадрид	52	1123	722
15	1929	Южно-Африканский Союз	Претория	50	575	298
16	1933	США	Вашингтон	54	1182	665
17	1937	СССР	Москва	50	2362	949
18	1948	Великобритания	Лондон	84	1778	1276
19	1952	Алжир	Алжир	82	2910	1129
20	1956	Мексика	Мехико	105	3696	2120
21	1960	Северная Европа (Дания, Исландия, Норвегия, Финляндия, Швеция)	Копенгаген	101	3379	2386
22	1964	Индия	Нью-Дели	109	2479	1516
23	1968	Чехословакия	Прага	103	3793	2911
24	1972	Канада	Монреаль	110	4700	3896
25	1976	Австралия	Сидней	85	3461	2953
26	1980	Франция	Париж	116	4883	4541
27	1984	СССР	Москва	108***	5239	4666

* Включая участников основных, студентов и заочников.
** Без сопровождающих лиц.
*** Включая представителей ООН.

ЛАУРЕАТЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕМИИ ИМЕНИ Л. А. СПЕНДИАРОВА

Номер сессии МГК	Год проведения	Место проведения	Лауреат, представляемая им страна
8	1900	Париж	А.П. Карпинский, Россия*
			П. Шоффа, Швейцария
9	1903	Вена	В. Бреггер, Норвегия
10	1906	Мехико	Ф.Н. Чернышев, Россия
11	1910	Стокгольм	Дж. М. Кларк, США
12	1913	Торонто	Э. Арган, Швейцария
15	1929	Претория	Л.Т. Нель, Южно-Африканский Союз
16	1933	Вашингтон	Т.Б. Нолан, США
17	1937	Москва	В.П. Батурин, СССР
18	1948	Лондон	Л.Р. Уэйджер, Великобритания
19	1952	Алжир	А. Термье, Франция
20	1956	Мехико	М. Альварес, Мексика
21	1960	Копенгаген	С. Тораринссон, Исландия
22	1964	Нью-Дели	С. Рей, Индия
24	1972	Монреаль	Х.Р. Винн-Эдвардс, Канада
25	1976	Сидней	Н.Г. Фишер, Австралия
26	1980	Париж	Р. Бланше, Франция
27	1984	Москва	Н.А. Богданов, СССР

* А.П. Карпинский принял оказанную ему честь, но оставил в распоряжении Конгресса денежную сумму премии, которую Бюро МГК присудило П. Шоффа.

2. РАБОТА КОНГРЕССА

2.1. ПЕРВОЕ ЗАСЕДАНИЕ СОВЕТА КОНГРЕССА

Первое заседание совета Конгресса состоялось 4 августа 1984 г. в киноконцертном зале Совинцентра под председательством председателя организационного комитета 27-го Международного геологического конгресса проф. Е.А. Козловского.

ПРОТОКОЛ ПЕРВОГО ЗАСЕДАНИЯ СОВЕТА КОНГРЕССА

На заседании совета Конгресса присутствовало 65 представителей 45 стран.

По предложению Организационного комитета (председатель Е.А. Козловский) в повестку дня заседания были включены перечисляемые ниже вопросы.

1. Обсуждение предлагаемой следующей повестки дня заседания первой Генеральной ассамблеи конгресса:

— Доклад проф. Е. Зейболда, президента Международного союза геологических наук „Достижения в геологии в период с 1980 по 1984 гг."

Избрание президента и генерального секретаря Конгресса, председателей издательской, программной, экскурсионной комиссий, а также комиссии по связи с прессой и комитета по приему сопровождающих лиц.

Докладчик — президент 26-й сессии МГК проф. Ж. Обуэн.

Рассмотрение приглашения Национальной Академии наук США о проведении 28-й сессии МГК в г. Вашингтоне в 1989 г.

Докладчик — председатель Организационного комитета Е.А. Козловский

Совет единогласно одобрил рекомендации Руководящего комитета Конгресса по повестке дня первой Генеральной ассамблеи конгресса.

2. Информация о составе делегаций и их численности на Генеральной ассамблее конгресса. Докладчик — председатель оргкомитета Е.А. Козловский. С соображениями Руководящего комитета по этому вопросу выступил генеральный секретарь оргкомитета Н.А. Богданов.

Совет принял информацию к сведению.

3. Рекомендации по кандидатурам президента и генерального секретаря 27-й сессии МГК. Докладчик — проф. Ж. Обуэн, который предложил Совету рекомендовать Генеральной ассамблее избрать президентом 27-й сессии МГК проф. Е.А. Козловского, а ее генеральным секретарем — проф. Н.А. Богданова. Одновременно с этим Ж. Обуэн предложил совету Конгресса утвердить председателями издательской комиссии акад. А.Л. Яншина, программной комиссии — акад. В.В. Меннера, экскурсионной комиссии — д-ра В.А. Ярмолюка, комиссии по связи с прессой — акад. Б.С. Соколова и комитета по приему сопровождающих лиц — Э.С. Козловскую.

Совет единогласно утвердил эти кандидатуры.

4. Рассмотрение предложения делегации США о проведении 28-й сессии МГК. Глава делегации США д-р Д. Пекк по поручению президента Национальной Академии наук США и Национального комитета геологов этой страны просил совет Конгресса обратиться к Генеральной ассамблее конгресса с предложением утвердить местом проведения 28-й сессии МГК в августе 1989 г. Соединенные Штаты Америки, г. Вашингтон.

Председатель Организационного комитета проф. Е. А. Козловский информировал Совет, что Руководящий комитет единогласно рекомендовал принять приглашение США провести следующую сессию МГК в этой стране.

Совет единогласно поддержал предложение Руководящего комитета.

На этом первое заседание совета Конгресса завершило свою работу.

2.2. ЦЕРЕМОНИЯ ОТКРЫТИЯ 27-го МГК

Торжественная церемония открытия 27-го МГК состоялась 4 августа 1984 г. в Кремлевском Дворце съездов. В зале присутствовало 5,5 тысяч участников Конгресса из 106 стран.



Президент 27-й сессии МГК проф. Е.А. Козловский

КОЗЛОВСКИЙ Евгений Александрович — доктор технических наук, в 1953 г. окончил Московский геолого-разведочный институт. Работал на Дальнем Востоке на разведке различных полезных ископаемых, в 1973—1974 гг. был директором Всесоюзного научно-исследовательского института экономики минерального сырья и геологоразведочных работ, с 1975 г. — министр геологии СССР.

Автор более 200 научных работ. проф. Козловский на протяжении многих лет занимается проблемами и перспективами развития минерально-сырьевой базы СССР, вопросами теории и практики экономической оценки минерального сырья и эффективности геологоразведочных работ, оптимизации и автоматизации процессов разведочного бурения.

Проф. Козловский — президент 27-го Международного геологического конгресса, научный руководитель Международного проекта ЮНЕП (ЮНЕСКО) СССР „Охрана литосферы как компонента окружающей среды" (ОЛКОС).

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА 27-й СЕССИИ МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА ПРОФЕССОРА Е.А. КОЗЛОВСКОГО

УВАЖАЕМЫЕ ЧЛЕНЫ КОНГРЕССА!

ДАМЫ И ГОСПОДА, ТОВАРИЩИ!

Позвольте от имени Организационного комитета 27-й сессии Международного геологического конгресса и всех геологов Советского Союза сердечно приветствовать представителей 106 стран, собравшихся в Москве на Международный геологический конгресс.

Присутствие в этом зале свыше пяти с половиной тысяч участников конгресса свидетельствует о важности вопросов, подлежащих обсуждению, о глубокой заинтересованности геологов мира в решении не только национальных, но и глобальных проблем геологии.

Наша страна принимает участников Международного геологического конгресса в третий раз. Со времени 17-й сессии, которая проводилась в 1937 г., советская геология прошла большой путь. В Советском Союзе геологическому изучению территории страны, выявлению минерально-сырьевых ресурсов, развитию геологических наук придается исключительное значение. Геология играет активную роль в экономике страны, в развитии ее производительных сил, в решении текущих и перспективных экономических проблем.

Зарубежные участники Конгресса смогут познакомиться с достижениями нашей теоретической, экспериментальной и полевой геологии. В свою очередь мы с интересом воспримем достижения, новые идеи и методические разработки наших иностранных коллег — все новое, что появилось в мире в науках о Земле.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

С приветствием участникам 27-й сессии Международного геологического конгресса от имени Советского правительства выступит первый заместитель Председателя Совета Министров СССР Иван Васильевич Архипов.

ПРИВЕТСТВИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР УЧАСТНИКАМ 27-го МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА

Выступление первого заместителя Председателя Совета Министров СССР И.В. Архипова

Совет Министров СССР приветствует участников 27-го Международного геологического конгресса.

Успехи геологической науки и практики влияют на многие сферы жизни и деятельности людей, в значительной мере способствуют повышению уровня промышленного и сельскохозяйственного производства. Используя новейшие достижения в области космической техники, приборостроения, сверхглубокого бурения, геологи широко проводят исследования строения и эволюции Земли, изучают условия формирования и размещения полезных ископаемых. Совершенствование поисков и разведки месторождений позволяет полнее удовлетворять постоянно растущие потребности человечества в минеральном сырье.

Советское государство всегда придавало большое значение геологии и повышению ее роли в развитии производительных сил, выступало за широкое плодотворное сотрудничество в этой области с учеными и специалистами других стран. Международное сотрудничество позволяет значительно расширить изучение природных ресурсов, внести существенный вклад в решение проблем предупреждения стихийных бедствий и охраны окружающей природной среды.



Архипов Иван Васильевич, 1907 г.р., Герой Социалистического Труда, первый заместитель Председателя Совета Министров СССР, член ЦК КПСС, депутат Верховного Совета СССР IX, X и XI созывов.

Постоянный обмен идеями и информацией о последних достижениях в области геологии между учеными разных стран помогает решению многих насущных проблем, стоящих перед человечеством. Без сомнения, работа 27-го Международного геологического конгресса будет содействовать дальнейшему развитию геологических наук, укреплению научно-технических связей различных государств во имя дружбы и взаимопонимания между народами, во имя прочного мира и социального прогресса.

Желаем всем участникам Конгресса плодотворной работы, больших творческих успехов в решении стоящих перед ними задач.

ПРИВЕТСТВИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА МОСКОВСКОГО ГОРОДСКОГО СОВЕТА НАРОДНЫХ ДЕПУТАТОВ УЧАСТНИКАМ 27-го МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА

Выступление заместителя Председателя Исполнительного комитета А.Е. Бирюкова

От имени Исполнительного комитета Московского городского Совета народных депутатов сердечно приветствую участников и гостей 27-го Международного конгресса.

Не первый раз Москва принимает видных геологов из многих стран мира, собирающихся на свой самый представительный международный форум.

Важность решаемых вами задач очевидна. Своим трудом вы обеспечиваете неуклонно растущие потребности всех государств в минеральном сырье и вносите большой вклад в развитие современного естествознания, выясняете строение Земли и тем самым способствуете повышению эффективности выявления полезных ископаемых.

Москва, как и другие города мира, является постоянным потребителем топлива, воды, строительных материалов и других видов природных богатств, которые открывают и разведуют геологи.

Мы убеждены, что 27-й Международный геологический конгресс будет содействовать дальнейшему прогрессу геологической науки и практики, всех наук о Земле и в то же время позволит расширить международное сотрудничество ученых и внести достойный вклад в дело мира и укрепления взаимопонимания между народами. Это особенно важно сейчас, когда все советские люди, все прогрессивное человечество активно включились в борьбу за разоружение, за предотвращение ядерной катастрофы.

Для жителей нашего города, как и для всего советского народа, занятого созидательным трудом, нет желания более глубокого, чем желание жить в мире, дружбе и сотрудничестве со всеми народами Земли.

Видимо, многие из вас уже бывали в столице нашей Родины и, наверное, заметили как преображается древний город. Сегодня Москва один из крупнейших политических, промышленных, научных и культурных центров мира. Здесь работают Академия наук СССР, многочисленные академические и отраслевые научно-исследовательские институты, в том числе геологического профиля, 75 высших учебных заведений, включая два университета, 66 музеев, 30 профессиональных театров, крупнейшие библиотеки.

Я приглашаю Вас ознакомиться с достопримечательностями города, его архитектурными и историческими



Бирюков Анатолий Ефимович, 1917 г.р., заместитель Председателя исполкома Моссовета, заслуженный строитель РСФСР, лауреат премии Совета Министров СССР, кавалер ордена Ленина и четырех орденов Трудового Красного знамени.

памятниками, посетить музеи и выставки. А москвичи постараются создать все условия для того, чтобы ваше пребывание в Москве было полезным и приятным и *надолго сохранилось в памяти.*

Разрешите от всей души пожелать больших успехов в работе 27-го Международного геологического конгресса.

ОБРАЩЕНИЕ СОВЕТСКИХ КОСМОНАВТОВ К УЧАСТНИКАМ 27-го МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА

Экипаж орбитального научно-исследовательского комплекса „Салют-7" и „Союз-11" приветствует участников международного форума геологов. Мы, космонавты, с большим удовольствием выполняем геологические эксперименты в интересах науки и народного хозяйства нашей страны, проводим фотосъемки отдельных регионов земной поверхности с целью исследования природных ресурсов, помогаем решать ряд научных и практических задач геологии по программам международного сотрудничества. Мы знаем, что геологи широко используют многозональные снимки для проведения космофотогеологического картирования. Надеемся, что наши наблюдения природных образований, в том числе геологических структур, будут полезны специалистам в области космической геологии.

Желаем участникам Конгресса успешной и плодотворной работы, направленной на геологическое изучение нашей планеты и обеспечение человечества минеральным сырьем.

Использование космоса в мирных целях, совместное сотрудничество геологов разных стран и космонавтов послужат дальнейшему развитию наук о Земле.

Л. Кизим, В. Соловьев, О. Атьков

ВЫСТУПЛЕНИЕ ВИЦЕ–ПРЕЗИДЕНТА АН СССР АКАДЕМИКА В.А. КОТЕЛЬНИКОВА

ДОРОГИЕ ТОВАРИЩИ!

УВАЖАЕМЫЕ ДАМЫ И ГОСПОДА!

От имени Академии наук Советского Союза я приветствую всех делегатов 27-й сессии Международного геологического конгресса.

Академия наук нашей страны была постоянной участницей всех сессий Международного геологического конгресса, начиная с самых первых, происходивших в 1878 г. в Париже и в 1881 г. в Болонье. Третий раз встречает наша страна геологов всего мира. Раньше такие встречи были в 1897 и в 1937 гг.

Развитие науки давно стало делом международным. Оно требует встреч, обмена мнениями, дискуссий между специалистами разных стран. Геологи одними из первых почувствовали необходимость таких широких встреч. Это понятно, потому что общие закономерности строения земной коры и распространения в ней полезных ископаемых не могут быть правильно поняты в результате изучения геологии одной страны, даже такой обширной как наша.

Как и все другие науки, геология испытывает сейчас бурное развитие. Неизмеримо возросла мощь геофизических и геохимических методов изучения земной коры. Современная техника бурения позволила нашей Кольской сверхглубокой скважине достигнуть 1 июля глубины 12006 м и продолжать углубление в древние породы Балтийского щита. До недавнего времени изучалась геология только материков и островов, составляющих всего лишь 29 % поверхности нашей планеты, а за последние 15 лет получены громадные материалы по геологии дна морей и океанов. В 1960 г. были сделаны первые космические съемки поверхности Земли, а сейчас они стали основой анализа строения земной коры. Начавшееся изучение горных пород Луны, Марса и Венеры привело к рождению сравнительной планетологии — новой науки из цикла наук о Земле. Изобретение электронного микроскопа и микроанализаторов позволило глубоко проникнуть в изучение вещества горных пород и руд.

Возросло значение геологических наук в деле поисков новых месторождений полезных ископаемых. На эмблеме конгресса написано „Mente et Malleo" („Молотком и умом"), но молоток давно перестал быть главным орудием геолога, потому что эпоха поисков полезных ископаемых, которые можно было найти с помощью молотка на поверхности Земли, заканчивается, а для многих стран закончена. Началась



Котельников Владимир Александрович, 1908 г.р., академик, вице-президент Академии наук СССР, иностранный член академий наук ЧССР, ПНР, ГДР, МНР, академик Международной академии астронавтики, директор Института радиотехники и электроники АН СССР, председатель „Интеркосмоса" — Совета по международному сотрудничеству в области исследования и использования космического пространства, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и дважды лауреат Государственной премии.

новая эпоха поисков, разведки и эксплуатации полезных ископаемых, невидимых с поверхности, залегающих на глубине. А для успеха таких поисков необходимо развитие всех разделов теоретической геологии, включая геофизику и геохимию. Добиться этого развития можно только объединенными усилиями всех стран мира.

Может быть к теперешнему времени больше подошла бы другая эмблема геологического конгресса с латинской подписью "Virilus unitas", что значит „Соединенными силами".

Минеральное сырье необходимо для развития почти всех отраслей промышленности и сельского хозяйства. Можно привести много примеров того, как правильное решение определенных теоретических вопросов приводило к открытию новых рудоносных районов и нефтеносных бассейнов. Я хочу надеяться, что и нынешняя международная встреча геологов приведет к расширению наших знаний, необходимых для решения практических задач.

Подготовка 27-й сессии Международного геологического конгресса была возложена на Академию наук СССР и Министерство геологии. Во главе Организационного комитета стоял министр геологии СССР Евгений Александрович Козловский. Им проведена огромная работа по подготовке Конгресса.

Надеюсь, что Вы оцените эту работу, что деятельность Конгресса будет удачной, а пребывание в нашей стране для всех иностранных участников Конгресса будет полезным и приятным.

2.3. ПЕРВАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ АССАМБЛЕЯ 27-го МГК

Первая Генеральная ассамблея 27-го МГК состоялась 4 августа 1984 г. в Кремлевском Дворце съездов под председательством президента 27-го МГК проф. Е.А. Козловского.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА 26-го МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА, ПРОФЕССОРА Ж. ОБУЭНА

ГОСПОДИН МИНИСТР,

ГОСПОДИН ПРЕЗИДЕНТ,

ДАМЫ И ГОСПОДА!

Я счастлив, что нахожусь сегодня среди вас на открытии 27-й сессии Международного геологического конгресса, которая проходит впервые после празднования 100-летия со дня открытия 1-го МГК, состоявшегося в Париже в 1980 г.

Наш Конгресс — важное событие, он имеет самые древние традиции международных научных форумов. Мы имеем возможность встречаться каждые четыре года в братстве свободных людей, какими являются ученые всего мира.

Уже в третий раз СССР принимает участников Международного геологического конгресса. В 1937 г. в Москве была организована 17-я сессия МГК, а впервые, в 1897 г., в Санкт-Петербурге состоялась 7-я сессия МГК. На этой сессии была учреждена и впервые присуждена премия имени Спендиарова. Эта традиция сохранилась, и в этом году после окончания Конгресса будет также присуждена премия имени Спендиарова.

27-й МГК — творческий праздник, за которым скрывается огромная четырехлетняя работа, проделанная сотрудниками оргкомитета.

Позвольте почтить память преждевременно скончавшегося Поля Санье, генерального секретаря 26-го МГК, проходившего в 1980 г. в Париже. Этот Конгресс был детищем Поля Санье, человека со светлыми и чистыми помыслами, увлеченного своим делом, способного на быстрые решения и верного своему делу. Уход из жизни Поля Санье — невосполнимая потеря для Национальной геологический службы Франции, директором которой он был. Все друзья хранят о нем добрую память, а их много и во Франции и во всем мире. Разрешите обратиться к мадам Санье, присутствующей среди нас, и выразить ей уважение к памяти ее супруга.



Жан Обуэн родился 5 мая 1928 г., профессор университета им. Пьера и Марии Кюри, Париж, Франция. Геолог, занимающийся структурным анализом как на суше, так и в океане, а именно в районах Средиземноморья и Тихого океана.

Является членом Академии наук в Париже, а также иностранным членом Академии наук СССР, Академии наук Линсей, Рим и Академии наук в Афинах, Греция, почетным членом Геологического общества Америки и Геологического общества Лондона.

Ж. Обуэн был президентом 26-й сессии Международного геологического конгресса, проходившей в Париже, Франция, в июле 1980 г.

Дамы и господа, впереди 10 напряженных дней, в течение которых мы сможем обменяться научным опытом, подвести итог четырехлетней работы и наметить пути работы на будущее.

Этим мы обязаны оргкомитету 27-го МГК, возглавляемому доктором Козловским, и генеральному секретарю оргкомитета д-ру Богданову.

Доктор Козловский,

Доктор Богданов,

Дамы и господа, предлагаю на ваше голосование кандидатуру д-ра Козловского в качестве президента 27-го МГК, д-ра Богданова в качестве генерального секретаря.

Благодарю вас за ваше единодушное одобрение. Объявляю 27-й МГК открытым и прошу д-ра Козловского возглавить его.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА 27-го МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА ПРОФЕССОРА Е.А. КОЗЛОВСКОГО

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Позвольте прежде всего выразить глубокую благодарность за высокую честь, которую вы оказали, избрав меня президентом 27-й сессии Международного геологического конгресса.

Нам предстоит проделать большую работу, обсудить важнейшие проблемы геологии.

Значение геологии в современном мире огромно. Она играет все более активную роль в развитии производительных сил, обеспечении научно-технического прогресса, в познании, преобразовании и охране окружающей природной среды.

Многие геологические проблемы имеют глобальный характер. В решении их трудно переоценить значение международных форумов, подобных нашему Конгрессу. Обсуждение на сессии Конгресса важнейших проблем, широкий обмен достижениями и идеями геологов разных стран, непосредственное знакомство исследователей земных недр с геологическими явлениями и объектами в различных странах мира оказывают большое влияние на развитие геологических наук.

Благодаря контактам с международной геологической общественностью подготовлена обширная научная программа Конгресса. Хочется с особым удовлетворением отметить, что ведущие геологи из многих стран мира не только приняли участие в ее составлении, но и дали согласие руководить работой пленарных заседаний.

Четыре года, прошедшие со времени предыдущей сессии Конгресса, были временем целеустремленной работы геологов мира, расширения рабочих контактов в проведении крупномасштабных геологических исследований как на суше, так и в Мировом океане. Ныне с применением современных научных методов, совершенной техники и аппаратуры на континентах, в акваториях морей и океанов, а также из космоса, идет интенсивный сбор разнообразной геологической информации. Это позволяет стирать „белые пятна" в наших знаниях о планете Земля, все более широко использовать выявленные минеральные ресурсы для развития производительных сил.

Геология на наших глазах стремительно развивается как наука и обрастает новыми ветвями знаний. На основе использования достижений смежных наук таких, как физика твердого тела, ядерная физика, физическая химия, кристаллохимия, а также современных методов изучения горных пород, руд и минералов дальнейшее развитие получили древнейшие отрасли геологических наук — минералогия, петрография, стратиграфия и другие. За последнюю четверть века в системе наук о Земле прочное место заняли новые направления — изучение глубинного строения земной коры, геология Мирового океана, сравнительная планетология, космохимия, математическая геология.

Глубинное сейсмическое зондирование, бурение глубоких и сверхглубоких скважин существенно уточнили наши представления о строении земной коры континентов и происходящих в ней процессах. Получено много новых данных о геологическом строении и полезных ископаемых Мирового океана и шельфа морей, показавших их исключительное своеобразие.

Изучение состава атмосферы и горных пород Марса, Венеры, Луны и других планет солнечной системы, наблюдения над вулканическими процессами, свойственными этим планетам, позволяют наметить общие черты эволюции планет и на этой основе познать уровень геологического развития нашей планеты. Надо признать, что чем больше сравнительных данных мы получаем, тем очевиднее становится уникальность геологической истории Земли, определившей высокую дифференцированность ее оболочек, своеобразие геологических процессов и разнообразие полезных ископаемых.

Особенностью современного этапа развития теоретической геологии является активное проникновение в нее математики, в частности, широкое применение методов математического моделирования.

Все это позволило разработать новые теоретические положения, характеризующие процессы петрогенеза, совершенствовать теорию эндогенного, экзогенного и метаморфогенного минералообразования, формирования и размещения полезных ископаемых.

Быстрыми темпами совершенствуются технические средства для проведения геологоразведочных работ.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Мировая экономика в последние десятилетия столкнулась с глобальной проблемой обеспечения огромных потребностей в сырье и энергии. В современном мире потребляется большое количество нефти и газа, угля, атомного сырья как источника энергии, черных и цветных металлов. Радиоэлектроника, космическая техника и некоторые другие отрасли промышленности не могут успешно развиваться без использования редких металлов. Необходимость интенсификации сельскохозяйственного производства обуславливает рост добычи сырья для получения минеральных удобрений. Экономический потенциал государств во все большей степени зависит от минеральных ресурсов.

В печати, на различных международных форумах неоднократно обсуждались вопросы: на сколько лет хватит выявленных минерально-сырьевых, в том числе топливно-энергетических ресурсов? Каковы геологи-

ческие возможности недр Земли и Мирового океана для открытия новых источников минерального сырья?

По оценкам ученых, планета Земля способна обеспечить человечество энергетическими и сырьевыми ресурсами в течение длительного времени. Однако уже сейчас в ряде районов имеет место их нехватка. По мере завершения отработки известных месторождений и повышения степени опоискованности перспективных территорий выявление новых источников минерального сырья и энергии становится делом все более сложным и дорогостоящим.

Высокая актуальность обеспечения человечества в перспективе минеральным сырьем и источниками энергии требует увеличения усилий для их выявления, а сложность стоящих проблем определяет необходимость новых подходов к их решению, разработки новых научных теорий, методов и технических средств поисков и разведки.

На наших глазах меняется само понятие о полезном ископаемом. Выявляются и осваиваются новые виды минерального сырья. В не такой уж далекой перспективе будет снижаться использование для целей энергетики огромных масс органического топлива и увеличиваться освоение с этой целью ядерных источников. Последняя тенденция уже сейчас проявляется достаточно ярко. Будет также возрастать использование внутреннего тепла Земли. В перспективе возможно освоение больших запасов энергии, сконцентрированной в газогидратах. Детальные исследования минералов позволили наметить пути направленного изменения их свойств и по существу создать индустрию синтетического минерального сырья.

Вместе с тем по-прежнему большие задачи стоят по выявлению крупных сырьевых баз традиционных видов полезных ископаемых. Для этого необходимо дальнейшее совершенствование научных основ поисков и разведки, углубление изучения закономерностей образования и размещения месторождений полезных ископаемых, совершенствование существующих и разработка новых методов их выявления и оценки.

Учитывая, что на долю Мирового океана приходится около 70% поверхности Земного шара, разработка теоретических основ и технических средств для поисков и разведки полезных ископаемых в его пределах — поистине благородная задача геологов всех стран и континентов.

Все острее становится проблема промышленного, сельскохозяйственного и бытового водоснабжения за счет использования подземных вод. Старая арабская поговорка „Вода тяжелее золота" приобретает все более прямой смысл. Неслучайно поэтому в научной программе нашего конгресса большое внимание уделено обсуждению вопросов гидрогеологии.

Грандиозные масштабы осуществляемого во многих странах промышленного и гражданского строительства, создания мелиоративных систем, освоение громадных новых территорий, в том числе в северных районах, определяют необходимость нового подхода к опережающему инженерно-геологическому изучению крупных районов и конкретных объектов. В связи с этим на Конгрессе значительное внимание должно уделяться обсуждению теоретических проблем инженерной геологии, методики количественных и пространственно-временных прогнозов возникновения и развития инженерно-геологических процессов, инженерно-геологического районирования и картирования, а также новых, в том числе аэрокосмических, методов инженерно-геологических исследований и изысканий.

Проблемы поисков, разведки и использования минерального сырья, а также инженерно-геологических изысканий неразрывно связаны с другими проблемами, включая охрану окружающей среды. Хозяйственная деятельность человека стала одним из решающих факторов преобразования природы. Она активно влияет на естественные геологические, геохимические и геофизические процессы в литосфере, атмосфере и гидросфере. Поэтому проблема охраны окружающей среды является в значительной мере геологической. В настоящее время масштабы хозяйственного воздействия на природу возросли настолько, что оно начинает оказывать влияние на глобальные природные процессы. В результате этой деятельности загрязняются атмосфера, поверхностные и подземные воды, ускоряется проявление экзогенных процессов — образование оползней и селей, происходит абразия берегов, усиливается карстообразование и т.п.

Специфические и многообразные изменения геологической среды происходят при разработке месторождений полезных ископаемых. Пагубны для окружающей среды и ведут к нерациональному расходованию природных ресурсов, в частности, изготовление, испытание и хранение ядерного, химического , бактериологического и другого оружия массового уничтожения, сброс и захоронение промышленных, в том числе радиоактивных и высокотоксичных отходов в земную кору и воды Мирового океана.

Природа представляет единое гармоничное целое вне зависимости от того, идет ли речь о Европе, Азии, Африке, Америке, Австралии или Антарктиде. Поэтому многие вопросы охраны окружающей среды должны решаться на глобальном уровне.

Упомянутые проблемы имеют не только геологическое, но и огромное социальное значение. Вместе с тем нам предстоит обсудить также немало других важных профессиональных проблем: геологии докембрия, геологии месторождений различных полезных ископаемых, дистанционного зондирования с целью геологического картирования и поисков полезных ископаемых, геологического образования и другие.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Каждая сессия Международного геологического конгресса — это встреча прошлого с будущим. Это подведение результатов проверки ранее выдвинутых научных гипотез и теорий, рекомендаций, принятых направлений развития науки и геологической практики. Но это и взгляд вперед. Мы убеждены, что в творческих дискуссиях на Конгрессе будут рождаться новые идеи и обобщения, которые безусловно будут способствовать развитию наук о Земле, выявлению новых источников минерального сырья. Дальнейшее развитие геологии даст ключ к решению многих стержневых проблем конца XX века и начала третьего тысячелетия.

Позвольте выразить надежду, что 27-я сессия Международного геологического конгресса внесет достойный вклад в мировую сокровищницу знаний, выработает стратегический курс развития дальнейших геологических исследований.

Советская общественность, геологи нашей страны полагают, что высокопредставительный международный форум геологов послужит также укреплению доверия и дружбы между народами и делу сохранения мира во всем мире.

Благодарю за внимание.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК ПРОФЕССОРА Е. ЗЕЙБОЛДА

ГОСПОДИН ПРЕЗИДЕНТ!

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ, ДАМЫ И ГОСПОДА!

„Геология всегда была естественно-исторической наукой. Предметом ее изучения была история Земли." Таково было одно из высказываний, полученных мною от советского коллеги, в ответ на мою просьбу дать комментарии с тем, чтобы я (как оставляющий свой пост президента МСГН) включил их в этот традиционный отчет, выделяя основные моменты в геологических науках в течение последних четырех лет.



Проф. Ейген Зейболд родился в 1918 г. в Штутгарте, ФРГ.
Сфера деятельности: тектоника, седиментология, прикладная геология, особенно, морская геология. Основная публикация „Дно океана" (1982 г.) переведена на русский язык (1984 г.). Ведущий ученый исследовательских судов „Метеор", „Вальдивия", заместитель директора рейсов „Гломар Челленджер". Президент Международного союза геологических наук (1980–1984 гг.). Президент Немецкого исследовательского общества (с 1980 г.). Президент Европейского научного фонда (с 1984 г.).

Действительно, эволюция нашей литосферы, гидросферы и биосферы и их взаимосвязь всегда были и остаются нашими ключевыми проблемами. Чтобы разрешить их мы учимся обосновывать физические, химические и биологические законы. Со знанием этих законов мы пытаемся исследовать, понимать и объяснять происходившие и происходящие процессы в этих сферах.

Однако, как и в истории человечества, многочисленные, сложные и едва уловимые взаимодействия многих факторов оказывают влияние на эти изменения. Они могут быть постепенными или прерывистыми как в органических, так и в неорганических аспектах. Они могут быть периодическими и циклическими или развиваться направленно. Они могут порождаться или уничтожаться неожиданными и уникальными событиями, даже катастрофами.

Вот почему нашей первейшей задачей является изучение нашей современной Земли и соответствующих процессов и одновременно ее истории.

Тем не менее эти знания должны все больше и больше побуждать геологов попытаться заглянуть также и в будущее.

Почему?

Год назад я обращался к 18-му Международному конгрессу МСГН. Мы, как ученые, изучающие Землю, должны чувствовать все возрастающую ответственность за удовлетворение в настоящем и будущем потребностей человечества.

Мы знаем, благодаря нашей профессии, многие регионы нашей Земли. Мы видим быстрое, но неравномерное увеличение населения земного шара и возрастающее неравномерное распределение материальных и духовных ценностей. Мы знаем по личному опыту, что эти и другие проблемы являются глобальными по своей природе.

Тем не менее для отдельных людей они могут быть главной или жизненноважной заботой, в соответствии с их природными или политическими условиями жизни, с их отношением к жизни и ее пониманием в разных районах мира.

Мы также знаем, что человечество с возрастающей надеждой смотрит на науку, чтобы разрешить эти вопросы, потому что все меньше и меньше людей готовы принять судьбу, как проявление божественной воли или козней природы. Вот почему, мы все больше и больше чувствуем свою ответственность, а, может быть, даже вину за стихийные бедствия в некоторых районах, за снабжение продуктами, энергией, сырьем на долгосрочной основе или за утверждения о терпимости природы к вмешательству человека в местном, региональном или, как в случае с климатом, глобальном масштабах.

Как, однако, пытались мы повысить и улучшить наши знания, чтобы удовлетворить все эти требования в последние годы? Я спрашивал многих коллег, задавал вопросы нашим комиссиям и соответствующим организациям, и я хотел бы выразить свою искреннюю благодарность всем тем, кто мне ответил. Естественно, после этого я должен был суммировать эти мысли, расставить приоритеты и добавить свои собственные идеи. Никто – даже я сам – не может быть удовлетворен моим столь коротким докладом. Я выражаю благодарность всем коллегам, оказавшим мне помощь.

К несчастью, среди них уже нет в живых академика Сидоренко из Москвы и Симпсона из Кейптауна.

Некоторые коллеги сообщили мне, что после 1980 г., когда Р. Трюмпи сообщил в Париже о фумаролах срединных океанических хребтов, не было сделано ни одного открытия, которое оказало бы практически *такое же влияние на все области наук о Земле, а современная* наука нуждается в таких открытиях, чтобы двигать ее вперед.

Другие коллеги, однако, подчеркивали большие успехи в планетологии и растущее признание факта, *что космические тела постоянно влияют на нашу* Землю.

Глядя в глубь нашей Земли нужно отметить, что прекрасные данные получены в результате глубинных сейсмических исследований, бурения океанической *коры и сверхглубокой Кольской скважины на конти*нентальной коре.

Заглядывая в историю нашей планеты, ученые, изучающие Землю, получают все больше сведений о катастрофических событиях.

*Естественно, большинство новых результатов иссле*дований основано на использовании новых и лучших методов и приборов. Назовем только некоторые из них: космическая геодезия и картирование поля земной гравитации для обнаружения структур дна океана, *дистанционное зондирование, эксперименты с высо*кими давлениями, геохимические и изотопные анализы (вплоть до концентрации от 10^{-9} до 10^{-10} %), томография для трехмерных определений структур земной коры, глубинное бурение земной коры. Эти новые *методы и приборы открывают новое поле деятельности* в геологии. Здесь нет возможности входить в детали, но некоторые полевые геологи-энтузиасты, а каждый геолог должен стремиться сохранить в себе этот энтузиазм, видят опасность в этом явлении, опасность для индивидуалистов, „готовых идти туда, где ничего неизвестно, или туда, где что-то не так".

Однако, все согласятся, что все геологические карты дают максимум геологической информации, как например, формула сообщает химику состав и структуру объекта.

При изучении Земли от нижней части коры до ядра, мы зависим от косвенных данных, за исключением некоторых обнажений в почти уничтоженных эрозией линзах офиолитов или некоторых ксенолитов — посланцев глубин. Вот *почему Земля, как планета, про*должает оставаться широким полем для диспута „между парадигмами и парадоксами" (Дон. Л. Андерсон, 1984 г.)

Новые результаты глубинных сейсмических исследований *на глубинах до нескольких сотен километ*ров и геохимические определения с использованием соотношения Rb/Sr, Sm/Nd, и других элементов, включая редкоземельные, укрепили мысль, что не существует примитивной недифференцированной земной *мантии, но существуют разного масштаба неоднород*ности, как горизонтальные, так и вертикальные. Однако, остается далеко неясным как эти неоднородности соотносятся с геоидными структурами, процессами плавления дифференциации или с возможными конвекционными ячейками.

Подобные проблемы в наших знаниях существуют также относительно свойств „жесткой" литосферы и „ослабленной" астеносферы. Поэтому продолжаются диспуты о механизмах, управляющих движением плит, *особенно о субдукции плит, как о механизме, приво*дящем их в движение, а также как о преобразующем агенте, для объяснения присутствия континентальных компонентов в мантийных базальтах.

Говоря об изучении океанической коры, следует сказать о двух группах результатов:

1. *Интригующее открытие* фумарол, о котором уже говорилось, стимулировало детальные геологические, химические и биохимические исследования. Теперь мы лучше понимаем гидротермальные системы и формирования отложений полиметаллических сульфадов, *и мы узнали, например, что микроорганизмы* могут жить в средах с температурой до 250 °С и давлением 265 кгс/см^2.

О новых открытиях фумарол мы узнали из отчетов по Восточно-Тихоокеанскому хребту и Марианской впадине Филиппинского моря. Гелиевые аномалии в морской воде могут помочь выявить новые фумаролы. В результате этих исследований были уточнены идеи глобального взаимодействия между морской водой и океанической корой.

2. *Скважина* 504 В „Гломар Челленджер" вскрыла 1076 м древнего океанического фундамента с возрастом 6,2 млн. лет, достигнув базальтового дайкового комплекса, перекрытого эффузивными пиллоубазальтами с брекчиями и потоками лав.

Одной из острых нерешенных проблем является природа океанических плато, занимающих более 10 % морского дна.

Большинство из нас живет на менее плотной, плавающей континентальной коре, в которой хранится 95% информации об истории Земли. Вот почему многие древние структуры могут влиять на перестройки континентальной коры — этой „памяти геологии", *которая является книгой для геологов.*

Глубинное сейсмическое зондирование методом отраженных и преломленных волн и трехмерная томография континентальной коры и верхней мантии, проводимые в рамках некоторых национальных геофизических программ, привели к распознаванию целой серии отражающих горизонтов.

Предполагается, что наша континентальная кора является тектонически расслоенной. Если это так, то приповерхностные структуры не могут более экстра*полироваться до сколько-либо значительных глубин.* Имеются указания на наличие пологих надвигов, которые пересекают поверхность Мохоровичича и посредством которых тонкие пластины древних пород могли перемещаться над более молодыми на сотни километров. Достаточно интересно, что многие структуры растяжения также дискутируются.

Однако, окончательный вывод об этом и других предложениях может быть сделан только после изучения результатов глубокого бурения на континентах, *как это демонстрирует сверхглубокая буровая скважина* на Кольском полуострове, где, несмотря на данные сейсмического зондирования, „базальтовый" слой не был достигнут. Кроме того, теперь гораздо большее внимание будет уделяться роли флюидов в породах *и измерениям напряжений в буровых скважинах для* исследования глубинного строения земной коры.

До настоящего времени многие результаты являются *только первыми шагами на пути к пониманию* процессов, включающих скорости движения и объемы мантии и земной коры, и даже более того, они представляют собой первый шаг к пониманию их истории. Еще не найден точный ответ на следующие воп-

росы: почему, например, древний материк Пангея раскололся в пермское время и было ли это вызвано теплоизоляцией такой гигантской суперконтинентальной коры?

Хорошо известно, что теория тектоники плит достаточно объясняет историю развития Земли, по крайней мере, за последние 200 млн. лет.

В последние годы при помощи морфологического и геофизического картирования со спутников, морских кораблей и буксируемых на больших глубинах аппаратов были выявлены детали размером до 1 м в районах дивергентных границ плит и в зонах разломов. Первые результаты измерений межконтинентальных расстояний с точностью до нескольких сантиметров, произведенных при помощи спутниковой съемки (Американский геофизический союз, май 1984 г.), позволяют надеяться, что движения плит теперь могут быть измерены непосредственно. Однако, происхождение магнитных полосовых аномалий и инверсий магнитного поля, которые мы привыкли использовать в стратиграфии, остается открытой проблемой. Кстати, реальные причины эволюции руководящих ископаемых, используемых в стратиграфии в течение почти двух столетий, также остаются еще неясными.

Конвергентные границы плит, включая зоны субдукции, остаются одной из центральных тем для дискуссии. Существование субдукции является неизбежным, если Земля не расширяется. Это остается нелюбимым детищем теории для некоторых ученых-геологов, в то время как для других ученых это является отправной точкой к познанию механизма, управляющего движением плит. Конвергентные границы являются главными районами аккреции, как это отмечено вокруг Тихого океана. Но является ли в действительности такое наращивание континентальной коры (в настоящее время эта концепция „в большой моде" в Кордильерах США, как написал мне один из моих коллег) одним из основных механизмов роста континентов, компенсирующее их потери в результате эрозии и выноса продуктов разрушения в океан? Действительно ли Австралия увеличивается в размерах *путем внедрения в океаническую плиту, на которой* много океанических плато, подводных гор и систем островных дуг?

За последние годы мы научились различать конвергентную границу чилийского типа с сильным сжатием и границу со слабым сжатием марианского типа. Первая, очевидно, имеет пологую зону Беньофа на стыке с молодой плитой и характеризуется сильными землетрясениями, андезитовым вулканизмом с медно-порфировым оруденением. Вторая обладает контрастными особенностями, включая массивное сульфидное оруденение. Однако, что же действительно происходит в фронтальной части этих погружающихся плит?

Что же происходит в самих плитах? Что является причиной возникновения внутриплитного поднятия плато Колорадо в США или Рейнского массива в *Западной Европе или вообще в начале континентального* рифтогенеза? Чем обусловлены интрузии крупных магматических тел основного состава в нижние слои земной коры? Что представляют собой мантийные диапиры с частичными расплавами? С другой стороны, чем объясняется погружение в пределах континентальных бассейнов или пассивных континентальных окраин?

Во всяком случае в исследованиях бассейнов были достигнуты большие успехи, и теперь стал возможен количественный подход к структурам размером от 200 до 1000 км, включая диагенетические изменения и созревание углеводородов.

Теория тектоники плит появилась в результате изучения дна океанов. Она была частично доказана историческими исследованиями „Гломар Челленджера", которые были закончены в ноябре 1983 г. после проведения 96 рейсов и бурения скважин в 624 точках. Этими исследованиями были воспитаны и воодушевлены два поколения ученых со всего мира, работавших на научных судах и в лабораториях в различных областях наук о Земле. Новые открытия и продолжающаяся обработка кернового материала и геофизических данных совместно с применением компьютерного моделирования уточнили наши представления о формировании и эволюции океанических бассейнов и их осадочного чехла, включая содержащиеся в нем органические остатки. Все это привело к тому, что палеоокеанология и палеоклиматология в настоящее время занимают передовые позиции в наших глобальных исследованиях. Для исследований в этом направлении большое значение имело применение в глубоководном бурении гидравлического керноотборника, а также изучение осадочных слоев озер и кернов льда.

Остановимся на некоторых общих моментах.

В меловом периоде глубинные воды океанов, очевидно, находились под влиянием, в основном, низкоширотных теплых окраинных морей, будучи периодически и частично бескислородными. В третичном периоде в результате движения континентов и по некоторым другим причинам высокоширотное похолодание привело к полному изменению океанических глубинных вод и климата.

Общее похолодание, однако, не являлось непрерывной эволюцией. Значительные изменения в эволюции климата установлены на границах между палеоценом и эоценом, эоценом и олигоценом или в течение среднего миоцена. Установлены также соотношения между изменениями уровня океана и донной эрозией, приводящей к значительным перерывам в осадконакоплении. Изменения содержаний CO_2 в атмосфере в ледниковые и межледниковые периоды также важны для определения климатических условий в будущем. Интерес также *представляют внезапные изменения климата в плейстоцене* или все более убедительные свидетельства их корреляции с циклами Миланковича, обнаруженные в результате изучения морских осадочных пород. Эта корреляция имела место, по крайней мере, на протяжении последних 800 тыс. лет, а возможно и в третичное время.

Совместное использование данных изучения магнитных инверсий и изотопов кислорода в известковых раковинах делает возможным определение возраста молодых морских осадочных пород с точностью до 5000 лет — многообещающая перспектива для будущих исследований в области органической эволюции и биогеографии. Это позволяет также составить глобальные сценарии для очень коротких временных отрезков — предпосылка переворота в стратиграфии! Но как проследить эволюцию Земли на протяжении *600 млн. лет при наличии в среднем только одной* абсолютной датировки на каждые 2 млн. лет? И каким

образом сократить разрыв в точности датировок при стратиграфических исследованиях в океанах и на континентах? В настоящее время все большую поддержку находит идея, что эту возможность может предоставить изучение редких глобальных событий в истории Земли.

Наиболее ярким примером, несомненно, является широко дискутируемое, начиная с 1980 г., импактное воздействие небесного тела на эволюцию Земли на границе мелового и третичного периодов. Это событие отмечено необычно высокой концентрацией иридия как в морских, так и в континентальных осадках, что повлекло за собой массовое вымирание морского планктона и бентоса, а также флоры и фауны на суше. Позднее новые элементы флоры и фауны сменили вымершие. Некоторые авторы даже считают, что быстрая адаптивная радиация новых форм, имевшая место после массовых вымираний, является основным фактором в органической эволюции. Чем лучше изучаются подобные события и чем более точной становится повсеместно их датировка, тем большую убедительность приобретают аргументы за и против эпизодичности или непрерывности органической эволюции.

Другой пример массового вымирания известен в конце франского века. Разумеется, наличие этих событий в истории Земли может быть доказано лишь в случае их глобальной синхронности. Например, аномальная концентрация иридия (и Ni + Co) в металлических шариках, которая является результатом импактного воздействия в 1908 г. в районе Тунгуски в Центральной Сибири, недавно обнаружена также в керне льда из Антарктиды в слое, датированном 1909 г.

Извержение вулкана Кракатау в 1883 г. явилось толчком к изучению глобальных последствий вулканических извержений. Детальное изучение извержения вулкана Эль-Чичон (Мексика, апрель 1982 г.) дало новые неожиданные результаты. Мелкозернистый вулканический материал был выброшен в стратосферу и затем распространился вокруг всего Земного шара, что привело к падению температуры в северном полушарии на 1/4 – 1°С.

С геологической точки зрения изменения уровня моря происходили одновременно, однако последние исследования голоценовой трансгрессии показали, что изменения уровня моря не были абсолютно сихронными в связи с неравномерным распределением воды в различных районах шельфа.

Все эти новые данные относятся к последним этапам в истории Земли. Однако, в последние годы много открытий было сделано также в стратиграфии докембрия. Верхний и нижний протерозой в настоящее время может быть подразделен классическими стратиграфическими методами с использованием строматолитов и акритархий. Однако, для доказательства различных идей относительно тектонической эволюции докембрийской коры, включая ее оруденение, необходимы более точные методы абсолютной датировки.

Но вернемся к жизни в докембрии. Вопрос ее происхождения постоянно дискутируется. Возможно, строение монтмориллонитов может стать также моделью строения органических молекул.

В последние годы постоянно обсуждалось важное значение жизни для геологических процессов. В частности много внимания уделялось роли микробных бентосных организмов, начиная с 3,5 млрд. лет, и продолжавшегося все это время форосинтеза, приведшего в конечном итоге к образованию около 2 млрд. лет тому назад атмосферы с постоянным свободным кислородом. Это значит, что во многих отношениях настоящее не может служить ключом к разгадке далекого прошлого нашей Земли. Другими примерами взаимодействия жизни и геологических процессов могут служить формирование почв и их эрозия. Эти процессы, как и диагенез органического вещества, находятся под преобразующим влиянием живых организмов, которые являются ведущей силой всех биогеохимических процессов, включая образование и разложение углеводородов.

Следует также отметить высвобождение CO_2 в атмосферу и его изъятие растениями, животными или карбонатными раковинами как на земле, так и в море. Естественно, все приведенные примеры подчеркивают важность многостороннего или даже междисциплинарного подхода к данной проблеме.

Поэтому давайте обратимся к поговорке, гласящей: „Не ищите зайца в глубине леса, когда он сидит на опушке".

Чтобы закончить с вопросом взаимодействия жизни и геологических процессов и примером из докембрия, мне бы хотелось упомянуть, по крайней мере, один проект Международной программы геологической корреляции, осуществляемой МСГН совместно с ЮНЕСКО. Это – один из многочисленных примеров эффективного научного сотрудничества, которое не знает политических границ. Часть проекта 156 „Фосфориты" касается органической эволюции от мягкотелых загадочных представителей метазоофауны (Ediacara – около 670 млн. лет назад) до кембрийской радиации, имевшей место примерно на 100 млн. лет позже. Эта эволюция привела к образованию множества различных фаун с минеральным раковинным скелетом, включая кальциево-фосфатную фауну. Вероятно, это связано с фосфогенным эпизодом в самом конце протерозоя и в раннем кембрии и периодом усиленного перемешивания океана с фосфатными ловушками в мелких эпиконтинентальных морях, заполненных благодаря значительному поднятию уровня океана.

Последней важной научной областью, которая дала интересные и вместе с тем дорогостоящие результаты в последние годы, является планетология. Развитие техники позволило осуществить посадку летательных аппаратов (СССР – „Венера-13-14") на Венеру, планету, по размерам схожую с Землей. Эти аппараты передали нам информацию о региональной и локальной топографии с точностью до миллиметров, а также сведения о химическом составе атмосферы и пород. Развитие техники позволило также провести изучение колец Сатурна и спутников с CH_4 в стратосферической туманности Титана, а также изучить многие вулканические особенности, включая извержения спутника Юпитера Ио (США – „Вояджер-1-2").

С научной точки зрения, наиболее важным результатом, по моему мнению, является быстрорастущий интерес геологов к планетологии и взаимоотношению Земля – космическое пространство в целом. Иллюстрацией к этому являются упомянутое выше событие на границе мела и третичного периода, падение Тунгусского метеорита и находки метеоритов в Антаркти-

ке, которые, вероятно, падали прямо с Луны и, возможно, с Марса. В целом, однако, эти исследования укрепляют нас в понимании того, что наша Земля является уникальной планетой. Планета с продолжающимся перемещением плит, с атмосферой и водой, океанами, специфичными климатическими условиями, с различными высокоразвитыми живыми организмами и, вместе с этим, планета с очень хрупкой окружающей средой, чей баланс мы обязаны охранять.

В своих вводных замечаниях я пытался воодушевить Вас на изучение настоящего и прошлого Земли и, исходя из этих знаний, попытаться заглянуть в будущее.

Первые попытки следует направить на улучшение прогнозов стихийных бедствий. Концепция сейсмических дыр, использованная, например, на Камчатке, в Италии и Калифорнии, принесла некоторые обещающие результаты, однако, эту концепцию следует расширять во времени и пространстве. Изучение явлений, предшествующих природным катастрофам, включая измерения напряжений и другие, пока не решает проблему, так как землетрясения являются по своей сути индивидуальными и часто многократными явлениями.

С другой стороны, сейсмический контроль успешно применялся при прогнозе извержения вулкана Сент Хеленс, который проснулся в 1980 г. после 120-летнего молчания. Серия землетрясений сопровождала внедрение магмы в Лонг-Вэлли недалеко от озера Маммот, к востоку от Йосемит-Парк. Однако никто не может заранее предсказать, что может произойти здесь и когда. Глубинное внедрение магм установлено к западу от Неаполя. Для геологов и для жителей данного района глубинные процессы подобны неразорвавшейся мине.

Прогнозы относительно последствий воздействия человека на природу, как геологического фактора, являются еще более сложными. В мировом масштабе мы ежегодно потребляем такое количество нефти, которое природа создает за несколько миллионов лет, а, учитывая масштабы сжигания горючего и уничтожения лесов, увеличения содержания CO_2 в атмосфере, это может катастрофически изменить климат планеты уже в следующем столетии. Мы постоянно загрязняем грунтовые воды, озера, реки и моря (об этом говорят геохимические анализы соответствующих осадочных пород). В настоящее время, например, естественный вынос металлов Fe, Cu, Zn, Pb в океаны на порядок ниже по сравнению с их поступлением в результате производственной деятельности человека.

Все перечисленное выше является широким полем деятельности для геологов-практиков, чьи задачи и успехи не могут быть детально рассмотрены в этом докладе.

Для наиболее успешного решения глобальных проблем нам в первую очередь следует улучшить связь между фундаментальными исследованиями и прикладными работами, а точнее между научными и промышленными или государственными учреждениями, прячущими свои так называемые „секреты", которые хранятся в недоступных банках данных. Над этими „секретами" следует совместно работать, а не хранить их. Следующий разрыв, о котором мне хотелось бы упомянуть, непосредственно связан со многими новыми результатами, полученными на переднем крае исследований, суммированных в данном докладе.

Для большинства развивающихся стран, нуждающихся в продуктах питания и воде и пытающихся разрабатывать свои минеральные и другие ресурсы, многие из указанных проблем могут оказаться неактуальными ни сегодня, ни даже завтра.

Основной задачей геологов развитых стран, помогающих геологам стран третьего мира, является, таким образом, сотрудничество с молодыми коллегами и помощь, выражаемая, в частности, в их ориентации на важные проблемы, стоящие перед их странами (начиная с классического полевого картирования и кончая современными методами разведки, включая дистанционное зондирование).

Этими предложениями мне бы хотелось закончить мой обзор по геологии и тенденциям ее развития за последние четыре года. Основой прогресса продолжают оставаться хорошо обученные, разносторонние геологи, а также международное сотрудничество и дух истинного партнерства.

Организационный комитет и многие наши коллеги из СССР помогли установить узы этого сотрудничества и партнерства, и мы очень благодарны им за это.

К сожалению, не все из ученых, предполагавших участвовать в полевых экскурсиях и в научных заседаниях Конгресса, смогли приехать в Москву, несмотря на усилия наших советских коллег и МСГН.

Я еще раз подчеркиваю основные актуальные задачи, стоящие перед геологами: исследуйте длительную историю Земли, у которой немного шансов продолжить ее.

Мы должны сделать это сейчас, сделать это для нас самих и для будущих поколений, и нам нужно следовать совету русского писателя И.С. Тургенева „Мы должны так устроить свою жизнь, чтобы каждый ее миг был важен". Я хочу пожелать Вам многих незабываемых встреч во время этого Конгресса.

Выношу благодарность за внесенный вклад в составление этого выступления следующим нашим коллегам:
Д.В. Аджеру, Х. Беркхемеру, П.Ф. Бюролле, Х.Х. Камачо, М.Б. Чите, К.А. Круку, Дж. К. Кровеллу, Р. Деджайфу, К.Л. Дрейку, Х. Фору, Р. Дж. Фишеру, К. Фруадево, В.С. Файфу, Г.Д. Гарланду, А.Ф. Гриву, С.С. Хафнеру, Дж. В. Хэду, Ш.Л. Хеллер-Каллай, Н. де Б. Хорнибруку, К. Ксю, сэру Питеру Кенту, М. Ланжеру, В. Е. Хаину, Ф.Р. Лючи, В.Х. Мэтьюзу, Д. Дж. Мак Ларену, В.В. Меннеру, Г. Монсеру, С. Нишиваки, К. Померолю, Р.А. Прайсу, Х.Г. Ридингу, Инг. Г.П. Саласу, К. Салле, В. Шрайеру, Н. Дж. Шакелтону, А.Д. Шеглову, Дж. М. Сунзу, С. Уеде, К.Х. Ведеполю и Б. Занеттину.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ЗАМЕСТИТЕЛЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА ЮНЕСКО ПО НАУКЕ ПРОФЕССОРА А. КАДДУРЫ

ВАШЕ ПРЕВОСХОДИТЕЛЬСТВО ГОСПОДИН И.В. АРХИПОВ,

ГОСПОДИН ПРЕЗИДЕНТ 27-го МГК, МИНИСТР Е.А. КОЗЛОВСКИЙ,

МНОГОУВАЖАЕМЫЙ ГОСПОДИН А.Е. БИРЮКОВ,

УВАЖАЕМЫЕ ЧЛЕНЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА,

УВАЖАЕМЫЕ ДЕЛЕГАТЫ, ДАМЫ И ГОСПОДА!

Мне очень приятно, что мне выпала честь приветствовать сегодня от лица генерального директора ЮНЕСКО всех участников 27-го Международного геологического конгресса.

МГК — один из старейших форумов, который служит распространению теоретических и прикладных исследований, давая геологам возможность представить на обсуждение результаты и перспективы развития своей работы.

На предыдущем Конгрессе, который состоялся четыре года назад в Париже, было отмечено столетие некогда маленького научного объединения, приобретшего с тех пор выдающееся значение. Это приводит меня к моему первому наблюдению: уже более века геологам удается демонстрировать желание встречаться друг с другом для обсуждения своей работы и исследования новых фактов и теорий. Кроме собственного значения предметов изучения геологических наук, мне хотелось бы отметить, что геологи подают достойный пример в сфере международного научного сотрудничества.



Профессор Мохамед Абду-Раззак Каддура. Родился в 1928 г., в Дамаске, Сирия. Заместитель генерального директора по науке в ЮНЕСКО (с 1976 г.). Специальный консультант генерального директора ЮНЕСКО (январь-апрель 1976). Ректор Университета Дамаска (1973–1976). Член Американского общества по физике. Член Сирийского общества по физике. Член Бельгийской ассоциации инженеров. Член Академии арабского языка (с 1975). Член совета Университета ЮНЕСКО (1974–1976). Член Международной комиссии по развитию образования (1971–1972).

Другая традиция МГК, которую мне хотелось бы выделить, носит более локальный характер — это тот факт, что СССР принимает у себя в гостях международное геологическое объединение в третий раз. Это, конечно, научно обосновано, так как в пределах Советского Союза встречается множество геологических явлений, и я не сомневаюсь, что участники Конгресса в полной мере воспользуются возможностями, представленными им многочисленными и разнообразными научными поездками, специально организованными по этому случаю.

Как хорошо известно большинству из вас, почти 30 лет ЮНЕСКО принимает участие в деятельности Международного геологического конгресса. Приведу здесь лишь два примера нашего сотрудничества с МГК, которые свидетельствуют о нашем давнишнем содействии развитию геологии во всем мире. Вот эти примеры: Комиссия по геологической карте мира и Международный союз геологических наук.

С начала 60-х годов комиссией совместно с ЮНЕСКО была издана Геологическая карта Европы, а также ряд других региональных геологических карт, в том числе Геологический атлас мира. Мне бы хотелось пригласить вас ознакомиться с некоторыми плодами этого сотрудничества, представленными в экспозиции ГЕОЭКСПО. И, конечно, мы будем рады получить от вас заказы на все, что вас заинтересует.

Говоря о Международном союзе геологических наук (МСГН), важно отметить, что МСГН был основан на встрече, состоявшейся в штаб-квартире ЮНЕСКО в 1961 г. в ответ на рекомендации, предложенные на предшествующей сессии МГК.

Целью основания МСГН было создание более устойчивой системы взаимодействия различных ответвлений МГК. Со времени основания МСГН превратился в международную представительную организацию геологических наук и получил высокое признание как партнер ЮНЕСКО в этой области науки.

Сегодня мне приятно отметить разнообразие заседаний и встреч, подготовленных МСГН и родственными организациями при поддержке ЮНЕСКО, которые состоятся здесь в последующие дни. Они включают в себя Международную программу геологической корреляции (совместное начинание МСГН и ЮНЕСКО, представленное здесь 26 из 48 рабочих групп и многими членами правления и научного комитета) и Международную программу по литосфере.

Такое тесное сотрудничество между МСГН, его родственными организациями и ЮНЕСКО должно предоставить возможность откорректировать и скоординировать наши программы и, таким образом, достигнуть более высокой степени эффективности. В частности, нам следует определить порядок очередности задач нашей будущей деятельности.

В этой связи мне хотелось бы отметить две области, представляющие особый интерес для ЮНЕСКО: внутриотраслевые исследования, направленные на усовер-

шенствование природной среды и укрепление научной инфраструктуры в развивающихся странах.

Такой международной организации, как ЮНЕСКО, необходимо, с одной стороны, учитывать влияние науки на современное общество, а, с другой стороны, показать, как наука может способствовать разрешению многих проблем, вызванных именно широким использованием достижений науки. Таким образом, определение в данной связи степени воздействия человека на геологическую среду станет одной из наиболее насущных проблем человечества в ближайшем будущем. Эта проблема вызывает серьезное беспокойство со стороны ЮНЕСКО и других международных организаций, таких как Программа ООН по окружающей среде и Международный совет научных союзов. С удовлетворением следует заметить, что их беспокойство разделяют многие страны. Это беспокойство привело, в числе прочего, к разработке и началу осуществления совместного проекта по охране литосферы. Эта программа сочетается с многолетней деятельностью ЮНЕСКО в Международной гидрогеологической программе, начатой в 1965 г., и в программе Человек и биосфера, основанной в 1971 г.

Я рад тому, что Вы, господин Президент, сочли нужным подчеркнуть актуальность „Геологических аспектов охраны окружающей среды", вынеся эту тему на заключительную сессию научного пленарного заседания, на котором Вы будете председательствовать вместе с господином Толба. ЮНЕСКО отнесется с особым вниманием к Вашему анализу современной обстановки и к выведенным из него заключениям для того, чтобы понять, как представляется изменение обстановки в будущем с научной точки зрения.

Другая насущная проблема, о которой я говорил, исходит из основных задач ЮНЕСКО: образования и науки. Необходимо, чтобы все страны, как промышленно высокоразвитые, так и развивающиеся, заботились о том, чтобы последние развивали свои собственные научно-исследовательские и информационные возможности для обеспечения наилучшего пути использования достижений науки и техники, в том числе, в применении к укреплению среды обитания человека.

В сегодняшнем мире, где с каждым днем растет взаимозависимость, было бы прискорбно, если бы только ограниченное число стран могло определить состояние окружающей среды в своей стране и принять меры в соответствии со специфическими потребностями и условиями. Именно поэтому ЮНЕСКО придает такое большое значение подготовке ученых-геологов из развивающихся стран в соответствии с современными научными методами, которые помогут им оптимально использовать свои национальные природные ресурсы. Мне бы хотелось выразить особую благодарность тем среди вас, в чью задачу входит основание научных учреждений, порой, в трудных условиях и в кратчайшие сроки.

Мне остается пожелать вам всяческих успехов в вашей работе в последующие дни.

2.4. ПЕРВОЕ ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ КОНГРЕССА. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ

Первое пленарное заседание 27-го МГК состоялось 5 августа 1984 г. в Совинцентре под председательством проф. Е. Зейболда (ФРГ) и академика В.В. Меннера (СССР). На заседании было заслушано шесть докладов.

Е.А. Козловский (СССР)

ГЕОЛОГИЯ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ СССР

Минерально-сырьевые проблемы существенным образом влияют на формирование и реализацию долгосрочных экономических, научно-технических и социальных программ, на характер межгосударственных отношений. Они привлекают все более пристальное внимание ученых, государственных и общественных деятелей.

В Советском Союзе геологическому изучению территории страны, выявлению необходимых народному хозяйству минерально-сырьевых ресурсов, инженерно-геологическому обеспечению осуществляемого в стране крупномасштабного строительства и охране окружающей среды придается исключительное значение. Принципиальные вопросы развития геологоразведочных работ рассматриваются и решаются на государственном уровне, а их планы являются составной частью перспективных и годовых планов экономического и социального развития страны.

Геологическая служба СССР

В стране создана четкая система государственной геологической службы, включающая Министерство геологии СССР, геологоразведочные организации горнодобывающих министерств и институты геологического профиля Академии наук СССР.

Ведущим звеном в изучении земных недр является Министерство геологии СССР, выполняющее более 70% объемов геологоразведочных работ в стране. Оно отвечает за состояние и развитие геологического изучения страны, научно-технический прогресс в отрасли и за наиболее полное обеспечение потребностей народного хозяйства в разведанных запасах минерального сырья. Министерство геологии СССР обеспечивает планомерное изучение недр страны, разрабатывает с участием заинтересованных министерств и ведомств основные направления развития минерально-сырьевой базы и геологоразведочных работ по стране в целом, передает другим министерствам разведанные месторождения полезных ископаемых для проектирования и строительства на их базе горнодобывающих предприятий.

Министерство геологии СССР — крупная отрасль народного хозяйства страны, имеющая в своем составе 80 производственных геологических, научно-производственных и промышленных объединений и 40 научно-исследовательских институтов и опытно-конструкторских бюро. Оно работает в тесном контакте с геологическими службами горнодобывающих министерств, с Академией наук СССР и ее геологическими институтами, что позволяет разрабатывать оптимальные направления развития минерально-сырьевой базы, быстрее внедрять в практику прогрессивные методы геологического, геофизического и геохимического изучения недр, широко применять космические средства выявления природных ресурсов Земли.

Геологическая служба СССР представляет индустриальную научно-производственную отрасль, оснащенную разнообразной современной геологоразведочной техникой и геофизической аппаратурой, транспортными средствами и лабораторным оборудованием. Большое значение придается разработке и внедрению в практику работ высокопроизводительного оборудования, транспортных средств, геофизической аппаратуры и приборов, другого оборудования, а также передовых технологий проведения геологоразведочных работ. В разработке и изготовлении технических средств для геологоразведочных работ принимают участие 25 промышленных министерств и ведомств.

В результате этого в последние годы значительно усовершенствован технический арсенал разведчиков недр.

Геологическая изученность

Территория СССР, составляющая шестую часть площади континентов, уникальна как по своим размерам, так и по разнообразию геологических структур. Она включает крупнейшие Восточно-Европейскую и Сибирскую древние платформы со щитами Балтийским, Украинским, Алданским и Анабарским, значительные части Урало-Монгольского, Средиземноморского и Тихоокеанского складчатых поясов. Каждая из этих мегаструктур состоит из ряда геологических регионов, обладающих специфическими особенностями строения, истории развития и комплекса полезных ископаемых.

К настоящему времени территория страны практически полностью покрыта среднемасштабными (1:200000) геологическими съемками. В крупных масштабах (1:50000 и крупнее) заснята почти третья часть ее территории, важнейшие горнопромышленные районы изучены в этих масштабах на 70—80 %, а некоторые из них полностью. Важно подчеркнуть, что изучение геологического строения огромной территории страны проведено по единому плану, на единой научной и методической основе, с использованием новейших достижений геологических наук и технических средств.

Геологи стали крупнейшими потребителями аэрокосмической информации. При региональных геологических исследованиях широко используются дистанционные методы исследований — многоспектральные, радиолокационные и другие.

Для современного этапа развития геологических наук характерен принципиально новый подход к оценке роли глубинных факторов в формировании земной коры, ее тектонической структуры и образовании полезных ископаемых. У нас в стране осуществляется обширная национальная программа изучения глубинного строения земных недр, принципиальной основой которой является сеть взаимоувязанных профилей глубинного сейсмического зондирования, опирающихся на глубокие и сверхглубокие скважины.

Выдающимся научным и техническим достижением являются результаты бурения Кольской сверхглубокой скважины, впервые в мире вскрывшей разрез древнейших пород на глубину более 12 км. Появилась возможность на надежной фактической основе с новых позиций интерпретировать данные региональных геофизических исследований. В процессе подготовки и осуществления бурения Кольской скважины разработаны теоретические основы сверхглубокого бурения, созданы принципиально новые технические средства для бурения на глубине 10—15 м.

Достижения геологических наук

На основе использования современных методов изучения горных пород, руд и минералов, достижений смежных наук, таких, как физика твердого тела, ядерная физика, физическая химия, кристаллохимия, обобщения и синтеза огромного фактического материала, получаемого в результате геологосъемочных работ, поисков и разведки, а также экспериментальных данных быстро развиваются минералогия, петрография, литология, стратиграфия. Созданы новые отрасли геологических наук — геология Мирового океана, сравнительная планетология, космохимия, математическая геология, которые за последнюю четверть века заняли прочное место в системе наук о Земле.

При значительной дифференциации геологических наук, ведущей к созданию новых научных направлений, я хотел бы особо отметить возрастание роли геофизики и геохимии. Благодаря принципиальному совершенствованию теории, методики, средств наблюдений и систем обработки данных, геофизические методы стали эффективным средством глубинного изучения земной коры и верхней мантии на континентах, шельфах морей и в Мировом океане, а также поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. На основе выполненных фундаментальных исследований усовершенствованы геохимические методы поисков, внедрение которых в комплексе с геологическими и геофизическими методами привело к открытию многих месторождений.

Наличие огромного фактического материала по геологическому строению как важнейших регионов, так и страны в целом способствовало развитию тектонических исследований. Существенные результаты получены при изучении архейских и протерозойских структур. В ходе эволюции планеты отчетливо проявляется тенденция увеличения гетерогенности литосферы и роли глубинных разломов, результатом чего является сложно-блоковое строение земной коры континентов и океанов. Тектоническое и металлогеническое изучение древних платформ и срединных массивов выявило широкое значение тектоно-магматической активизации ранее стабилизированных структур и ее большое значение для образования месторождений полезных ископаемых.

Синтезом данных многих отраслей геологических наук является учение о закономерностях образования и размещения полезных ископаемых, развитию которого придается особое значение. Оно стало ведущим в прогнозе и перспективной оценке крупных регионов, а также локальных площадей и объектов.

Я не останавливаюсь более подробно на характеристике научных достижений советских геологов, так как они будут охарактеризованы в докладах на нашем коллоквиуме, подготовленных ведущими учеными страны.

Минерально-сырьевая база и ее роль в развитии народного хозяйства страны

Еще на заре советской власти В.И. Ленин сформулировал принципы, которые легли в основу создания и использования минерально-сырьевой базы страны. К этим принципам относятся: обеспечение возможности самостоятельно снабдить себя всеми главнейшими видами сырья и промышленности, рациональное размещение промышленности с учетом близости сырья, сосредоточение производства в немногих крупнейших предприятиях.

Ленинские идеи создания и использования минерально-сырьевой базы развиты и конкретизированы в ряде важнейших документов — решениях съездов Коммунистической партии. Опережение темпов развития геологоразведочных работ по сравнению с темпами развития промышленности с целью заблаговременной подготовки минерального сырья у нас в стране является главным принципом планирования и проведения геологоразведочных работ.

Успехи в изучении геологического строения страны и отдельных ее регионов, широкое развитие поисковых и разведочных работ, внедрение в практику геологоразведочного производства достижений геологических наук и высокопроизводительной геологоразведочной техники позволили создать мощную минерально-сырьевую базу, обеспечивающую потребности народного хозяйства в полезных ископаемых. Выявленные минерально-сырьевые ресурсы играют большую роль в осуществлении социально-экономических программ, в частности, энергетической и продовольственной.

В соответствии с принятым Советским правительством курсом на наращивание экономического потенциала восточных районов страны большие объемы геологоразведочных работ были сосредоточены в районах Сибири и Дальнего Востока, а также в Казахстане и Средней Азии. Особенно значительные минеральные ресурсы выявлены в Сибири, где открыты нефтегазоносные провинции, угольные бассейны и рудные районы.

Важнейшее значение имеет Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция, которая осваивается исключительно быстрыми темпами. 20 лет назад здесь получены первые 200 тыс. т нефти, а сейчас добыча нефти составляет 60%, газа 51 % от общесоюзной. Значительные их ресурсы связаны с Волго-Уральской, Тимано-Печорской, Прикаспийской, Амударьинской и другими нефтегазоносными провинциями.

Советский Союз богат запасами углей. Донбасс обеспечивает третью часть общесоюзной их добычи, в том числе почти половину добычи коксующихся углей. Крупнейшей базой высококачественных энергетических и коксующихся углей стал Кузнецкий бассейн в Западной Сибири; кузнецкие угли отличаются высоким качеством, значительным разнообразием марочного состава. Канско-Ачинский бассейн уникален как по запасам бурых углей, так и по благоприятным условиям их добычи; освоение его является одной из грандиознейших энергетических программ страны. Крупные запасы углей разведаны в Печорском, Карагандинском, Экибастузском, Южно-Якутском и других бассейнах.

Подготовлена мощная сырьевая база черной металлургии, обеспечивающая ее развитие на длительную перспективу. Ведущее место по количеству разведанных запасов и добыче железных руд принадлежит месторождениям Криворожского бассейна на Украине и района Курской магнитной аномалии. Месторождения железных руд разведаны и эксплуатируются также на Урале, Кольском полуострове и в Карелии, в Казахстане, Западной и Восточной Сибири. Советский Союз располагает значительными ресурсами марганцевых и хромовых руд.

Созданы крупные сырьевые базы цветной металлургии: медно-никелевых руд — в Норильском районе и на Кольском полуострове; меди — в Казахстане, в Узбекистане, на Урале и в зоне БАМа; свинца и цинка — на Рудном Алтае и в Центральном Казахстане, Узбекистане и Таджикистане, Красноярском крае, Забайкалье и Азербайджане; алюминиевого сырья — на Урале, Тимане, в районе Курской магнитной аномалии, Архангельской области и Казахстане; вольфрама — на Северном Кавказе, в Казахстане, Забайкалье и на Дальнем Востоке; олова — на Дальнем Востоке и в Киргизии; молибдена — в Восточной Сибири, Казахстане и Армении.

Выдающимся достижением является создание минерально-сырьевой базы алмазодобывающей промышленности в Якутии.

Разведаны крупные запасы сырья для производства минеральных удобрений за счет всемирно известных месторождений апатитов Хибинской группы на Кольском полуострове, фосфоритов — в Казахстане, центральных районах европейской части СССР и Эстонии, калийных солей — Пермском Предуралье, Белоруссии, Западной Украине и Туркмении. Значительный калиеносный бассейн выявлен также в Иркутской области.

Все большее значение приобретает использование подземных вод как источника хозяйственного и технического водоснабжения городов, промышленных центров и сельскохозяйственных районов, а также в целях бальнеологии. Разведано более двух тысяч месторождений пресных вод и свыше 400 месторождений термальных, минеральных и промышленных вод.

Наличие крупных разведанных запасов полезных ископаемых и концентрация основного их количества на крупных и уникальных месторождениях обеспечили высокие темпы развития горнодобывающих отраслей промышленности. Ныне в Советском Союзе ежегодно добывается нефти более 600 млн. т, газа — свыше 500 млрд. м^3, угля — более 700 млн. т, свыше 500 млн. т сырых железных руд. По сравнению с предвоенным 1940 г. добыча нефти возросла в 20 раз, газа — в 147 раз, угля — более чем в 4 раза, производство железных руд — в 8 раз. По добыче указанных и ряда других полезных ископаемых СССР занимает одно из

ведущих мест в мире. Несмотря на то, что из недр ежегодно извлекается большое количество полезных ископаемых, разведанные запасы минерального сырья в Советском Союзе непрерывно увеличиваются темпами, опережающими темпы развития горнодобывающих отраслей промышленности.

Советский Союз не только производитель, но и крупный экспортер минерального сырья. В соответствии с Комплексной программой дальнейшего углубления и совершенствования сотрудничества и развития социалистической экономической интеграции значительное количество минерального сырья и продуктов его переработки поставляется в страны-члены СЭВ. За счет поставок из СССР, например, удовлетворяется потребность в нефти и нефтепродуктах ЧССР — на 95 %, НРБ и ВНР — на 80 % и ГДР — на 75 %. В свою очередь эти страны поставляют Советскому Союзу прокат черных металлов, каустическую и кальцинированную соду, продукты химии и другие сырьевые товары. Высокая степень самообеспечения стран СЭВ основными видами минерального сырья способствует стабильному росту их экономики. Экономическое совещание стран-членов СЭВ на высшем уровне, состоявшееся в июне 1984 г. в Москве, определило, что эти страны примут соответствующие меры по развитию сотрудничества в области производства и взаимных поставок топлива, энергии и сырья. Советским Союзом заключены долгосрочные соглашения с рядом капиталистических стран о поставках газа, нефти, угля и других минеральных ресурсов..

Инженерно-геологическое обеспечение крупномасштабного строительства

Все более актуальным становится проведение опережающих инженерно-геологических исследований в районах освоения громадных новых территорий, крупномасштабного промышленного и гражданского строительства (в зоне Байкало-Амурской магистрали, на участках строительства мощных гидро- и атомных станций и т. п.), на площадях создания крупных мелиоративных систем. Большой размах освоения северных территорий обусловил необходимость постановки геокриологических исследований и прогнозов в районах Крайнего Севера. Результаты проведенных работ обобщены в ряде фундаментальных трудов по инженерной и динамической геологии, грунтоведению и механике грунтов.

Особое значение имеет проведение инженерно-геологических и геофизических исследований в сейсмоопасных районах. Широкая сеть сейсмических станций и геофизических полигонов позволила разработать методику долгосрочных и краткосрочных прогнозов землетрясений. Все эти данные учитываются при планировании и осуществлении строительства в сейсмоопасных районах.

Мы считаем крайне важным намеченное научной программой Конгресса обсуждение теоретических проблем инженерной геологии, методики количественных и пространственно-временных прогнозов возникновения и развития инженерно-геологических процессов, районирования и картирования, а также новых, в том числе аэрокосмических, методов инженерно-геологических исследований.

Охрана окружающей среды

В СССР охрана природы определена как важнейшая государственная задача. Меры по ее охране и рациональному использованию являются составной частью государственных планов. Все большее значение придается повышению уровня комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов, созданию безотходной технологии добычи и переработки минерального сырья. Для контроля за охраной подземных вод создана региональная сеть режимных станций, насчитывающая более 30 тыс. опорных пунктов. Осуществляется искусственное восполнение запасов подземных вод. После проведения инженерно-геологических исследований выполнены работы по защите от абразии и противооползневые мероприятия на Черноморском побережье. Успешно решаются проблемы охраны окружающей среды в районах крупномасштабного строительства — в зоне БАМа, при прокладке трасс нефте- и газопроводов и сооружении других объектов.

В последнее время в практику входит составление геохимических карт городов, промышленных районов и курортных зон с целью получения объективной оценки экологической и гигиенической ситуации и разработки планомерных природоохранных мероприятий по очистке от концентраций загрязняющих веществ (в случае их выявления). На этой основе развивается новая ветвь геохимии — экологическая геохимия.

Природа представляет единое гармоничное целое вне зависимости от того, идет ли речь о Европе, Азии, Африке, Америке, Австралии или Антарктиде. Поэтому многие вопросы охраны окружающей среды должны решаться на глобальном уровне, с участием всех стран мира. В соответствии с этим СССР, наряду с осуществлением природоохранных мероприятий внутрисоюзного значения, принимает активное участие в работах по международному научному проекту „Охрана литосферы как компонента окружающей среды".

Задачи и перспективы

Созданная в Советском Союзе минерально-сырьевая база надежно обеспечивает потребности народного хозяйства в полезных ископаемых. Однако анализ тенденций потребления минерально-сырьевых ресурсов показывает, что их добыча и потребление будут продолжать увеличиваться. В восьмидесятые годы должна создаваться минерально-сырьевая база, с которой мы вступим в XXI век. В соответствии с этими Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981—1985 гг. и на период до 1990 г. перед геологами поставлена задача обеспечить ускоренное развитие работ по геологическому изучению территории страны, дальнейшему увеличению минерально-сырьевых ресурсов, в первую очередь топливно-энергетических.

Намечено расширить сырьевые базы действующих горнодобывающих предприятий, особенно в районах формирования территориально-производственных комплексов. Предстоит выполнить работы по выявлению полезных ископаемых на континентальном шельфе и в Мировом океане, освоение минеральных ресурсов которого — дело ближайшего будущего.

Успешное решение поставленных задач по расширению минерально-сырьевой базы страны зависит от даль-

нейшего развития ряда важных научных направлений. Это определило необходимость опережающего развития и повышения эффективности фундаментальных и прикладных геологических научных исследований, в первую очередь тех, которые решающим образом влияют на совершенствование прогнозов, методики и техники поисков, разведки и экономической оценки месторождений.

На основе совершенствования крупномасштабного геологического картирования, учета данных сверхглубокого и глубокого бурения, использования результатов космогеологических и аэрогеологических съемок создаются типовые модели тектоносферы для областей с различными геодинамическими обстановками, в том числе для главных нефтегазоносных, угленосных и рудных районов.

На новый методический уровень поднимается изучение процессов и совершенствование теории образования месторождений полезных ископаемых. Будут созданы научно обоснованные модели процессов формирования месторождений руд и углеводородов в различных геолого-структурных обстановках. С этой целью, наряду с более глубоким изучением месторождений, усиливаются экспериментальные исследования условий их формирования, изучение механизма и путей миграции и концентрации рудных веществ и углеводородов.

Все это позволит значительно усовершенствовать общую теорию геологического строения, происхождения и эволюции Земли на основе анализа и интеграции данных всех отраслей геологических наук и приведет к повышению достоверности прогнозов выявления месторождений полезных ископаемых.

Трудно переоценить значение глубокого анализа состояния и долгосрочного прогноза развития и освоения минерально-сырьевой базы страны с учетом перспективной потребности в полезных ископаемых и опережающего роста разведанных их запасов по сравнению с текущими и намечаемыми темпами развития горнодобывающих отраслей промышленности. Это дает возможность четко определить ближайшие и перспективные задачи геологоразведочных работ по направлениям, полезным ископаемым и районам, сконцентрировать на их выполнении усилия научно-исследовательских и производственных организаций.

Первостепенное значение имеют проблемы совершенствования методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Намечено продолжить разработку рационального комплекса геологических, геофизических и геохимических методов поисков, а также аппаратуры, обеспечивающих увеличение глубинности исследований, точность и достоверность структурных построений.

В научно-техническом прогрессе на геологоразведочных работах особая роль принадлежит принципиально новым конструкторским решениям по созданию технических средств для поисков и разведки.

Одним из них является создание новых геофизических средств для поисков и разведки месторождений полезных ископаемых на основе достижений смежных наук — математики, физики, автоматики, телемеханики и приборостроения, криогенной и микропроцессорной техники. В частности, большое значение имеет разработка аппаратуры и методов для прямых методов поисков, в том числе объемной сейсморазведки с применением принципов голографии. Для изучения глубинного строения земной коры создаются мощные источники возбуждения, такие как МГД-генераторы, лазерные системы, и новые принципы детектирования параметров физических полей. С целью совершенствования передачи геофизической информации разрабатываются новейшие системы телеметрии, в том числе с использованием спутниковой связи.

В области геологоразведочного бурения усиливаются разработки новых методов разрушения горных пород — более эффективных, чем применяемые в настоящее время, по оптимизации и автоматизации управления технологическими процессами с помощью микропроцессоров, механизации трудоемких процессов, внедрению роботов и манипуляторов, решению проблем управления буровыми работами на объекте.

Таким образом, дальнейшее развитие геологических наук требует, во-первых — тщательного наблюдения и изучения природных объектов с использованием всего арсенала научных и технических средств, во-вторых — постановки целенаправленных экспериментальных исследований и в третьих — крупных обобщений накопленного огромного фактического материала. Современная геология не может ограничиваться качественной характеристикой явлений и процессов, но должна давать их количественную характеристику. Представляется, что на основе такого подхода к исследованию геологических явлений и процессов изучение земных недр может быть поднято на новый качественный уровень.

Мы с оптимизмом смотрим на обеспечение человечества минерально-сырьевыми ресурсами в будущем. К такому выводу приходит наша геологическая наука в результате прогнозно-минерагенических исследований. Это подтверждается и практикой геологоразведочных работ последних десятилетий в Советском Союзе, да и во многих других регионах мира. В частности, благодаря целенаправленным поискам, выполненным на современной научной и методической основе, в последние годы значительно расширен минерально-сырьевой потенциал даже таких давно эксплуатируемых горнопромышленных районов, как Урал и Рудный Алтай. А сколько еще на Земле слабо изученных перспективных территорий! Проведение целеустремленных поисков с использованием достижений всего арсенала геологических наук и современных технических средств несомненно приведет к крупным открытиям минерально-сырьевых ресурсов.

Благодарю за внимание.

В. Хэй (США)

ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ НАУЧНОГО БУРЕНИЯ В ОКЕАНАХ

Введение

Хотя геологические исследования Земли интенсивно проводились на суше путем изучения пород и отложений, выходящих на дневную поверхность или вскрытых бурением и при разработке полезных ископаемых, начиная с XVIII столетия, еще 20 лет назад, 70 % по-

верхности Земли, покрытых водой, были недоступны и практически ничего не давали для понимания истории и развития планеты. Кажется странным тот факт, что геологи первой половины нынешнего столетия были так убеждены, что они уже изучили Землю, несмотря на этот очевидный пробел в знаниях. До 1970 г. ложе океана рассматривалось большинством геологов как фиксированная, постоянная и неизменяющаяся на протяжении всего геологического времени часть земной поверхности; предполагалось, что ее осадочные породы содержат полную летопись истории Земли. Несмотря на то, что климат континентов и мелководных эпиконтинентальных морей со временем явно менялся, сам открытый океан рассматривался как огромный стабилизатор на поверхности Земли, как окружающая среда, которая не изменялась заметно во времени.

Геология является уникальной среди других наук, обладая историческим аспектом. И, возможно, поэтому геологи весьма консервативны и медлительны в принятии новых концепций. Классический афоризм, приписываемый Джеймсу Хаттону „Настоящее — это ключ к прошлому", настолько основательно вошел в аргументацию геологов, что обсуждению мира, который значительно отличается от сегодняшнего, уделялось очень мало внимания.



Д-р В.В. Хэй родился в 1934 г. в г. Далласе, научные степени получил в Южном методистском университете (бакалавр наук в 1955 г.), в Университете Иллинойс (магистр наук в 1957 г.) и в Стенфордском университете (д-р философии в 1960 г.). Был профессором геологии в Университете Иллинойс, профессором морской геологии и геофизики и руководителем школы Розенталь по морским и атмосферным исследованиям в Университете Майами. С 1980 по 1983 г. являлся президентом Объединенных океанографических институтов в Вашингтоне (округ Колумбия). В настоящее время является профессором естественной истории и директором музея в Университете Колорадо. В течение 20 лет он занимался научным бурением в океанах.

Концепция Вегенера (1912 г.) о континентальном дрейфе в целом отвергалась, особенно северо-американскими геологами. Т.С. Чемберлин (1906 г.) рассматривал возможность существования океана и атмосферы, в корне отличавшихся от современных, предполагая, что скорее различия в солености, чем в температуре могут быть причиной океанической циркуляции, и что содержание CO_2 в атмосфере могло быть намного выше в прошлом, но его идеи также игнорировались. В значительной степени в результате знаний, полученных благодаря глубоководному бурению, эти идеи были пересмотрены и в настоящее время широко приняты. До изобретения грунтовых трубок и широкого их применения шведской океанологической экспедицией 1947 г. достоверные древние отложения в океанах не были известны.

Как было показано Аррениусом (Arrhenius, 1952 г.), длинные колонки осадков продемонстрировали значительные вариации в содержании карбонатов, которые могут коррелироваться с ледниковым и межледниковым периодами, добавляя историческую перспективу разрезу осадочного чехла океанических бассейнов, хотя были вскрыты только плейстоценовые и верхнеплиоценовые осадки.

Эти исследования были продолжены Эмилиани (Emiliani, 1955 г.) и Эмилиани и Гейсом (Emiliani, Geiss, 1958 г.), которые показали наличие в плейстоцене колебаний в отношении $^{16}O/^{18}O$ в раковинах планктонной фораминиферы (Globigerinoides sacculifera), обитающей в поверхностном слое воды. Это отношение демонстрировало систематические изменения от ледниковой эпохи к межледниковой, предполагая взаимосвязь с инсоляционными циклами Миланковича. На основании анализа отношений $^{16}O/^{18}O$ в раковинах бентосных фораминифер в кайнозойских отложениях Тихого океана Эмилиани (Emiliani, 1954, 1961 гг.) предположил, что температура придонной воды составляла в позднем плиоцене 2,2 °C, в начале среднего миоцена – 7,0 °C и в середине олигоцена – 10,5 °C.

В 50-х и 60-х годах Морис Юинг, основатель Ламонтской геологической обсерватории, провел обширные геофизические исследования океанического дна, выявив широкораспространенную сейсмическую стратификацию отложений, нуждающуюся в калибровке. Эти и подобные исследования, проводившиеся другими научными институтами, явились основой для определения многих проблем научного бурения в океанах. Драгировки, подобные тем, которые были выполнены в рамках обширной программы, разработанной Брюсом Хизеном, подняли породы с необычным составом, например, перидотиты, свидетельствующие, что дно океана может иметь более сложное, чем обычно считалось, строение. К 1960 г. появилась интригующая информация, дающая основание предположить, что многое можно было бы узнать из осадков и пород дна океана, находящихся за пределами досягаемости грунтовых трубок или драг.

Эксперимент „Мохол"

Для того, чтобы продвинуть вперед изучение ложа океана, Американское смешанное общество (AMSOC, неофициальная группа) предложило достичь раздела Мохоровичича, четкой сейсмической границы между земной корой и мантией, в пределах океана, где она

находится на относительно небольшой глубине (12 км).

Большинство ученых того времени склонялись к мысли, что континенты и океанические бассейны являются неизменными и, что в океанических бассейнах можно ожидать наиболее полную, хотя предположительно монотонную, летопись истории Земли с начала ее образования. Научное бурение океана началось 6 марта 1961 г. с буровой платформы CUSS 1 компании Глоубал Марин Эксплорейшн, Лос-Анжелес, на глубине 948 м вблизи от Ла-Хойи, Калифорния, и закончилось через 9 дней после того, как было пробурено 315 м океанического дна. Сразу же после этого была пробурена еще одна скважина в 40 милях восточнее о. Гваделупа, в сторону от Калифорнийского залива. В результате этого бурения, проводившегося на глубине 3558 м и известного, как эксперимент „Мохол", было вскрыто 183 м осадков и 13 м базальтов океанического фундамента. Эти исследования продемонстрировали, что в результате глубоководного бурения можно получать ценные с научной точки зрения пробы с глубин, расположенных значительно ниже уровня, достигаемого трубками Куленберга (Horton, 1961 г.; Riedel et al., 1961 г.). Следует помнить, что эта попытка бурения проводилась в контексте научного мировоззрения, существовавшего до революции в геологии, которая явилась следствием развития теории тектоники плит.

Скважина Сабмарекс

По ряду причин проект Мохол был оставлен, но интерес к научному бурению океана, в результате которого можно было проникнуть в осадочный чехол океана, продолжал возрастать. Ван Андел (van Andel, 1968 г.), а позднее Ниренберг (Nierenberg, 1978 г.) и Эмилиани (Emiliani, 1981 г.) опубликовали перечень проблем, которые привели к дальнейшему научному бурению в океанах.

Следующим шагом в этом направлении явился проект под названием LOCO (Long cores — длинные колонки). На начальной стадии этого проекта, финансируемого Национальным Научным Фондом (ННФ) США, использовалось буровое судно „Сабмарекс", принадлежавшее компании Глоубал Марин Эксплорейшн, которое выполняло бурение и отбор керна на Никарагуанском поднятии, в западной части Карибского бассейна с 27 ноября по 17 декабря 1963 г. в неблагоприятных погодных условиях. Тем не менее было пробурено 56,4 м осадков на глубине 610 м с выходом керна более 30 % (Bolli, et al., 1968 г.).

Скважины ДЖОИДЕС

К 1964 г. стало очевидным, что многое можно узнать, благодаря извлечению глубоководных осадков, и в связи с этим четыре океанографических института Соединенных Штатов: Вудс-Холл, Ламонт, Майами и Скриппс объединились и создали ДЖОИДЕС (Объединенные океанографические институты по глубинному опробованию Земли), организацию, которая к настоящему времени значительно разрослась и стала международной по своему размаху и которая выступает в роли лидера в программах бурения в океанах.

Первым шагом ДЖОИДЕС, при поддержке ННФ, была двухмесячная экспедиция, проводившая бурение к востоку от побережья Флориды, используя при этом судно „Калдрилл" компании Глоубал Марин. Бурение проходило в апреле—мае 1965 г. и в результате был поднят керн из шести скважин. Этот керновый материал показал, что в далекие геологические времена в этом районе были совершенно иные климатические и океанографические условия. Кремнистые микрофоссилии, предположительно являющиеся индикаторами апвеллинга, в изобилии были обнаружены в древних кайнозойских слоях. Были также и многие другие сюрпризы, изложенные ДЖОИДЕС в журнале „Сайенс" (1965 г.).

Проект глубоководного бурения

В качестве головной организации ДЖОИДЕС на 18 месяцев был избран Скриппсовский океанографический институт. ННФ положительно рассмотрел предложение ДЖОИДЕС, представленное Скриппсовским океанографическим институтом, о создании Проекта глубоководного бурения (DSDP). Компания Глоубал Марин специально модифицировала судно, находившееся в процессе постройки и впоследствии названное „Гломар Челленджер", для глубоководного бурения и извлечения керна со дна океана.

Это счастливое стечение обстоятельств в истории науки, когда новая теория, а именно теория спрединга дна океана и плейттектоника, развивалась одновременно с необходимой для этих исследований техникой.

Теория спрединга дна океана была сформулирована в начале 60-х годов, но ее широкое признание геологическим сообществом обязано в значительной мере тем ошеломляющим, свидетельствующим в пользу этой теории данным, которые были получены в результате работы Проекта глубоководного бурения (DSDP). Первоначальным толчком для глубоководного бурения послужило изучение осадочных разрезов и пород из океанических бассейнов, что способствовало более детальному пониманию истории климата нашей планеты. В связи с тем, что теоретическое и технологическое развитие совпали по времени, научное бурение океана быстро продвигалось вперед, превратившись из наблюдательной науки в прогнозную. Научная стратегия и маршруты первых рейсов Проекта были детально рассмотрены Бергером (Berger, 1979).

Для того, чтобы понять развитие идей в результате деятельности Проекта глубоководного бурения, необходимо знать те виды информации, которые регулярно включаются в первичное описание керна, полученного в процессе бурения. По мере того, как извлекается керн, научная бригада выполняет определенную рутинную работу. Прежде чем керн разрезается, измеряются плотность и затухание гамма-излучения для того, чтобы в дальнейшем было возможно определить объем порового пространства и массы твердой фазы. Это необходимо для определений скорости осадконакопления. Затем керн разрезается на секции и описывается его литология. Чтобы дополнить это описание, через короткие интервалы делаются мазки осадков. Хотя многие исследователи делали очень детальные описания мазков, включая и визуальные оценки содержания различных зерен, все-таки многие детали не по-

падают в первичный отчет, так как эта информация в описаниях керна представлена в синтезированной форме. Однако, все оригинальные описания мазков сохранены и включены в банк данных по осадкам Проекта глубоководного бурения с тем, чтобы исследователи могли анализировать эти данные в будущем. Визуально описываются магматические породы и делаются шлифы для изучения. Далее полученный керн *отбирается для различных исследований на борту* корабля и в наземных лабораториях. В наземных литологических лабораториях определяют распределение зерен по размерам в трех фракциях: содержание карбоната кальция ($CaCO_3$), содержание органического углерода, минералогический состав с помощью рентгеноскопии (в меньшем количестве образцов).

Научный состав экспедиций включает в себя палеонтологов, изучающих планктонные фораминеферы, известковые нанофоссилии, радиолярии, диатомеи и силикофлагелляты, которые могут присутствовать в осадках и могут послужить основой для их биостратиграфии. Большинство статей в отчетах содержат только качественные данные по встречаемости органических остатков и, таким образом, не представляется возможным использовать опубликованные данные для изучения видового разнообразия ассоциаций и палео*океанологического анализа. Палеонтологи, работающие* в наземных лабораториях, производят дополнительные биостратиграфические определения на основе различных зональных схем.

Первая научная команда, полная надежд на открытия, отправилась в экспедицию на „Гломар Челленджере" 20 июля 1968 г. из Оранж, Техас. Это был первый из ставших затем обычными двухмесячный рейс Проекта (Ewing et al., 1969 г.). Первая пробная скважина вскрыла мощную толщу оползневого материала *в нижней части подводного конуса выноса* Миссисипи, но понадобилось целое десятилетие, прежде чем было полностью признано значение процесса перемещения больших масс осадочного материала вниз по континентальному склону и на поднятия. Далее скважина, пробуренная на холме Челленджера в глубоководной части Мексиканского залива, показала наличие соли, свидетельствующей, что эта структура в сущности представляет собой диапир. Обнаруженные здесь небольшие запасы нефти положили конец наивному представлению, что нефть не может быть встречена на больших глубинах океана (Burk et al., 1969 г.). Другая скважина, в стороне от Багамских островов, продемонстрировала наличие в нижнем мелу слоев, богатых органическим углеродом. Позднее это оказалось широкораспространенным явлением в осадках этого возраста. Было также обнаружено, что стратиграфический разрез *на больших глубинах не был непрерывным*, как считали ранее; эрозия или ненакопление осадков привели к перерыву в разрезе Северо-Западной Атлантики продолжительностью почти 100 млн. лет. Сейсмический горизонт А не являлся подошвой толщи турбидитов на границе мела и кайнозоя, как предполагал Юинг и другие исследователи (Ewing et al., 1966 г.), а соответствовал слоям среднеэоценовых кремней.

Второй и третий рейсы пересекали Северную и Южную Атлантику. Геологическое подтверждение гипотезы спрединга дна океана, что предполагалось на основании магнитных аномалий дна океана, было достигнуто благодаря микропалеонтологической датировке древних осадков в каждой скважине. Было получено очевидное и независимое доказательство удревнения океанической коры с увеличением расстояния от Срединно-Атлантического хребта. Во втором рейсе (Peterson et al., 1970 г.) было обнаружено, что среднеэоценовые кремни в Северной Атлантике пользуются широким распространением, и установлено, что горизонт А может также являться несогласием, где отсутствуют верхний эоцен и большая часть олигоцена. В этом рейсе было установлено, что карбонатные осадки плейстоцена и верхнего плиоцена подстилаются более древними красными глинами, свидетельствуя, что глубина карбонатной компенсации в Атлантике менялась во времени. В третьем рейсе (Maxwell et al., 1970 г.) с большой детальностью задокументированы *вариации в составе карбонатных илов и красных глин*, но так как причиной растворения карбонатов в то время считалось давление, то явные колебания глубины карбонатной компенсации (CCCD) объяснялись изменением глубины океана в результате поднятий и прогибаний Срединно-Атлантического хребта. Во время четвертого рейса (Bader et al., 1970 г.) я попытался впервые начертить кривую эволюции уровня карбонатной компенсации в Атлантике для того, чтобы определить первичное положение скважины 29. Предполагалось, что эта скважина должна вскрыть полный карбонатный разрез кайнозоя и верхнего мезозоя, который можно было бы сопоставить с зональной схемой, установленной по планктонным фораминиферам, для сложного, в структурном отношении, района на о. Тринидад; разрез Венесуэльского бассейна должен был стать глобальным стандартом. Однако уже из кривой колебаний уровня карбонатной компенсации, построенной еще до бурения, было ясно, что вряд ли в любом районе собственно Венесуэльского бассейна можно получить разрез карбонатных осадков, не нарушенный глубинными отклонениями уровня растворения карбонатов. В действительности, в разрезе осадков в скважине 29 зафиксировано несколько флуктуаций уровня карбонатной компенсации, неизвестных в Атлантике. Только недавно мы осознали, что полуизолированные бассейны часто имеют уникальную океано*графическую историю, преувеличивая колебания в хи*мизме крупных океанических бассейнов.

Международная программа океанического бурения (IPOD)

Первые рейсы Проекта глубоководного бурения были настолько успешными, что Проект продолжался до 1983 г., продлеваемый каждые два-три года. Поначалу при продлении работы финансировались Национальным научным фондом, но в них принимали участие ученые из многих стран, и в результате широкого интереса к этим исследованиям в 1972 г. началось изучение возможности международного сотрудничества в рамках Проекта на более формальной основе. В 1975 г. го*сударственные организации социалистических стран*, ФРГ, Великобритании, Франции и Японии объединились с Национальным научным фондом с целью дальнейшего развития исследований в рамках Международной фазы океанического бурения (IPOD). Такие научные организации этих стран, как Институт океанологии Великобритании, Национальный центр исследова-

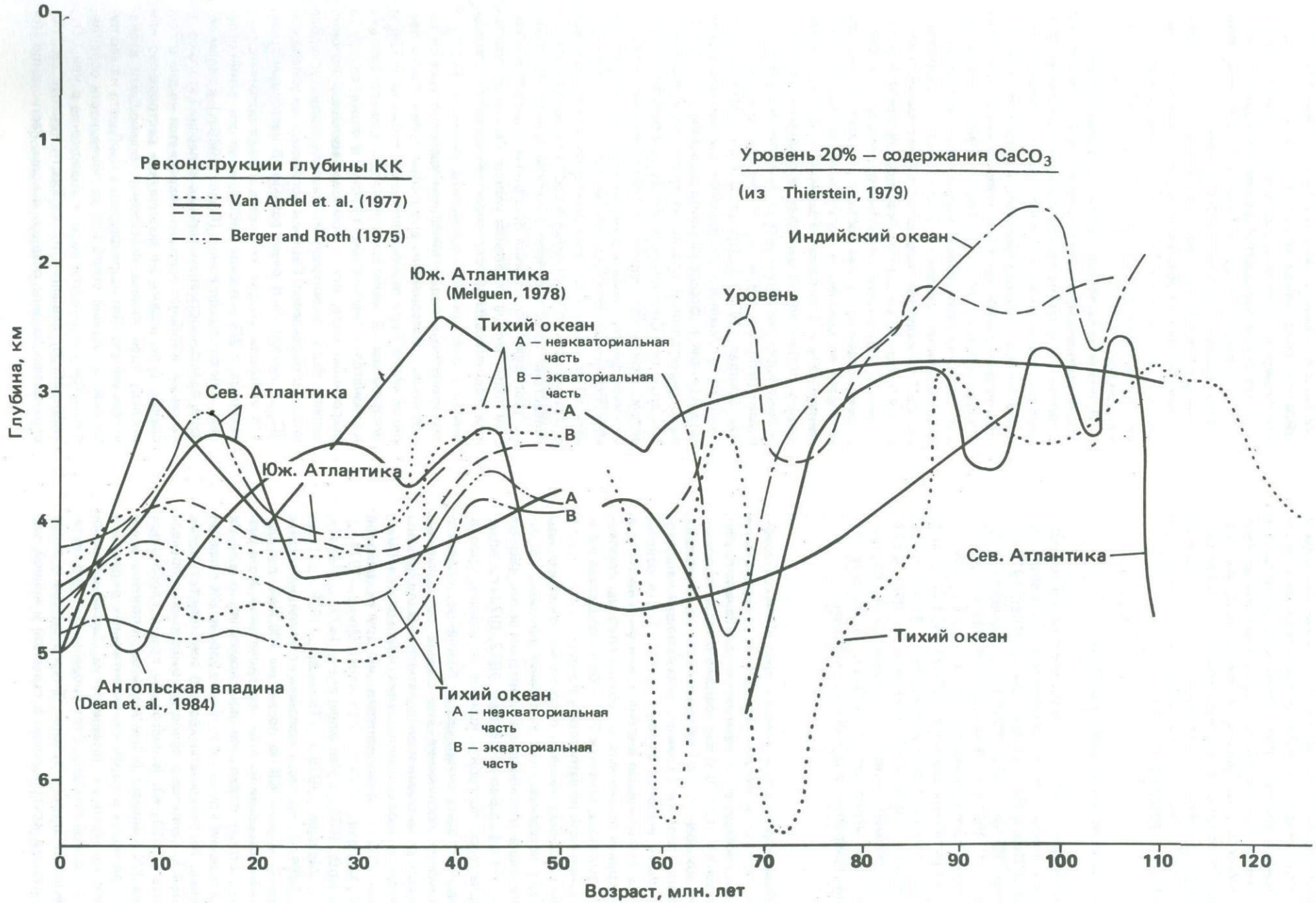


Рис. 1. Колебания глубины карбонатной компенсации в различных океанических бассейнах, восстановленных для кайнозоя (Berger and Roth, 1975, Van Andel et al., 1977; Melguen, 1978 and Dean et al., 1984). Положение мезозойской глубины КК показано изолинией 20% $CaCO_3$ (Thierstein, 1979)

ния океанов, Федеральное бюро геологических наук и сырья, Академия наук СССР, Исследовательский океанологический институт при Токийском университете стали членами ДЖОИДЕС. В Соединенных Штатах Америки университеты Вашингтонский, Гавайский, Род-Айленд, Техасский, Техасский университет в Далласе, штата Орегон также примкнули к четырем первым американским институтам в поддержке этой программы, как члены ДЖОИДЕС.

Результаты научного бурения в океанах

Палеоокеанология. Существует много аспектов развивающейся новой науки океанологии, которые рассмотрены Бергером и Ротом (Berger, Roth, 1975 г.), Бергером (Berger, 1979, 1981 гг.), Бергером и др. (Berger et al., 1981 г.) и Кеннеттом (Kennett, 1982 г.). Здесь будут рассмотрены три аспекта, два из них вытекают из рутинных анализов (DSDP), третий является результатом последующего изучения: 1) ход развития и история карбонатной компенсации (КК) в океанах; 2) формирование и положение слоев, богатых органическим углеродом, в океанах; 3) падение температуры придонных вод, начиная с мезозоя.

Глубина карбонатной компенсации (ГКК). Неожиданная сложность истории океана и ее интерпретации хорошо иллюстрируется данными о колебаниях глубины уровня КК (CCCD) и эволюцией взглядов на причины этих колебаний. Как отмечалось выше, во втором рейсе были получены данные, указывающие на значительно более высокое стояние уровня КК в раннем плиоцене, по сравнению с его положением в настоящее время. Кривая временных колебаний глубины компенсации с амплитудой почти 2 км была представлена в первичном отчете по четвертому рейсу.

Количественная модель погружения океанической коры для восстановления колебаний глубины КК во времени была разработана Склейтером и др. (Sclater et al., 1971 г.), а Бергер (Berger, 1972, 1973 гг.) впервые попытался построить кривые колебаний уровня КК для некоторых океанических бассейнов, принимая во внимание погружение дна океана со временем. Впоследствии многими исследователями были сделаны уточнения и усовершенствования кривых колебания глубины КК с дополнениями из других районов (Berger, Winterer, 1974 г.; Van Andel, Moore, 1974 г.; Berger, Roth, 1975 г.; Van Andel et el., 1977 г.; Ramsay, 1977 г.; Melguen, 1978 г.; Thierstein, 1979 г.; Dean et al., 1984 г.). На рис. 1 показана компиляция оценок положения уровня КК за последние 100 млн. лет, сделанных некоторыми из этих исследователей. Хотя различные авторы подходили при компиляции данных для построения кривых колебаний уровня КК с разной точностью, их результаты хорошо совпадают, так как глубина КК является в основном выражением предела процента: $CaCO_3 \rightarrow 0$. В настоящее время глобальный уровень КК занимает более высокое положение в полярных регионах и вдоль континентальных окраин и в каждом из крупных океанических бассейнов находится на разной глубине. Этот уровень ниже под системой экваториального течения Тихого океана и выше под центрами круговоротов в северной и южной частях Тихого океана. Бергер и Винтерер (Berger, Winterer, 1974 г.) предложили модель пелагического осадконакопления на погружающейся плите, включая ситуацию, когда она проходит под высокопродуктивной областью экваториальных течений, и при этом уровень КК понижается. Растворение $CaCO_3$ происходит не только на уровне КК, но и во всей водной толще. По современным представлениям скорость растворения значительно возрастает в зоне, расположенной над уровнем КК и названной Бергером (Berger, 1970 г.) лизоклином.

При попытках объяснить эти колебания растворения стало очевидным, что накопление карбоната кальция в океане является не просто функцией давления (т. е. глубины воды), как считалось ранее, а представляет собой весьма сложный феномен, который потенциально контролируется многими переменными. Согласно Будыко и Ронову (Budyko, Ronov, 1979 г.) поступление $CaCO_3$ в океан может варьировать во времени в зависимости от поставки его при эрозии суши, поставки Ca^{++} в процессе подводного выветривания базальтовых пород в срединно-океанических хребтах и поставки в результате подводного растворения более древних осадков. Темпы поставки из этих источников меняются во времени и могут быть связаны с содержанием CO_2 в атмосфере. Различия в объемах карбонатных отложений на шельфах, в окраинных морях и океанических бассейнах могут быть весьма значительными (Milliman, 1974 г.; Berger, Winterer, 1974 г.; Hay, Southam, 1977 г.). Процессы биологической фиксации могут меняться во времени: связывание карбоната кальция в форме кальцита морским планктоном было значительным только на протяжении последних 100 млн. лет. Соотношение между арагонитом и кальцитом, между бентосными и планктонными биологическими фиксаторами и даже между биологической и абиологической фиксациями может также варьировать во времени. Роль этих факторов может меняться в зависимости от изменений в составе морской воды и вследствие того, что биологические агенты по-разному реагируют на наличие биогенных элементов и состав воды. Частые колебания уровня КК между последним ледниковьем и голоценом объясняются изменениями в скорости биологической фиксации $CaCO_3$ в поверхностных водах. Механизм транспортировки известкового материала на дно океана в фекальных пеллетах или в виде отдельных частиц также не остается постоянным. В некоторые периоды транспортировка карбонатов с небольших глубин в ложе океана в рассеянном виде, или с помощью мутьевых потоков может быть значительной. Распределение углерода между резервуарами $CaCO_3$ и органическим углеродом ($C_{орг}$) может быть очень разным. В настоящее время 1/3 углерода уходит из океана в виде органического углерода, а 2/3 — в виде $CaCO_3$, и нет оснований отрицать, как это делает Ронов (Ronov, 1980 г.) в своем обзоре, возможность значительных колебаний этого соотношения. Карбонат кальция сохраняется на дне в том случае, если осадки не подверглись растворению или последующей эрозии. Факторами, влияющими в значительной степени на растворение карбоната на его пути сквозь водный столб или на поверхности осадков, являются щелочность воды и содержание в ней CO_2, температура, давление и скорости течения над поверхностью раздела осадков и воды. Растворение мо-

жет происходить также внутри осадков благодаря образованию в них CO_2 или H_2S в результате окисления органического вещества, и даже скорость, с которой роющие организмы перерабатывают осадки, может иметь значение. Каждый из этих аспектов стал в настоящее время полноправным объектом исследования. Сейчас мы далеко ушли от первоначального наивного представления, что глубина растворения карбоната в океане является просто функцией давления.

Органический углерод. Даже в первые годы Проекта глубоководного бурения считалось невозможным, что океан может стать бескислородным (Broecker, 1969 г.). Хотя еще в первом рейсе DSDP было отмечено большое количество органического углерода ($C_{орг}$) в некоторых осадочных слоях, названных черными глинистыми сланцами (black shales), только после бурения во многих районах стала вырисовываться модель их формирования. Теперь нам известно, что интенсивное накопление осадков, обогащенных $C_{орг}$, происходило в апт-альбское время в Южной Атлантике, где содержание $C_{орг}$ достигает даже 21 %. Палеоглубина накопления этих отложений в древних бассейнах колеблется от 3 км до относительно небольшой величины в 0,8 км, где отмечено самое высокое содержание $C_{орг}$. Предполагается, что бескислородный эпизод охватывал весь Анголо-Бразильский бассейн до глубин порога, соединявшего его с бассейном Капско-Аргентинским (Arthur and Natland, 1979 г.). В позднем мелу, в туроне-раннем сантоне на средних глубинах Ангольской впадины, произошел другой эпизод накопления осадков, обогащенных $C_{орг}$. И здесь также осадки, накопившиеся на больших глубинах, характеризуются более низким процентным содержанием $C_{орг}$, что предполагает интенсификацию среднеглубинного слоя кислородного минимума. В мезозое восточная и западная части Северной Атлантики вели себя несколько иначе (Thierstein, 1979 г.). В Северной Атлантике на всех глубинах океана были обнаружены осадки аптско-раннеальбского возраста, обогащенные $C_{орг}$ (до 4 %). Максимальное обогащение $C_{орг}$ наблюдается в осадках верхнего альба-турона и ограничено наиболее глубокой частью океана. В западной части Северной Атлантики относительно невысокие содержания $C_{орг}$ встречаются в осадках готерива-апта, при этом максимальные концентрации $C_{орг}$ отмечены на средних глубинах. Пробы с содержанием $C_{орг}$ до 11% приурочены к сеноман-нижнетуронскому интервалу.

В Индийском океане не обнаружены осадки, в которых содержание $C_{орг}$ намного превышало бы 1 %, за исключением апт-альба, где его концентрация никогда не достигает 4 %.

В Тихом океане высокие содержания $C_{орг}$ обнаружены в отдельных образцах в барреме (9 %, палеоглубина 1,8 км, скважина 306) и в барреме-апте (28 %, вблизи поверхности, скважина 317). Они также могут быть отражением расширения слоя кислородного минимума (Schlanger and Jenkyns, 1976 г.).

Тиссо и другие исследователи (Tissot et al., 1979, 1980 гг.) отмечали, что большая часть органического вещества в меловых отложениях Атлантики, особенно в ее западной части, имеет терригенное происхождение и состоит из керогена, который более устойчив к окислению, чем органическое вещество морского происхождения. Накопление $C_{орг}$ в осадках на дне океана является функцией многих из тех же самых факторов, которые влияют на накопление $CaCO_3$: вариаций в поставке С из более древних пород или вулканов; распределения С между резервуарами $C_{орг}$ и $CaCO_3$: вариаций в скорости фиксации $C_{орг}$, что особенно сложно, так как фиксация его значительных количеств может происходить как на континенте, так и в океане, и накопление также может происходить как на суше, так и в мелководных морях и океанах, и распределение может происходить между окраинными бассейнами и океанами; вариаций в интенсивности окисления органического вещества в водном столбе; окислительного потенциала донных и поровых вод; скорости осадконакопления (при высоких скоростях осадконакопления органическое вещество быстро захоронается и удаляется из зоны окислительного обмена с придонной водой); скорости, с которой осадки перемешиваются и перерабатываются роющими организмами.

Первоначально формирование слоев черных сланцев с высоким содержанием органического углерода связывалось с бескислородными эпизодами в океанах, отрицающими расширение по неизвестной причине слоя кислородного минимума. Однако, по мере того, как становилось больше известно об океане мелового времени, стало ясно, что проблема образования черных сланцев более сложная и связана с характером циркуляции в океане, значительно отличающейся от сегодняшней. Это вполне соответствует данным по стабильным изотопам кислорода, о чем говорится ниже, которые указывают на то, что в раннем кайнозое и позднем мезозое температуры глубинных вод были выше, чем в настоящее время (Savin, 1977 г.; Savin and Yeh, 1981 г.).

В настоящее время термогалинная циркуляция океана возникает в результате формирования придонных вод, которое происходит в полярных районах. Для образования придонной воды необходимо, чтобы поверхностные воды были частично изолированы от главных водных масс и взаимодействовали с атмосферой таким образом, что их плотность значительно увеличивается, т. е. эти воды должны быть охлажденными или более солеными благодаря испарению, или же теми и другими одновременно. Эти более плотные воды, если они образованы в достаточном количестве, могут опускаться и становиться промежуточными, глубинными или придонными. Скорость образования подповерхностной воды определяет скорость термогалинной циркуляции в океане, так как придонные воды возвращаются к поверхности посредством диффузии, перемешивания и адвекции. В самом деле, современная система циркуляции очень сложна, как это показано на рис. 2а, отражающем сценарий образования глубинных вод в Атлантике. Наиболее плотные воды в океане образуются благодаря испарению в восточной части Средиземного моря, где они погружаются и образуют глубинные средиземноморские воды, которые затем распространяются на запад Средиземноморья и, наконец, перетекают через Гибралтарский порог в Атлантический океан. Теплые соленые средиземноморские воды смешиваются с водами Атлантики, уменьшая их плотность до тех пор, пока они не будут такими же плотными, что и окружающие воды Атлантики

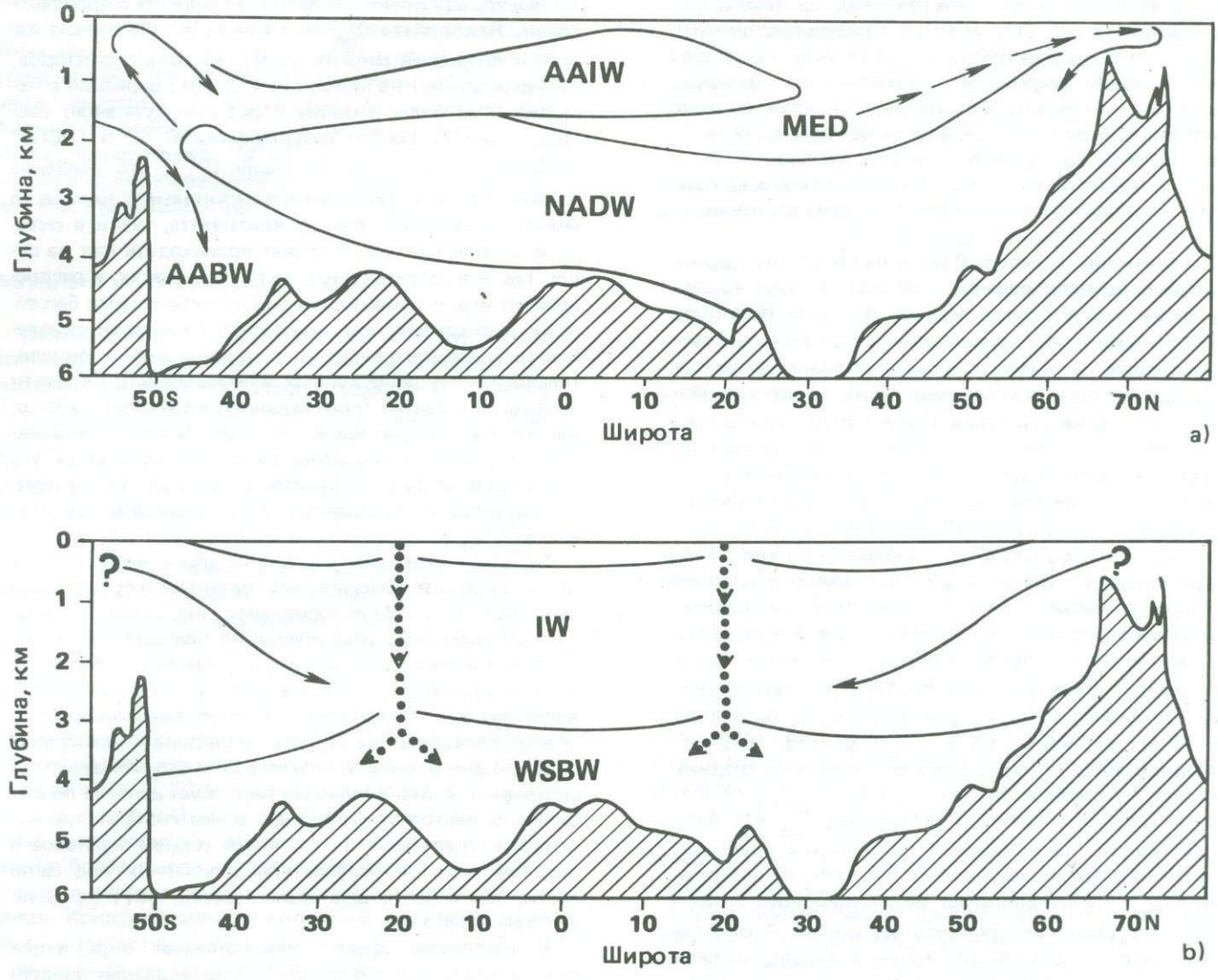


Рис. 2. a-образование современных водных масс Атлантики, b-гипотетическая модель образования водных масс в меловое время
AAIW — промежуточные антарктические воды; NADW — североатлантические глубинные воды; AABW — антарктические придонные воды; MED — средиземноморские воды; IW — промежуточные воды; WSBW — теплые соленые придонные воды, образованные в мелководных морях аридной зоны

на глубине приблизительно в 1,5 км. После этого разбавленные воды распространяются вдоль поверхности с равной плотностью (изопикнической) и возвращаются на поверхность океана в Норвежском и Гренландском морях (Reid, 1981 г.). Здесь они охлаждаются и вновь опускаются, но в гораздо больших объемах, образуя северо-атлантические глубинные воды (NADW). Струя NADW течет к югу, распространяясь, перемешиваясь и вновь теряя плотность, чтобы вернуться к поверхности в зоне антарктической дивергенции. Здесь часть этой воды вновь охлаждается и опускается в зоне антарктической конвергенции, образуя струю промежуточных антарктических вод (AAIW), которые перекрывают NADW в южной и тропической Атлантике. Остальная часть смешивается с антарктическими водами и, охлаждаясь над шельфом или, возможно, в разводьях моря Уэдделла, опускается, формируя антарктические придонные воды (AABW). Этот сценарий иллюстрирует, как струя глубинных вод, образованная в одном месте, может влиять на образование глубинных вод в других местах. Каждая струя имеет свои биологически обозначенные химические характеристики: NADW обеднена биогенными элементами, в то время как AAIW и AABW богаты ими. AAIW недонасыщены кислородом, NADW относительно обогащены им. AABW богаты кремнеземом, тогда как NADW — бедны им.

Анализ образцов, полученных DSDP, показывает, что структура океана в позднем мезозое — раннем кайнозое могла быть совершенно отличной от современной.

На рис. 2b показан гипотетический разрез вдоль Атлантики, демонстрирующий возможные главные водные массы в мезозое, восстановленные по данным изотопного анализа кислорода в раковинах иноцерамов (Saltzman, Barron, 1982 г.). Теплый поверхностный слой перекрывает промежуточные, более холодные водные массы, которые должны образовываться

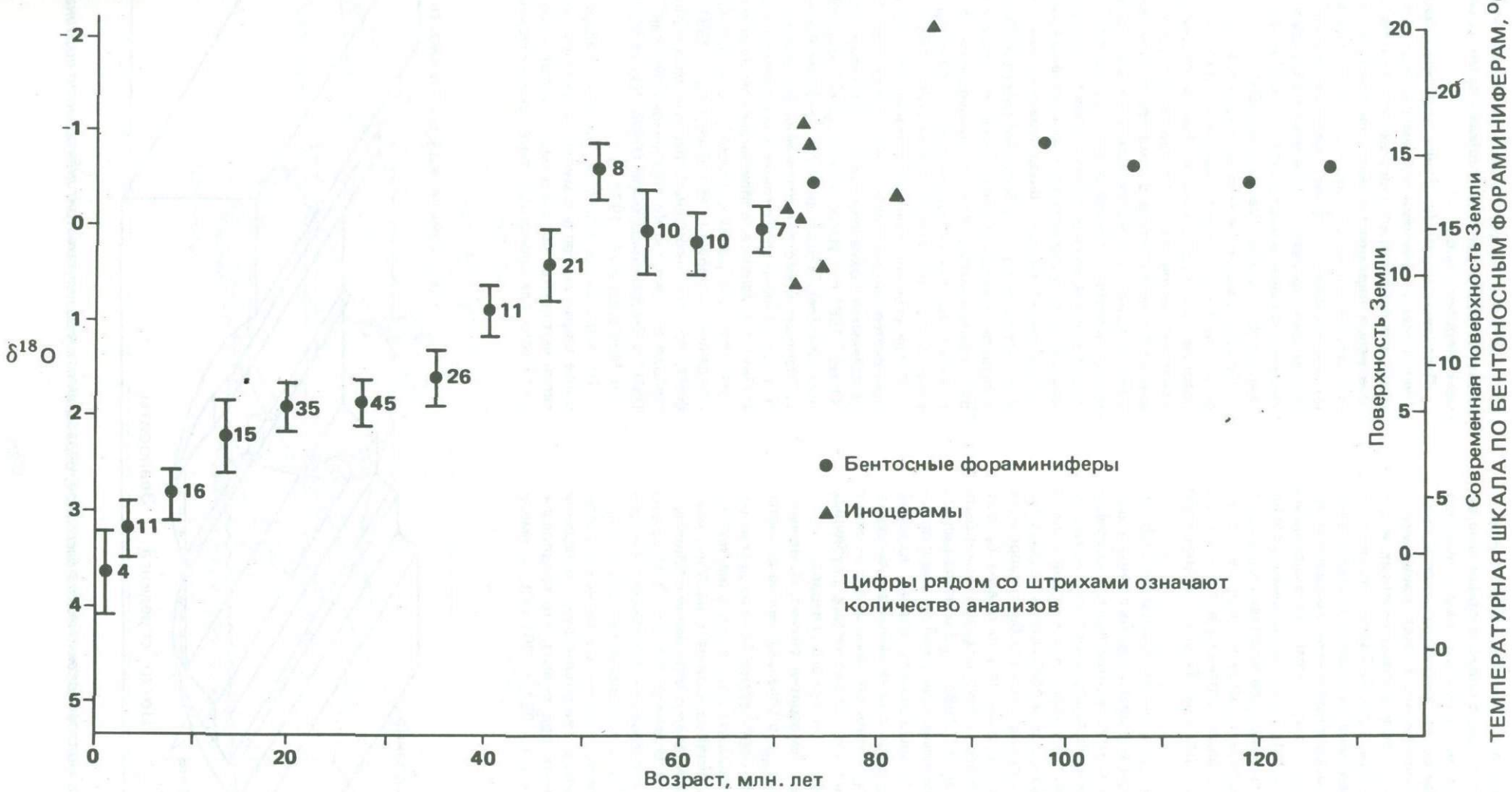


Рис. 3. Палеотемпературы придонных вод океана, полученные по отношению $^{16}O/^{18}O$ в раковинах бентосных фораминифер (Shackleton and Kennett, 1974; Douglas and Savin, 1975; Savin, 1977; Savin and Yah, 1981) и иноцермов (Saltzman and Barron, 1982):

в более высоких широтах. Эти воды в свою очередь перекрывают теплые и более соленые придонные воды, образованные в мелководных окраинных морях аридной зоны, где более высокая соленость, явившаяся результатом испарения, может приводить к увеличению плотности теплых поверхностных вод и образованию нисходящих струй. Такие теплые соленые придонные воды уже истощены растворенным O_2 по сравнению с современными холодными антарктическими придонными водами, обогащенными O_2. Следовательно, океан был значительно больше предрасположен к развитию бескислородных условий, приводящих к образованию черных глинистых сланцев, которые широко распространены в Атлантике, а также в некоторых районах Тихого и Индийского океанов.

Математическое моделирование показывает, что так как нисходящие струи вызывают термогалинную циркуляцию в океане и в итоге контролируют возвращение биогенных элементов в поверхностные воды, вариации в образовании придонных вод в океанах могут быть причиной глобальных колебаний в продуктивности и приводить к формированию бескислородных условий вследствие поставки на дно океана органического вещества в объемах больших, чем может быть окислено (Southam et al., 1982 г.). Важно применить наши познания относительно поведения океана в прошлом к мелководным шельфовым морям, которые имеют ограниченную связь с океаническими бассейнами, но которые могут иметь большое значение как с точки зрения образования океанических глубинных вод, так и накопления органического углерода.

Падение придонных температур океана. Измерения содержания $CaCO_3$ и $C_{орг}$ в образцах кернов делаются рутинным образом на борту судна. Многие другие измерения проводятся избирательно на борту или при последующем изучении осадков. Одним из наиболее важных видов измерений является отношение стабильных изотопов кислорода и углерода. На рис. 3 показаны средние значения и стандартные отклонения отношения изотопов $^{16}O/^{18}O$ в раковинах бентосных фораминифер и иноцерамов, полученные разными исследователями. Эти данные свидетельствуют о падении температуры придонных вод океана, что предполагалось Эмилиани (Emiliani, 1954, 1961 гг.), и имели большое значение для понимания циркуляции океанических вод в далеком геологическом прошлом, о чем говорилось выше.

Пассивные континентальные окраины. Глубоководное бурение в сочетании с коммерческим бурением на суше и в прибрежных районах способствовало созданию ясной картины развития внутриплитных пассивных континентальных окраин, обращенных к срединно-океаническим хребтам, которые расположены в местах раскола континентов. Ранее эти результаты были суммированы в ряде работ (Talwani et al., 1979 г.; Kent et al., 1980 г.; Warme et al., 1981 г.).

Процесс раскола континента может включать в себя крупномасштабные воздымания или только формирование зачаточного желоба. Ранние стадии утонения континентальной коры на месте будущего разделения могут проходить в форме пластичной тектоники, но на поздних стадиях, по крайней мере в верхней половине континентальной коры, происходят хрупкие деформации коры и образуются листрические сбросы, как это было установлено глубоководным бурением в Бискайском заливе. Широкомасштабные излияния вулканитов экструзии больших размеров могут образовывать мощные клинья слоев, которые впоследствии распознаются, как погружающиеся в сторону океана сейсмические отражающие горизонты в основании разреза пассивных окраин (Hinz, 1981 г.).

Когда утонение континентальной коры закончено и появляется океаническая кора, образуется бассейн с умеренными океаническими глубинами (LePichon, Sibuet, 1981 г.). Из-за плохой связи с мировым океаном, эти совсем молодые океанические бассейны часто становятся местами отложения эвапоритов (рис. 4). Это установлено глубоководным бурением в Северной и Южной Атлантике, в Мексиканском заливе и в Красном море, что удвоило список уже известных месторождений эвапоритов (Southam, Hay, 1981 г.). Тот факт, что глубоководный бассейн может полностью осушаться, был ярко продемонстрирован рейсами DSDP в Средиземном море (Ryan, Hsu et al., 1973 г.; Hsu, Montadert et al., 1978 г.).

По мере роста молодой бассейн приобретает все более широкую связь с мировым океаном, хотя из-за своей вытянутой формы он может играть особую роль, как место, где происходят такие океанические процес-

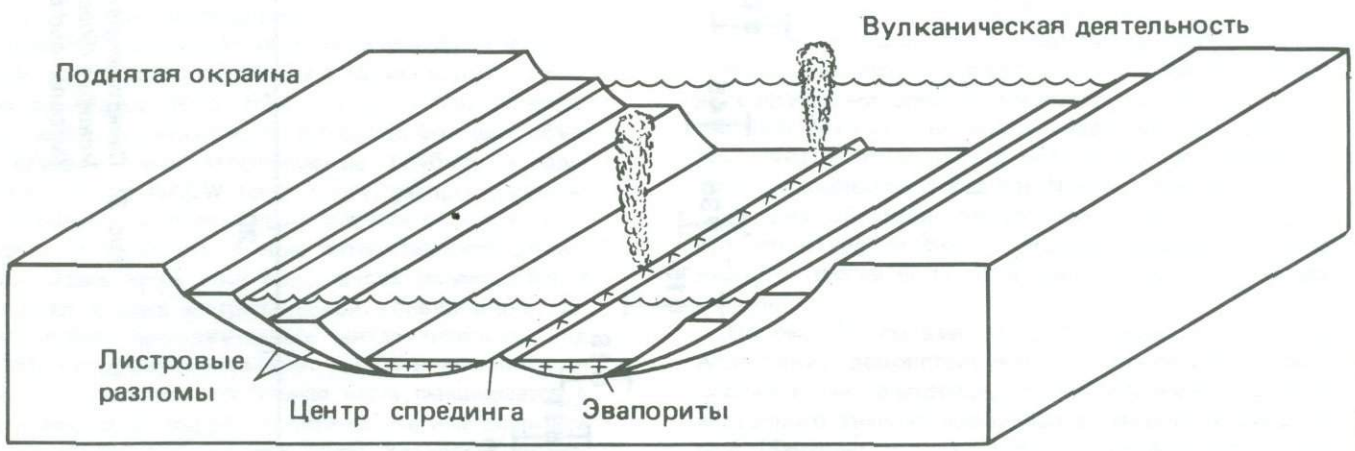


Рис. 4. Схема молодых океанических бассейнов, образованных в результате континентального рифтинга

сы, как образование придонных вод и апвеллинг. Например, в Калифорнийском заливе глубоководным бурением установлена выразительная история накопления кремнистых диатомовых илов в результате сезонного апвеллинга, который, в ответ на летне-зимние изменения атмосферного давления над соседствующими океаном и континентом, перемещался с одной стороны залива на другую. Молодой североатлантический бассейн был сориентирован таким образом, что восточные пассаты в целом дули вдоль него. Это вызывало апвеллинг на аридных окраинах Африканского континента и подавляло апвеллинг у американских берегов, в то же время принося сюда влагу и способствуя росту лесов (рис. 5).

Как отмечалось выше, результаты бурения показывают, что в осадках на африканской окраине присутствует органическое вещество планктонного происхождения, которое может служить источником нефтематеринских слоев, в то время как в осадках североамериканской окраины органическое вещество имеет, в основном, древесную природу и предрасположено к газообразованию.

Погружение пассивных окраин происходит согласно модели охлаждения литосферы, известной для глубоководных частей дна океана (Sleep, 1971; Watts and Steckler, 1979 г.).

Осадконакопление на шельфах пассивных окраин контролируется этим погружением, изостатическим регулированием по мере накопления отложений и колебанием уровня океана. Обычно, поставки осадочного материала превышают объемы, которые могут принять пассивные окраины, поэтому большая часть его выносится на континентальные склоны, поднятия и абиссальные равнины (Hay, Southam, 1977 г.).

Результаты глубоководного бурения позволяют предполагать, что изменения уровня океана регулируют поставки осадочного материала в пределы склонов и поднятий, но связь между этими явлениями осложняется тем, что колебания уровня океана оказывают влияние на интенсивность контурных течений, которые размывают склоны, приводя к их разрушению и перемещению осадочного материала в глубоководную часть океана (Sheridan, 1981 г.).

Быстрое развитие сейсмостратиграфии с высокой разрешаемостью, а также коммерческого и другого разведочного бурения у побережья и в глубоководных частях океана явилось тем счастливым обстоятельством, которое позволило получить за такое короткое время детальную картину эволюции пассивных окраин.

Конвергентные границы плит. Конвергентные границы плит, которые обозначены океаническими желобами, островными дугами или активными вулканическими континентальными окраинами, считались местами аккреции новообразованной континентальной коры посредством обдукции океанической коры и осадков, а также вулканической активности. По мере того, как разбуривались активные окраины, стало очевидным, что многие из них являются районами тектонической абразии или погружения, а не районами наращивания континентов (von Huene, 1981 г.). Вдоль западного побережья Центральной Америки было установлено, что океаническая кора раскалывается горстами и грабенами по мере того, как она изгибается в виде арки над внешним краем желоба. Горст-грабеновая структура напоминает зубья шестеренки, которые разрушают континентальную окраину. Бурением на внутреннем склоне желоба у побережья Японии предполагалось показать, как происходит аккреция, но вместо этого было установлено, что стенка глубоководного желоба первоначально находилась выше уровня моря. Эта бывшая суша, ныне называемая Земля Ойясио, погрузилась свыше 30 лет назад. Вместо наращивания посредством аккреции на краю желоба японской дуги эта суша на востоке исчезла и островная дуга мигрировала на запад (von Huene, Nasu et al., 1978 г.).

По мере изучения активных окраин стало очевидным, что нормальная океаническая кора и ее осадочный чехол в значительной мере субдуцировались in toto. Аккреция этого материала может происходить пу-

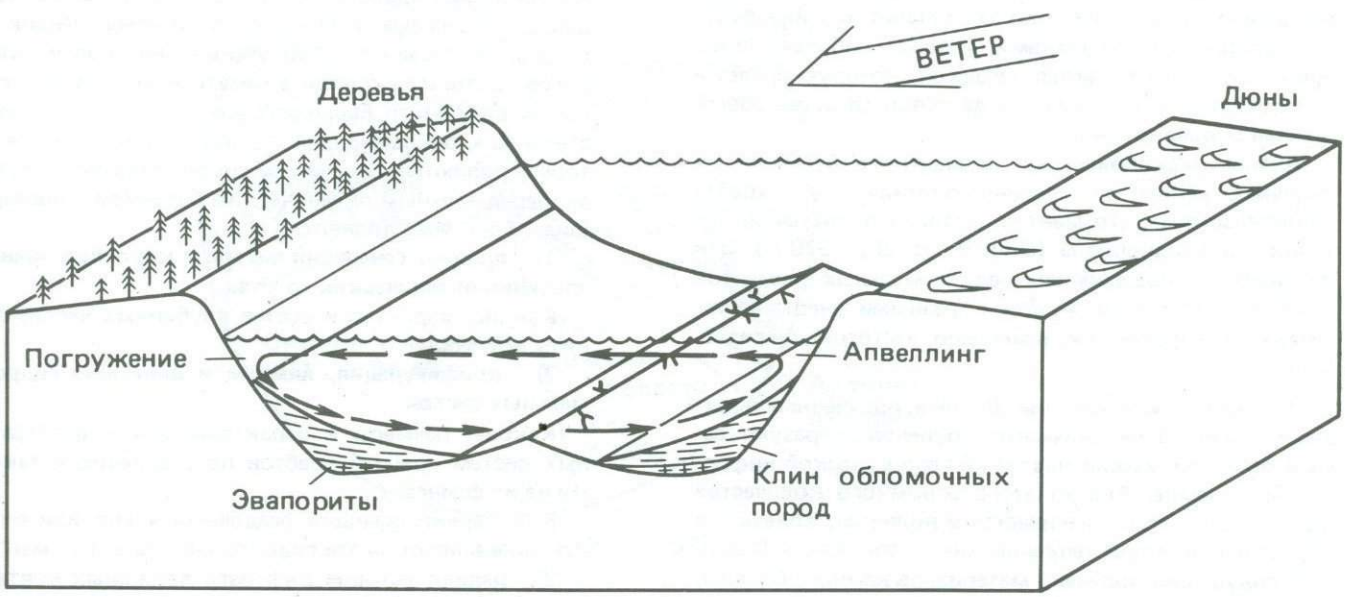


Рис. 5. Схема молодого североатлантического океанического бассейна

тем поддвигания под плиту так, что позднее он может появляться в виде голубых сланцев. Тем не менее подводные горы, океанические плато, асейсмические хребты и другие районы с аномально мощной океанической корой могут не субдуцироваться, а аккретироваться.

Океаническая кора. Глубокое проникновение в океаническую кору стало возможным лишь недавно. Первые рейсы вскрыли маломощные разрезы подушечных базальтов, которые почти всегда подвержены сильному выветриванию. В процессе бурения стало очевидным, что молодая океаническая кора вблизи спрединговых центров в срединно-океанических хребтах сильно раздроблена и обладает активной гидротермальной системой, по которой морская вода циркулирует в свежих базальтах в больших объемах. Ионный обмен происходит в масштабах, которые для некоторых элементов весьма значительны по сравнению с поставкой растворенных веществ реками.

Было установлено, что весь растворенный магний, поставляемый реками, способен замещаться в этой системе на кальций, который может добавляться в океан в объеме 25 % от того количества, которое поставляется реками (Holland, 1978 г.). Этот процесс подводного выветривания приводит к образованию вторичных минералов, которые постепенно заполняют трещины в базальтах таким образом, что со временем океаническая кора залечивается. Гидротермальная циркуляция прекращается и состав базальтов меняется. При продолжении этого процесса, физические свойства океанической коры тоже меняются, что объясняет некоторое сейсмическое различие между молодой и древней океанической корой.

Необходимо было неоднократное повторное бурение скважины 504, чтобы появилась возможность проникнуть в подушечные базальты второго океанического слоя и войти в расслоенный дайковый комплекс. В результате была продемонстрирована пригодность офиолитовой модели для океанической коры. Некоторые фундаментальные вопросы, такие как источник магнитного сигнала, образующего аномалии над океанической корой, еще ждут своего решения.

Зоны разломов, в которых драгировались породы верхней мантии, до сих пор затрудняют бурение, будучи заполненные обломками, которые забивают скважину. Эти зоны остаются загадкой, которую предстоит разрешить в будущем, когда появится более совершенная буровая техника.

Анализ редкоземельных элементов в базальтах из крупных сегментов срединно-океанического хребта свидетельствует, что мантия, которая является их источником, неоднородна (Dmitriev et al., 1979 г.). Эти различия в содержаниях редкоземельных элементов отвечают сегментам хребта с разными очертаниями, скоростью спрединга и, возможно, частотой зон разломов.

Накопление информации. Данные, полученные в процессе научного океанического бурения, образуют самый большой массив надежной геологической информации о земле. Анализ этого огромного количества данных еще только начинается и является, конечно, в определенной мере тенденциозным, так как в Северном полушарии получено материалов намного больше, чем в Южном. Остаются слабо изучены полярные районы и районы с тонким осадочным чехлом, особенно под центрами круговоротов в Тихом океане, где накапливаются красные глины. Однако, пелагические осадки, которые составляют 10 % всего объема осадочного чехла (рис. 6), относятся сейчас к одному из наиболее изученных осадочных резервуаров Земли. Отложения континентальных склонов и поднятий пробурены только в местах, где их разрезы имеют относительно небольшую мощность, поэтому многое еще предстоит изучить при более глубоком проникновении в осадочный чехол.

Еще очень рано верить в то, что мы имеем достаточно солидные данные о соотношении различных типов пород в этих регионах.

Синтез. К настоящему времени издано только несколько синтезов результатов по глубоководному бурению. Данные по бурению в Индийском океане синтезированы двумя группами ученых (Heirtzler et al., 1977 г.; von der Borch, 1978 г.), но по Атлантическому и Тихому океанам такого полного синтеза данных нет, так как результаты, полученные здесь в последних рейсах, еще находятся в стадии публикации. Результаты, полученные в более ранних рейсах, были опубликованы в двух сводках (Talwani, Harrison and Hayes, 1979 г.; Talwani, Hay, Ryan, 1979 г.), вместе с результатами исследований экваториальной части Тихого океана, изложенными Ван Анделом и Муром (van Andel, Moore, 1974 г.). Общий синтез данных, полученных в результате осуществления проекта глубоководного бурения проведен в работах Ворме и других исследователей (Warme et al., 1981 г.) и Эмилиани (Emiliani, 1981 г.).

Усовершенствованная программа океанического бурения

К концу осуществления Проекта глубоководного бурения (DSDP) в ноябре 1983 г. буровое судно „Гломар Челленджер" прошло 375 000 морских миль, пробурив 1092 скважины в 624 местах и подняв 96 000 м керна. Однако, в 1981 г., до завершения работы Проекта состоялась международная конференция по научному океаническому бурению (COSOD), на которой обсуждались основные цели и задачи последующей программы. Отчет по этой конференции был плодом деятельности 150 ученых геологов и океанологов, которые входили в тематические рабочие группы. В результате был составлен список из 12 первостепенных рекомендаций по научной программе, которые являются самыми важными задачами, стоящими перед научным океаническим бурением в последующие 10 лет. Ими являются:

1) **процесс генерации магмы и корообразования в срединно-океанических хребтах.**

Каковы характер и состав глубинных частей океанической коры?

2) **конфигурация, химизм и динамика гидротермальных систем.**

Каковы размеры и характеристики гидротермальных систем гребней хребтов по сравнению с таковыми на их флангах?

Как перекрывающий осадочный чехол или его отсутствие влияют на эти гидротермальные системы?

3) **ранняя история рифтинга пассивных континентальных окраин.**

Каковы поверхностная и глубинная структуры протяженных и ограниченных крутопадающими разлома-

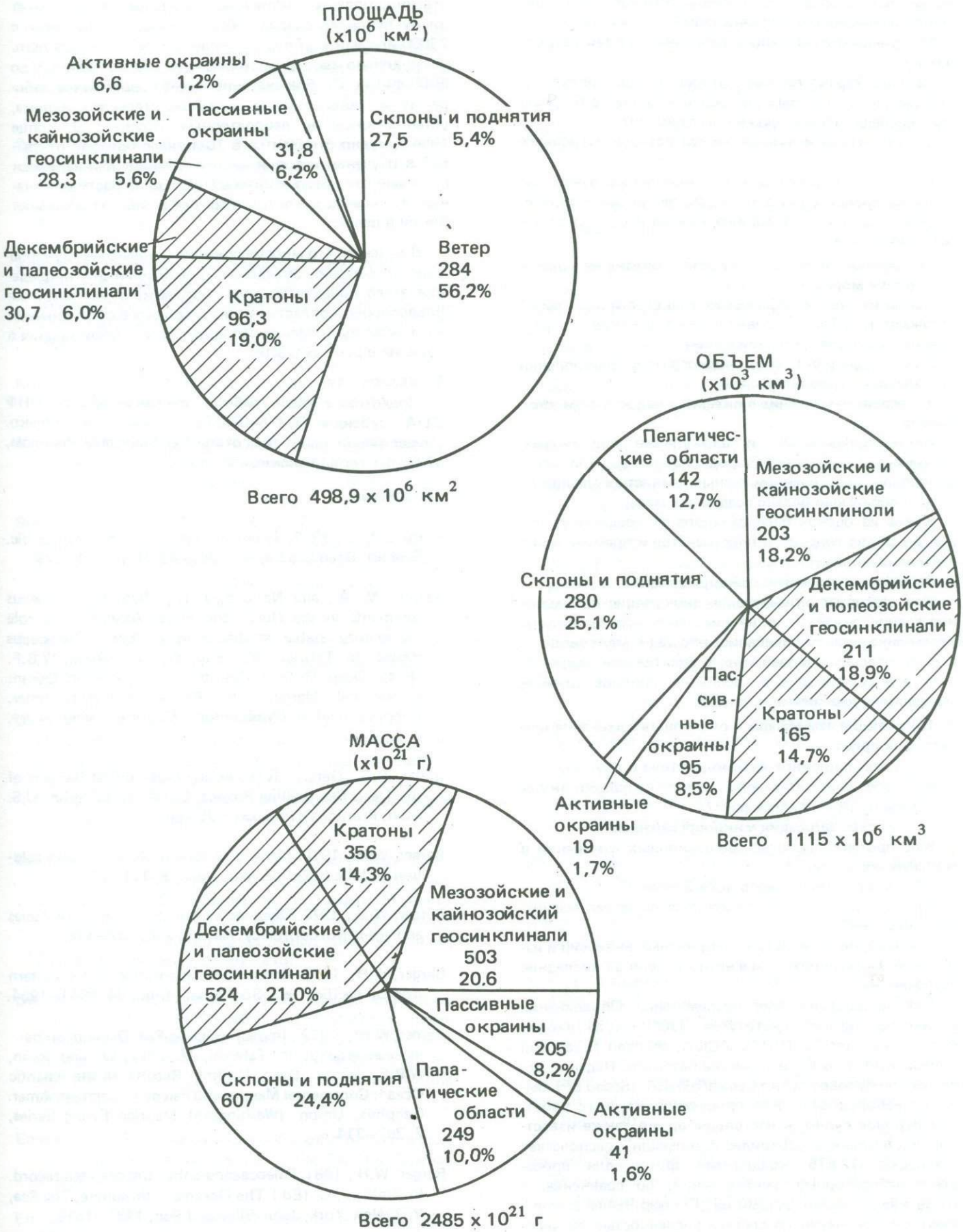


Рис. 6. Осадочные резервуары, объемы и массы основных осадочных резервуаров

ми окраин по сравнению с теми, которые характеризуются интенсивным вулканизмом?

4) **динамика эволюции передовых частей островных дуг.**

Каковы характеристики относительных движений, деформаций и поровых вод осадочных пород в пределах аккреционных и эрозионных окраин?

5) **структура и вулканическая история островных дуг.**

Каковы пространственные и временные взаимоотношения преддуговой субдукции, аккреции и эрозии, а также задугового спрединга, сжатия и вулканизма в островных дугах?

6) **реакция осадконакопления в океане на колебания уровня моря.**

Какие из стратиграфических разрезов и несогласий отражают колебания уровня океана, а какие — вертикальные тектонические движения?

Какова реакция глубоководного осадконакопления на колебания уровня океана?

7) **осадконакопление в океанах с недостатком кислорода.**

Какие характеристики циркуляции вод океана, палеоклимата и углеводородного потенциала ассоциировали с накоплением черных глинистых сланцев?

8) **глобальный баланс осадочных масс.**

Какие из оценок баланса мирового осадконакопления и состава осадков в пространстве и времени являются наилучшими?

9) **история океанической циркуляции.**

Как реагирует океаническая циркуляция на изменение границ океана, т. е. на изменение размера океана, увеличение или уменьшение площади мелководных континентальных морей и на открытие или закрытие океанических проливов, особенно пролива Дрейка, Панамского перешейка и Тетиса?

10) **реакция атмосферы и океанов на изменения планетарных орбит.**

Как гравитационное взаимодействие с другими планетами, особенно с Юпитером, влияло на палеоциркуляцию в атмосфере и гидросфере?

11) **модель эволюции микроорганизмов.**

Как протекал процесс эволюционных изменений в морских организмах?

12) **история магнитного поля Земли.**

Какова природа магнитного поля во время магнитных инверсий?

Какова детальная история магнитных инверсий и изменений интенсивности магнитного поля за последние 200 млн. лет?

Для проведения этих исследований Объединение океанографических институтов (JOI), куда входят формальные члены JOIDES в США, избрало Техасский университет (A&M) в качестве базового. Недавно построенное буровое судно Седко/БП 451 (Sedco BP) было переоборудовано для проведения научных работ. Это буровое судно, в настоящее время также известное под названием „Джоидес Резольюшн", располагает площадью 12,875 квадратных футов для проведения лабораторных исследований, по сравнению с 6.669 квадратными футами на „Гломар Челленджере", каютами для научного состава численностью 50 человек и значительно большими мореходными возможностями по сравнению с последним в связи с большим водоизмещением, большей длиной и шириной и, соответственно, большей остойчивостью. Новое судно имеет длину бурового снаряда 30000 футов, по сравнению с 23000 футами у „Гломар Челленджера", и может быть *оборудовано райзером (обсадные трубы)* длиной до 6000 футов. Особое значение имеет современное лабораторное оборудование и вычислительная техника, установленные в лабораторных отсеках. В конце 1984 г. судно отправится в 10-летнюю одиссею открытий в изучении истории нашей планеты. Мы надеемся на новые открытия и интеграцию наших растущих знаний об океанах и континентах для лучшего понимания Земли в целом.

Я надеюсь, что многие прежние и новые международные организации объединят свои усилия для проведения этого проекта и новая программа будет такой же плодотворной областью международного сотрудничества, какой была Международная фаза глубоководного бурения в рамках DSDP.

Благодарности

Подготовка этой работы финансировалась ННФ США (субсидия OCE-8409369) и компанией Тексако. Иллюстрации были подготовлены Майклом Росолом, текст отпечатан Ребеккой Филлипс.

Литература

Arrhenius, G., 1952. Sediment cores from the East Pacific. Swedish Deep-Sea Exped. 1947–48. Rept. 5, 1–228.

Arthur, M. A., and Natland, J. H., 1979. Carbonaceous sediments in the North and South Atlantic: The role of salinity stable stratification of Early Cretaceous Basins. In Talwani, M., Hay, W., and Ryan, W.B.F. (Eds.) Deep Drilling Results in the Atlantic Ocean: Continental Margins and Paleoenvironment. Amer. Geophys. Union (Washington) Maurice Ewing Series, 2, 375–401.

Bader, R.G., Gerard, R.D., et al., 1970. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Leg 4, Washington (U.S. Govt. Printing Office) xxi + 753 pp.

Berger, W.H., 1970. Planktonic foraminifera: selective solution and the lysocline. Mar. Geol., 8, 111–138.

Berger, W.H., 1972. Deep-sea carbonates: dissolution facies and age-depth constancy. Nature, 236, 392–395.

Berger, W.H., 1973. Cenozoic sedimentation in the eastern tropical Pacific. Geol. Soc. Amer., Bull., 84, 1941–1954.

Berger, W.H., 1979. Impact of Deep-Sea Drilling on paleoceanography. In Talwani, M., Hay, W. and Ryan, W.B.F. (Eds.) Deep Drilling Results in the Atlantic Ocean: Continental Margins and Paleoenvironment. Amer. Geophys. Union (Washington) Maurice Ewing Series, 2, 297–314.

Berger, W.H., 1981. Paleoceanography: the deep-sea record. In Emiliani, C. (Ed.) The Oceanic Lithosphere, The Sea, V. 7, New York, John Wiley and Son, 1437–1519.

Berger, W.H. and Roth, P.H., 1975. Oceanic micropaleontology: progress and prospect. Review Geophys. Space Phys., 13, 561–585, 624–635.

Berger, W.H., Vincent, E., and Thierstein, H.R., 1981. The deep-sea record: major steps in Cenozoic ocean evolution. In Warme, J.E., Douglas, R.G., and Winterer, E.L. (Eds.) The Deep Sea Drilling Project: A Decade of Progress. Soc. Econ. Paleont. Min. Spec. Pub. 32, 489–504.

Berger, W.H., and Winterer, E.L., 1974. Plate stratigraphy and the fluctuation carbonate line. In Hsu, K.J., and Jenkyns, H.C. (Eds.), Pelagic Sediments on Land and Under the Sea. Internat. Assoc. Sedimentol., Spec. Publ. 1, 11–48.

Bolli, H.M., Boudreaux, J.E., Emiliani, C., Hay W.W., Hurley, R.J., and Jones, J.I., 1968. Biostratigraphy and paleotemperatures of a section cored on the Nicaragua Rise, Caribbean Sea. Geol. Soc. Amer., Bull., 79, 459–470.

Broecker, W.S., 1969. Why the deep sea remains aerobic. Geol. Soc. Amer., Program with Abstracts 1969, 20.

Budyko, M.I., and Ronov, A.B., 1979. Chemical evolution of the atmosphere in the Phanerozoic. Geokhimiya, no. 5, 643–653 (1979, Geochem. Int., 15, 1–9).

Burk, C.A., Ewing, M., Worzel, J.L., Beall, A.O., Jr., Berggren, W. A., Bukry, D., Fischer, A.G., and Pessagno, E.A., Jr., 1969. Deep-sea drilling into the Challenger Knoll, central Gulf of Mexico. Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull. 53, 1338–1347.

Chamberlin, T.C., 1906. On a possible reversal of deep-sea circulation and its influence in geologic climates. Jour. Geol., 14, 363–373.

Dean, W.E., Hay, W. W., and Sibuet, J.–C., 1984. Geologic evolution, sedimentation and paleoenvironments of the Angola Basin and adjacent Walvis Ridge: Synthesis of results of Deep Sea Drilling Project Leg 75. In Hay, W.W., Sibuet, J. –C., et al., Init. Repts. DSDP, 75, Washington (U.S. Govt. Printing Office) 509–544.

Dmitriev, L.V., Sobolev, A.V., and Suschevskaja, N.M., 1979. The primary melt of the oceanic tholeiite and *the upper mantle composition. In Talwani, M., Harri*son, C.G., and Hayes, D.E. Deep Drilling Results in the Atlantic Ocean: Ocean Crust. Amer. Geophys. Union, Maurice Ewing Series, 2, 302–313.

Douglas, R.G., and Savin, S.M., 1975. Oxygen and carbon isotope analyses of Tertiary and Cretaceous microfossils from Shatsky Rise and other sites in the North Pacific Ocean. In Larson, R.L., Moberly, R., et al., Init. Repts. DSDP, 32, Washington (U.S. Govt. Printing Office) 509–521.

Emiliani, C., 1954. Temperatures of Pacific bottom waters and polar surficial waters during the Tertiary. Science 119, 853–855.

Emiliani, C., 1955. Pleistocene temperatures. J. Geol., 63, 538–578.

Emiliani, C., 1961. The temperature decrease of surface seawater in high latitudes and of abyssal-hadal water in open oceanic basins during the past 75 million years. Deep-Sea Res., 8, 144–147.

Emiliani, C., 1981. A new global geology in Emiliani, C. (ed.) The Sea, 7, The Oceanic Lithosphere, 1687–1728.

Emiliani, C., and Geiss, J., 1958. On glaciations and their causes. Geol. Rundschau, 46, 576–601.

Ewing, J., Worzel, J.L., Ewing, M., and Windisch, C., 1966. Ages of Horizon A and the oldest Atlantic sediments. Science, 154, 1125–1132.

Ewing, M., Worzel, J.L., et al., 1969. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Leg 1, Washington (U.S. Govt. printing Office) xx + 672 pp.

Hay, W.W., and Southam, J.R., 1977. Modulation of marine sedimentation by the continental shelves. In Anderson, N.R., and Malahoff, A. The Fate of Fossil Fuel CO_2 in the Oceans. Plenum Press, New York, 569–604.

Heirtzler, J.R., Bolli, H.M., Davies, T.A., Saunders, J.B., and Sclater, J.G., 1977. Indian Ocean Geology and Biostratigraphy. Amer. Geophys. Union, Washington, vii + 616 pp.

Hinz, K., 1981. A hypothesis on terrestrial catastrophies: Wedges of very thick oceanward dipping layers beneath passive continental margins – their origin and paleoenvironmental significance. Geol. Jahrb., 22, 3–28.

Holland, H.D., 1978. The Chemistry of the Atmosphere and Oceans. Wiley Interscience, New York.

Horton, E., 1961. Preliminary drilling phase of Mohole project; I. Summary of drilling operations. Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull., 45, 1789–1792.

Hsu, K.J., Montadert, L., et al., 1978. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Leg 42, Washington (U.S. Govt. Printing Office) pt. 1, xxvii + 1249 pp.

JOIDES, 1965. Ocean drilling on the continental margin. Science, 150, 709–716.

Kennett, J.P., 1982. Marine Geology, Prentice Hall, Englewood Cliffs, xv + 813 pp.

Kent, P., Laughton, A.S., Roberts, D.G., and Jones, E.W.J., 1980. The Evolution of Passive Continental Margins in the Light of Recent Deep Drilling Results. Royal Society, London, 208 pp.

LePichon, X., and Sibuet, J.–C., 1981. Passive margins: a model of formation. Jour. Geophys. Res., 86, 3708–3720.

Maxwell, A.E., von Herzen, R.P., et al., 1970. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Leg 3, Washington (U.S. Govt. Printing Office) xx + 806 pp.

Melguen, M., 1978. Facies evolution, carbonate dissolution cycles in sediments from the eastern South Atlantic

(DSDP Leg 40) since the early Cretaceous. In Bolli, H.M., Ryan, W.B.F., et al. Init. Repts., DSDP, 40, Washington (U.S. Govt. Printing Office) 981–1003.

Milliman, J.D., 1974. Marine carbonates: In Milliman, J.D., Mueller, G., and Foerster, U. (Eds.), Recent Sedimentary Carbonates. Springer Verlag, Heidelberg, pt. 1, xv + 375 pp.

Nierenberg, W.A., 1978. The Deep Sea Drilling Project after ten years. Amer. Scientist, 66, 20–29.

Peterson, M.N.A., Edgar, N.T., et al., 1970. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Leg 2, Washington (U.S. Govt. Printing Office) xx + 511 pp.

Ramsay, A.T.S., 1977. Sedimentological clues to paleooceanography. In Ramsay, A.T.S. (Ed.) Oceanic Micropaleontology, Academic Press, London, 2, 1372–1453.

Reid, J.L., 1981. On the mid-depth circulation of the world ocean. In Warren, B.A., and Wumsch, C., Evolution of Physical Oceanography: Scientific Surveys in Honor of Henry Stommel, MIT Press, Cambridge, 70–111.

Riedel, W.R., Ladd, H.S., Tracey, J.I., and Bramlette, M.N., 1961. Preliminary drilling phase of Mohole project; II Summary of coring operations. Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull., 45, 1793–1798.

Ronov, A.B., 1980. The Earth's sedimentary shell (quantitative patterns of its structures, compositions, and evolution). The 20th V.I. Vernadsky Lecture, March, 12, 1978, In Yaroshevskiy, A.A., (Ed.) Nauka, Moscow, 1–80. (1982, Internat. Geol. Rev., 24, 1365–1388; 1983, Amer. Geol. Inst. Reprint Ser. 5, 1–73).

Ryan, W.B.F., Hsu, K.J., et al., 1973. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Leg 13, Washington (U.S. Govt. Printing Office) pt. 1, xxii + 514 pp; pt. 2, ix + 833 pp.

Saltzman, E., and Barron, E.J., 1982. Deep circulation in the Lake Cretaceous: Oxygen isotope paleotemperatures from Inoceramus remains in DSDP cores. Paleogeogr. Paleoclimatol., Paleoecol. 40, 167–181.

Savin, S., 1977. History of the earth's surface temperature during the past 100 million years. Ann. Rev. Earth Planet Sci., 5, 319–355.

Savin, S.M., and Yah, H. –W., 1981. Stable isotopes in ocean sediments. In Emiliani, C. (Ed.) The Oceanic Lithosphere, The Sea, vol. 7, New York, John Wiley and Sons, 1521–1554.

Schlanger, S.O., and Jenkyns, H.C., 1976. Cretaceous oceanic anoxic events – causes and consequences. Geol. Mijinbouw, 55, 179–184.

Sclater, J.G., Anderson, R.N., and Bell, M.L., 1971. Elevation of ridges and evolution of the central eastern Pacific. Geophys. Res., 76, 7888–7915.

Shackleton, N.J., and Kennett, J.P., 1974. Late Cenozoic oxygen and carbon isotope changes at DSDP Site 284: implications for glacial history of the northern hemisphere and Antarctic. In Kennett, J.P., Houtz, R.E., et al., Init. Repts. DSDP, 29, Washington (U.S. Govt. Printing Office), 801–807.

Sheridan, R.E., 1981. Recent research on passive continental margins. In Warme, J.E., Douglas, R.G., and Winterer, E.L. (Eds.) The Deep Sea Drilling Project, a Decade of Progress, Soc. Econ. Paleont. Mineral., Spec. Pub. 32, 39–55.

Sleep, N.H., 1971. Thermal effects of the formation of Atlantic continental margins by continental breakup. Geophys. Jour. Roy. Astron. Soc., 24, 325–350.

Southam, J.R., and Hay, W.W., 1981. Global sedimentary mass balance and sea level changes. In Emiliani, C. (Ed.) The Oceanic Lithosphere, The Sea, vol. 7, New York, John Wiley and Sons, 1617–1684.

Southam, J.R., Peterson, W.H., and Brass, G.W., 1982. The dynamics of anoxia. Paleogeog. Paleoclimatol. Paleoecol. 40, 183–198.

Talwani, M., Harrison, C.G., and Hayes, D.E., 1979. (Ed.) Deep Drilling Results in the Atlantic Ocean: Ocean Crust. Amer. Geophys. Union, Maurice Ewing Series, 2, viii + 431 pp.

Talwani, M., Hay, W., Ryan, W.B.F., 1979. Deep Drilling Results in the Atlantic Ocean: Continental Margins and Paleoenvironment. Amer. Geophys. Union, Maurice Ewing Series, 3, vii + 437 pp.

Thierstein, H.R., 1979. Paleoceanographic implications of organic carbon and carbonate distribution in Mesozoic deep sea sediments. In Talwani, M., Hay, W., and Ryan, W.B.F. (Eds.) Deep Drilling Results in the Atlantic Ocean: Continental Margins and Paleoenvironment. Amer. Geophys. Union, Maurice Ewing Series, 3, 249–274.

Tissot, B., Demaison, G., Masson, P., Delteil, J.R., and Combaz, A., 1980. Paleoenvironment and petroleum potential of middle Cretaceous black shales in Atlantic Basins. Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull., 64, 2051–2063.

Tissot, B., Deroo, G., and J.P. Horbin, 1979. Organic matter in Cretaceous sediments of the North Atlantic: contribution to sedimentology and paleogeography. In Talwani, M., Hay, W., and Ryan, W.B.F. (Eds.) Deep Drilling Results in the Atlantic Ocean; Continental Margins and Paleoenvironment. Amer. Geophys. Union, Maurice Ewing Series, 3, 362–374.

Van Andel, T.H., 1968. Deep sea drilling for scientific purposes: a decade of dreams. Science, 160, 1419–1424.

Van Andel, T.H., 1975. Mesozoic-Cenozoic calcite compensation depth and the global distribution of

calcareous sediments. Earth Planet Sci. Letters, 26, 187–194.

Van Andel, T.H., and Moore, T.C., 1974. Cenozoic calcium carbonate distribution and calcite compensation depth in the central equatorial Pacific. Geology, 2, 87–92.

Van Andel, T.H., Thiede, J., Sclater, J.G., and Hay, W.W., 1977. Depositional history of the South Atlantic Ocean during the last 125 million years. Jour. Geol., 85, 651–698.

Von der Borch, C.C., 1978. Synthesis of Deep-Sea Drilling Results in the Indian Ocean. Elsevier Oceanography Series, 21, vii + 175 pp.

Von Huene, R., 1981. Review of early results from drilling of the IPOD-1 active margin transects across Japan, Mariana, and Middle America convergent margins. In Warme, J.E., Douglas, R.G., and Winterer, E.L. (Eds.) The Deep Sea Drilling Project: A Decade of Progress. Soc. Econ. Paleont. Mineral, Spec. Pub. 32, 57–66.

Von Huene, R., Nasu, N., et al., 1978. Japan Trench transected on Leg 57. Geotimes, 23, no. 4, 16–21.

Warme, J.E., Douglas, R.G., and Winterer, E.L., 1981. The Deep Sea Drilling Project: a Decade of Progress. Soc. Econ. Paleont. Mineral., Spec. Pub. 32, vi + 564 pp.

Watts, A.B., and Steckler, M.S., 1979. Subsidence and eustasy the continental margin of eastern North America. In Talwani, M., Hay, W., and Ryan, W.B.F., (Eds.) Deep Drilling Results in the Atlantic Ocean: Continental Margins and Paleoenvironment. Amer. Geophys. Union, Maurice Ewing Series, 3, 218–234.

Wegener, A., 1912. Die Entstehung der Kontinente. Petermanns Mitteilungen, 185–195, 253–256, 305–309.

В.Л. Барсуков (СССР)
Г. Мазурский (США)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПЛАНЕТОЛОГИЯ И РАННЯЯ ИСТОРИЯ ЗЕМЛИ

Планеты и другие тела Солнечной системы в наше время из объектов астрономии быстро превращаются в геологические объекты исследований, поскольку, с одной стороны, их изучение становится невозможным без использования методологии и накопленных геологических знаний, а с другой, потому что получаемые при этом сведения, прежде всего по планетам земной группы – проливают новый свет на геологическую историю Земли, освещая при этом самые трудно читаемые, а то и просто неизвестные нам ее страницы. Мы теперь знаем, что история формирования и ранней эволюции всех планетных тел земного типа была принципиально близка и, изучая Луну, Марс и особенно Венеру, мы как бы перелистываем самые первые страницы геологической истории Земли, которые мы не можем прочесть, пользуясь только земным материалом. Но мы также знаем, что планеты, как и любые саморегулирующиеся в том числе и живые системы рождаются, живут и умирают, да и развиваются они тоже по заложенному при их рождении генетическому коду, определяемому соотношением масс и распределением в них химических элементов и соответствующими внешними условиями. И нам очень важно понять механизм, его действия, вскрыть причины разной продолжительности и интенсивности внутренней жизни планет, разобраться в различии путей и условий их эволюции. Без знания прошлого нельзя предвидеть будущее. Искать же ответы на эти немаловажные вопросы фундаментального порядка мы можем только путем сравнительно-планетологического анализа истории развития планет земной группы.

Луна была первым объектом космических исследований среди планетных тел Солнечной системы. Она изучалась с орбитальных аппаратов и посадочных станций. Ее поверхность бороздили „Луноходы", на нее впервые ступила нога человека. Советские автоматические станции и американские астронавты доставили на Землю большое количество образцов лунных пород, и человечество впервые получило возможность непосредственного изучения каменного материала другого планетного тела.

Луна – относительно небольшое (R = 1738 км) безатмосферное тело, на котором выделяются два главных типа местности – так называемые материки и моря. Более светлые материки возвышаются над поверхностью соседних морей и занимают около 84 % лунной поверхности.

Лунные моря, занимающие 16 % лунной поверхности, представляют собой вулканогенные образования, сложенные базальтовыми лавами, заполняющими понижения в рельефе лунных материков.

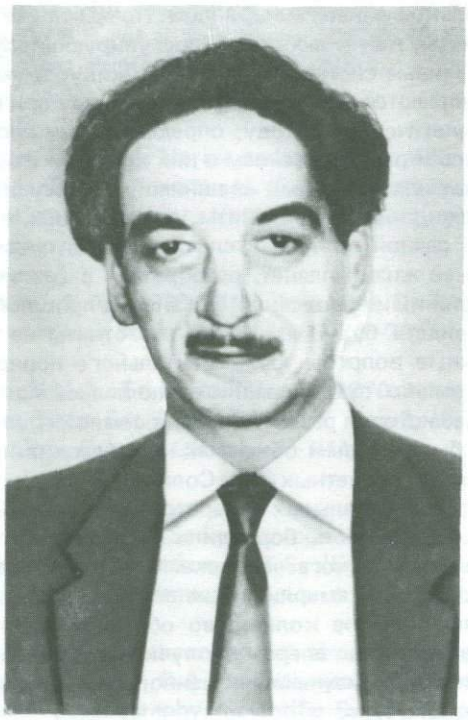
Результаты геохимического исследования лунных образцов не составляют сомнений, что Луна возникла около 4,6 млрд. лет назад. Первый – так называемый „материковый" этап геологической истории Луны, начавшийся по существу на заключительных стадиях аккреции, закончился около 4,4 млрд. лет назад. В это время на Луне была сформирована общепланетарная первичная „материковая" кора, которая затем еще сотни миллионов лет подвергалась сильной бомбардировке метеоритами разных размеров.

Около 4-х млрд. лет назад интенсивность этой бомбардировки резко упала. Примерно в это же время на обращенной к Земле стороне Луны образовались крупные депрессии поверхности, часть которых возможно имеет ударное происхождение.

3,8–3,0 млрд. лет назад, когда в недрах Луны накопилось радиогенное тепло, она прошла второй максимум прогревания, о чем свидетельствуют массовые излияния базальтов, затопившие депрессии поверхности и сформировавшие равнины лунных морей – „морской" этап.

Около 3-х млрд. лет назад или несколько позднее наступил современный „послеморской" этап эволюции Луны, на котором глубинные магматические процессы уже заметным образом не проявлялись. Ведущими факторами преобразования ее поверхности стали относительно слабая метеоритная бомбардировка, солнечный ветер и космические лучи. Луна постепенно покрывается рыхлым чехлом реголита.

Кластерный анализ полученных за эти годы данных по химическому составу лунных магматических по-



Барсуков Валерий Леонидович, 1928 г.р., член-корреспондент АН СССР, директор Института геохимии и аналитической химии АН СССР, президент Международной ассоциации по геохимии и космохимии (1980–1984), вице-президент Международного союза геологических наук, лауреат Государственной премии.



Д-р Г. Мазурский получил образование в Йельском Университете и в Университете Северной Аризоны. В течение 15 лет работал в различных проектах по полевому картированию во многих штатах. В 1962 г. он начал картирование Луны с помощью телескопа обсерватории Лик и с тех пор участвовал во многих космических проектах, включая Луну („Рейнджер", „Сервейер", „Лунар Орбитор" и „Аполло"), Марс („Маринер Марс", 1971 г. и „Викинг"), Венеру („Венус Пайонер" и будущий проект – „Венус Радар Мэппер"), планеты неземной группы („Войяджер" и будущий проект – „Галилео").

род выделил три значимо отличающиеся друг от друга группы пород, это „материковый" анортозит-норит-троктолитовый комплекс пород (АНТ) и встречающиеся вместе с ним высокоглиноземистые и KREEP-базальты, а также ранние высокотитанистые (до 12 % TiO_2) и более поздние низкотитанистые „морские" оливиновые базальты.

При характеристике тектоники Луны мы сталкиваемся с непривычной для земной геологии ситуацией. Преобладающие структуры и соответствующие им формы рельефа на Луне – это ударные кратеры. С ударными кратерами, особенно у крупных кратерных форм-кольцевых бассейнов, связаны системы радиально-кольцевых разломов. Часть радиальных линеаментов имеет несомненно структурный характер – это разломы, по которым происходили вертикальные движения с образованием клавишной системы опущенных и приподнятых блоков типа грабенов и горстов небольшой амплитуды (до 1–1,5 км).

Не менее характерными образованиями, осложняющими поверхность лунных морей, являются риллипрямолинейные и извилистые борозды (трещины) и уступы тектонической природы, но также с весьма ограниченной (до 0,5 км) амплитудой вертикальных перемещений.

Марс по степени изученности внеземных тел занимает второе место после Луны. Это первая внешняя планета относительно Земли, которая замыкает собой группу планет земного типа.

Длительность марсианских суток чуть больше земных (24 ч. 40 мин.). Смена времен года на Марсе в общем протекает также, как и на Земле, только их продолжительность почти вдвое больше земных. Давление на среднем уровне около 5,4 мбар, т. е. более чем в 100 раз меньше, чем давление земной атмосферы. Максимальные дневные температуры в экваториальной области Марса превышают 0 °С и могут на несколько часов у полудня достигать +25 °С, а в ночное время она снижается до –90 °С.

У Марса есть атмосфера, состоящая, в основном, из углекислоты (95,3 % CO_2) * с примесью азота (2,7 %) *, аргона (1,6 %) *, кислорода (0,13 %) * и водяного па-

* Объемная доля компонента в атмосфере.

ра (10—100 мкм). Средняя плотность атмосферы у поверхности планеты (0,0166 кг/м^3) соответствует плотности земной атмосферы примерно на высоте 35 км. Но хотя атмосфера на Марсе гораздо более разреженная, чем на Земле, она, благодаря сильным ветрам и резким перепадам суточных температур (достигающим 100 °С), обеспечивает развитие мощных эоловых процессов.

На Марсе обнаружены довольно разнообразные типы долин, имеющие большое морфологическое сходство с ледниковыми долинами, а также с долинами земных рек и речными системами, что свидетельствует о том, что когда-то в геологическом прошлом на планете было гораздо теплее, и по ее поверхности текли многочисленные реки. Ныне же все основные водные запасы Марса сосредоточены в криолитосфере (10^{24} г), залегающей на экваторе на глубине и имеющей мощность 1,5 км, а на полюсах — 6—7 км.

Полярные области Марса покрыты мощными (до 1 км в центре) ледяными шапками (~ 1000 км в поперечнике на севере и ~ 300 км на юге), которые в зимнее время покрываются снегом из твердой CO_2 и его газгидрата (типа $CO_2 \cdot 6H_2O$).

Поверхность Марса в местах посадки американских станций „Викинг-1 и -2" покрыта рыхлым, выветрелым материалом — реголитом, часто с эоловыми формами залегания. Поверхность камней имеет каверзнозную, ячеистую текстуру выветривания. Проанализированный в местах посадки станций типа „Викинг" марсианский грунт, несмотря на значительное расстояние между станциями — более 2000 км (равнины Хриса и Утопия), оказался по химическому составу практически одинаковым и представлен хорошо перемешанной смесью продуктов химического выветривания коренных пород. Наилучшее приближение к составу марсианского грунта дает смесь богатых железом глин, характерных для процессов земного выветривания основных магматических пород с примесью магнетита, сульфатов (типа кизерита — $MgSO_4 \cdot H_2O$), хлоридов (NaCl) и карбонатов ($CaCO_3$).

Марс по размерам ($R_{экв}$ = 3394 км) и характеру геологического строения занимает промежуточное положение между Венерой и Луной. Как и на Луне, на нем выделяется два главных типа местности: древние сильно кратерированные материи, расположенные преимущественно в южном полушарии, и перекрывающие первичную материковую кору более молодые вулканогенные равнины морского типа, сосредоточенные преимущественно в северном полушарии. Гамма-спектроскопические измерения с орбиты космического аппарата „Марс-5" показали, что по содержанию урана и тория материал марсианских материков оказался очень близок к лунным материковым породам анортозит-норит-троктолитовой формации (АНТ), а породы марсианских низменностей — к лунным морским базальтам.

Как видим, сходство ранних этапов эволюции эндогенных процессов на Луне и Марсе достаточно велико, но столь же велико и их различие.

Во-первых, судя по известной диаграмме В. Хартманна, формирование первичной материковой коры на Марсе было более длительным и закончилось не 4,6 млрд. лет назад, как на Луне, а 4,2—4,3 млрд. лет назад.

Во-вторых, массовое площадное излияние „морских" базальтов на Марсе также продолжалось дольше, чем на Луне, и оно закончилось здесь не 3 млрд. лет назад, как на Луне, а около 2-х млрд. лет назад. Масштаб излияний был также заметно больше и, если на Луне морскими базальтами перекрыто ~ 16 % первичной материковой коры, то на Марсе уже около 30—40 %.

Более того, если на Луне на этом тектоно-магматическая жизнь планетного тела практически завершилась, то на Марсе мы видим еще длительное продолжение эндогенной деятельности с формированием отсутствующих на Луне структур, сближающих Марс с Венерой и Землей. Новым проявлением последующей тектоно-магматической активности на Марсе явилось формирование в отдельных районах поверхности (Фарсида, Элизий, Эллада) гигантских сводовых поднятий, занимающих более четверти поверхности планеты с последующим формированием на них крупнейших в Солнечной системе вулканических аппаратов (высотой до 15—17 км) и длительным, многоэтапным проявлением вулканизма, но уже на щитовых вулканах центрального типа. Данные о плотности кратеров на склонах крупнейших вулканов Марса (горы Олимп, Арсия, Павлина и т. д.) указывают на достаточно молодой возраст этих структур — 400—70 млн. лет. По периферии и вокруг вулканических сводовых поднятий располагаются обширные радиально-концентрические системы тектонических форм растяжения в виде многочисленных грабенов и разломов, прослеживаемых на сотни и тысячи километров.

Также, как и на Луне, на Марсе широкое распространение имеют элементы ударной тектоники, крупнейшими представителями которой являются ударные бассейны Эллада, Исида и Аргар, осложненные системой радиально-концентрических разломов.

Но в отличие от Луны, на Марсе наблюдаются гораздо более крупномасштабные проявления эндогенной тектоники, что значительно сближает эту планету с Венерой и Землей. Наиболее масштабно это выразилось в асимметрии между северным и южным полушариями. Раздел между этими разновысотными уровнями „материковой" и „морской" коры прослеживается в виде планетарного уступа, протягивающегося на две трети окружности планеты. Эта граница с перепадом высот ~ 3 км подчеркивается системой разломов, обусловившей развитие в этой зоне блокового рельефа.

Самой грандиозной линейной тектонической структурой Марса является гигантская рифтообразная система каньонов Долин Маринера, протянувшаяся на 5 тыс. км. По протяженности ее можно сравнить с земной Восточно-Африканской рифтовой структурой, однако, каньоны Марса значительно шире и глубже, чем их земные аналоги, достигая в ширину 100, а в глубину — 5 км.

В целом, для Марса могут быть выделены уже не три как на Луне, а шесть тектономагматических фаз развития:

1. Ранний период интенсивной метеоритной бомбардировки, формирование и становление первичной материковой коры — 4,6 — 4,0 млрд. лет.

2. Заложение глобального уступа и опускание северной части ее поверхности (4 млрд. лет).

3. Площадной базальтовый вулканизм с затоплением депрессий поверхности (3,8—2,5 млрд. лет).

4. Интенсивное и длительное воздымание областей Фарсида, Элизий, Эллада с развитием основной систе-

мы радиально-концентрических разломов и серии грабенов (2,5—2,0 млрд. лет).

5. Интенсивный и длительный вулканизм на куполовидных поднятиях и на вулканических аппаратах центрального типа на щитах (2,0—0,1 млрд. лет).

6. Развитие линейных тектонических разломов и рифтовых структур (1,5—0,5 млрд. лет).

Венера занимает особое положение среди планет земной группы и поэтому привлекает к себе наиболее пристальное внимание. Венера — ближайшая к Земле внутренняя планета Солнечной системы, почти такого же размера, как и Земля (R = 6050 км — меньше на 320 км), с близкой к Земле общей массой (0,82 земной) и плотностью (5,24 г/см^3).

На Венере нет смены времен года (наклон оси 1—4°). Венера обладает очень медленным вращением вокруг своей оси (продолжительность венерианских солнечных суток составляет 118 земных), и притом она вращается в обратном направлении.

Поверхность Венеры недоступна для визуального наблюдения с Земли, так как постоянно закрыта плотным облачным слоем и окружена плотной, сухой, горячей углекислой атмосферой (97 % CO_2), содержащей около 2 % азота, а на долю водяного пара и остальных малых компонентов приходится всего один процент.

Радарное картирование венерианской поверхности космическими аппаратами „Пионер-Венера" позволило выявить на ней четыре основных типа геоморфологических провинций.

В этой классификации холмистые возвышенности являются наиболее распространенным типом венерианской поверхности (около 60 %) и располагаются на высотах 0,5—2 км выше нулевого уровня.

Вторым по распространенности (~ 30 %) структурно-морфологическим типом поверхности, располагающимся на высотах от +0,5 до -1,5 км от нулевого уровня, являются низменности с относительно сглаженным рельефом.

Менее распространенными (5—7 %) на Венере, но, пожалуй, наиболее сложно построенными и загадочными являются высокогорные плато (Иштар и Афродита) с сильно пересеченным рельефом, с единичными крупными тектоническими линейными и кольцевыми структурами и системами высоких горных хребтов. Эти высокогорные плато размером с Африку и Австралию, напоминающие наши континенты, возвышаются над нулевым уровнем поверхности на 2—10 км.

Наименьшим распространением (~ 3—5 %) на поверхности Венеры пользуются встречающиеся среди холмистых равнин округлые, сильно пересеченные горные сооружения, напоминающие по своей морфологии и ряду геофизических признаков молодые (вплоть до современных) щитовые вулканы. Главная область их развития — меридиональная цепь отдельных горных сооружений Бета-Феба-Темис.

Новым крупным шагом в изучении Венеры явился запуск советских аппаратов „Венера-15 и -16" с радарами бокового обзора. Мы впервые увидели многие морфологические детали геологических структур, которые по-новому рисуют геологическую историю планеты и по своей сложности во многом напоминают наши земные структуры. Например, мы знали о наличии на поверхности Венеры единичных крупных кольцевых структур, но мы не могли себе представить, что это характерный широко распространенный специфический структурно-морфологический тип древней поверхности Венеры, сплошь усеянной крупными радиально-концентрическими структурами вулкано-тектонической природы диаметром до 300—500 км. Этих структур нет на Луне, они имеют ограниченное распространение в области Фарсида на Марсе и получают широкое распространение на Венере, очень напоминая нам овоидные структуры древнейших щитов на Земле.

Встречен на поверхности Венеры и неизвестный ранее структурно-морфологический тип, по-видимому, тоже древней поверхности чешуйчато-блоковой тектонической природы, внешне напоминающий соответствующие образования древнего Анабарского щита.

Интересно, что пониженные, относительно ровные участки поверхности Венеры похожи на лунные „моря", но среди них встречаются останцы и просвечивают реликты более древней чешуйчато-блоковой поверхности и крупных радиально-кольцевых структур. На поверхности „морских" районов Венеры наблюдается большое число крупных и мелких вулканов центрального типа с застывшими потоками лавы вокруг них.

Еще более сложной выглядит теперь тектоническая жизнь планеты, что особенно наглядно проявляется в горной области Земли Иштар и ее окружении.

Во-первых, сама Земля Иштар с ее высокогорными плато (Лакшми и другие) является взбросовым образованием какой-то жесткой плиты, на поверхности которой впоследствии возник ряд крупных вулканов центрального типа, заливших лавами высокогорные плато. Высокогорные плато окружены концентрически-зональной областью развития горно-грядового рельефа. В эту зону, в частности, входят известные горы Акны, Фреи, Максвелла и обширные прилегающие к ним районы. При просмотре стереоизображений создается впечатление, что эти асимметричные гряды-хребты образованы выходящими на поверхность как бы соскальзывающими друг с друга при подъеме находящегося в центре плато, круто наклоненными в сторону плато пластинами горных пород.

Мы увидели на изображениях также разнообразное проявление сильных горизонтальных напряжений в литосфере Венеры. Так к востоку от гор Максвелла впервые обнаружена обширная область со структурным рисунком, очень напоминающим рифтогенные зоны срединно-океанических хребтов Земли, указывающие нам на интенсивные проявления растягивающих усилий. Но мы здесь, также впервые, увидели, что большие участки этих рифтоподобных структур затем испытывают противоположные усилия сжатия с формированием линейных, извилистых, складчатых горных хребтов, затушевывающих предшествующий рисунок рифтогенали.

Широко развиты также крупные тектонические разломы со сдвигом по ним целых блоков поверхности, а также, видимо, более поздние линейные рифты и грабены, вновь говорящие о смене сжимающих усилий растяжениями. К такой крупной линейной рифтовой меридиональной структуре, в частности, и приурочен пояс молодых структур вплоть до современных вулканических образований в области Бета-Феба.

В целом, геолого-морфологический анализ радиолокационных изображений приводит к заключению о том, что главными факторами формирования и эволюции большинства наблюдаемых сейчас на поверхнос-

ти Венеры образований были вулканические и тектонические процессы, очевидно, являющиеся, как и на Земле, различными проявлениями единой тектоно-магматической активности планетных недр. Следы этапа ранней интенсивной метеоритной бомбардировки на исследованной территории этой наложенной тектоно-магматической активностью полностью или почти полностью уничтожены. Выделяемые на изображениях ударные кратеры относительно немногочисленны и сама их немногочисленность при относительно хорошей сохранности явно говорит о том, что они образованы в период времени, соответствующий послеморскому периоду геологической истории Луны, т. е. моложе 2,5—3,0 млрд. лет. Наглядное представление о микрорельефе и облике отдельных участков поверхности Венеры мы впервые увидели на телевизионных панорамах, переданных советскими автоматическими межпланетными станциями (АМС) „Венера-9, -10, -13 и -14". Станция „Венера-9" опустилась к северо-востоку от горной области Бета, на склоне горной гряды крутизной около 20°, сложенной осыпью уплощенных остроугольных камней. Станции „Венера-10 и -13" сели на холмистой равнине со скальными выходами раскристаллизованных магматических горных пород, претерпевших достаточно глубокое химическое выветривание. На панорамах АМС „Венера-14" виден почти ровный участок каменистой равнины (низменности), сложенной относительно свежими мелкозернистыми породами, с тонкой субгоризонтальной слоистостью, напоминающей отложения вулканического туфа.

Данных о вещественном составе пород на поверхности Венеры пока немного. В трех местах посадки АМС („Венера-8, -9 и -10") гамма-спектрометрически определены концентрации калия, урана и тория; а в двух местах посадки АМС („Венера-13 и -14") рентгенофлюоресцентным методом определены содержания основных петрогенных элементов. Полученные данные по химическому и нормативному минералогическому составу пород четко указывают на их принадлежность в месте посадки АМС „Венера-13" к плагиоклаз-калишпатовым нефелиновым сиенитам типа эссекситашонкинита. Интересно, что в породах на месте посадки АМС „Венера-8", в 3 тыс. км к востоку от точки посадки АМС „Венера-13", но в области того же структурно-морфологического типа поверхности планеты содержание K_2O было аналогичным (~4 % K_2O), а соотношение K_2O, Th и U также указывает на принадлежность этих пород к нефелиновым сиенитам. Это может свидетельствовать о том, что на древних холмистых равнинах Венеры нефелиновые сиениты типа эссекситa-шонкинита имеют достаточно широкое распространение и не исключено, что именно этими породами слагается первичная материковая кора Венеры.

По соотношению K_2O, U и Th в месте посадки АМС „Венера-9 и -10" породы отвечают по своему составу толеитовым базальтам, причем первые близки к траппам, а вторые (более древние) — к пикритам.

В целом на Венере, с учетом истории развития Луны и Марса, можно схематично наметить следующую последовательность тектоно-магматических этапов, с весьма приближенной оценкой возрастных интервалов их проявления:

1. Ранний период интенсивной метеоритной бомбардировки и формирования первичной материковой коры (4,6—4,0 млрд. лет).

2. Возникновение депрессий поверхности (~4 млрд. лет).

3. Площадной базальтовый вулканизм траппового типа с затоплением депрессий поверхности (~3,8—1,5 млрд. лет).

4. Заложение блоковых, щитовых поднятий; формирование ядер континентов и окружающих их горно-грядовых и чешуйчато-блоковых структур (~3,5—3,0 млрд. лет).

5. Широкое образование вулканогенных куполовидных поднятий с интенсивным вулканизмом и образованием крупных радиально-концентрических кольцевых структур (~ 2,0—1,0 млрд. лет).

6. Широкое развитие вулканизма центрального типа (1,0—0,5 млрд. лет).

7. Развитие рифтогеналей и линейных тектонических разломов (1,0—0,5 млрд. лет).

8. Формирование линейно-складчатых горных систем (~ 0,5—0,2 млрд. лет).

9. Развитие меридиональных глубинных разломов и приуроченного к ним вулканизма (~ 0,2 млрд. лет по настоящее время).

Таким образом, можно сказать, что изучение Луны и Марса позволило обнаружить неизвестный ранее факт наличия на всех планетах земной группы двух типов ранней коры.

Установлено наличие на них древнейшей, первичной общепланетарной „материковой" коры полевошпатового состава, сформированной на конечных стадиях аккреции и на заре существования планет явно магматического происхождения. Тепло радиоактивного распада не могло быть ответственно за этот процесс.

По-видимому, здесь впервые в геологической практике мы столкнулись с мощным сочетанием процессов гравитационного сжатия и ударно-взрывного воздействия на ее поверхность коры крупных планетозималей, характерным для завершающих стадий формирования планетных тел.

Изучение Луны и Марса указывает на то, что такой процесс является типичным для формирования планет, и следы его с неизбежностью должны проявляться на всех планетах земного типа.

Следовательно, ударно-взрывной процесс, развивающийся на фоне гравитационного сжатия, приводящий к формированию первичной общепланетарной полевошпатовой коры, оказался для нас новым процессом, возможность проявления которого ранее не учитывалась в истории формирования Земли.

Вторым важнейшим результатом изучения Луны, Марса и Венеры является установление факта синхронного с Землей появления ранних базальтовых расплавов (3,6—3,8 млрд. лет назад), которые явно накладываются на ранее сформированную „материковую" кору, перекрывая ее в депрессиях поверхности.

В этой связи, при сравнении между собой Луны, Марса и Земли обращают на себя внимание два обстоятельства.

Во первых, на Луне и Марсе мощность коры в районах перекрытия базальтами первичной „материковой" коры казалось бы должна возрасти, а по геофизическим данным она существенно уменьшается — с 70 до 30 км на Луне и с 30 до 10 км — на Марсе, возможно, как и на Земле, благодаря преобразованию нижней части первичной „материковой" коры в гранулиты и эклогиты.

Во-вторых, сохранность на поверхности первичной „материковой" коры закономерно уменьшается с рос-

том размера планетных тел, а степень ее перекрытия базальтами закономерно увеличивается (16 % на Луне, ~ 50 % на Марсе). И если эту зависимость проинтерполировать к еще большему размеру Земли и Венеры, то оказывается, что она практически и не должна была сохраниться будучи почти полностью перекрытой базальтами 3,8—3,0 млрд. лет назад. Не с этим ли связано отсутствие на поверхности Земли пород древнее 3,8 млрд. лет?

Анализируя изложенный материал в целом, мы видим, как с ростом размера и массы планетных тел земного типа увеличивается интенсивность и длительность одних и тех же видов магматизма с постепенным усложнением форм его проявления. Практически тоже можно сказать и в отношении тектонических процессов. От кольцевых ударных структур и депрессий поверхности со слабым и редким проявлением дизъюнктивной тектоники на Луне к более мощному проявлению тех же процессов на Марсе, но уже с широким развитием разломной тектоники, кольцевых структур и линейным рифтообразованием к еще более сложному и разнообразному ее проявлению на Венере с появлением столь характерных для Земли рифтогеналей и складчатых горных структур.

Таким образом, можно сделать вывод, что с ростом размера и массы планетных тел земного типа увеличиваются интенсивность, длительность и число тектоно-магматических циклов развития планет с постепенным усложнением и появлением все новых форм их проявления.

Все это с новой силой поставило перед нами целый ряд фундаментальных проблем в геологической истории Земли и подчеркнуло необходимость учета в ее расшифровке сравнительно-планетологического анализа.

Поэтому следует еще раз подчеркнуть, что получение любой информации о внеземных объектах для нас — геологов и геохимиков — имеет не только общенаучное значение, но и является действенным средством расшифровки тех страниц геологической истории Земли, которые мы по тем или иным причинам не можем прочесть, пользуясь только земным материалом. И мы находимся сейчас в самом начале этого увлекательного и многообещающего пути в познании ранних этапов жизни нашей планеты, законов ее эволюции и будущего.

Р.А. Прайс (Канада)

ДИНАМИКА И ЭВОЛЮЦИЯ ЛИТОСФЕРЫ — ОСНОВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Я приветствую возможность обратиться к этой пленарной сессии 27-го Международного геологического конгресса, поскольку Международная программа „Литосфера", представителем которой я являюсь, в свою очередь является детищем Международного геологического конгресса. Завершающие планы по Международной программе „Литосфера" были разработаны в Париже в июле 1980 г. во время 26-го Международного геологического конгресса представителями Международного союза геодезии и геофизики, а также Международного союза геологических наук. Международная программа „Динамика и эволюция литосферы — основа развития минерально-сырьевых ресурсов и уменьшения последствий стихийных бедствий" была официально утверждена Международным советом научных союзов в сентябре 1980 г. Эта новая международная междисциплинарная программа в области наук о Земле была учреждена для достижения лучшего понимания развития Земли, особенно ее частей, от которых зависит жизнь человечества.

Основная цель Программы заключается в том, чтобы пролить свет на природу, динамику, происхождение и эволюцию литосферы. Особое внимание направлено на континенты и их окраины, но в то же время исследования литосферы под дном океанов, а также глубинных зон Земли ниже литосферы имеют для программы фундаментальное научное значение.

Международная программа „Литосфера" использовала преимущества механизмов международной междисциплинарной кооперации, которые сложились в ходе выполнения Геодинамического проекта и его предшественника Проекта верхней мантии, и была построена на принципах этих механизмов с целью выработки новых благоприятных возможностей сотрудничества. Специальной задачей новой программы является



Д-р Раймонд А. Прайс родился в 1933 г. в г. Виннипеге, штат Манитоба, Канада. Геологическая служба Канады (с 1952 г.), Генеральный директор (с 1982 г.). Университет Куинс (1968—1981 гг.), декан Отделения геологических наук (1972—1977 гг.). Президент Межсоюзной комиссии по литосфере Международного союза геологических наук. Член Королевского общества Канады. Член Геологического фонда Канады. Член комиссии по составлению геологической карты мира. Соредактор журнала „Канадский журнал наук о Земле" и других изданий. Автор более 80 научных публикаций.

укрепление связей и сотрудничества между специалистами, работающими в области прикладной науки, и специалистами в области фундаментальных научных исследований, поскольку весьма важным для реализации программы являются детальные знания природы и эволюции внешней части литосферы, которые были накоплены в процессе производства геологоразведочных работ на минеральные и энергетические ресурсы, а также в связи с тем, что новая программа может обеспечить получение дополнительной информации и разработку новых методов, необходимых для поисков и разведки дополнительных запасов невозобновляемых минеральных и энергетических ресурсов. Второй принципиальной областью непосредственного приложения результатов исследований в рамках Программы являются оценка, прогнозирование и смягчение последствий геологических, геофизических и геохимических стихийных бедствий как естественного, так и антропогенного характера. Одним из важных аспектов Программы является усиление геологических, геофизических, геохимических и геодезических исследований в развивающихся странах, где подобные исследования являются насущной потребностью для развития минеральных ресурсов, смягчения последствий геологических стихийных бедствий и защиты окружающей среды. Международная программа „Литосфера" способна оказать помощь развивающимся странам в приобретении необходимого научного опыта и ознакомлении с методиками работ. Кроме того, развивающиеся страны также могут внести свой вклад в Международную программу „Литосфера", разработка которой требует сбора научной информации со всех частей Земли.

Международная программа „Литосфера" включает девять международных междисциплинарных рабочих групп, каждая из которых разрабатывает определенный комплекс научных проблем, существо которых требует усилий международного и междисциплинарного характера. Ряд рабочих групп в первую очередь занимаются проблемами динамики литосферы и изменениями, которые происходят в настоящее время. Другие рабочие группы заняты исследованием специфических частей литосферы или специальных аспектов ее эволюции. Для обеспечения необходимой интеграции в рамках всей Программы было учреждено восемь координационных комитетов. Эти комитеты обеспечивали возможность участия в работе специалистов из развивающихся стран, а также тех специалистов в области наук о Земле, которые в основном занимаются прикладными исследованиями. Кроме того, координационные комитеты содействуют региональной, международной и междисциплинарной кооперации. В дополнение многие страны мира обеспечивают существенный научный вклад в выполнение Международной программы „Литосфера".

Программа осуществляется под руководством комиссии, состоящей из председателя, девяти рабочих групп и восьми координационных комитетов, представителей союзов-организаторов, и бюро из семи членов, назначаемых совместно двумя союзами-организаторами. Выполнение Программы рассчитано на 10 лет с 1980 по 1990 гг. Промежуточный отчет планируется представить в 1985 г., т. е. в то время, когда уже можно будет оценить достижения рабочих групп и координационных комитетов, оценить новые возможности и возникшие трудности, а также ввести в Программу изменения и дополнения с учетом новых данных. На четырех специальных симпозиумах, проведенных в 1983 г. на XVIII Генеральной ассамблее Международного союза геодезии и геофизики, и на десяти специальных симпозиумах, которые будут проведены в Москве во время 27-го Международного геологического конгресса, представлены доклады о полученных результатах по выполнению Программы, которые послужат основой для составления промежуточного отчета Международной программы „Литосфера". На сегодняшнем утреннем заседании я попытаюсь представить обзор современного состояния выполнения работ и перспективных направлений исследований по динамике и эволюции литосферы.

Детальное изучение динамики и эволюции литосферы стало в 80-е годы новой передовой задачей в области наук о Земле. С зарождением и развитием теории тектоники плит в 60-е и 70-е годы науки о Земле впервые приблизились к последовательному всеобъемлющему пониманию того, как же развивается Земля. В настоящее время Земля уже рассматривается как динамическое тело, испытывающее явления конвекции, вызываемые ее внутренним теплом. В настоящее время уже широко распространено мнение, что новая океаническая литосфера создавалась, когда горячий расплавленный материал земной мантии поднимался к поверхности и распространялся в горизонтальном направлении с формированием жестких плит молодой остывающей океанической литосферы, и что относительно более древнее океаническое дно разрушается, когда сравнительно более холодные плиты океанической литосферы погружаются обратно в мантию. Континенты раскалываются вдоль рифтовых зон и отдельные их фрагменты расходятся по мере формирования между ними новых океанических бассейнов. Однако фрагменты также наращиваются в результате аккреции по мере столкновения их и соединения между собой, когда сжатое между ними океаническое дно погружается обратно в мантию. Океаническая литосфера, которая подстилает около 70 % земной поверхности, рассматривается как верхний пограничный слой конвекционной циркуляции. Он охлаждается, сжимается и погружается по мере отхода от зон восходящего излияния. Такая простая модель легко объясняет наблюдаемые изменения теплового потока, поднятия и возраста океанического дна, а также приводящие в недоумение наблюдения, что по существу все образцы пород океанического дна имеют возраст менее 200 млн. лет и, следовательно, сформировались в течение последнего 5 %-го отрезка истории Земли.

Хотя наши знания об океанических бассейнах еще далеки от совершенства, успехи развития теории тектоники плит заставили сфокусировать внимание на континентах, которые в силу различного их состава обладают относительно более низкой средней плотностью и сохраняют плавучесть в мантии, сохранившись в течение миллиардов лет. Если древнее океаническое дно исчезает навсегда, то именно континенты сохраняют информацию о первых 95 % истории Земли. Однако континенты несут на себе последствия повторяющихся геологических эпизодов деформаций и нагрева. История эволюции континентальной литосферы достаточно сложна и изучена в значительно меньшей степени, чем далеко не совершенно изученная эволюция, которая в общих чертах была обрисована для

океанической литосферы. Этот огромный пробел в наших знаниях о той части Земли, которая дает нам практически все минеральные и энергетические ресурсы, а также о том пространстве, в котором мы существуем, стал основным объектом исследований наук о Земле. Это же направление исследований является основным и в рамках Международной программы „Литосфера".

Три фактора — новые научные перспективы, новые технологии и новая озабоченность о минерально-сырьевых ресурсах на будущее и об опасности природных и антропогенных стихийных бедствий обеспечили в 80-е годы быстрый прогресс в нашем понимании динамики и эволюции литосферы (и Земли в целом).

Важно отметить, что эти три фактора являются взаимозависимыми. Прогресс в одной области, как правило, приводит и к определенным достижениям в другой. Новые идеи относительно природы и скорости реакций химического обмена между морской водой и вновь сформированной океанической литосферой имеют фундаментальное значение не только для понимания природы и происхождения важных типов металлоносных минеральных месторождений и для открытия новых месторождений подобного типа, но также и для понимания геохимических циклов, которые являются основой для оценки способности Земли реагировать на глобальные антропогенные изменения в гидросфере и атмосфере. Для выявления природы и характера континентальной литосферы, включая те факторы, которые контролируют формирование осадочных бассейнов, содержащих нефть, были использованы новые методы сейсморазведки и бурения скважин, разработанные при разведке на нефть и газ. Производство морских геологоразведочных работ на нефть и газ в пределах континентального шельфа и склона создало возможность исключительного быстрого наращивания информации о критической поверхности раздела между континентальной и океанической литосферой, о погружении и термальной эволюции осадочных бассейнов, а также о глобальной регистрации изменений уровня моря. Все это является фундаментальной информацией для выявления динамики и эволюции литосферы.

Новые научные перспективы привели в 80-е годы к созданию „новой глобальной тектоники". Основные концепции по динамике и эволюции литосферы (и в целом Земли) отклоняются от узкой униформистской точки зрения о простом устойчивом состоянии к неокатастрофической идее тектонических событий и эпизодов в глобальном масштабе, а также в локальном и региональном масштабах. Конвекция мантии рассматривается как эпизодический процесс, включающий интервалы дисперсии континентальных фрагментов с последующими интервалами их агрегации с формированием новых суперконтинентов. Эта внутренняя пульсация Земли прерывается ударными воздействиями крупных внеземных тел и налагаемыми на нее „случайными помехами" континентальных столкновений различного масштаба, которые являются основной причиной эпизодического горообразования в ходе устойчивого состояния субдукции. В настоящее время в качестве основной причины погружения тяжелой литосферы в мантию принимается конвергенция плит в зонах субдукции, которая ранее рассматривалась как синоним горизонтального сжатия земной коры.

Происходит также смещение акцента от изучения конфигурации плит и кинематики на поверхности Земли к третьему размеру — глубине. Во многих странах мира проводятся крупные научные программы по зондированию глубинных структур литосферы на континентах, и в результате получения новой информации отбрасываются старые догмы о глубинных структурах и составе континентов. В том, что касается океанов, сейсморазведочные и буровые работы продемонстрировали, что в некоторых зонах субдукции как поднимающиеся, так и спускающиеся плиты теряют часть материала в мантии. В глобальном масштабе наблюдается быстрое развитие трехмерного картирования внутренних областей Земли с использованием технических средств и методов, аналогичных медицинской томографии. При этом установленная таким образом гетерогенность мантии является краеугольным камнем создания новых концепций по ее конвекции. Палеоокеанография, базирующаяся на образцах, поднятых из скважин при глубоком морском бурении, обеспечивает детальную регистрацию прошлых океанических циркуляций и крупных вариаций в глобальном масштабе по геохимии стабильных изотопов и биологической активности. Это позволяет получить ценные данные как для глобальной климатологии, так и для истории изменений в химическом составе океанов и атмосферы.

Наблюдается возрастающий интерес к соотношениям геохимического массового баланса между поверхностью и внутренней областью Земли с применением интегрированных трехмерных геохимических и геофизических моделей глобальных тектонических процессов и с учетом соотношений между эволюцией Земли и эволюцией других планет. Эти новые направления рассмотрения глобальной тектоники оказывают воздействие на науки о твердой Земле в 80-е годы, сопоставимые с воздействием старой „новой глобальной тектоники" в 60-е и 70-е годы.

Интенсивный прогресс в области новых методов глубинного зондирования геофизическими средствами и глубокого разведочного бурения явился основой ускоренного прогресса в производстве геологоразведочных работ на нефть и газ в осадочных бассейнах и научном изучении дна Мирового океана. В настоящее время во многих странах организуются или расширяются работы по научным программам, направленным на развитие знаний о других элементах континентальной литосферы в третьем измерении — на глубину. Эти работы включают геофизическое глубинное зондирование и сверхглубокое бурение, которое проводится в СССР, а также огромное количество других национальных программ, которые хорошо известны под такими поэтическими акронимами как COCORP, ECORS, DECORP, ACORP, LITHOBROBE, CALCORP и IRIS. При этом, вероятно, есть определенный смысл в духе конкуренции, который наблюдается на пути приобретения новых знаний, но в отличие от общего соревнования в этой области, усилия каждой страны направляются на ее собственную территорию, где они могут быть приложены непосредственно к развитию минерально-сырьевой базы и снижению опасностей стихийных бедствий геологического характера. Результаты этих усилий только начинают поступать в наше распоряжение и при этом выявляется множество важных и неожиданных фактов:

1) несмотря на то, что верхняя часть континентальной коры в общем случае является сейсмически прозрачной, для нижней части континентальной коры характерно проявление субгоризонтальных структур;

2) слабонаклоненные сбросовые структуры, вызванные как силами сжатия, так и растяжения, которые пересекают большую часть или даже всю континентальную кору, являются относительно простыми или обычными;

3) несмотря на то, что некоторые зоны субдукций характеризуются тектонической аккрецией материала, срываемого с опускающейся пластины, другие характеризуются тектонической эрозией, которая проявляется в переносе материала в мантию как с восходящих, так и с нисходящих пластин;

4) слой повышенных скоростей в нижней части коры, который обычно рассматривается как базальтовый слой, по крайней мере, на локальных участках представлен кварцево-полевошпатовыми породами, а не базальтами.

Большие достижения в измерении расстояний лазерными установками и радиоинтерферометрия обеспечили возможность прямого измерения перемещения плит и их деформаций. Крупные комплексы сейсмической аппаратуры и новые возможности обработки сейсмической информации позволяют получать трехмерные изображения глубинных структур в локальном, региональном и глобальном масштабах. Математическое моделирование деформации литосферы, включая ее термальную эволюцию, смещается из области теоретических исследований в область практического использования при геологоразведочных работах на нефть и газ. Математическое моделирование перемещений плит и конвекционных потоков внутри Земли предлагает потенциальные возможности дальнейшей интеграции физических и химических аспектов глобальной тепловой конвекции.

Ускоренное развитие и расширение возможностей новых методов в области химического и изотопного анализов открыли новые перспективы и горизонты в части геохимических и геохронологических аспектов динамики и эволюции литосферы. В настоящее время достоверно определено и доказано существование двух геохимических различных дискретных мантийных региональных источников вулканических пород, что предоставляет важнейший элемент, связывающий тектонику плит с глубинными структурами мантии и характером глубинных потоков внутри Земли. Более того, по всей вероятности, химическая дифференциация мантии проявилась уже к раннеархнейскому времени (3,8 млрд. лет тому назад) и общий объем континентальной земной коры сохранялся относительно постоянным в течение последних 1000—2000 млн. лет. Идея, что массовое исчезновение ископаемых остатков животных и растений может быть связано с воздействием внеземных тел, подтверждается наличием незначительных, но аномально высоких концентраций иридия в горизонте мелового — третичного биологического угнетения, распространяющегося на многих участках по всему миру. Определение величины и значимости крупномасштабной циркуляции океанической воды через океаническую литосферу и пород поверхности через мантию революционизировало понятия в области глобальной геохимии. Точная геохронология обеспечила временные границы для анализа докембрийской тектоники, что сопоставимо с анализом фанерозойской тектоники, основанном на ископаемых остатках животных и растений. Рушатся старые догмы, и в процессе анализа всплывают новые удивительные факты об эволюции литосферы в докембрии. Соотношения между тектоникой плит и горообразованием, ярко выраженные и распознанные в фанерозойских породах, теперь качественно документированы в докембрийских породах, которые почти на 2000 млн. лет старше. Архейский вулканизм, складчатость, интрузии и метаморфизм могут датироваться с точностью ± 3 млн. лет для пород, возраст которых составляет 3000 млн. лет.

Международный совет научных союзов (МСНС) рассматривает предложения по международной междисциплинарной программе изучения глобальных изменений в тесно связанной системе, охватывающей геосферу и биосферу. Система подвергается изменениям, которые происходят в диапазоне от сотен миллионов лет до скоротечных явлений, таких как крупные землетрясения, извержения вулканов и импактные воздействия внеземных тел. В течение миллионов лет эти природные изменения результатировались в тонко сбалансированных экосистемах, которые слагают общую систему жизнеобеспечения и дают пищу, одежду и кров, поддерживая жизнь человечества и придавая ей смысл. Во все большем объеме эти изменения оказываются под влиянием деятельности человека.

Принципиальный интеллектуальный вызов человечеству в течение нескольких следующих десятилетий будет заключаться в оценке природы и значимости глобальных изменений в системе геосфера—биосфера. Это является основной многодисциплинарной задачей, стоящей перед Международным советом научных союзов. Науки о Земле в целом и в частности Международная программа „Литосфера" должны сыграть основную роль в решении указанной проблемы, поскольку литосфера является „библиотекой" глобальных изменений.

Все сведения о глобальных изменениях в геосфере и биосфере записаны в литосфере. Изменения химических, физических и биологических условий окружающей среды на земной поверхности проявляются в осадочных, метаморфических и магматических породах литосферы по мере их формирования, а интервалы времени прохождения этих изменений могут быть установлены относительно ряда физических и биологических масштабов времени.

Качественно документированные геологические данные являются непременным условием или предпосылкой досконального понимания современных изменений. Они обеспечивают не только основу для оценки характера и значимости текущей ситуации, но также позволяют заглянуть в сущность процессов, которые в настоящее время обуславливают глобальные изменения. В то же время сами по себе геологические данные требуют последующей интерпретации, прежде чем они могут быть использованы. Полная оценка характера, природы и значимости глобальных изменений требует интегрированного долговременного изучения и исследования как современных процессов в тесно связанной системе геосфера—биосфера, так и геологических данных по прошедшим изменениям на земном шаре. Литосфера является энциклопедией, в которой зарегистрированы глобальные изменения прошедших времен. И ключом к этой энциклопедии служит луч-

шее понимание современных процессов, которые оказывают влияние на геосферу и биосферу. Таким образом прошлое может оказаться ключом к пониманию настоящего, а также к прогнозированию будущего.

Геологическая летопись совсем недавно получила уникальное и исключительно важное новое измерение— антропогенные изменения. Деятельность человека, в основном, изменяет поверхность Земли и в настоящее время во власти людей находятся силы, способные вызвать такие глобальные катастрофы, как широко обсуждаемая в последнее время „ядерная зима". Изменения такого масштаба наглядно проявились всего 200 лет тому назад, когда произошедшая промышленная революция создала возможности крупномасштабной эксплуатации природного топлива и привела к созданию положительной обратной связи между ростом технологии и доступностью энергии.

В текущем столетии в результате достижений науки и техники быстро растущее человечество участвовало в одной из самых коренных трансформаций, которые когда-нибудь пришлось испытать какому-либо виду. Годовое удельное потребление нового минерального сырья в настоящее время приближается к $2 \cdot 10^{16}$ г/год, что равно общей интенсивности формирования новой океанической коры или горообразования и эрозии. Антропогенные изменения превосходят природные.

Однако, человеческое восприятие реальной природы и значимости подобных изменений является довольно путанным и туманным. Явно выраженные изменения в окружающей человека среде и образе жизни в настоящее время проявляются в пределах одного поколения. Эти изменения оказывают столь убедительное влияние на коллективный человеческий опыт, что они уже рассматриваются как нормальный ход событий на стабильной Земле, несмотря на то, что геологическая информация отмечает, что современный эпизод ярко выраженных изменений может быть только переходным периодом короткой протяженности в пределах общей истории человечества. Таким образом, существует настоятельная необходимость количественно установить характер, рамки и величину антропогенных изменений, их значимость с точки зрения прошлых геологических данных и их воздействие на Землю с точки зрения ее пригодности для обитания в будущие времена. Это задача, которая требует международной и междисциплинарной кооперации, в решении которой должны принимать участие специалисты как в области социальных наук, биологии, так и наук о Земле. Международная программа„ Литосфера" и в целом науки о Земле могут сыграть решающую роль в решении этой задачи.

Сущность науки заключается в ее автокорректировании. Только те концепции, которые выдерживают повторяющиеся проверки и подтверждения по результатам новых наблюдений, способны выжить. Исследования в направлении распознавания, как же Земля развивается, шли весьма сложными и мучительными дорогами, с множеством отклонений и тупиков. Международная программа „Литосфера" предлагает перспективные возможности ограничения количества таких тупиковых направлений исследований и более правильное направление продвижения наук о Земле, поскольку она поощряет и опирается на междисциплинарную информацию, международный диалог и критическую научную оценку, что является весьма важным в области наук о Земле. Более того, такой метод исследований является и наиболее экономичным. Он требует значительных ассигнований на дополнительную заработную плату исследователям, научное оборудование и техническое обслуживание. Он опирается на принцип, что эффективные научные связи не являются деятельностью нулевого эффекта. Каждый участник сохраняет за собой ту область деятельности, с которой он пришел в Программу, и обогащается знаниями от общения с другими участниками. Я надеюсь, что вы еще внесете свой вклад и углубите свои знания, участвуя в Международной программе „Литосфера" за оставшийся период до конца этого десятилетия.

Благодарю вас за внимание.

Е.М. Сергеев (СССР)

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Уважаемые коллеги! В своем докладе я хочу рассмотреть четыре вопроса.

Первый вопрос — понятие „окружающая среда".

Думаю, что всего четверть века назад, на рубеже пятидесятых-шестидесятых годов нашего столетия, вряд ли можно было делать доклад на Международном геологическом конгрессе на тему о научно-техни-



Сергеев Евгений Михайлович, 1914 г.р., академик, лауреат Ленинской, Государственной и Ломоносовской (Московского университета) премий, почетный доктор Братиславского и Варшавского университетов, паст-президент Международной ассоциации инженеров-геологов, почетный разведчик недр.

ческом прогрессе и охране окружающей среды. Сейчас это не только можно, но и нужно, потому что речь идет о глобальных проблемах, имеющих большое значение для дальнейшего развития геологической науки, о проблемах, которые геологическая наука должна и будет решать на благо всего человечества.

Научно-технический прогресс охватил все стороны жизни и деятельности людей. Появились новые представления, новые понятия, новые термины, которых раньше не было. К числу их относится и термин „окружающая среда". Люди моего поколения, обучавшиеся в 30-х годах в университетах, слушали лекции своих учителей, в которых говорилось о „природных условиях", о „природной среде", реже о „биосфере", но термин „окружающая среда" никогда при этом не употреблялся. Он возник позднее как результат научно-технического прогресса.

Когда речь идет о природной среде, то обычно понимают те закономерности, которые сложились на протяжении всей истории Земли и, в первую очередь, определяются особенностями и взаимоотношениями основных четырех ее компонентов: литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы. При низком уровне развития производительных сил человек рассматривался как один из элементов биосферы, силы которого никак нельзя сравнить с силами природы. Вот как об этом писал в своей монографии „Основные начала геологии" (1831—1833) Чарлз Лайель, английский ученый, крупнейший естествоиспытатель своего времени: „Если бы все живущие на Земле народы попытались выломать лаву, вытекавшую из исландских вулканов в течение 1831 г. и следующих двух лет, и попробовали бы перенести ее в глубочайшие пучины океана, то они проработали бы несколько тысячелетий и не выполнили бы этой задачи . . . ". И отсюда вывод: „Так ничтожны совокупные силы всего человечества в сравнении с обычными отправлениями водяных и огневых деятелей в естественном мире".

Прошло 100 лет с небольшим, и в 1944 г. советский ученый академик В.И. Вернадский в статье „Несколько слов о ноосфере" высказал совсем другие мысли. „Ноосфера, — писал В.И. Вернадский, — есть новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек становится крупнейшей геологической силой. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перестраивать коренным образом, по сравнению с тем, что было раньше. Перед нами открываются все более широкие творческие возможности. Меняется лик Земли, исчезает девственная природа".

„Ноосфера" в переводе с греческого — это „сфера разума". Ее следует понимать как более высокую ступень развития биосферы, когда роль человека становится соизмеримее с силами природы. Но термин „ноосфера" слишком далек от народной терминологии. Проще и доступнее оказался термин „окружающая среда". Он легче расшифровывается — среда, которая окружает человека, та часть природной среды, которая оказывает влияние на деятельность человека и которая, в свою очередь, испытывает его воздействие. Термин „ноосфера" в том смысле, как он был процитирован, и термин „окружающая среда" идентичны. В обоих случаях понимается та часть природной среды, с которой взаимодействует человеческое общество.

Вопрос взаимодействия человека с природой рассматривали в своих работах К. Маркс, Ф. Энгельс, В.И. Ленин. В своих трудах К. Маркс подчеркивал, что по мере развития производительных сил роль человека в природе повышается, а массовое производство, кооперация в крупных масштабах с применением машин в конце концов подчинят процессу производства силы природы.

Сбываются слова К. Маркса. Сейчас, по мере развития научно-технического прогресса, производительные силы достигли такого уровня, когда роль человека в природе повышается все больше и больше. Это и было зафиксировано В.И. Вернадским и нашло отражение в появлении термина „окружающая среда".

В „Философских тетрадях" В.И. Ленин выделил „две формы объективного процесса: природа (механическая и химическая) и целеполагающая деятельность человека".

Окружающая среда, формируясь, с одной стороны, под влиянием природы, а с другой — под влиянием общества, является понятием естественно-социальным, служащим одним из примеров ленинских представлений о взаимопроникновении естественного и социального. Таким образом, окружающая среда — это новое понятие по сравнению с природной средой. Окружающая среда — это лишь та часть природной среды, где происходит активное взаимодействие природы и „целеполагающей деятельности человека".

Возникает вопрос: какое практическое значение имеют понятия, на которых мы сейчас остановились. Сразу ответим — большое.

При использовании достижений научно-технического прогресса человек может и должен использовать природные ресурсы таким образом, что при этом не будут возникать вредные „побочные" процессы. Примером может служить наша столица Москва.

Геологическое строение территории, на которой построена и продолжает строиться Москва — четвертичные отложения, представленные песками и глинами, которые служат основанием для различных сооружений. Эти отложения отделены морскими юрскими глинами от карбоновых, сильно разрушенных известняков, содержащих артезианские воды, которые поднимаются близко к поверхности и местами разгружаются даже в Москву-реку. Это стало возможно благодаря тому, что местами юрские глины были размыты во время континентального периода. При размыве юрских глин четвертичные отложения контактируют непосредственно с кровлей карбона.

Миллионы лет на территории Москвы преобладало восходящее движение воды снизу вверх до того времени, пока эту закономерность не нарушил человек.

В семидесятых годах в одном из районов Москвы неожиданно возникло проседание поверхности, в результате которого были значительно деформированы три жилых дома. Для города с 8-миллионным населением это — сравнительно небольшое событие. Но оно поставило вопрос перед руководителями города и перед учеными: почему это произошло?

Характер проседания поверхности Земли говорил о возможном возникновении суффозионно-карстовых процессов, но они могли быть связаны только с пустотами в карбоновых известняках, залегающих на глубине примерно 100 м. Так ли это? На этот вопрос можно было ответить, причем быстро ответить, только в наше

время, благодаря достижениям научно-технического прогресса в геологической науке.

Разработанные геофизические методы исследования применительно к условиям большого города в сочетании с инженерно-геологическими и гидрогеологическими данными позволили установить, что деформации произошли действительно в результате суффозионно-карстовых процессов, которые возникли в результате резкого снижения уровня артезианских вод при их интенсивном водозаборе для разных целей. Человек изменил гидрогеологические условия. Преобладающим движением подземных вод стало движение сверху вниз. При этом водонасыщенные четвертичные отложения проникли в пустоты карбоновых известняков, вследствие чего и произошло проседание поверхности.

В соответствии с расчетами водозабор артезианских карбоновых вод был уменьшен, уровень их поднялся до соответствующей отметки и суффозионно-карстовые процессы прекратились, а на месте деформировавшихся домов сейчас построены здания значительно большей этажности.

Приведенный пример показывает, с одной стороны, какие сложные проблемы достаточно быстро можно решать на современном уровне научно-технического прогресса, с другой — какая большая разница в характере геологических процессов может существовать при сравнении природной и окружающей сред (суффозионно-карстовые процессы появились лишь под воздействием человека). В рассмотренном случае человек не проникал на глубину 100 м, но его воздействие сказалось до этой глубины. Следовательно, мощность окружающей среды в литосфере определяется не присутствием, а воздействием на нее человека. В условиях современного градостроительства в Москве окружающая среда в литосфере составляет в среднем 100 м. В других случаях она может быть меньше или больше.

По мере развития научно-технического прогресса взаимодействие человека с природой возрастает. Мы близки к тому, чтобы подчинить силы природы процессу производства, как об этом писал К. Маркс.

Второй вопрос — геологическая среда как часть окружающей среды.

Хорошо известно, как сильно изменяется под влиянием человека биосфера, атмосфера и гидросфера. Нас, геологов, должно в первую очередь интересовать, каковы масштабы воздействия человека на „твердь земную" и как она на это реагирует. При ответе на этот вопрос надо иметь в виду, что поверхность Земли, где живет и трудится человек, — это такая область, где взаимодействуют между собой основные компоненты природной среды (литосфера, гидросфера, атмосфера и биосфера), и поэтому здесь наиболее активно протекают природные процессы и, в частности, геологические процессы.

Вот как оценил их академик А.В. Сидоренко в 1967 г. в своей книге „Человек, техника, Земля": „Ныне, — писал А.В. Сидоренко, — внимание человечества обращено на освоение космоса. Одновременно геологи планируют проникновение в глубокие недра Земли для достижения, так называемой, верхней мантии. Бесспорно, что познание этого уровня земной коры будет иметь огромное значение для понимания многих геологических процессов, проходящих в земной коре, и, в первую очередь, причин тектонических движений ее — ведущих процессов развития Земли. Однако нельзя забывать и огромного значения тех геологических процессов, которые протекают непосредственно на поверхности и в приповерхностной части Земли. Проблема изучения этих процессов, особенно учитывая вмешательство в них человека, имеет не меньшее значение, чем проблема освоения космоса, околоземного пространства или глубоких недр Земли".

Очень красочно и смело сказал А.В. Сидоренко о геологических процессах, протекающих на поверхности Земли. Высказанное им положение можно подтвердить рядом примеров. Вот один из них.

Столица Казахстана г. Алма-Ата построена в селеопасном районе. На его территории возможны выходы селей по долинам рек Малая Алмаатинка и Большая Алмаатинка. Проведенные исследования показали, что наибольшую угрозу в этом отношении представляла долина р. Малая Алмаатинка. В ее верховьях были построены противоселевые сооружения, но они были оценены как малонадежные. Поэтому, по предложению академиков М.А. Лаврентьева и М.А. Садовского, в 1971 г. в долине р. Малая Алмаатинка, выше известного катка Медео, методом направленных взрывов была построена высотная камненабросная плотина высотой по центру 112 м при ширине 500 м.

15 июля 1973 г. в долине р. Малая Алмаатинка образовался мощный сель гляциального характера. Его возникновение было связано с необычно жаркой погодой, что привело к таянию льдов в горах. Образовавшиеся водные потоки устремились в долину р. Малой Алмаатинки, захватывая с собой не только мелкозем, но и крупные каменные глыбы. Сила селя была настолько велика, что наибольшие из глыб достигали размера 45 $м^3$ и массы около 120 т. Селезащитные сооружения, построенные после селя 1923 г., были снесены мгновенно. Двигаясь, селевой поток проложил себе русло независимо от русла реки. Селевой поток вышел к высотной плотине. Большая опасность нависла над столицей Казахстана — Алма-Атой. Но своевременный прогноз возможности возникновения такого катастрофического селя и постройка высотной плотины, обладающей необходимой устойчивостью, спасли город.

Алмаатинский сель 1973 г. по своей интенсивности значительно превышал сель, который произошел в 1923 г. В известной степени это объясняется деятельностью людей, за 50 лет нарушивших устойчивость склонов и способствовавших накоплению необходимого материала для образования мощного селя.

Геологи должны отдавать себе отчет в том, что литосфера — минеральная основа биосферы. Все ее элементы — горные породы, слагаемые ими массивы, морфологические особенности рельефа, подземные воды, геологические процессы и явления — взаимосвязаны с атмосферой, гидросферой, растительным миром и другими компонентами природной среды. Вследствие этого любые геологические процессы, происходящие в литосфере и имеющие во многих случаях необратимый характер, оказывают влияние (и часто очень существенное) практически на все элементы природной среды, биосферы в целом. Это влияние особенно возросло сейчас, в век научно-технической революции, когда под влиянием деятельности человека верхняя часть литосферы превратилась в одну из компонентов окружающей среды.

Та часть литосферы, которая непосредственно выступает как один из компонентов окружающей среды, выделяется в последние годы, по предложе-

нию А.В. Сидоренко и Е.М. Сергеева, под названием „геологическая среда". Ее изучение приобретает особый характер. Геологическая среда рассматривается как многокомпонентная динамичная система, находящаяся под воздействием инженерной деятельности человека, и которая, в свою очередь, в известной степени определяет эту деятельность. Этот термин отражает специфику верхних горизонтов листосферы как среды жизни и деятельности человека, формирующейся под влиянием природных и социальных факторов.

Если взять все виды сооружений, построенных человеком, то окажется, что они покрывают 8 % суши Земли и по прогнозу занимаемая ими площадь к 2000 г. может возрасти до 15 %. Этому способствует дальнейшее развитие научно-технического прогресса и рост населения Земли. К началу новой эры население составляло 180—200 млн., в 1850 г. оно достигло 1 млрд, а в 1976 г. составляло уже 4 млрд. человек. Большая его часть должна рассматриваться как окружающая среда.

Возникает необходимость изучать земную кору не только с целью поиска, разведки и добычи полезных ископаемых, обоснования проектов строительства и эксплуатации наземных и подземных инженерных сооружений, всех видов хозяйственной деятельности общества, но и с целью прогнозирования и контроля изменений геологической среды (особенно имеющих отрицательные последствия), разработки мероприятий по управлению ими (литомониторинг).

Третий вопрос — охрана и рациональное использование геологической среды.

Постановка вопроса об охране окружающей и, в частности, геологической среды столько же правомерна, как и вопрос об охране природной среды. Но по своему содержанию это два различных вопроса. Охрана природной среды — это создание заповедников, национальных парков и других территорий, где вмешательство человека в естественный ход процессов не только не желательно, но и недопустимо. Охрана окружающей среды — это не только охрана существующих природных условий, но и тех сооружений или сельскохозяйственных угодий, которые созданы человеком. В этом случае охрана окружающей среды — это охрана сложившегося взаимодействия между человеком и природой от вредного на него воздействия природных или антропогенных процессов.

Сложившееся взаимодействие между человеком и природой далеко не постоянно — оно динамично.

Человек не может не оказывать влияния на природу, на окружающую среду, не может не пользоваться растительным и животным миром, не может не употреблять воду, не может не изменять твердую оболочку Земли — литосферу. Если бы этого не делалось, то ни о каком научно-техническом прогрессе не могло быть и речи. Важно, чтобы при воздействии человека на Землю как можно меньше, а еще лучше — вообще не возникало вредных антропогенных процессов, важно рационально использовать окружающую среду и защищать ее от вредных природных процессов.

Для того, чтобы осуществить рациональное использование природных ресурсов и окружающей среды, необходимы долгосрочные прогнозы.

В первом томе „Капитала" К. Маркс писал о том, что „культура, если она развивается стихийно, а не направляется сознательно, оставляет после себя пустыню". Он был прав. Примером может служить Сахара. По данным Б. Гржимека (1968) еще 300 лет назад южная граница Сахары проходила на 400 км севернее, чем сегодня. За 300 лет здесь пропало около 1 млн. км^2 плодородной почвы.

Ф. Энгельс в книге „Диалектика природы" приводит много примеров бездумного отношения людей при освоении пахотных земель в Месопотамии, Греции, Малой Азии, Италии и других местах. „Когда альпийские итальянцы, — пишет Ф. Энгельс, — вырубили на южном склоне гор хвойные леса, они не предвидели, что этим подрезывают корни высокогорного скотоводства в своей области; еще меньше они предвидели, что этим они на большую часть года оставляют без воды свои горные источники с тем, чтобы в период дождей эти источники могли изливать на равнину тем более бешеные потоки".

Обычно экскурсоводы г. Флоренции показывают туристам отметки на зданиях, которые фиксируют уровень селевых вод, время от времени затапливающих город.

В 1899 г. в работе „Развитие капитализма в России" В.И. Ленин писал, что истребление лесов, идущее „с громадной быстротой", связано с хищническим ведением хозяйства лесопромышленниками. В.И. Ленин пришел к выводу, что „капитализм создает крупное производство, конкуренцию, сопровождающиеся расхищением производительных сил Земли". В „Диалектике природы" Ф. Энгельс указывал: „Все существующие до сих пор способы производства имели в виду только достижения ближайших, наиболее непосредственных полезных эффектов труда. Дальнейшие же последствия, появляющиеся только позднее и оказывающие действие благодаря постепенному повторению и накоплению, совершенно не принимались в расчет" (К. Маркс, Ф. Энгельс, соч. т. 20, с. 497).

Два понятия — охрана и рациональное использование окружающей среды — тесно связаны между собой, так как в обоих случаях имеется в виду разработка долгосрочных прогнозов.

Долгосрочный прогноз может выражаться в различных формах. Одна из них, применительно к геологической среде, это — инженерно-геологический прогноз поведения различных горных пород при воздействии на них человека; развития природных антропогенных процессов в пространстве, во времени и по их интенсивности; изменения территорий при инженерно-хозяйственном освоении. Все эти вопросы тесно связаны между собой.

Примером в этом отношении может служить народнохозяйственное освоение территории Западной Сибири. Инженерно-геологические исследования на территории Западной Сибири начались в 1954 г. После открытия первых месторождений газа и нефти (1976 г.) стало ясно, что инженерно-геологическими исследованиями должна быть покрыта вся территория Западной Сибири, так как с развитием газо- и нефтедобывающей промышленности возникнет необходимость в строительстве дорог, трубопроводов, ЛЭП, поселков, городов, промышленных объектов и других сооружений.

Территория Западной Сибири — сложная для народнохозяйственного освоения: на севере — многолетняя мерзлота, в центральной части — высокая заболоченность и заозерность, на юге — просадочные лессовые породы.

Для того, чтобы принять правильные решения на первых стадиях планирования и проектирования различных, особенно линейных сооружений, понадобилось составление инженерно-геологических карт на всю территорию Западной Сибири. А это — 3,5 млн. км^2.

Без современных достижений научно-технического прогресса для выполнения такой работы понадобилось бы много лет. Но благодаря применению высотной аэрофотосъемки в сочетании с ключевыми участками и контрольными маршрутами работа была выполнена сравнительно небольшим коллективом в течение нескольких лет. Проектировщики и строители получили в свои руки материал, который давал им представление, с какими трудностями они будут встречаться при освоении нефтяных и газовых месторождений, при строительстве дорог, прокладке ЛЭП, трубопроводов.

Освоение территорий, сложенных просадочными породами или породами, находящимися в многолетнемерзлом состоянии, всегда сложно. Но опыт в этом отношении уже накоплен. Но кто, когда думал, что придется возводить капитальные сооружения на болотах? До освоения Западной Сибири их всегда старались „обойти". Но разве обойдешь болото Васюганье, протянувшееся с запада на восток на 800 км, а тем более водораздельные пространства между Обью и Иртышом, где заболоченность и заозерность составляют 90 % территории.

Выход оставался один — изучать процессы заболачивания, инженерно-геологические особенности болотных отложений и подстилающих их пород, современные озерные осадки; проводить инженерно-геологическое изучение горных пород, начиная от грунтовых толщ, которые они слагают, и кончая их микромиром. Внедрение в геологию физических и физико-химических методов позволяет это сделать.

С помощью сканирующих электронных микроскопов мы не только получаем общую картину микроструктуры глинистых грунтов, у которых наиболее активной частью являются минералы, имеющие размер кристаллов меньше 1 мкм, но имеем возможность, применяя специальные приставки, количественно охарактеризовать глинистые грунты по всем параметрам пористого тела в течение нескольких секунд.

Рациональное использование природной и окружающей среды очень важно для комплексной оценки территории с точки зрения рационального использования ее для сельского хозяйства, промышленности, транспорта и для других нужд человека. Наиболее остро сейчас стоит вопрос о рациональном использовании сельскохозяйственных угодий.

Во-первых, надо иметь в виду, что всего 1/3 поверхности Земли используется в сельском хозяйстве, только 10 % территории приходится на пашню и 20 % — на пастбища и сенокосы. Казалось бы, следует бережливо относиться к каждому гектару сельскохозяйственных угодий, особенно пашни, стараться приумножить и площадь пашни, и площадь сельскохозяйственных угодий вообще. А между тем площадь пашни на одного человека во всем мире уменьшается. Происходит это не только благодаря росту населения, но и вследствие отвода части сельскохозяйственных земель на несельскохозяйственные нужды, а также из-за „съедания" их вредными природными процессами.

Общая длина магистральных трубопроводов только в нашей стране превысила 200 тыс. км, а железных и автомобильных дорог — 1 млн. км. При прокладке 1 км магистрального трубопровода в среднем нарушается 4 га растительного и почвенного покрова, при прокладке 1 км дороги — 2 га. Следовательно, только при строительстве дорог и трубопроводов уже нарушено 3 млн. га почвенного покрова. Рациональное использование геологической среды требует уменьшения этих потерь.

Почвы обедняются и уничтожаются за счет процессов эрозии, и в том числе овражной эрозии. По данным последнего земельного баланса площадь, непосредственно занятая оврагами в стране, составляет 6,5 млн. га. М.Н. Заславский подсчитал, что при 2-процентном годовом увеличении площади оврагов ежегодная потеря земель, „поедаемых" оврагами, составляет 130 тыс. га, то есть около 400 га „съедается" оврагами ежедневно.

Между тем, почва является неистощимым богатством для человечества. Она может служить человеку бесконечно. В третьем томе „Капитала" К. Маркс пишет: „При быстром развитии производительной силы все старые машины должны быть совсем выброшены. Земля, напротив, постоянно улучшается, если правильно обращаться с ней". (К. Маркс, Ф. Энгельс, Капитал, т. 3, с. 848).

История подтверждает правильность этого утверждения К. Маркса. В XIII веке средняя урожайность зерновых была 6-7 ц/га, в XIX веке в индустриально развитых странах она возросла до 16, а к середине XX века — до 40 ц/га.

Опыт Молдавской республики показывает, что с почвенной и овражной эрозией можно бороться и на месте оврагов выращивать ценные сельскохозяйственные культуры. В 50-х годах здесь были изучены и впервые применены в производстве многие элементы почвозащитной системы земледелия на склонах, которые впоследствии получили широкое распространение в практике землеустроительного проектирования в других республиках нашей страны и за рубежом. При этом в Молдавской ССР разработаны способы восстановления разрушенных оврагами земель, их освоения и использования в сельском хозяйстве. По данным М.Д. Волощука в республике только за 1966—1975 гг. ликвидировано 10,5 тыс. оврагов на площади 22 тыс. га. Затраты на мелиорацию разрушенных оврагами земель составляют в среднем 500 руб/га. С мелиорируемых земель получают зеленой массы многолетних трав по 250 ц, кукурузы — 35 ц, винограда — 60—80 ц с гектара.

Благодаря вмешательству человека прекратилось развитие вредного, широко распространенного процесса — овражной эрозии и получен большой экономический эффект. Это и есть один из аспектов рационального использования геологической среды.

Четвертый вопрос — формирование геологии окружающей среды.

Возросшие потребности человечества в полезных ископаемых привели на определенном этапе к возникновению геологии полезных ископаемых — одного из важнейших направлений в геологической науке, объединяющего целый цикл геологических дисциплин различного характера. В настоящее время в процессе изучения геологической среды как одной из компонент окружающей среды в целях использования

ее в качестве одного из важнейших природных ресурсов формируется новое направление в геологической науке — геология окружающей среды, которая по своему значению со временем встанет, по нашему мнению, в один ряд с геологией полезных ископаемых. Геология окружающей среды базируется на научном знании многих геологических дисциплин, в первую очередь, структурной геологии, геохимии, инженерной геологии, гидрогеологии, мерзлотоведения, геофизики, геоморфологии, почвоведения и др. Это не будет простым объединением представлений и методов этих наук; необходима будет их соответствующая переработка, целенаправленный синтез уже установленных закономерностей. Можно предположить, что инженерная геология сохранит ведущее положение среди геологических дисциплин, входящих в состав геологии окружающей среды, так как по своему характеру это — синтезирующая наука, решающая научные проблемы на широком фронте — горные породы, геологические процессы, инженерно-геологические условия территории. Ей будет принадлежать огромная роль при решении проблем, связанных с изучением геологической среды.

Уровень геологических знаний в первую очередь, как и сейчас, будет определяться развитием фундаментальных геологических наук, таких как тектоника, стратиграфия, геофизика, геохимия и др.

На базе фундаментальных геологических наук получит дальнейшее развитие геология полезных ископаемых, которая в настоящее время является главным прикладным направлением в геологии. И на одинаковый уровень с ней встанет новое прикладное направление геологической науки — „геология окружающей среды". Иначе быть не может.

Весь изложенный материал показывает, что окружающая среда возникла в результате научно-технического прогресса и значимость ее все время будет возрастать. Объектом изучения геологии окружающей среды явится геологическая среда, без знания которой невозможно рациональное использование не только самой литосферы, но и природных богатств в целом.

М.Т. Хэлбути (США)

НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ БАССЕЙНЫ МИРА И НОВЫЕ ОТКРЫТИЯ

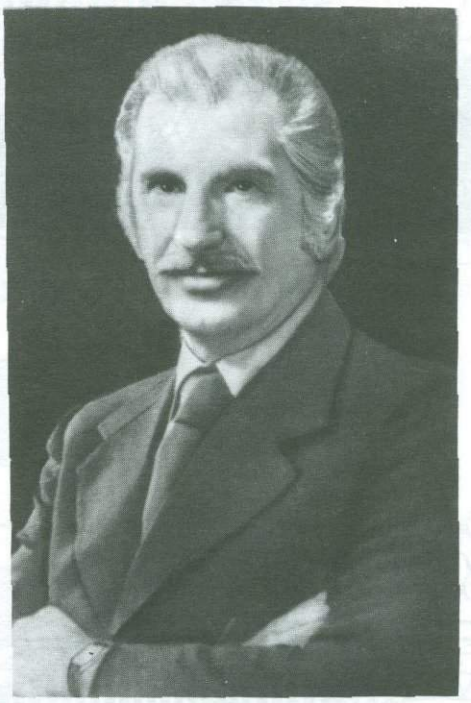
Мировые потребности в энергии в настоящее время настолько взаимосвязаны, что освоение запасов и добыча в будущем энергоносителей во всех странах должны рассматриваться совместно. В промышленно развитых странах наука и техника развиваются в направлении разработки и производства альтернативных источников энергии, а также лучшей эксплуатации имеющихся запасов углеводородов. В развивающихся странах ускоряется разведка коммерческих запасов нефти и газа.

Хотя большая часть стран начала переход от таких обычных видов энергоносителей как нефть и газ к альтернативным источникам, однако, очевидно, что по крайней мере в ближайшие 40—50 лет, а, возможно, и после этого периода, главными средствами удовлетворения мировых потребностей в энергии будут нефть и натуральный газ.

Существует ряд возможностей увеличения мировых запасов энергии на основе нефти и других источников, однако, время, необходимое для достижения коммерческой добычи нефти, слишком велико, что является обычно результатом затягивания демонстрации новой технологии, получения разрешений на разведку и добычу, необходимости обеспечения безопасности с точки зрения окружающей среды, развития инфраструктуры в отдельных районах, строительства необходимых мощностей в разнообразных суровых климатических условиях и, наконец, заключения финансовых соглашений.

Необходимо сформулировать новые стратегические задачи разведки. Также необходимо быстрое развитие технологии бурения и добычи нефти и газа. В качестве объединенных усилий в области разведки любая специализированная геонаучная дисциплина, будь то геология, геофизика или техника нефтедобычи, должна обеспечивать новые смелые идеи, которые приведут к будущим открытиям нефти и газа. Именно в этом контексте мне хотелось бы рассмотреть геологические основы нефтеразведки, мировые бассейны нефти и наши новые границы в этой области.

По-прежнему наблюдается непрерывный поиск запасов нефти во всем мире в течение многих десятилетий. Однако осталось определенное число районов, привлекательных с геологической точки зрения, в особенности пограничных регионов, которые необходи-



Майкл Т. Хэлбути, 1908 г. р., председатель и президент Энергетической компании (Хьюстон, Техас), одной из наиболее активно действующих компаний США по разработке и производству нефти и газа. Ученый, получивший международное признание в области наук о Земле, инженер. Автор многих книг и 270 статей.

мо интенсивно исследовать с целью удовлетворения потребностей в запасах нефти.

Хотя геологическая история осадочных бассейнов сложна, существуют современные модели концепций развития бассейнов, которые обеспечивают обобщенную классификацию того, что полезно при исследовании распределения мировых запасов углеводородов и регионов, считающихся наиболее обещающими с точки зрения обнаружения запасов нефти и газа в будущем.

На рис. 1 представлен в общем виде разрез плит американского и африканского континентов, характеризующий тройственную классификацию мировых осадочных бассейнов. Эти разделения основаны на движении плит в течение длительных периодов времени и изменении их положения по отношению друг к другу. На рис. 2 показано распределение этих трех основных классификаций осадочных бассейнов в мире. Эти бассейны классифицируются следующим образом: конвергентные, дивергентные и внутренние континентальные бассейны. Конвергентные бассейны характеризуются тем, что находятся на границах плит. Здесь наблюдается перемещение их по отношению друг к другу. Дивергентные бассейны отличаются перемещением по отношению друг от друга. И наконец, внутренние континентальные бассейны, удаленные от континентальных границ в период образования бассейнов.

Наиболее интенсивно продолжаются исследования мировых внутренних континентальных бассейнов. Однако быстро развивается и исследование дивергентных и конвергентных бассейнов, многие из которых частично или полностью находятся за пределами суши, вследствие непрерывного прогресса в области бурения и техники добычи нефти, а также использования новых геологических и геофизических концепций.

В дивергентных мировых бассейнах недавно были сделаны многие интересные открытия, в частности, в морской зоне Канады, в районе острова Ньюфаундленд, Атлантического побережья США и прибрежной зоны Бразилии. В морской зоне Африки с южной до северной оконечности были исследованы многообещающие морские нефтяные бассейны с признаками хороших и прекрасных перспектив открытия месторождений нефти и газа в будущем. Морские бассейны в Европе также свидетельствуют о значительных потенциальных запасах.

Конвергентные бассейны содержат основные, зачастую изобильные, распределения нефти и газа. Бассейн острова Суматры по оценкам обладает запасами нефти в размере свыше 8 млрд. баррелей нефти только в Северном и Центральном бассейнах Суматры, что ярко характеризует пример подобных запасов. Разведка пока еще находится на ранних этапах развития во

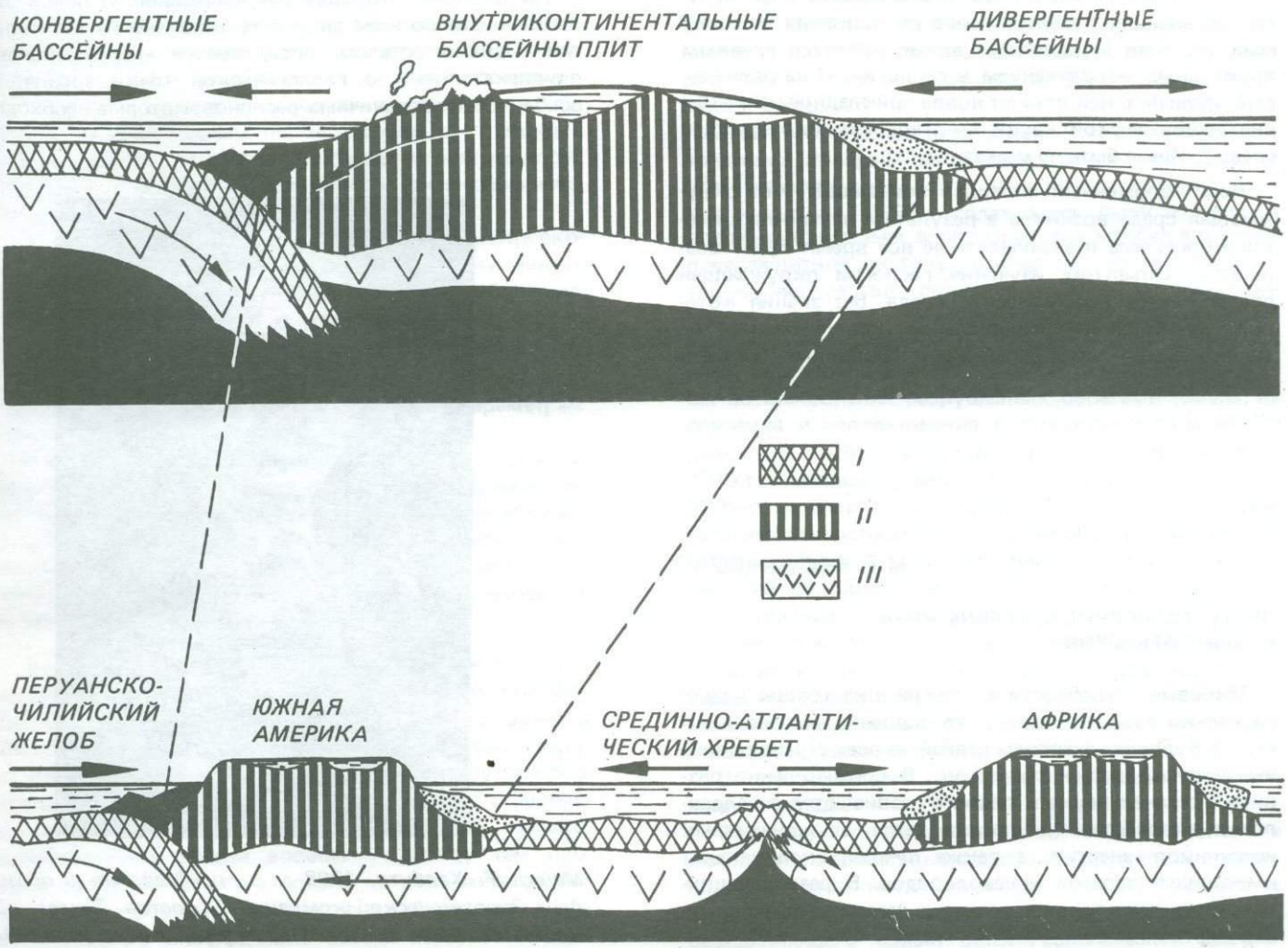


Рис. 1. Общий вид разреза через американскую и африканскую плиты, показывающий конвергентные, внутренние континенты и дивергентные бассейны: I — океаническая кора; II — континентальная кора, III — мантия

многих конвергентных бассейновых областях, не в последнюю очередь в морской зоне Азии и Юго-Восточной Азии, и, в особенности, в морских бассейнах Китая.

На рис. 3 показано положение в области разведки примерно 600 перспективных нефтяных бассейнов мира. В связи с ограниченностью площади карты многие из этих бассейнов объединены. Интересно отметить, что из перспективных мировых осадочных бассейнов, охарактеризованных здесь как интенсивно разведанные, умеренно разведанные и частично разведанные, лишь 160 являются потенциально продуктивными. Другие 240 бассейнов, охарактеризованные как частично или умеренно разведанные, подверглись определенной проверке, но не показали наличия коммерческих запасов нефти, и примерно 200 или более мировых бассейнов были разведаны незначительно или в сущности не разведывались.

Подавляющее большинство неисследованных бассейнов представляют те из них, которые разведчики рассматривают в качестве пограничных, — это бассейны с тяжелыми природными условиями добычи, как например, в Арктике, или те из них, которые представляют удаленные внутренние бассейны континентов или районы, где нефть находится на большой глубине. Многие из этих регионов представляют ограничения с точки зрения доступа, вследствие пограничных политических конфликтов или в связи с законодательными мерами. *Другие из этих регионов были ранее* обойдены из-за сочетания таких факторов, как удаленность местонахождения и неоптимальность геологических запасов.

Графическая демонстрация потенциально продуктивных запасов, подлежащих разведке, представлена на рис. 4. Этот рисунок показывает как продуктивные в настоящее время, так и потенциальные области разведки нефти. Интересно отметить, что выделенные на рисунке обширные районы, обладающие потенциальными мировыми запасами, — это крупные бассейны и континентальные шельфы, а также склоны, подлежащие разведке и проверке. Эти области представляют новые границы для исследования.

Продуктивные мировые бассейны могут быть разделены на две субъективные категории — зрелые и развивающиеся бассейны. Многие исследователи полагают, что почти 30 % нераскрытых потенциальных коммерческих запасов нефти и газа приходится на зрелые (с позиции сегодняшнего дня) нефтедобывающие рай-

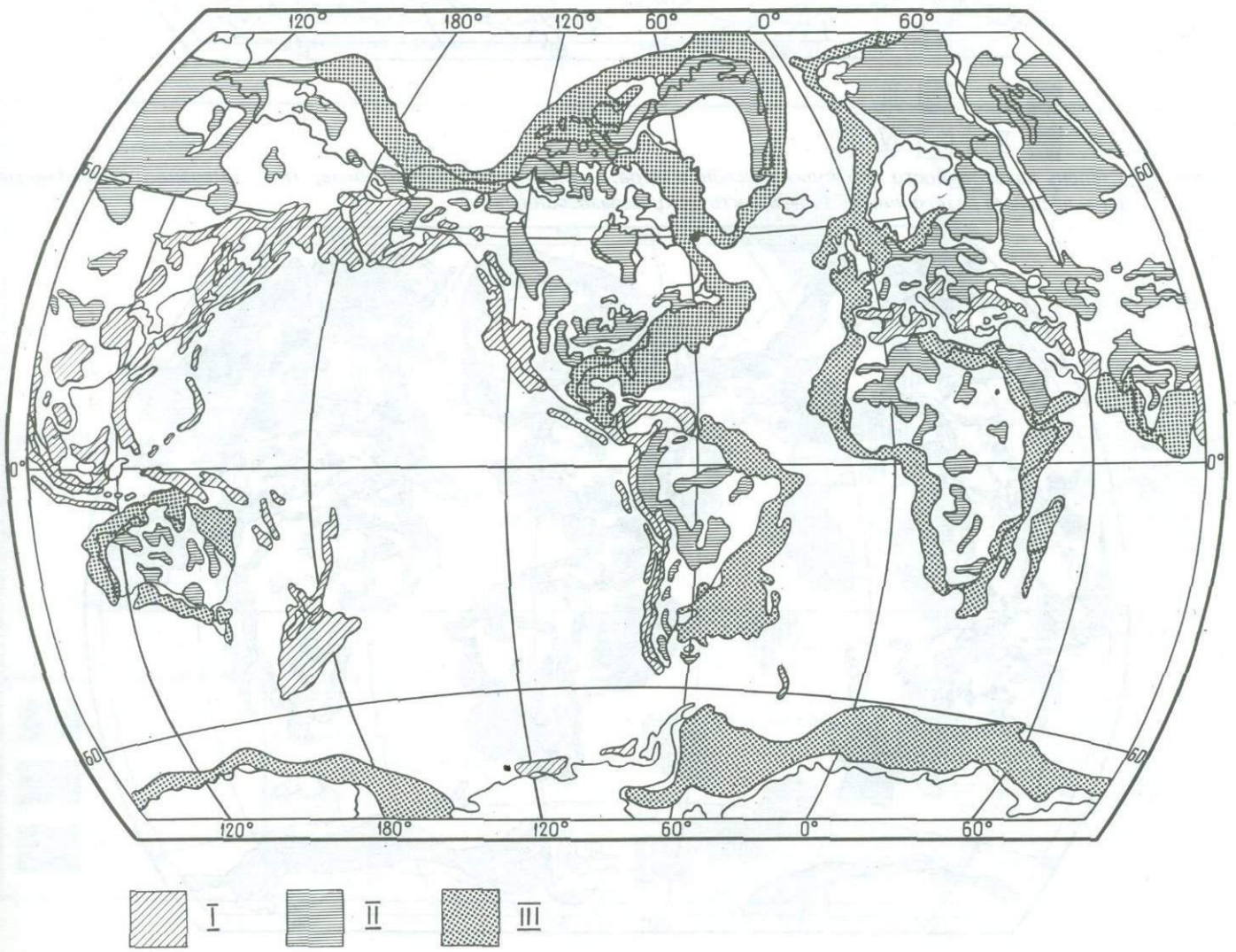


Рис. 2. Осадочные бассейны мира и распространение конвергентных внутриконтинентальных и дивергентных бассейнов: I — конвергентные; II —внутренние; III — дивергентные

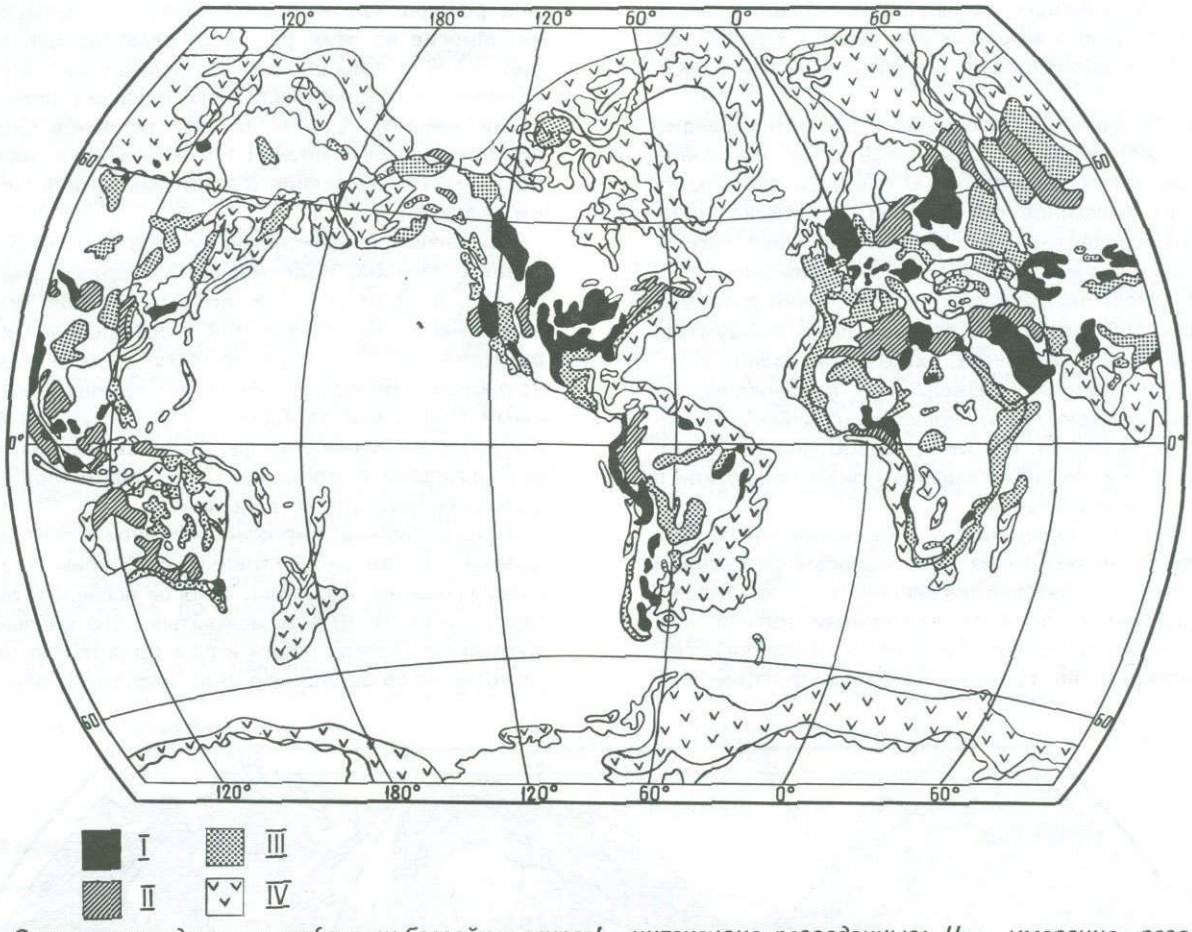


Рис. 3. Степень разведанности нефтяных бассейнов мира: I — интенсивно разведанные; II — умеренно разведанные; III — частично разведанные; IV — практически неразведанные

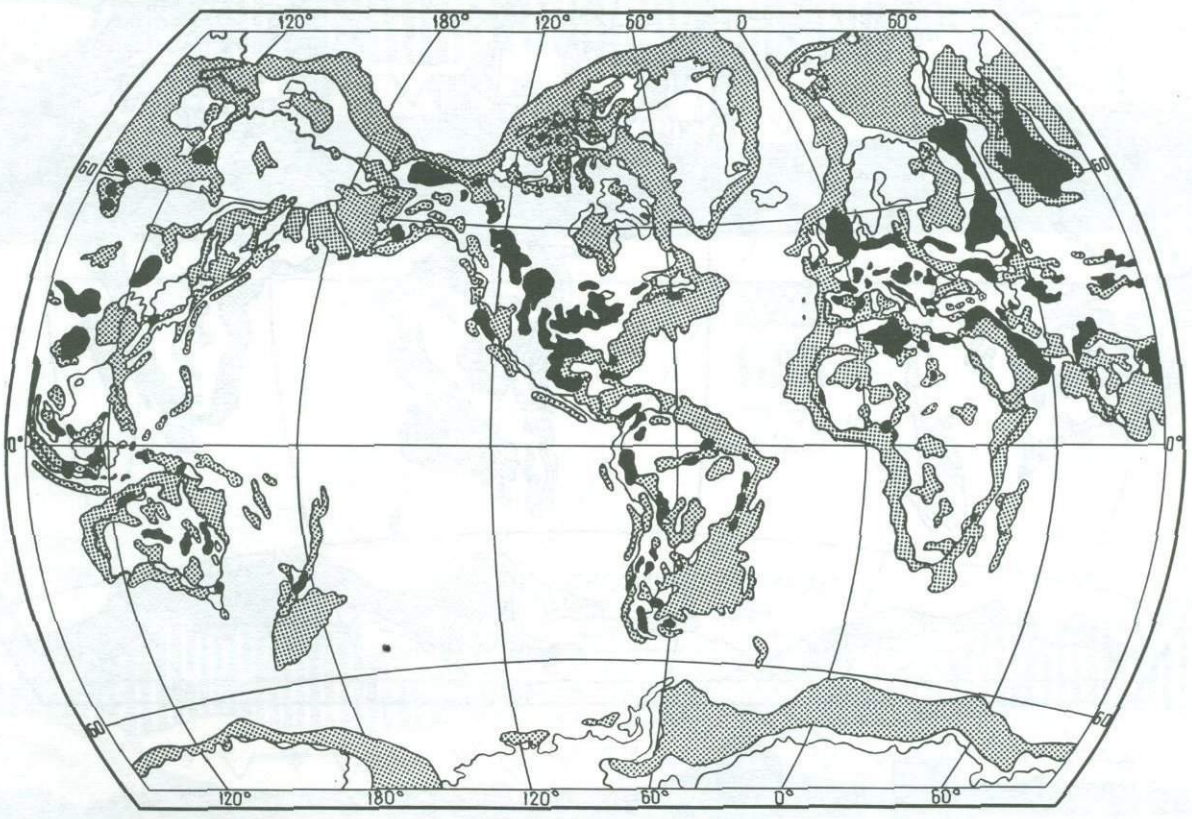


Рис. 4. Бассейны мира, охватывающие нефтяные эксплуатируемые и перспективные области: I — перспективные области; II — эксплуатируемые области

оны. Новые технические и геологические концепции и их применение способствуют переоценке зрелых нефтяных бассейнов, указывают области дальнейшей разведки и в некоторых случаях открывают новую, удивительную информацию относительно областей, которые считались полностью исследованными.

Например, в бассейне Скалистых гор в западной части США было пробурено более 20 скважин в вулканических породах гор докембрийского периода в труднодоступных и неразведанных отложениях. Многие из осадочных бассейнов на Среднем Востоке также не получили тщательной оценки. Полученные недавно результаты опровергли ранее укоренившееся мнение о верхней части отложений пермского периода в качестве экономической „базы" добычи, даже если тысячи футов отложений располагаются ниже этого горизонта. Это образование в настоящее время признано в качестве изобильного „хранилища" газа, и многие исследователи полагают, что при более глубоком бурении будут обнаружены дополнительные запасы нефти и газа.

Однако до настоящего времени большая часть перспективного мирового бассейна нефтедобычи является непродуктивной. Фактически большая часть этих областей попадает в категорию „в сущности неисследованных". Очевидно, судя по местонахождению, они могут содержать наиболее трудоемкие, трудные для обнаружения запасы. Граничные области, где в настоящее время проводятся поиски, включают морские зоны США — Атлантический и Тихоокеанский бассейны, а также Аргентины, Бразилии, восточное побережье Индии, Вьетнама и Китая. США, Индия, Аргентина и Чили представляют лишь несколько примеров стран, обладающих обширными, в сущности не исследованными, областями внешнего континентального шельфа. Например, бассейн морской зоны Китая, показанный на рис. 5, представляет некоторые из наиболее интересных потенциальных мировых областей с точки зрения запасов нефти. Извилистая береговая линия Китая охватывает более 4 тыс. миль (6437,4 км). Многие из новых бассейнов в этом прибрежном регионе только недавно были предложены для поисков нефти. Проведенные недавно успешные поиски нефти на границе и в Южно-Китайском море подтвердили, что береговые шельфы обладают превосходными потенциальными запасами. Эти успешные поиски доказали действенность непрерывных, интенсивных поисков углеводородов. Следует отметить, что лишь два из береговых бассейнов Китая считаются входящими в категорию зрелых — Суньгляо и Сычуань. Остальные бассейны либо разведаны умеренно, относительно не исследованы или исследованы в недостаточной степени.

Западные бассейны Китая исследованы очень незначительно. Следует также отметить, что более 85 % но-

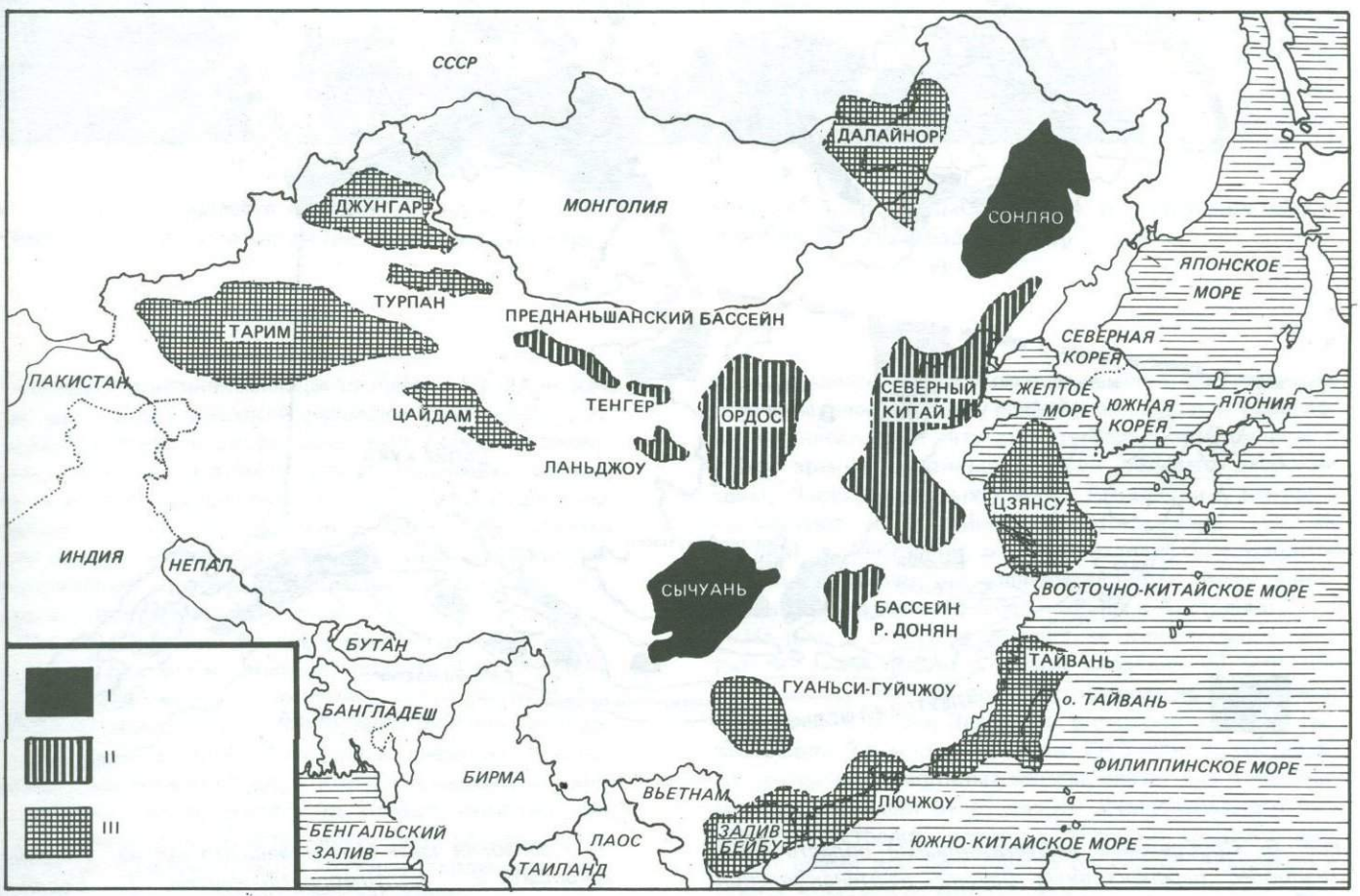


Рис. 5. Характер разведанности нефтегазовых бассейнов КНР:

I — интенсивно разведанные; II — умеренно разведанные; III — недостаточно разведанные

вых запасов, обнаруженных в Китае за прошлые три года, находятся в восточной части страны. Поиски нефти будут продолжены в восточной части рядом с обширными промышленными комплексами и транспортными системами. Однако расширение поисков ожидается и в западной части Китая, где по оценкам имеются наиболее значительные потенциальные запасы нефти.

На рис. 6 показаны области континентального шельфа, которые считаются наиболее многообещающими в Соединенных Штатах. Примечательно, что менее 2 % этих площадей было арендовано для поисковых работ. Левая половина вставки на рисунке показывает области пограничной зоны, Аляска представлена на другой части этого рисунка. В Аляске, например, только в двух областях (Прудхо-Бэй и Кук-Инлет) проведены ощутимые исследования нефти. Однако необходимо учитывать, что береговая линия Аляски составляет почти половину береговой линии США.

Бассейновые зоны в Аляске, относительно которых имеются планы проведения разведки нефти, включают четыре наиболее интригующих неисследованных области мира: Сент-Джордж, Нортон, Северные Алеуты и Наварин. Все эти бассейны показаны в зоне западной Аляски. Наваринский бассейн находится в территориальных водах США и СССР. США недавно предложили в аренду определенные части бассейна со своей стороны территориальной линии, и интерес к потенциальным запасам этого крупного бассейна довольно велик. Было бы интересно последовать курсу поисков в этом районе, обладающем большими потенциальными возможностями. Обе страны — США и СССР могли бы участвовать в полной разработке нефтяных ресурсов независимо от их местонахождения при бурении скважин в будущем в Наваринском бассейне. Подобное совместное предприятие было бы не только интересным и имеющим историческое значение, но и продуктивным для обеих стран.

Арктический регион в целом охватывает огромную территорию, часть которой показана на рис. 7. Многие исследователи полагают, что в объединенном арктическом бассейне, включая области, не показанные на этом рисунке, имеются потенциальные запасы нефти и газа, равные их запасам на Среднем Востоке. Разведка в арктических бассейнах представляет наиболее дорогостоящие поиски, которые когда-либо проводились, однако здесь существует возможность обнаружения огромных запасов нефти, так необходимых всему миру.

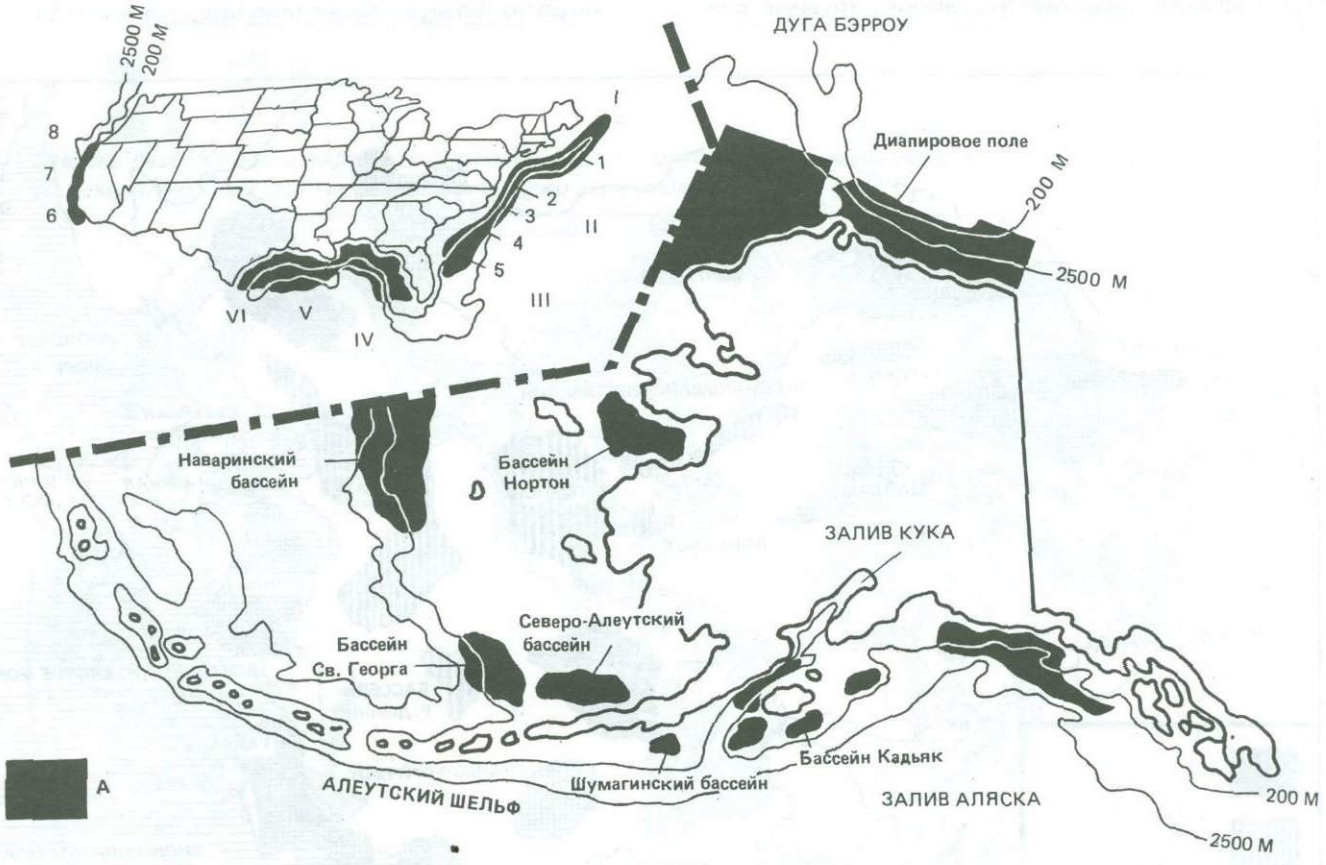


Рис. 6. Прибрежные нефтегазоносные области США (наиболее перспективные районы нефтенакопления в 49 штатах, включая Аляску):
А — наиболее перспективные районы; I — Северная Атлантика; II — Центральная Атлантика; III — Южная Атлантика; IV — восточная часть Мексиканского залива; V — центральная часть Мексиканского залива; VI — западная часть Мексиканского залива; 1 — банка Джорджи, 2 — Балтиморский каньон; 3 — Каролинский трог; 4 — залив Юго-Восточной Джорджии; 5 — плато Блейка; 6 — Южная Калифорния; 7 — Санта-Барбара ченнел; 8 — Центральная и Северная Калифорния

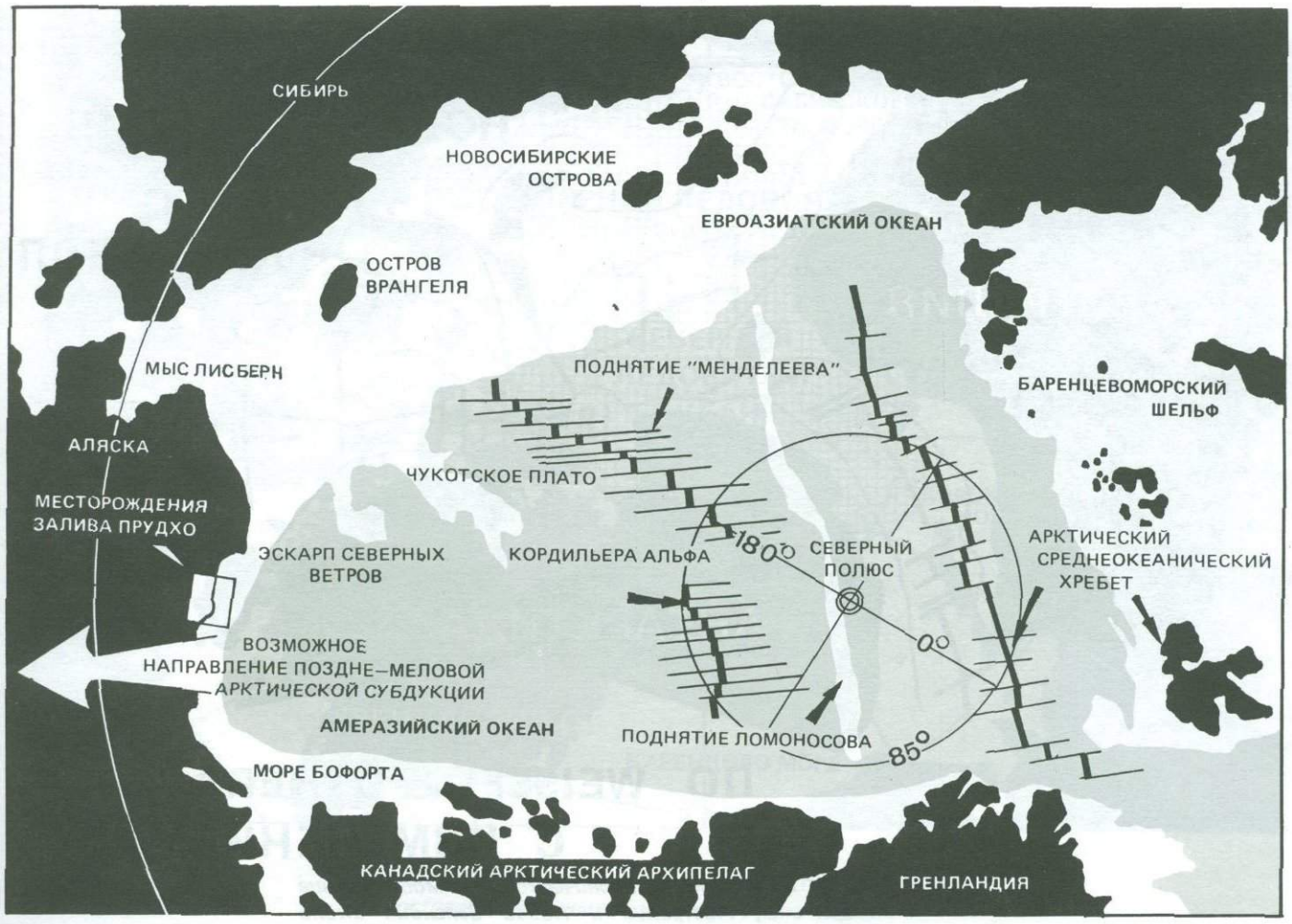


Рис. 7. Часть Северного Ледовитого океана внутри Полярного круга с указанием тектонических структур, многих Арктических островов и положения месторождения Прудхо-Бэй Аляска

Наряду с континентальным шельфом в США и Канаде данные сейсмической разведки свидетельствуют о наличии толстых слоев осадочных пород с признаками ловушек, которые могут содержать запасы нефти и газа, равные тем, что найдены на суше. Две области Аляски (Прудхо-Бэй и Купарук), а также Уренгойское месторождение в Советском Союзе представляют основные примеры гигантского потенциала этого региона.

При рассмотрении трудных условий разведки нефти в будущем мы не должны сбрасывать со счетов те возможности, которые имеются в Антарктике. Антарктика представляет последнюю область доступных ресурсов в мире. Хотя другие регионы, как например, арктический, части Южной Америки и Азия исследованы мало, достаточно хорошо известно, что относительно этих областей могут быть сделаны предположения о наличии нефти на основе тенденций в геологическом и ловушечном распределении.

Континентальные границы в Антарктике занимают область, примерно равную континентальным границам в Северной Америке, и включают осадочные вкрапления толщиной много километров. Хотя континентальная поверхность Земли может содержать значительные запасы нефти, которые, однако, должны быть еще определены, геонаучные исследования и обследования показывают, что значительным потенциалом с точки зрения нефтяных запасов обладают морские зоны. Часть береговых границ Антарктики, которые примыкают к бассейнам Басс-Джипслэнд (Бассов пролив) в Австралии, могут оказаться содержащими огромные количества углеводородов и быть аналогом месторождений Бассова пролива в Австралии.

На рис. 8 показана возможная конфигурация Антарктики, Австралии и Новой Зеландии 80 млн. лет тому назад; на нем показано направление движения Австралии и Новой Зеландии в сторону от Антарктики. Около 2,5 млрд. баррелей (340 млн. т) составляют доказанные нефтяные запасы, связанные с меловыми и третичными отложениями Джипслэндского бассейна в Австралии, который, очевидно, сформировался во время или до процесса отделения Австралии и Новой Зеландии от Антарктики.

Огромный бассейн моря Уэдделла и шельф, который примыкает к Антарктике и расположен к югу от Южной Америки, могут быть другой многообещающей целью исследования, поскольку здесь имеются толстые слои отложений. Залив, омывающий район



Рис. 8. Возможное тектоническое взаимоотношение Антарктиды, Австралии и Новой Зеландии около 80 млн. лет тому назад

шельфа ледника Эмори, сектора Антарктики, расположенного в Индийском океане, как показала сейсмическая разведка, также содержит значительные вкрапления отложений.

Антарктические континентальные шельфы глубже, чем арктические. Обычная глубина здесь составляет 400–500 м. Глубоководное морское бурение обнаружило образования, которые наводят на мысль о том, что морские гряды в морях Росса, Беллинсгаузена и Уэдделла могут хранить под собой значительные запасы нефти и газа. Имеются оценки, в соответствии с которыми потенциальные запасы нефти в морях Росса, Уэдделла и Беллинсгаузена составляют 15–50 млрд. баррелей (или 2,04–6,8 млрд. т).

Разумеется, сложные проблемы, включая технические, в области снабжения, политики, с точки зрения охраны окружающей среды, а также международные проблемы откладывают добычу нефти здесь на многие года. Но как показывает опыт в Арктике, при наличии достаточных экономических стимулов решения проблем, казавшихся нерешаемыми, могут быть найдены, и я предсказываю, что в будущем, в течение возможно двадцати лет, эти проблемы будут решены.

Излишне говорить, что Антарктика является крупным континентом, чьи границы только что начали привлекать внимание разведчиков нефтяных запасов. Для иллюстрации огромных размеров этого континента на рис. 9 показан штат Техас, занимающий лишь маленькую часть этого огромного региона Земли. Поэтому на настоящий момент, если хотите, Антарктика лишь приоткрывает свои тайны, и я предполагаю, что если провести исследования в достаточном объеме, то на этом загадочном континенте будут обнаружены значительные запасы нефти.

Все большее внимание в предстоящее десятилетие будет уделяться морским нефтяным границам, так как при современном морском бурении ни глубина, ни трудные окружающие условия не могут считаться ограничивающими факторами. Таким образом, разведчики нефти смотрят дальше в сторону океанов для поисков новых крупных месторождений, в особенности, на большой глубине и в неблагоприятных окружающих условиях, как например, в районе Арктики. Инженеры усердно работают над конструкциями новых буровых установок и платформ для добычи нефти с целью решения проблем, стоящих перед ними.

До тех пор, пока существуют вдохновение, мужество, способность к созданию новшеств и финансовая поддержка, нет пределов тому, что может сделать нефтяная промышленность во всем мире. Специалисты считали 25 лет назад, что все Северное море бесперспективно с точки зрения разведки и добычи нефти вследствие неблагоприятных условий добычи. Однако, начиная с 1969 г., когда были впервые открыты коммерческие запасы нефти в Северном море, многочисленные обнаружения нефти и газа сделали эту часть мира практически обеспечивающей себя нефтяными ресурсами.

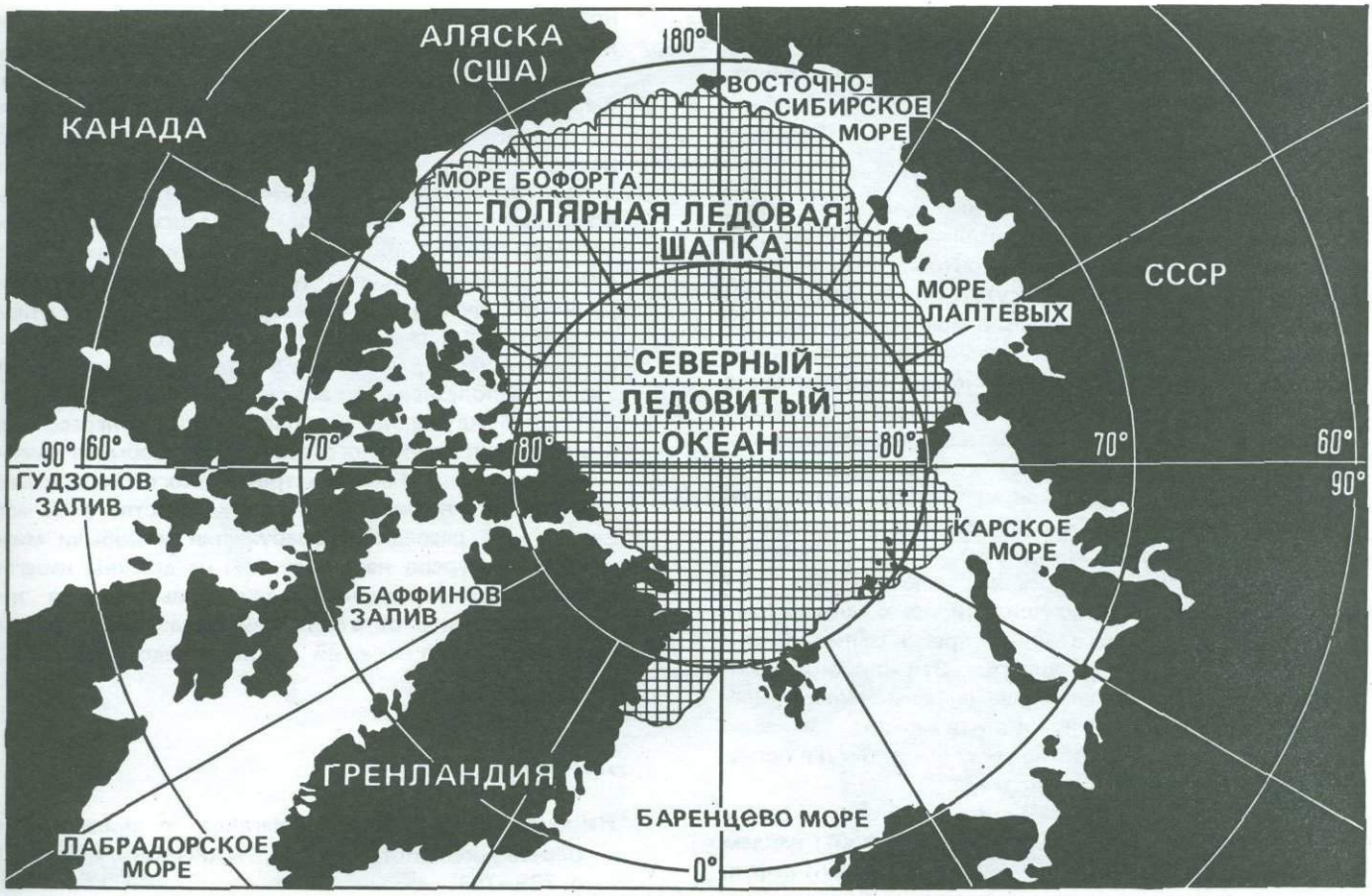


Рис. 9. Штат Техас, нанесенный на Антарктиду для иллюстрации огромных размеров этого континента

Всего лишь десять лет назад бурение на глубину 200–300 футов (61–91 м) под водой считалось слишком опасным и трудным делом. В настоящее время доказана возможность добычи нефти с глубины свыше 1000 футов (304,8 м) под водой с обычной платформы. Через десять лет добыча нефти на глубине 1000 футов будет считаться обычным делом.

Скоро станет возможным бурение в морских глубинах на глубину свыше 10 000 футов (3048 м). По оценкам одних специалистов это произойдет к 2000 г., других — даже быстрее. Рекорды глубоководного морского бурения падают по мере развития техники разведки. В настоящее время рекорд, установленный в конце 1983 г. в США возле побережья Атлантического океана, составляет свыше 6400 футов (1951 м). Инженерно-технические достижения открывают огромные области, ранее считавшиеся почти невозможными для разведки. Такие районы, как глубоководная часть Мексиканского залива, Средиземное море и Южно-Китайское море представляют лишь небольшое число примеров.

По моему мнению, в последующие пять лет будет больше идей в науке о Земле, нежели было за предшествующие 50 лет. За эти пять лет появится большое число открытий для решения „неразрешимых" сегодня проблем.

В этом отношении также интересно отметить, что мы, разведчики нефти, уделяем слишком мало внимания поиску тех резервов, которые находятся в менее очевидных, едва заметных, ловушках. Они представляют крупнейшие потенциальные запасы, которые имеются в каждом бассейне по всему миру. Мы должны в большей степени направить наши усилия на разведку скрытых запасов нефти, запасов, находящихся в стратиграфических ловушках, ниже несогласных напластований, связанных со скрытыми геоморфологическими признаками, и тех из них, которые могут или не могут быть связаны со структурой. Значительное количество наших запасов нефти, крупных и мелких, классифицируемых как структурные ловушки, фактически являются частично стратиграфическими.

Если вершины таких структур оказались сухими при первоначальной разведке и бурение не было продолжено в крыльях, многие такие области могли быть признаны бесплодными и заброшены. Имеются заброшенные сухие структуры в нефтяных провинциях всего мира. Они были пробурены сверху, не проверены в крыльях и оставлены как непродуктивные.

Разумно предположить, что стратиграфические запасы нефти имеются в одной или более областей крыльев, обладающих этими признаками. Нахождение едва заметных ловушек потребует в высшей степени творческого мышления, объединенного со всеми прикладными научными дисциплинами. Компьютеры геофизиков и новая техника создания карт оказывают огромную помощь в развитии некоторых научных фактов, необходимых для нахождения едва различимых складок. Крупные успехи были стимулированы путем

использования сейсмического моделирования, лучшего получения и обработки данных и путем широкого использования цветных сейсмических изображений. Но эти виды данных представляют лишь часть и должны оставаться лишь частью усилий по обнаружению едва различимых ловушек.

Другой наиболее важной частью является оценка природы и вида отложений, изменений фаций и истории геологии, тектонический контроль отложений и видов внешних условий, присутствующих при образовании отложений. Это ключевые моменты при поиске стратиграфических и других, едва заметных, ловушек. Другими словами, необходимо четкое геологическое мышление, или следует сказать, чистое геологическое мышление. Существуют запасы нефти объемом в несколько миллиардов баррелей и запасы газа величиной в несколько триллионов кубических метров, находящиеся в этих видах ловушек и ждущие бурильных работ для своего обнаружения.

В этом месте мне хотелось бы сделать несколько замечаний относительно будущих мировых запасов нефти и газа. В течение десятилетий предсказывалось, что запасы нефти и газа истощаются. Эти пророки-пессимисты постоянно оказывались неправы. Новые запасы нефти и газа открываются почти ежедневно во всем мире, как в известных областях добычи, так и в пограничных регионах на суше и на море.

Как человек, знакомый с мировым геологическим потенциалом, я твердо уверен в том, что мы найдем на земном шаре в будущем минимум столько нефти, сколько до сих пор, а газа значительно больше. Специалисты в области науки о Земле в этом поиске ограничены только своим воображением, новаторством и решимостью. В грядущие десятилетия будут наблюдаться значительные успехи в области геологии нефти, геофизики и техники нефтедобычи.

Проблема, стоящая перед каждым из нас: геологами, геофизиками, инженерами, независимыми разведчиками нефти или компаниями, государственными служащими, занимающимися разведкой нефтяных месторождений, заключается в разработке новых концепций и способов разведки нефти в областях, до этого считавшихся непригодными. Имея за плечами пятидесятилетний опыт разведки нефтяных месторождений, я наблюдал, что повсюду, где бы ни открывались значительные запасы нефти и газа, они всегда доставлялись на рынок — из пустынь, ледяных торосов, джунглей и океанов.

И в будущем мы будем находить дополнительные запасы, поскольку потенциалом с точки зрения обнаружения нефти обладают неразведанные долины, горные районы, болота, льды, пустыни, леса и воды морей и океанов. До тех пор, пока какое-либо место на Земле обладает потенциальными запасами нефти, охота за ними будет продолжаться и продолжаться до тех пор, пока эти запасы не будут найдены, разработаны и доставлены потребителю на рынок. Однако будущее мировой нефтяной промышленности в значительной степени зависит от политических событий. Государственные организации, политики и компании, занимающиеся разведкой, должны достичь соглашения относительно юридических основ, которые будут способствовать расширению разведки в целях разработки и освоения необходимых новых запасов нефти. Только соответствующие экономические и политические основы обеспечат стимулы, необходимые для этих видов деятельности.

Если мы намерены решить проблемы нахождения нефти и газа, которые нам так остро необходимы, мы должны сделать резкий поворот с точки зрения как разведки, так и ее результатов. Ответственность за это в равной степени падает на частные, государственные компании и все правительства, независимо от их политической идеологии. Эта ответственность может разделяться в равной степени путем реализации координируемых и эффективных совместных усилий. По моему мнению, совместный обмен правительств и компаний в области науки, техники и опыта будет более эффективным и полезным для всех сторон.

Наш Международный геологический конгресс предназначен для свободного и открытого обмена идеями и информацией. Именно встречи такого рода создают стимул для унификации и сотрудничества в области дальнейшей разведки, обнаружения и добычи минеральных ресурсов на Земле. Мы не должны избегать возможности сотрудничества для выполнения этой цели, поскольку от этого выигрывает не только та страна, которую каждый из нас представляет, но и весь мир.

Литература

Halbouty, M.T., 1978, "Acceleration in global exploration; requirement for survival," AAPG Bull., v. 62, no. 5, p. 739–751.

Halbouty, M.T., 1980, "Methods used, and experience gained, in exploration for new oil, and gas fields in highly explored (mature) areas," AAPG Bull., v. 63, no. 8, p. 1210–1222.

Harrison, G.R., 1979, "Exploratory drilling, the polar challenge" in Proceedings of the 10th World Petroleum Congress, London: Heyden & Sons, v. 2, p. 243.

St. John, B., 1980, "Sedimentary basins of the world and gaint hydrocarbon accumulation," Tulsa: AAPG, p. 26.

Wood, P.W.J., 1979, "New slant on potential world petroleum reserves," Ocean Industry (April) 10p.

2.5. НАУЧНАЯ ПРОГРАММА КОНГРЕССА

Научная работа 27-го Международного геологического конгресса проходила с 5 по 13 августа 1984 г. в рамках 22 научных секций, 6 коллоквиумов и 10 симпозиумов специальной научной сессии по Международной программе „Литосфера".



В зале заседаний



На заседании секции

СЕКЦИЯ С.01. СТРАТИГРАФИЯ

Председатели: **М.Г. Бассетт (Великобритания), А.И. Жамойда (СССР), Т.Н. Корень (СССР), И. Хлупач (ЧССР)**
Ученый секретарь: **Т.Н. Корень (СССР)**

Заседания секции проходили с 5 по 13 августа 1984 г. в МГУ. К началу конгресса опубликовано 252 тезиса, полученных из 36 стран, и 21 заказной доклад на русском и английском языках. Всего проведено 25 заседаний, на открытии секции присутствовало более 350 человек, на последующих заседаниях от 40 до 150 человек. Всего на секции заслушано 194 доклада.

В пределах тем и межсекционных симпозиумов доклады распределились неравномерно. Наиболее популярными оказались тема С.01.1.4, посвященная современным проблемам стратиграфии фанерозойских систем, симпозиумы S.01.2.1 и S.01.2.4 по корреляции отложений разных фациальных зон и биогеографических провинций, а также по палиностратиграфии. Самые оживленные дискуссии проходили на заседаниях по принципам и методам стратиграфии (тема С.01.1.1) и стратиграфическим границам различного типа (тема С.01.1.3). Большой интерес вызвал симпозиум по пермской системе (симпозиум S.01.2.3), который традиционно включался в программу всех Международных геологических конгрессов, проводившихся на территории СССР.

Тема С.01.1.1. Стратиграфия. Принципы и методы стратиграфии. Стратиграфия и геохронология. Основные принципы стратиграфии, комплексирование различных методов, классификация стратиграфических подразделений. Время в стратиграфии, геохронология и геохронометрия

Первое заседание было посвящено принципам и методам стратиграфии, а также стратиграфической классификации. В прочитанных докладах были затронуты дискуссионные проблемы лито-, био- и хроностратиграфии, а также событийной стратиграфии.

Обобщенная характеристика подразделений международной стратиграфической шкалы от эратемы до зоны дана в докладе В.В. Меннера (СССР), открывшего заседание секции. Показаны перспективы дальнейшей детализации стратиграфических шкал до пределов, определяемых нуждами практических задач. Особый интерес и оживленную дискуссию вызвал доклад О. Валлизера (ФРГ), который в последние годы развивает интересное и перспективное направление в стратиграфическом расчленении и корреляции, основанное на использовании глобальных геологических и биологических событий. На конкретных примерах доказывается их синхронность в определенных морских экосистемах девона и других геологических периодов. Комплексное изучение внезапных и глубоких изменений режима седиментации и биоты, называемое событийной стратиграфией, облегчает практическую корреляцию границ крупных подразделений на разных континентах. Такой подход должен быть основным в международных исследованиях по уточнению и выбору стандартных стратиграфических границ.

В продолжительной и оживленной дискуссии обсуждались критерии определения стратиграфических границ (биохронологический или путем выбора стратотипа и уровня по методике „золотого гвоздя"), а также основные причины биологических или эволюционных изменений (колебания уровня океана, физические, химические и космические факторы) и их использование в стратиграфических целях.

На втором заседании впервые детально рассмотрены проблемы геохронологии и геохронометрии. Обзору и оценке методов измерения геологического времени посвящен заказной доклад Дж. Обрадовича (США). В нем сравниваются временные шкалы, созданные за два последних десятилетия на основе урано-рубидиевого, калий-аргонового и рубидий-стронциевого методов. Отчетливо показаны существенные расхождения изотопных датировок, что особенно наглядно сказывается на расхождении в возрасте стратиграфических границ, полученных разными методами. Автор призвал к более тесному сотрудничеству геохронологов и биостратиграфов для создания более точного инструмента измерения геологических процессов. Большой интерес вызвал доклад советских ученых Э.А. Молостовского и А.Н. Храмова, в котором продемонстрированы большие достижения в создании палеомагнитной шкалы фанерозоя.

При рассмотрении проблем стратиграфической классификации вновь возник вопрос о месте в ней подразделений магматических и высоко метаморфизованных пород. А. Сальвадор (США) предложил несколько вариантов их классификации: в пределах новой самостоятельной категории как литологических единиц или литостратиграфических подразделений особого типа.

Тема С.01.1.2. Пределы детальности и географической выдержанности стратиграфических подразделений. Детальные стратиграфические подразделения, устанавливаемые различными методами, их стратиграфические и латеральные соотношения; факторы, ограничивающие географическое распространение детальных стратиграфических подразделений.

Доклады и дискуссии по этой теме были посвящены детальным биостратиграфическим подразделениям, выделяемым, в основном, в мезо-кайнозойских отложениях Евразии по аммоноидеям, фораминиферам, двустворкам и кораллам. Критерии пространственного распространения и корреляционной ценности позволяют различать среди них региональные, поясные и субглобальные зоны и подзоны. Соотношение степени детальности и ареалов зон и подзон рассмотрено на примере юрских подразделений по аммоноидеям. Исходя из опыта расчленения и биостратиграфической корреляции юры, М.С. Месежников (СССР) приходит к выводу о том, что ареалы детальных подразделений связаны с длительностью формирования стратонов, палеогеографической обстановкой, климатической зональностью, а также обусловлены спецификой выбираемой группы. Наиболее ярким примером палеозойских подразделений этого ранга являются граптолитовые

зоны, рассмотренные в докладе Т.Н. Корень (СССР) на примере силура. Анализ биозональных схем по этой группе в стратотипах ярусов и других регионах позволяет предложить стандартную шкалу граптолитовых подразделений этого ранга той степени детальности, какая может быть использована в международном масштабе для создания общего стратиграфического стандарта системы.

Комплексному использованию биостратиграфических, седиментологических (циклостратиграфических) данных при выделении реперных уровней корреляции неогеновых разрезов геосинклинальных толщ различных провинций Северо-Восточной Азии был посвящен доклад Ю.Б. Гладенкова (СССР). Показаны перспективы детализации региональных схем и создания субглобальной шкалы для преодоления фациальных и провинциальных барьеров при корреляциях.

В ряде докладов подчеркивалась необходимость разработки стратиграфии отдельных бассейнов с комплексным использованием независимых биозональных шкал, в том числе и по бентосным группам, в частности, для мезозоя — по двустворкам. Наряду с этим очевидна необходимость детализации стандартной ярусной и зональной последовательности как основы широких сопоставлений. Для позднего кайнозоя В.А. Зубаковым (СССР) предложен проект общей климатохронологической шкалы, на основе которой возможна корреляция континентальных и глубоководных отложений.

Возможности дальнейшей детализации стратиграфических подразделений различного корреляционного потенциала заключаются в комплексировании био- и циклостратиграфических подразделений с использованием палеоклиматологических и палеомагнитных данных.

Тема С.01.1.3. Природа и типы стратиграфических границ. Стратиграфические границы как следы экосистемных перестроек; соотношение био-, лито- и хроностратиграфических границ в зонах фациальных переходов

Стратиграфические границы показаны на примере границ палеозойских и мезозойских систем и составляющих их ярусов в двух аспектах: в пределах палеобассейнов или крупных регионов и в глобальном масштабе. Теоретическим проблемам классификации разнотипных стратиграфических границ на основе этапности развития единых седиментационных бассейнов был посвящен доклад Д.Л. Кальо (СССР), суммирующий опыт изучения Балтийского силура.

Особый интерес вызвал доклад И. Кауфмана (США) по вопросу определения границ меловых ярусов по разрезам морских отложений США на основе комплексного исследования биологических изменений и меняющихся условий среды с привлечением большого сравнительного материала по другим регионам. Анализируя соотношение границ биозон с рубежами экосистемных перестроек, автор приходит к выводу о большой степени изохронности границ биозон. Следует особо подчеркнуть высокий методический уровень изложенного исследования и необходимость организации подобных работ по разным системам.

Модельной границей систем в глобальном масштабе стал рубеж ордовика и силура, который обсуждался наиболее детально и многопланово на канадских и китайских разрезах с привлечением опубликованных ранее данных по Великобритании, СССР и другим странам.

Значительный глобальный эффект, выразившийся в крупных перестройках среды и биоса в результате позднеордовикского оледенения, проанализирован и обобщен в докладе К. Барнса (Канада).

Для оценки палеогеографических и биоценотических последствий, а также продолжительности оледенения привлечены сравнительные данные по позднекайнозойскому оледенению и связанные с ним изменения в циркуляции вод и насыщенности их кислородом, эвстатические колебания уровня мирового океана и другие.

Различные аспекты биостратиграфического обоснования и критериев межконтинентальной корреляции рассматривались на примере нижних границ кембрия, ордовика, карбона, мела, триаса и олигоцена. Возможности палеомагнитной корреляции успешно продемонстрированы на примере границы меловой и третичной систем Дании и запада Казахстана.

Обмен опытом исследователей разных стран по критериям определения разнотипных стратиграфических границ показал успехи и перспективы комплексного использования цикличности седиментации (смена регрессивных тенденций трансгрессивными, обстановок, обогащенных кислородом, на бескислородные и др.), миграции планктонных и неритовых биофаций и эволюционных изменений биоты.

Тема С.01.1.4. Современные проблемы стратиграфии фанерозойских систем. Зональная стратиграфия: типы и соотношения биозональных схем по разным группам фауны и флоры. Стандартизация общих стратиграфических подразделений и их границ

Основное внимание в работе по этой теме было уделено разрешающей способности биостратиграфического метода расчленения и корреляции фанерозойских отложений. Проблеме связи биостратиграфии, магнитостратиграфии и событийной стратиграфии на примере юрских и меловых отложений посвящен обобщающий доклад А. Хэллема (Великобритания). Наглядно показана перспективность комплексирования био-, лито-, магнитостратиграфического и хронометрического методов с учетом потенциальных возможностей каждого из них в корреляциях разного масштаба. Наряду с необходимостью выявления глобальных геологических и биотических перестроек как универсальных реперов межпровинциальных и межконтинентальных корреляций подчеркнута особая роль геологических событий меньшего масштаба (бентониты, темпеститы, цикличные изменения степени окисления придонных вод, климатические циклы типа цикла Миланковича и др.) для изучения палеобассейнов.

Наряду с региональными проблемами важное место в обсуждениях заняли проблемы разработки международных ярусных шкал и выбора стратотипов границ систем и составляющих их подразделений. Очевидные успехи в этом направлении были продемонстрированы на примере кембрийской, силурийской, девонской, каменноугольной, триасовой систем, а также юры и мела в различных регионах на четырех континентах.

В методическом и практическом аспектах особенно важны результаты детального зонального расчленения по планктонным и бентосным группам фауны в пределах всей фанерозойской шкалы. Для палеозойских отложений важные результаты по зональной стратиграфии на основании конодонтов, граптолитов, дакриоконарид, аммонитов, фузулинид и других групп достигнуты при изучении силурийских – пермских отложений. В расчленении и корреляции мезо-кайнозойских образований наибольшую разрешающую способность имеют биозоны по аммонитам, фораминиферам, кокколитам, динофлагеллятам и наннофоссилиям. Особое внимание обращалось на необходимость учета биогеографической дифференциации биоты в корреляциях.

В докладах и дискуссиях по теме С.01.1.4 неоднократно подчеркивалась необходимость интеграции различных биозональных шкал для совершенствования стратиграфических стандартов каждой геологической системы.

Симпозиум S.01.2.1. Корреляция отложений разных *фациальных зон и биогеографических провинций*. Экостратиграфия, фациальная дифференциация морских бассейнов и биоты, различные методы корреляции, преимущества этих методов и ограничения. Биогеографические провинции и фации в корреляции

Этот симпозиум привлек наибольшее количество участников, и его работа концентрировалась в основном на проблемах корреляции разнофациальных толщ всеми доступными методами. Обсуждались морские и континентальные отложения практически всех континентов, охватывающие почти полный объем фанерозоя.

Доклад А. Буко (США), руководителя Международного проекта „Экостратиграфия", был посвящен методике опробования разрезов при проведении бассейнового анализа. Показано, что пределы точности и надежности биостратиграфической корреляции определяются объемом и частотой отбора палеонтологических коллекций, а также использованием таксонов, эволюционирующих со средней скоростью, но хорошо представленных количественно. Повышение точности корреляции достигается также в результате интеграции данных по сосуществующим группам планктонных и бентосных сообществ. В будущем необходимы тщательные описания и выявления закономерностей их распределения *для более полного раскрытия эволюции органического мира*.

Методика детального расчленения и сопоставления разнофациальных отложений наглядно продемонстрирована В.С. Сорокиным (СССР) на примере верхнего девона Европейской части СССР. Этим исследователем создан каркас изохронных реперных уровней бассейновой корреляции на основе применения историко-геологического метода или комплекса био-, палеоэколого-, лито- и палеогеографических данных с учетом каротажных материалов.

Ряд интересных докладов был посвящен моделированию обстановок осадконакопления и биофациальной структуры конкретных палеобассейнов ордовика, силура и других геологических периодов. Большое внимание в работе симпозиума было уделено корреляции морских и континентальных толщ мезозойско-кайнозойского возраста на территории Азии.

Значительное место в обсуждениях заняли проблемы провинциализма фаун и пути преодоления биогеографических помех в корреляциях.

Исключительно интересным с методических и теоретических позиций было сообщение И. Кауфмана (США), который на примере мелового эпиконтинентального моря рассмотрел динамику биогеографических единиц в пространстве и времени. Меняющиеся в результате геологических событий и крупных климатических изменений пути миграции фаун приводят к смешиванию холодноводной и тропической биот и возникновению эндемичных быстро эволюционирующих линий. Именно для таких зон (биогеографические экотоны) должны с помощью использования физических, химических и биологических параметров разрабатываться наиболее детальные биостратиграфические шкалы (продолжительность временных интервалов до 25 тыс. лет). Комплексирование этих данных дает возможность создания обобщенной событийной стратиграфии, основанной на датированных изохронах и биозональных границах. Многие события выходят за рамки региональных и используются в *межконтинентальном масштабе. Одному из таких глобально* распознаваемых событий – распространению диктионемовых сланцев на рубеже кембрия и ордовика был посвящен интересный доклад Б. Эрдтмана (ФРГ).

Результаты работы симпозиума привели к выводам о необходимости комплексного использования различных методов для обеспечения взаимоконтроля и объективности выводов и повышения общего уровня стратиграфических исследований с разумным использованием всего комплекса геологических данных.

Симпозиум S.01.2.2 Венд (терминальная система докембрия) и граница докембрия и фанерозоя. Биота венда как основа его стратиграфии, опорные разрезы венда и его аналогов, историко-геологические реконструкции для венда и кембрия. Биотические и абиотические изменения на рубеже докембрия-кембрия

Впервые за историю Международных геологических конгрессов был проведен симпозиум по венду. В докладах и дискуссиях представлено много важных проблем, касающихся различных геологических и биологических процессов на рубеже докембрия и кембрия.

В ключевом докладе по положению венда в стратиграфической шкале Б.С. Соколов (СССР) пришел к выводу о том, что биостратиграфические критерии полностью приложимы к обособлению самостоятельной вендской системы, а также к ее расчленению и планетарной корреляции.

Советскими специалистами дана характеристика стратиграфического объема и границ венда в разрезах стратотипической местности, в западной части Восточно-Европейской платформы. *Проанализированы карбонатные* аналоги венда (юдомский комплекс) в опорных разрезах Сибири, имеющих богатейшую вендо-эдиакарскую фауну и вендотенид в сочетании со специфической юдомской ассоциацией микрофитолитов.

Оживленное обсуждение состоялось по проблеме нижней и особенно верхней границ венда. Отмечены большие успехи советских ученых, работавших над различными вариантами границы докембрия и кем-

брия и связанной с этим проблемой ярусного расчленения нижнего кембрия. Положение венда или синия в общей стратиграфической шкале также подробно обсуждалось на азиатских разрезах.

Советские и китайские специалисты обменялись мнениями по распределению и систематической принадлежности органических остатков, характеризующих пограничные отложения венда-кембрия, и выбору стратотипа этой границы. Подчеркивалась дискуссионность многих вопросов корреляции и необходимость в связи с этим организации специальных симпозиумов по всем древнейшим группам фауны и флоры.

Симпозиум S.01.2.3. Пермская система. Стратотипические разрезы системы, ярусы верхней перми, корреляция отложений основных биохорий

В центре внимания симпозиума были пермские отложения стратотипической площади области Урала и Русской платформы. В основных докладах обсуждались потенциальные возможности разрезов в качестве эталонов международных стратиграфических подразделений. Большое место в тематике докладов и дискуссиях заняла проблема ярусного расчленения различных биохорий и их межконтинентальная корреляция на биостратиграфической основе (аммоноидеи и конодонты). При этом обращалось внимание на перспективность использования палеомагнитных данных. Отмечены успехи в корреляции морской и континентальной перми на территории Евразии, однако эта проблема остается актуальной.

В Программе международной кооперации по-прежнему значительна роль исследований по границе перми и триаса. Новые биостратиграфические материалы по этой проблеме обсуждались на материалах, полученных советскими и китайскими специалистами.

Современным достижением в изучении перми следует считать разработку ярусных и зональных шкал в тесной связи с палео- и биогеографическим районированием. Особенно ярко это было продемонстрировано в стратиграфических обзорах по перми Гондваны, Биармийской и Тетической областей.

Результаты работы симпозиума показали большие успехи советских стратиграфов в изучении стратотипических разрезов перми и в разработке областных ярусных шкал.

Симпозиум S.01.2.4. Палиностратиграфия. Палеофлористическая дифференциация и эволюция флоры по палинологическим данным, палинокомплексы в обосновании стратиграфических подразделений различного ранга. Корреляции морских и континентальных отложений

В докладах, представленных по палиностратиграфии, были затронуты все аспекты предложенной тематики. Специалистами разных стран на примере фанерозойских отложений обстоятельно проиллюстрировано значение палинологических исследований для стратиграфии и палеогеографии, а также их роль в корреляции разнофациальных морских и континентальных отложений в региональном и межрегиональном масштабах.

Большой интерес вызвал заказной доклад английского палеонтолога Дж. Ричардсона, посвященный сравнительной оценке корреляционных возможностей различных групп палиноморф в пределах богемских, рейнских и красноцветных магнафаций. Проведенный анализ показал, что наибольшие потенциальные возможности для сопоставления разнофациальных отложений имеют миоспоры, перспективны для этих целей хитинозоа и акритархи. Привлечение микрофоссилий необходимо для комплексной характеристики и обоснования региональных стратиграфических подразделений. Разрезы рейнских магнафаций ввиду полноты палинологических данных следует использовать в качестве стратиграфических эталонов.

В.А. Федоровой с соавторами (СССР) на примере верхнепалеозойских и мезозойских отложений показана стратиграфическая ценность анастрофичных и транзитных микрофитофоссилий. Авторы доказывают целесообразность выделения палиностратиграфических подразделений на основе распространения анастрофичных форм, тогда как транзитные таксоны в сочетании с анастрофичными позволяют осуществлять более детальное расчленение разрезов.

Многие советские и зарубежные докладчики подчеркивали эффективность палинологических исследований при расчленении и корреляции континентальных и морских отложений юры, мела, палеогена и неогена Евразии.

В обобщающем докладе Е.Д. Заклинская (СССР) вновь подчеркнула ортостратиграфическое значение палиноморф для корреляции разнофациальных отложений, реконструкции условий седиментации и восстановления последовательности эволюционных изменений флор. Значительное внимание уделено методике проведения палинологических исследований при переходе от изучения отдельных разрезов к региональным и межрегиональным обобщениям.

На симпозиуме нашли отражение основные направления исследований и достижения палиностратиграфии в различных странах.

Заключение

Результаты работы секции еще раз показали основополагающую роль стратиграфии как самостоятельной науки, вооружающей геологию историческим методом и дающей хронологический каркас для всех ее отраслей. Для стратиграфии на современном уровне ее развития характерны разнообразие и комплексность методов, глубокие творческие поиски, разработка единого подхода ко все возрастающему объему информации.

Доклады и вызванные ими дискуссии показали первостепенное значение биостратиграфического метода в расчленении и корреляции. Почти на всех рубежах крупные биологические изменения рассматривались в тесной причинной связи с геологическими событиями. Значительный прогресс в этом направлении достигнут за последние годы благодаря использованию историко-геологического метода периодизации и проведения корреляций разного масштаба — от региональных до глобальных — с учетом событий, установленных по седиментационным, биологическим, физическим, химическим, палеоклиматическим и другим из-

менениям. Комплексное использование критериев различного типа для создания хронологического каркаса значительно повышает разрешающую способность корреляций, как это было продемонстрировано на примерах детального бассейнового анализа палеозойских и мезозойских отложений Северо-Американского континента и западных окраин Восточно-Европейской платформы. Новая методика корреляции по разнотипным событиям имеет большие потенциальные возможности и должна применяться в дальнейших исследованиях по совершенствованию региональных и глобальных стратиграфических стандартов.

Наглядно показаны успехи в разработке общей палеомагнитной шкалы, особенно в результате использования метода инверсий полярности геомагнитного поля в геологическом прошлом. На многих стратиграфических уровнях фанерозойской последовательности уже осуществлена привязка к стандартной шкале с помощью радиологических датировок и палеонтологических данных. Из двух основных направлений в разработке шкалы магнитной зональности — магнитохронологического и магнитостратиграфического — в СССР преобладает последний. Перспективными и необходимыми являются дальнейшие исследования по увязке магнитозон с подразделениями стратиграфических стандартов различных систем.

Создание Международного стратиграфического руководства и многочисленных национальных кодексов, опубликованных за последнее десятилетие, в значительной мере способствовало разработке международного стратиграфического языка и облегчило взаимопонимание стратиграфов разных стран. Именно это привело к полезному и плодотворному обмену на конгрессе богатой геологической информацией по многим стратиграфическим проблемам, актуальным в международном масштабе. К ним относятся: общность и специфика изучения стратиграфических подразделений различного ранга — от слоя до стратисферы, уточнение ярусного и совершенствование зонального расчленения фанерозоя, значение и возможности экостратиграфии в изучении палеобассейнов седиментации, типы и критерии обоснования стратиграфических границ и стратиграфия зон фациальных переходов. По этим проблемам, как показали заседания во время Конгресса, под эгидой МСГН и МПГК успешно работают десятки международных стратиграфических комиссий, подкомиссий, рабочих групп и проектов, объединяющих стратиграфов всего мира.

СЕКЦИЯ С.02. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Председатели: О. Валлизер (ФРГ), А.Ю. Розанов (СССР).
Ученый секретарь: М.А. Федонкин (СССР)

Заседания секции проходили с 5 по 13 августа 1984 г. в МГУ. В заседаниях участвовало приблизительно около 300 человек.
Было заслушано 110 докладов.
Докладчики являлись представителями 21 страны.

Тема С.02.1.1. Органический мир на ранних стадиях эволюции

Одна из наиболее важных и интересных тем секции была представлена докладами, отражающими прогресс в бурно развивающейся области исследования биот докембрия и раннего палеозоя. Дж. У. Шопф (США) дал генерализованную схему эволюции докембрийских экосистем, которая в значительной степени является результатом усилий возглавляемой им исследовательской группы проекта „Эволюция ранней биосферы", завершившей первый этап исследования древнейших органических остатков Земли.

Три доклада были посвящены наиболее актуальной тематике современной палеонтологии: органическому миру терминальной системы докембрия.

Специфичные особенности фауны и флоры венда, показанные в докладе Б.С. Соколова и М.А. Федонкина (СССР), могут свидетельствовать о том, что венд является завершающим периодом допалеозойской эры. Многие группы морских беспозвоночных, представлявших своеобразные „эксперименты природы", вымерли в конце венда — это первое известное массовое вымирание метазоа. М.Б. Гниловская (СССР) доложила результаты исследования макроскопических метафитных водорослей с необызвествленным слоевищем и макроскопических актиномицет, обитавших на слоевищах водорослей. Уникальный материал, изученный с помощью разнообразных методик, происходит из вендских отложений Русской платформы. Дж. Джилинг (Австралия) представил новые данные, касающиеся эдиакарской фауны типового местонахождения, каким является хребет Флиндерс в Южной Австралии. Новые находки расширяют список докембрийской фауны и наши представления о дифференциации животного мира терминального периода докембрия.

Великолепный синтез данных по основным группам сессильных организмов и их географическому и экологическому распространению в раннем фанерозое представил Б. Уэбби (Австралия).

Новизна данных, представленных в докладах, свидетельствует о том, что палеонтология докембрия является ныне одним из наиболее актуальных и быстро развивающихся научных направлений. На повестку дня встают такие вопросы, как возникновение жизни на Земле, развитие ее в анаэробной среде, происхождение аэробной автотрофии и другие вопросы, влияние этих биотических событий на формирование атмосферы, гидросферы и литосферы планеты.

Редакция „Джеолоджикал Мэгэзин" предложила опубликовать доклады этой темы на английском языке.

Тема С.02.1.2. Палеоэкология и эволюция экологических систем

Наиболее интересными докладами из них были доклады Р.Ф. Геккера и др. (СССР); Д.Л. Кальо и др. (СССР); В.А. Захарова и Б.Н. Шурыгина (СССР); Е. Томода (Япония); Д. Мадера (ФРГ) и Ванг Цикъянга (КНР).

В первом докладе было показано, что проведение комплексных литолого-палеоэкологических исследова-

ний позволило выявить историю развития основных групп бентоса в силурийских, девонских и каменноугольных морях, их взаимоотношения во времени и пространстве. В докладах Д.Л. Кальо с соавторами, В.А. Захарова и Б.Н. Шурыгина была дана реконструкция бентосных экосистем различных бассейнов (силурийского — в первом случае и юрских и раннемеловых — во втором). П. Коппер (Канада) в своем докладе показал возможные пути изучения экосистем древних рифов, в том числе их систематического состава и состава сообществ, а также экологических сукцессий разной временной протяженности (от сезонной до долговременной) в пределах нескольких геологических систем. В докладе Е. Томода приводятся данные, свидетельствующие о быстром появлении в условиях изолированного озера многочисленных эндэмичных форм в течение краткого периода времени — второй половины плейстоцена. Яркий пример аутоэкологического исследования, позволяющего судить об обстановках прошлого, был приведен в докладе М. Мадера и Ванг Цикъянга по триасовым плауновым рода Pleuromeria.

Что касается общей оценки заседания по палеоэкологии, то, несмотря на указанные интересные и содержательные доклады (три из них — заказные), в целом современный уровень разнообразия палеоэкологических исследований отражен недостаточно.

Симпозиум рабочей группы Международной палеонтологической ассоциации „Пандеровское общество" провел два программных заседания. Кроме того, 4 дня было посвящено работе с коллекциями конодонтов: взаимному просмотру их, обсуждению проблем таксономии и стратиграфического распространения. В работе симпозиума приняло участие 70 специалистов (25 иностранных ученых из 11 стран, советские участники представляли 28 учреждений из 21 города СССР).

Заседания „Пандеровского общества" проводились впервые в рамках МГК, что является несомненной заслугой его организаторов, а само количество участников говорит о большом интересе, который вызвала тематика симпозиума. На симпозиуме были представлены доклады по всему интервалу палеозоя и триасу. Наибольшее внимание было уделено обсуждению трех наиболее актуальных проблем, связанных с определением и биостратиграфическим обоснованием границ кембрия и ордовика, ордовика и силура, девона и карбона.

Иностранные участники впервые имели возможность ознакомиться с достижениями советских специалистов и признали, что материалы наших исследователей сыграют ключевую роль в принятии международных решений по ряду стратиграфических вопросов, в частности по границам ордовика и кембрия, девона и карбона. Реальным доказательством такого признания явилось предложение опубликовать материалы симпозиума в специальном издании Геологического общества Америки.

Советские специалисты, в свою очередь, получили информацию по трем важным проблемам, которые слабо разрабатываются в СССР:

1. Мультиэлементная таксономия, которая не культивировалась в СССР.

2. Методика сверхдробного расчленения и корреляции по конодонтам, которая позволяет сопоставлять палеозойские отложения смежных бассейнов с разрешением до 400 тыс. лет (доклад У. Суита, США).

3. Использование геохимических особенностей состава конодонтов (распределение редких земель) для прослеживания периодов преобладания бескислородных условий в палеоокеанах и для целей стратиграфической корреляции (доклад Дж. Райта, США).

Тема С.02.1.3. Происхождение и расселение позвоночных, включая ранних тетрапод

В целом работа секции прошла успешно, поскольку было оглашено несколько весьма интересных докладов. Наиболее яркими из них были сообщения советских исследователей, в частности, Л.П. Татариновa о кладистическом анализе, Л.И. Новицкой и В.Н. Каратаюте-Талимаа о происхождении челюстноротых, Э.И. Воробьевой о проблеме происхождения наземных позвоночных, М.Ф. Ивахненко о филогении рептилий и о происхождении и ранней дивергенции тетрапод. Из зарубежных участников наиболее важные сообщения представили китайские специалисты Чанг Миман и Ю. Ксяобо о китайских кистеперых рыбах и проблеме происхождения тетрапод, польские специалисты М. Марианьска и Х. Осмульска о филогенетической классификации динозавров орнитисхий и индийские исследователи Д.П. Гхосе, В.П. Мишра и Ш. Гхош о микро- и ультраструктуре зубов индийских ископаемых акул.

В докладах и дискуссии рассмотрены методы современных исследований в филогенетике, среди которых особое внимание уделено кладистическому анализу. Дана критика „трансформированного" кладизма, развивающегося по пути отказа от изучения синапоморфий и, вместе с тем, придающего решающее значение исследованию рецентного материала. Дана критика гипотезы миотеригий, основанная на кладистическом подходе к проблеме филогенетических связей древнейших позвоночных (бесчелюстных и челюстных).

Тема С.02.1.4. Архитектоника и конструктивная морфология как ключ к анализу филогении

В содержательном докладе Г.А. Афанасьевой (СССР) на примере хонетид показано значение морфогенетических исследований для филогенетических построений, особенно в связи с широко распространенными у брахиопод явлений геоморфологии. П. Лесперанс (Канада) рассказал о винкулярных бороздках некоторых раннесилурийских трилобитов семейства Phacopidae из Канады, о природе этих бороздок и их таксономическом значении. Б.Д. Эрдтман (ФРГ) продемонстрировал эволюционный переход от дендроидных к граптолоидным граптолитам и полифилетическое происхождение их морфоструктур. М.А. Федонкин (СССР) на основе симметрийного анализа докембрийских кишечнополостных показал неизвестные ранее пути морфологической эволюции типа многоклеточных животных и значение новых данных для изучения ранней филогении метазоа. Несмотря на то, что интересные доклады были представлены на заседании, обсуждение конструктивной морфологии не получилось, поскольку инициаторы постановки этой проблемы — морфологи западно-германской школы не прибыли в Москву для участия в Конгрессе.

Тема С.02.1.5. Микроструктура и химизм ископаемых организмов

На заседаниях по теме рассматривались геологические и палеонтологические аспекты одной из актуальных современных общенаучных проблем — проблемы биоминерализации. В представленных материалах основное внимание было обращено на ранние этапы развития матричной биоминерализации, которая, как показали новейшие исследования, была свойственна не только метазоа, как предполагалось ранее, а проявлялась уже у одноклеточных эукариот. Это ориентирует палеонтологические исследования, в частности в докембрии, на поиски и исследование нового класса ископаемых объектов: продуктов первичной матричной биоминерализации, которые еще не были интегрированы в скелет. Непосредственным приложением этих идей был доклад Дж. Киршвинка и С.Р. Чанга (США), обнаруживших в миоценовых отложениях кристаллы магнетита, образованные биогенным путем. Идеи эволюции биоминерализации в морфологически оформленных скелетных образованиях многоклеточных (губки, фораминиферы, моллюски) развивались И.С. Барсковым (СССР). С.Н. Голубев (СССР) привел многочисленные примеры и показал общность основных закономерностей матричной биоминерализации у всех живых организмов независимо от высоты их организации и типа образующихся минералов, рассматривая это как выражение матричной природы возникновения биомолекул и жизни вообще. В. Хаас (ФРГ) привел новые данные по структуре и процессу образования скелета у полиплакофор и аннелид, свидетельствующие о связи этих групп и примитивности названного класса моллюсков.

Среди докладов, посвященных микроструктурному изучению отдельных групп ископаемых и современных организмов, выделялись доклад Х. Мутвея (Швеция) об открытии новых особенностей структуры раковины Наутилуса и других цефалопод, которые свидетельствуют о существовании совершенно неизвестных ранее черт строения и физиологии этой группы моллюсков, и доклад И. Кобаяси (Япония), посвященный исключительно тонким электронно-микроскопическим исследованиям структуры раковины двустворчатых моллюсков.

Привлекли внимание доклад А. Урбанека (Польша), в котором он на примере граптолитов показал значение явлений микроэволюции для макроэволюционных событий, и доклад Л.А. Догужаевой (СССР) о возможной корреляции периодичности роста аммоноидей с лунными ритмами. Крупные обобщающие доклады представили советские авторы по структуре и эволюции структуры ряда крупных групп ископаемых: брахиопод, двухстворчатых и головоногих моллюсков. В этом направлении отечественные исследования не уступают по своему уровню исследованиям зарубежных коллег. В ином положении находятся исследования по вещественному составу скелетных остатков. Работы советских исследователей выполнены на основе лабораторной базы, существенно уступающей зарубежной. Поэтому они, в основном, были посвящены региональным исследованиям, а аналитическая их основа оставляет желать много лучшего. Несомненно, что исследования такого рода (исследования в области палеобиохимии) для их дальнейшего прогресса в нашей стране должны быть обеспечены новой аналитической аппаратурой. Пожалуй, единственным докладом, выполненным на современном корректном аналитическом уровне, был доклад Р. Крика (США) о составе и его вариациях в раковине каменноугольных цефалопод.

Если говорить об уровне и характере заседаний по названной теме в целом, то он несомненно был достаточно высоким, и, что особенно ценно, эти заседания позволили советским специалистам оценить сильные и слабые стороны проводимых ими исследований. В целом исследование микроструктур и химизма окаменелостей — новое и весьма плодотворное направление, которое нуждается в совершенствовании методик.

Симпозиум S.02.2.1. Фундаментальные биотические события в истории Земли и вымирание групп ископаемых организмов.

В представленных докладах рассматривались: глобальные события, относительно одновременно проявлявшиеся в лито- и биосфере; глобальные события, вызванные неземными ударными факторами; фундаментальные события как результат необратимых изменений биоты в ходе эволюции органического мира.

Наибольший интерес вызвал доклад О. Валлизера (ФРГ) „Глобальные события и эволюция", в котором утверждалось, что причинами глобальных событий являются геологические процессы. Глобальные события должны обнаруживаться в разных палеогеографических, фациальных и других областях. Первоначальное космическое или земное изменение через сложную сеть причин и следствий приводит к одновременным изменениям осадконакопления и биоты. При этом относительно „нормальная" (номизмогенетическая) эволюция прерывается кризисом с массовым вымиранием и затем с радиацией форм, переживших кризис в незатронутых биотах. Иной подход к проблеме показал А.Г. Пономаренко (СССР) в докладе „Эволюция экосистем: основные события", отметив, что конечной причиной необратимых фундаментальных сдвигов в эволюции экосистем является появление групп организмов с существенно новыми экологическими свойствами, способных более совершенно регулировать биологический круговорот и делавших экосистемы более устойчивыми. События в неорганической природе синхронизировали экологические события на обширных территориях и в масштабе всей Земли. Б.Б. Назаров (СССР) и А. Ормистон (США) в докладе „Связь событий в эволюции палеозойских радиолярий с событиями в эволюции других морских ископаемых групп" показали, что эти события часто проходят асинхронно. Д. Макларен (Канада) в докладе „Установление событий вымирания" подчеркнул, что вымирание обычно занимает очень краткое время и первичной причиной этих событий вполне могли быть падения небесных тел.

Доклад У. Суита (США) „Раннепалеозойское развитие конодонтофорид" был посвящен описанию совершенствования конодонтофорных аппаратов от простых с мономорфными коническими элементами к слож-

ным, 6-7-элементным, с ветвистыми и гребенчатыми элементами. Ю.Д. Захаров (СССР) в докладе „Макроэволюция и крупнейшие рубежи фанерозоя" утверждает, что таксоны определенного ранга возникали на определенных этапах эволюции, диверсификация на отрядовом уровне была максимальной в мелу-палеогене, минимальной — в силуре, перми и неогене. Н.С. Калугина (СССР) в докладе „Эволюция биоценозов как история освоения ландшафта" описывала миграцию жизни с мелководных морей вглубь моря и на сушу, сначала в горные районы с относительно постоянными водотоками, а затем на равнину. Лишь кайнофитная растительность смогла активно регулировать сток. В. Циглер (ФРГ) в докладе „Кризисы в эволюции конодонтов в позднем палеозое" показал, что эволюция конодонтов в это время имела прерывистый характер, стабильные периоды сменялись быстрыми кризисами, в девоне и карбоне было пять значительных смен, после раннепермского кризиса разнообразие конодонтов не восстановилось, предвосхищая полное исчезновение в позднем триасе.

Тематика симпозиума привлекает широкий интерес биологов, палеонтологов и геологов-стратиграфов. Сама постановка этой темы стала возможной благодаря высокому уровню изучения палеонтологического и геологического материала во всем мире. Необходимы совершенствование методик и разработка различных подходов к решению проблемы. Совсем недавно в рамках МПГК организован новый проект: „Глобальные биотические события в истории Земли" (проект № 216 МПГК, председатель О. Валлизер, ФРГ). В целом эта научная проблема относится к числу фундаментальных. Работа в этой области позволит вскрыть основные закономерности макроэволюции органического мира.

Симпозиум S.02.2.2. Строматолиты, строматолитовые микробиоты и известковые водоросли

Несмотря на то, что программа этого симпозиума была представлена половиной докладчиков, намеченных ранее, научные сообщения и дискуссия были весьма содержательными. Б. Балдис (Аргентина) рассказал о структуре водорослево-строматолитовых биогермов на границе кембрия и ордовика Аргентины, формировавшихся в мелководной морской и лагунной обстановке. Ж. Сарфати (Франция) представила весьма интересные данные изучения докембрийских строматолитов Conophyton, Jacutophyton и Baicalia из верхнепротерозойских доломитов Атар в Мавритании. Строматолиты изучались с использованием методик, разработанных в СССР. Палеонтологические данные хорошо согласуются с выводами о развитии строматолитов в конце среднего — начале верхнего рифея.

Чрезвычайно интересным был доклад А. Чайваса, Т. Торгерсена и Г. Полача (Австралия) о скорости роста строматолитов из залива Шарк Бэй, Западная Австралия. Используя изотопы ^{14}C и ^{210}Pb, авторам удалось определить возраст разных частей строматолитовых столбиков и выяснить, что скорость вертикального роста составляет 250—400 мм за 700—800 лет. Эта новаторская работа имеет большое значение для оценки скоростей накопления протерозойских и архейских строматолитовых толщ.

В течение последних лет в изучении строматолитов и строматолитовых микробиот наблюдается существенный прогресс. Это связано не только с исследованием ископаемого, но и современного материала, с постановкой экспериментальных работ. Помимо большого значения для познания ранней эволюции биосферы Земли, строматолиты и строматолитовые микробиоты являются основой биостратиграфического расчленения и корреляции верхне-докембрийских отложений. Положительные результаты в этой области дают надежду на внедрение биостратиграфических методов в более древние — архейские — нижнепротерозойские толщи.

Симпозиум S.02.2.3. Флорогенез и история континентов. Происхождение и эволюция палеофлористических провинций

В докладе С.В. Мейена (СССР) предложена новая схема филогении высших растений и составлена схема флорогенеза Земли в интервале от начала карбона до середины мела. Сопоставление филогенетических и фитогеографических данных позволило сделать ряд общих выводов.

Д. Баттен (Великобритания) показал существенное изменение в географическом распределении многих групп растений в течение мелового периода, произошедшее под влиянием геологических, климатических и эволюционных событий. В.А. Вахрамеев (СССР) продемонстрировал данные, свидетельствующие о существовании четырех фитогеографических областей в раннемеловую эпоху, обрисовав особенности флоры и климата в каждой из них. Дж. Дуглас (Австралия) описал флору рифтовой долины, существовавшей около 60 млн. лет назад между Австралией и Антарктикой до того, как они отделились (согласно концепции тектоники плит). Весомые палеоботанические аргументы против реконструкций, основанных на представлениях о тектонике плит, представили В.А. Красилов и В.С. Маркевич (СССР). М.А. Ахметьев (СССР) продемонстрировал данные о смене флор на рубеже эоцена и олигоцена в Зайсанской впадине, находившейся в прошлом на стыке субтропической засушливой и умеренной влажной флористических областей. Дж. А. Дойль (США) показал эволюционные, географические и экологические аспекты расцвета покрытосеменных растений. Доклад А.Г. Аблаева (СССР) был посвящен важнейшему событию в истории флоры — появлению цветковых растений. Н. Пантич и М. Сладич-Трифунович (Югославия) представили новые данные о флорах юры и мела побережья Тетиса в свете тектоники плит.

В целом представленные доклады и дискуссия показали, что наиболее актуальными вопросами современной палеоботаники являются вопросы происхождения и эволюции палеофлористических провинций, происхождение и расселение основных таксонов высших растений, исследование ископаемых флор в аспекте мобилизма.

Симпозиум S.02.2.4. Эволюция, миграция и провинциализм кембрийских фаун и флор

Тематика симпозиума представляет одну из успешно развивающихся областей палеонтологии.

Ключевые доклады симпозиума (А. Палмер, США; А.Ю. Розанов, СССР) были посвящены общим вопросам кембрийской географии, палеоокеанографии и палеоклиматологии, возможностям использования различных групп организмов, литофациальных данных и данных палеомагнитного анализа для воссоздания кембрийской биогеографической дифференциации в течение узких временных интервалов (веков) и эволюции биогеографического подразделения кембрия. В более частных докладах рассматривались вопросы биогеографического районирования кембрийских морей по традиционным группам, археоциатам и трилобитам (А.Ю. Журавлев, СССР; П. Круз, Австралия; Л.Н. Репина, СССР) и группам, которые только начинают использоваться для этой цели, брадориидам и проблематики (Хуо Шичень и Шу Дегань, КНР; А.Ю. Розанов, СССР), а также провинциализм, миграции и характер обстановок в кембрийских морях (Д. Коллинс, Канада; С.М. Роуланд, США и Н.П. Джеймс, Канада; О. Бордонаро и Б. Балдис, Аргентина).

Большинство участников симпозиума сошлись в мнении, что в кембрийском периоде существовало, по крайней мере, четыре континента (Лаврентида, Балтика, Сибирь и Гондвана), достаточно сближенных между собой, чтобы все кембрийские эпиконтинентальные моря были в той или иной степени связаны и располагались в низких широтах. Эта концепция разработана совместно учеными СССР и США. Совокупность палеонтологических, литофациальных и палеомагнитных данных показывает, что наименее противоречивая картина кембрийской палеогеографии может быть получена на мобилистской основе. Для биогеографического районирования кембрийских морей могут использоваться разнообразные группы организмов (археоциаты, трилобиты, брахиоподы, моллюски, мелкие скелетные проблематики, водоросли, акритархи и др.), и хотя конкретная картина биогеографической дифференциации для каждой из групп существенно иная, в целом создается непротиворечивая картина кембрийской географии. Уже сейчас можно говорить о центрах происхождения различных групп организмов и об этапах развития палеобиогеографической обстановки для достаточно узких временных интервалов, как было показано для четырех веков раннего кембрия. Основная причина провинциализма кембрийских фаун, вероятно, связана не с климатической дифференциацией, а с географической изоляцией, существованием экологических барьеров и разнообразием океанографических условий.

В будущем работу по этой теме, вероятно, следует направить на коррекцию палеомагнитных данных, решение проблемы предполагаемых кембрийских континентов, привлечение как можно более широкого круга кембрийских организмов для биогреографического районирования, интерпретацию систем миграции, уточнение причин различия провинциальных фаун, объединение данных по эволюции локальных бассейнов в единую композицию и на этой основе поиски решений ключевых проблем кембрийской палеогеографии, палеоокеанографии, климатологии и вопросов биотических кризисов. Все это могло бы дать основу для эффективных широкомасштабных эволюционных исследований древнейших скелетных организмов, многие из которых являются проблематичными, и для реконструкции кембрийских палеобассейнов, в которых аккумулировались мощные толщи полезных ископаемых (фосфориты, соли и др.).

Редакция журнала „Джиолоджикал Мэгэзин", (Великобритания) предложила свои услуги для публикации всех докладов симпозиума на английском языке.

Заключение

Работу секции следует признать успешной. Основу плодотворной работы секции составило то, что программа была составлена с учетом наиболее актуальных направлений палеонтологии. Темы заседаний и симпозиумов, выбранные программной комиссией секции, хорошо отражают основные направления мировой палеонтологии. Целостность программы и обилие нового материала подтверждают мнение многих участников о том, что работа секции „Палеонтология" на 27-й сессии Международного геологического конгресса в Москве проходила значительно лучше, чем на предыдущей сессии Конгресса в Париже.

В области изучения строматолитов и строматолитовых микробиот (симпозиум S.02.2.2) следует продолжать исследования ископаемых и современных объектов, поскольку для большей части истории Земли у нас нет иных источников информации для расшифровки особенностей и эволюции биосферы криптозоя. Большое значение в этом смысле могут иметь комплексные исследования древнейших отложений (геохимия, палеобиохимия, палеонтология и т. д.), которые, взаимно дополняя друг друга, смогут предоставлять данные в качестве критериев для взаимной проверки. Исследование органического мира на ранних стадиях эволюции (тема С.02.1.1) не только ставит ряд интригующих биологических проблем, но и дает в руки геологов надежный и экономически выгодный инструмент — биостратиграфический метод, позволяющий ориентироваться в громадном интервале времени порядка 3-х млрд. лет и в тех мощных толщах, изобилующих полезными ископаемыми, которые накопились в течение этого периода.

Крупным достижением палеонтологии и стратиграфии последних десятилетий является открытие новой терминальной системы докембрия, которая известна под названием венд, эдиакарий, синий и т. д. Выявление биотических и абиотических событий периода, завершающего докембрийскую историю биосферы, имеет фундаментальное теоретическое и практическое значение.

В программе секции прозвучала одна из наиболее популярных ныне тем, связанных с глобальными биотическими событиями, в том числе с массовыми вымираниями, экологическими кризисами и т. д. Сама возможность идентифицировать глобальные биотические события свидетельствует о высоком уровне развития мировой палеонтологии. Дальнейшее исследование этой проблемы нуждается в совершенствовании методов и научных подходов.

Одной из наиболее интересных была тема, связанная с изучением микроструктур и химизма окамене-

лостей. Исследование окаменелостей на этих уровнях дает в руки исследователей новые возможности решения вопросов таксономии и палеоэкологии, а также ставит проблемы, имеющие общебиологическую важность. Развитие этого актуального направления крайне желательно в научных учреждениях страны, поскольку новый характер получаемой информации позволяет ставить и решать нетрадиционные научные задачи.

СЕКЦИЯ С.03. ЧЕТВЕРТИЧНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Руководители: К.В. Никифорова (СССР), Ю. Фор (Франция), М.Н. Алексеев (СССР)
Ученый секретарь: Р.Е. Гитерман (СССР)

Заседания секции проходили с 6 по 13 августа 1984 г. в МГУ. В заседаниях секции симпозиума приняло участие около 150 человек из 29 стран. Во время работы секции было заслушано 80 докладов советских и иностранных ученых. Программа секции включала в себя четыре темы и один межсекционный симпозиум.

Тема С.03.1.1. Хроностратиграфия четвертичных отложений Евразии

Содержание докладов по теме С.03.1.1. касалось в основном хроностратиграфии плиоцен-четвертичных отложений, основанной на комплексной методике определения положения нижней границы четвертичной системы, и различных методов датирования плиоцен-четвертичных отложений. Один доклад был посвящен карте четвертичных отложений Евразии и части Африки в масштабе 1:5 000 000.

Для территории Советского Союза были рассмотрены хроностратиграфические схемы, составленные для ряда регионов, разработана хроностратиграфическая схема Центральных районов Европейской части СССР, доказан нижнечетвертичный возраст морены Донского ледникового языка. Всего в нижнем плейстоцене выделяется до 6 или 8 климатогоризонтов. Была также рассмотрена схема хроностратиграфии плиоцен-четвертичных отложений Кавказа и корреляция их с Карпатами, Крымом и Средней Азией. Два доклада были посвящены проблемам четвертичной геологии и стратиграфии Сибири.

Дробная стратиграфия и корреляция геологических событий плиоцен-четвертичных отложений представлена для территории всей Волго-Уральской области. Заслушаны также доклады о стратиграфической схеме Белоруссии, о стратиграфии верхнекайнозойских отложений Казахстана, о хроностратиграфии плиоцен-четвертичных образований Армении и Грузии.

В докладе о хроностратиграфической шкале четвертичной системы Европейской части СССР показано совпадение кривой инсоляции, построенной в пределах до 3,5 млн. лет, с кислородно-изотопной кривой для этого же возраста, привязанной к палеомагнитной шкале. Это позволяет считать доказанным зависимость глобальных изменений климата от изменения солнечной радиации. Много лет назад эта идея была высказана Миланковичем, в дальнейшем она оспаривалась многими учеными.

Освещена геология палеолита Европейской территории СССР. Подчеркнута роль ископаемого человека и следов его деятельности как элементов стратиграфии четвертичных отложений.

В большинстве докладов советских ученых нижняя граница четвертичной системы показана в пределах палеомагнитного эпизода Олдувей (1,87–1,67 млн. лет), в некоторых докладах – близ границы Брюнес-Матуяма (0,8 млн. лет). В пределах олдувейского эпизода показана нижняя граница четвертичной системы и в континентальных отложениях Юго-Запада США на основе фауны млекопитающих, что близко совпадает с данными в стратотипическом разрезе Врика, Италия (С.Е. Линдсей, США). Впервые дана стратиграфическая схема четвертичных отложений Кубы, на основе биостратиграфии представлена корреляция четвертичных отложений Европы и Дальнего Востока (Г.Д. Кальке, ГДР).

Большой интерес вызвала подробная стратиграфия лессово-почвенной серии Китая (Лю-Дуншан, КНР), а также впервые предложенная корреляция континентальных четвертичных отложений Испании с Италией и Центральной Европой на био- и климатостратиграфической основе (Е. Агирре, Испания).

Заслушаны были доклады о геологическом развитии Дунайской низменности, начиная с палеогена (Я. Гашпарик, Е. Вашковска, И. Вашковски, ЧССР) и о стратиграфии четвертичных отложений в Паннонском бассейне (А. Ронаи, ВНР).

Пыльцевые зоны, выделенные в плиоцен-нижнечетвертичных отложениях северо-западной части Средиземноморья, в комплексе с другими палеонтологическими и физическими данными показали, что основные изменения климата датируются в 3,2 и 2,3 млн. лет, что совпадает с климатическими явлениями, характерными для начала четвертичного периода (Ж.-П. Сюк, Франция).

Много внимания на заседаниях по теме С.03.1.1 было уделено методикам, применяемым во многих странах для хронологии плиоцен-четвертичных отложений. В докладах по этой теме затрагивались следующие вопросы: применение сканирующего микроскопа для изучения ископаемых костяных орудий (Л. Портер, А.Л. Раннингс, США; А.В. Шер, СССР), применение мягких рентгеновских лучей для исследования слабоконсолидированных отложений (Н. Нишиваки, К. Накасеко, Япония), калий-аргоновое датирование неоген-четвертичных базальтов Израиля (Д. Мор, Г. Штейнитц, Израиль), радиоизотопное датирование масс-спектрометрией на тандемных ускорителях (А.Дж.Т.Джалл, Д.Дж. Донахью, Т. Зейбель, США), применение радиотермолюминесцентного метода датирования четвертичных отложений (В.К. Власов, О.А. Куликов, А.А. Никонов, СССР), датирование верхнеплейстоценовых отложений методом ^{14}C (А.Ю. Гайгалас и др., СССР) и, наконец, определение возраста неоген-четвертичных отложений по трекам от осколков деления урана (Л.Л. Кашкаров, В.Л. Кошкин, К.А. Ушко, СССР).

Демонстрировалась карта четвертичных отложений Евразии и части Африки в масштабе 1:5 000 000, составленная в СССР. Впервые в одной легенде показан покров четвертичных отложений, включая осадки морей и океанов.

Анализ доложенных материалов по теме показал, что со времени предыдущего МГК в хроностратиграфии и корреляции четвертичных отложений Евразии и Северной Америки сделаны большие успехи. Отмечается, что большинство докладов из различных стран базируется на комплексном методе исследований с применением как палеонтологического материала, так и физических методов исследования. Особенно широко применяется палеомагнитный анализ, различные радиологические методы (^{14}C, K/Ar, треки от осколков деления урана, термолюминесценция). Граница N/Q предлагается в пределах Олдувейского эпизода (1,87–1,67 млн. лет), у границы Гаусс-Матуяма (2,45 млн. лет) и вблизи границы Брюнес-Матуяма – около 0,8 млн. лет.

Тема С.03.1.2. Стратиграфия плиоцен-четвертичных отложений океанов и морей

Высокая степень детальности биостратиграфического подразделения четвертичных отложений океанов достигнута благодаря использованию комплексной методики установления датировочных уровней по фораминиферам, кокколитофоридам, диатомеям и радиоляриям и увязки этих уровней с геохронологической и магнитостратиграфической шкалами. Выявлена связь изменений в составе морских микроорганизмов с инверсиями геомагнитного поля. Наибольшая частота изменений отмечена в начале эпизода Олдувей и эпохи Брюнес (М.С. Бараш и др., СССР).

Изучение геологической истории развития Балтийского моря показало, что принципиально различная тектоническая обстановка затрудняет корреляцию береговых образований Северной, Средней и Южной Балтики. Высказывается предположение, что в период дегляциации вместо неоднократного проникновения океанских вод в котловину Балтики через каналы стока происходил сброс избытка пресных вод из Балтийского приледникового озера (А.В. Раукас, СССР).

На основании новых датировок методами ^{230}Ti / ^{234}U и ЭСР проведена корреляция морских четвертичных отложений Северной Евразии с морскими эемскими и гольштейнскими межледниковыми отложениями Центральной Европы (Г. Линке, ФРГ и др.).

Детальное минералогическое исследование четвертичных шельфовых отложений в вертикальном разрезе и на площади было показано на примере северо-западного шельфа острова Хувентуд, Куба. Распределение минералогических ассоциаций в пределах шельфовой зоны находится в зависимости от расположения источников сноса обломочного материала и гляцио-эвстатических колебаний уровня моря (Р. Родригес и др., Куба).

Изучение активного слоя морских отложений, проходящих в мелководной части интенсивную гидродинамическую переработку, приводит к выводу о целесообразности выделения активного слоя в самостоятельный геологический объект, занимающий пограничное положение между литосферой и гидросферой. Изучение разрезов шельфовых зон по скважинам показало, что морские отложения состоят из погребенных фрагментов активного слоя. Характерной особенностью таких серий осадков является установленная миграция устойчивых минералов от первичного базального активного слоя вверх по разрезу. Закономерности формирования активного слоя и серий осадков, генетически связанных с соответствующим гидродинамическим режимом, имеют большое значение для палеогеографических реконструкций и прогноза расположения пород, подстилающих отложения, накопившиеся в режиме интенсивной гидродинамической переработки (К.В. Яблоков, СССР).

Выполненные в последние годы исследования колебаний уровня Мирового океана в течение четвертичного периода позволили использовать этот материал для оценки роли глобальных межледниковых трансгрессий в геологической истории Черного моря. Большое значение для выяснения режима гидрологического и гидрохимического, а также положения уровня Черного моря имела тектоническая обстановка в районе проливов, соединяющих Черное море со Средиземным (П.В. Федоров, СССР).

Высокий научный уровень материалов, представленных по стратиграфии плиоцен-четвертичных отложений океанов и морей, позволяет считать, что в этой области в последние годы достигнут значительный прогресс.

Тема С.03.1.3. Колебания уровня Мирового океана и палеоклиматы четвертичного периода

Основное внимание уделялось двум вопросам: 1) происхождению и условиям формирования лессовых толщ Азии, Северной Америки и Европы; 2) палеоклиматам четвертичного периода.

Пустыни и лессовые области в пределах средних широт Китая образуют пояс, протягивающийся с северо-запада на юго-восток. Как показывают геологические данные, пустыни и лессы появились в раннем плейстоцене и наиболее широко распространились в период сухого климата, начиная с 23 тыс. лет тому назад. Чередование в разрезах лессов и почв указывает на частые климатические колебания. В распространении пустыни важную роль играли климат и деятельность человека. Для того чтобы бороться с наступлением пустынь, необходимо знать историю их развития и распространения (Лю Дуншен и др., КНР).

Проводилось стратиграфическое изучение верхнеплиоцен-четвертичных отложений ряда районов Средней Азии. Дано детальное климатостратиграфическое расчленение лессово-почвенных образований Южного Таджикистана и приташкентского района. На основании изучения местонахождений палеолита допускается, что появление древнего человека в данном регионе произошло около 0,8 млн. лет назад.

Проведена межрегиональная стратиграфическая корреляция верхнеплиоцен-четвертичных отложений Средней Азии с сопредельными территориями. Рассмотрена связь в развитии палеолитических культур Средней Азии с другими регионами (А.Е. Додонов, В.А. Ранов, СССР).

Накопление большинства лессовых толщ Северной Америки непосредственно связано с плейстоценовыми оледенениями. Детальное изучение происхождения и распространения лессов требует знания: 1) источника лессового материала; 2) первоначального распространения лессов, которое в значительной степени контролируется реками; 3) районов накопления лессов (И.Дж. Смолли, Канада).

Лессовые формации были подробно изучены также в Болгарии (К. Стойлов, НРБ).

На основании изучения ландшафтов и климата позднего плейстоцена и голоцена составлен палеогеографический атлас-монография, в которой представлена динамика отдельных компонентов ландшафта (растительности, почв, животного мира, оледенения, многолетней мерзлоты). Кроме того, построена серия палеоклиматических карт для оптимума последнего межледниковья и максимума оледенения. На базе этих данных определяются направления развития климата и геоэкологии в будущем (И.П. Герасимов, А.А. Величко, СССР).

В Северной Сибири и на Северо-Востоке СССР в интервале 50 000 — 24 000 лет отмечается несколько фаз потеплений и похолоданий. Причем установлено, что тепло- и влагообеспеченность сокращались по мере удаления от побережья. На Приморской низменности теплые и холодные фазы выражены наиболее резко. К востоку происходит смещение этих фаз во времени (З.К. Борисова и др., СССР).

В эпохи плейстоценовых похолоданий возникали два объединенных ледниковых покрова — Панарктический и Кордильерско-Берингийский. Они состояли из наземных и „морских" ледниковых щитов, спаянных плавучими шельфовыми ледниками.

Образование обоих покровов — результат взаимодействия зарождавшегося оледенения с зонами океана, в которых отмечались резкие температурные градиенты, интенсивный турбулентный обмен с атмосферой и высокая циклоническая активность. Периодически такие зоны возникали в Северной Атлантике и Северной Пацифике. Таким образом, выявлена ведущая роль океанов в формировании ледниковых покровов (М.Г. Гросвальд, СССР).

Представленные материалы свидетельствуют о важной роли, которую играет климатостратиграфия в изучении четвертичного периода. Достигнутые в этой области успехи весьма значительны.

Тема С.03.1.4. Геоморфология, палеогеоморфология и неотектоника

Широкий круг неотектонических проблем был затронут в докладе Н.И. Николаева (СССР) „Некоторые особенности тектонических движений и осадконакопления в позднем кайнозое". Кратко охарактеризованы основные методы неотектонических исследований. Обосновано блоковое строение земной коры и стадийность ее развития в позднем кайнозое. Представлены обзорные неотектонические карты.

Ряд докладов был посвящен методическим вопросам, которые порой получали новое истолкование. Так, Р.И. Никонова и Г.И. Худяков (СССР) рассматривают формирование поверхностей выравнивания как активный деструктивный процесс разрушения горных сооружений в условиях рифтогенеза, подготовляющего переход региона к этапу формирования аккумулятивного чехла плит. И.П. Карташов (СССР) посвятил доклад исследованию геоморфологического равновесия склонов, при котором перенос рыхлого материала не повышает и не понижает поверхности. Новое освещение получила в докладе Е.И. Арчикова (СССР) концепция морфоструктур. Д.А. Лилиенберг (СССР) посвятил доклад анализу морфоструктурной дифференциации горных систем альпийского пояса Южной Европы с позиции тектоники плит. А. Мотамед (Иран) проанализировал роль тектонических движений при взаимодействии плит и климатических факторов в формировании новейшей структуры Центрального Ирана. Существенные обобщения содержались в докладе С.К. Горелова, А.Ф. Грачева и Б.Н. Можаева (СССР) „Происхождение главнейших элементов рельефа СССР".

Интересные наблюдения и обобщения по геоморфологии и неотектонике горных стран были изложены в региональных докладах, посвященных Юго-Восточной Азии, Памиру и Тянь-Шаню, Кавказу, Карпатам, Северной Испании и Кубе.

В докладе Н.С. Чеботаревой и Э.Е. Лехт (СССР) содержалась характеристика гляциогеоморфологии ледникового покрова центра Русской равнины.

Обсуждение продемонстрировало возросший интерес к методическим проблемам геоморфологии и неотектоники.

Симпозиум S.03.2.1. Закономерности тектонических движений в позднетретичное и четвертичное время

В докладе В.Г. Трифонова, В.И. Макарова и Г.А. Вострикова (СССР) были приведены структурно-геологические, геоморфологические, сейсмологические, неовулканические и геофизические доказательства структурно-динамической расслоенности литосферы неотектонических подвижных поясов, т. е. относительной автономности новейших тектонических напряжений и деформаций на разных уровнях литосферы. В докладе В.К. Кучая (СССР) была изложена модель новейшего горообразования, которое автор связывает с тектоническими процессами в литосфере, возбужденными всплыванием легких продуктов в результате гравитационной дифференциации вещества на границе ядра и мантии. Горячие зоны — каналы такого всплывания, переживают разные стадии, с которыми связаны разные типы орогенеза. Более узкому вопросу — структурной зональности крупных новейших разломов был посвящен доклад Р.М. Любацкой (СССР).

В ряде докладов рассматривались вопросы корреляции неотектонических событий. С.А. Несмеянов, Л.М. Расцветаев и В.М. Трубихин (СССР) обосновали биостратиграфическими, геоморфологическими, фациальными и палеомагнитными данными цикличность новейшего орогенеза Юга СССР.

М. Педрами (Иран) посвятил доклад обсуждению принципиального вопроса синхронности межледниковий и тектонических пульсаций. Влияние покровных оледенений Сибири на тектонические движения и преобразование структурных форм вплоть до глубоких слоев литосферы рассматривалось в докладе В.И. Астахова (СССР).

В двух докладах были проанализированы современные движения земной поверхности, измеряемые геодезическими методами. П. Банквиц, Е. Банквиц и Дж. Элленберг (ГДР) привели результаты инструментального изучения современных движений земной коры в зонах разломов Центральной Европы.

М.Е. Маркес (Куба) и ее коллеги продемонстрировали проявления современных тектонических движений в активной области Восточной Кубы.

Разнообразными в методическом и теоретическом отношении были региональные доклады. Я. Демек (СССР) использовал классические приемы морфоструктурного анализа для восстановления неотектонической эволюции Богемского массива. Большой интерес вызвало сообщение Дин Гоюя (КНР) о сейсмотектонических подвижках 1931 г. в зоне разломов Фуюн (Северо-Запад Китая). В докладе были представлены также материалы об активных разломах всей территории Китая. Н.А. Флоренсов и С.С. Коржуев (СССР) рассмотрели морфодинамическую модель рельефа Монголии. Неотектоника дна Черного моря и ее влияние на плиоцен-четвертичное осадконакопление нашли освещение в докладе Ю.Г. Моргунова и Ф.А. Щербакова (СССР). Результаты весьма тщательных наблюдений голоценовых тектонических нарушений на границе Фенноскандинавского щита в Дании продемонстрировал Х. Ликке-Андерсен (Дания). Осталось неясной, однако, роль гляциоизостатических процессов в формировании таких разломов. У.Н. Вамич (Кения) показал конкретные результаты применения анализа грунтов вулканического района Нджуу в картировании четвертичных отложений. Н.В. Башенина и О.К. Леонтьев (СССР) представили новые геоморфологические карты Мира и СССР.

Таким образом, симпозиум продемонстрировал широту проблематики, успешное применение разнообразных методов изучения новейших тектонических движений и эффективность комплексирования этих методов. Наметилась тенденция решения генетических задач неотектоники на количественной основе.

Заключение

Основными направлениями в изучении четвертичного периода (антропогена) за последние годы можно считать хроностратиграфические исследования отложений и событий как на континентах, так и на шельфах и в океанах, с применением широкого комплекса методов. Среди последних большое развитие получили био- и климатостратиграфические методы, палеомагнетизм, а также физические и химические методы исследования (^{14}C, K/Ar, Th/U, треки от осколков деления урана, кислородно-изотопный метод, термолюминесцентный и др.). Большое значение придается изучению колебания уровня Мирового океана и палеоклиматам позднего кайнозоя. Комплексное изучение позднекайнозойских отложений предполагает также геоморфологические и неотектонические исследования, включая изучение закономерностей тектонических движений в позднем неогене и антропогене. Прошедшие заседания секции С.03 на 27-ом МГК показали заметный прогресс во всех этих направлениях.

Закончено изучение стратотипического разреза по границе N/Q (разрез Врика, Калабрия, Италия). Высказано предложение проводить эту границу близ вершины палеомагнитного эпизода Олдувей и датировать 1,64–1,66 млн. лет (предложение передано в стратиграфическую комиссию МСГН).

В ряде стран, особенно в Северной Евразии и Северной Америке, разработаны хроностратиграфические схемы плиоцена и четвертичной системы. Доказана синхронность основных геологических событий в позднем кайнозое, что дало возможность глобальной их корреляции.

Получило дальнейшее развитие изучение палеолита на Европейской и Азиатской территориях. Знаменательным событием является допущение о появлении человека в Средней Азии на рубеже 0,8 млн. лет.

Большие успехи достигнуты в геологическом картировании последних этапов кайнозоя. На конгрессе демонстрировались карты четвертичных отложений различных масштабов: геоморфологические, неотектонические и другие для многих территорий Мира.

Следует отметить также, что заметно продвинулось изучение условий формирования лессовых толщ Азии, Северной Америки и Европы. Наиболее распространенным является мнение о непосредственной связи лессообразования в Северной Америке и Северной Евразии с четвертичными оледенениями. К этому же времени приурочено и образование пустынных пространств. Отмечалась также отрицательная роль хозяйственной деятельности человека в распространении пустынь. Обращалось внимание на необходимость изучения событий недавнего прошлого для учета возможности влияния человека на сохранение окружающей нас природной среды в будущем.

Прошедшие заседания по теме С.03.1.4, а также симпозиум показали возросший интерес к методическим проблемам геоморфологии и неотектоники и к установлению закономерностей тектонических движений в позднем кайнозое. В этих целях отмечалась важность анализа современных движений земной поверхности, измеряемых геодезическими методами, а также применение количественных методов для решения некоторых генетических задач неотектоники.

СЕКЦИЯ С.04. ЛИТОЛОГИЯ (ОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ)

Руководители: П.П. Тимофеев (СССР), К.Крук (Австралия)
Ученый секретарь: И.И. Бебешев (СССР)
Заседания секции проходили с 5 по 10 августа 1984 г. в МГУ.

В работе секции приняли участие около 650 человек. На заседании был заслушан 191 доклад ученых из 32 стран по пяти темам и двум межсекционным симпозиумам.

Тема С.04.1.1. Гипергенез и седиментогенез. Транспортировка и аккумуляция осадков в различных условиях

Было сделано 30 докладов учеными из 10 стран.

Осадкообразование теснейшим образом связано с процессами древнего и современного физического и биохимического наземного и подводного выветривания (гипергенез и гальмиролиз). В решении этих вопросов большое значение имеют транспортировка и дифференциация вещества, его изменение в процессе переноса, что во многом определяет специфику и облик данного вещества в том или ином бассейне осадконакопления. Наиболее полно эти вопросы нашли отражение в докладе Иржи Конты (ЧССР). Он показал,

что интенсивность выветривания залегающих на поверхности пород на протяжении геологической истории Земли зависит от целого ряда факторов и, прежде всего, от количества поступающей на поверхность солнечной энергии, от химических и физических свойств атмосферы и гидросферы, от вещества и структуры осадков и пород, энергии тектонических движений и длительности выветривания. Эти факторы, по его мнению, определяют происхождение распространенных на Земле кор выветривания (в широком смысле этого термина). От типа поступающего в бассейн седиментации вещества и от самого бассейна во многом зависят особенности возникающих осадков и последующие процессы преобразования осадков в породы.

Если Иржи Конта основное внимание в своем докладе уделил первой части этой темы, то в ряде докладов с той или иной степенью детальности рассматривались вопросы приноса осадочного материала современными и древними реками, подводными течениями, его осаждение в конечных водоемах стока. В связи с этим особое внимание было уделено процессам, протекающим на границе континент — море.

Тема С.04.1.2. Процессы литогенеза и факторы, их определяющие

34 доклада, заслушанные по этой теме, представляли ученые из 12 стран.

Наиболее важной особенностью тематики заседаний по теме С.04.1.2 явилось то, что в ряде докладов были освещены не только вопросы литогенеза в пределах континентальных блоков, но и поднята новая проблема сравнительной характеристики осадочных процессов, протекающих на континентах и в океанах.

1. Проиллюстрирована важная отличительная особенность процессов осадочного минералообразования в пределах континентальных блоков и в океанах. Для континентов характерно преобладание кластогенных силикатных пород и разнообразие их состава. Для осадочного чехла океанов типична подчиненная роль силикатных пород по отношению к биогенным осадкам, резкое преобладание в составе силикатных пород аутигенных минералов и однообразие состава глубоководных пелагических глин.

2. Большое внимание было уделено разным аспектам проблем катагенеза, протекающего в различных обстановках и разных типах отложений континентальных блоков. Важность этой тематики определяется ее значимостью для разработки проблем нефтяной геологии: уровней и фаз нефтеобразования, характеристики коллекторов и покрышек и др. Не меньшее значение проблема катагенеза приобретает сейчас и для разработки вопросов перераспределения некоторых рудных компонентов при формировании стратиформных месторождений.

Ряд докладов был посвящен глинам и глинистым минералам, состав и кристаллохимические особенности которых являются чуткими индикаторами физико-химических условий разных типов и стадий литогенеза.

Специальное внимание привлекла минералогия карбонатов рифтовых построек — возможных коллекторов нефти, а также важная проблема цеолитов — нового, широко используемого сырья в сельском хозяйстве и разных отраслях промышленности.

Все названные проблемы представляют большой теоретический и практический интерес для дальнейшей разработки.

Тема С.04.1.3. Литолого-фациальный и палеогеографический анализ

На заседаниях было заслушано свыше 70 докладов из 12 стран.

Наиболее интересное сообщение было сделано П.П. Тимофеевым и В.Н. Холодовым (СССР). Доклад был посвящен эволюции Мирового океана в истории Земли от докембрия до настоящего времени. Авторами на конкретном геологическом материале показана определенная направленность в развитии типов осадочного процесса во времени. С одной стороны, эта направленность определяется увеличением контрастности рельефа планеты: от архея к четвертичному времени. Непрерывно возрастает разница отметок поднятий и впадин, увеличиваются высота горных хребтов и уровни состояния континентов, все реже проявляется котловинная морфометрия морей и океанов. С другой стороны, все эти изменения рельефа сочетаются с разрастанием гидросферы при увеличении объема морских и океанических вод, особенно в постпалеозойское время.

Указанный фактический материал привел авторов к мнению, что современные океаны в таком облике, в котором мы видим их сегодня, возникли в мезо-кайнозойское время. Ранее они представляли собой относительно мелководные эпиконтинентальные морские бассейны.

В докладе А.Б. Ронова с соавторами (СССР) рассматривался глобальный количественный баланс седиментации (на континентах и в океанах) за последние 150 млн. лет. Авторы приходят к выводу, что распределение во времени объемов отложений на континентальном блоке и в океанах неравномерно, но строго согласовано с максимумами в мелу и миоцене, т. е. оно совпадает с возникновением океанов в истории Земли.

Большое число докладов касалось как частных, так и общих вопросов осадконакопления и эволюции процессов осадко- и породообразования в осадочных бассейнах в земной коре.

Ряд докладов был посвящен частным вопросам фациального и палеогеографического анализов отдельных горизонтов отложений.

Тема С.04.1.4. Роль климата в процессе седиментогенеза и литогенеза

Всего было представлено 11 докладов учеными из двух стран. Все они касались отдельных регионов и возрастных интервалов или общих вопросов влияния климатических условий на развитие процессов осадочного породо- и рудообразования на различных стадиях седименто- и литогенеза.

Тема С.04.1.5. Карбонатно-галогенные отложения

Было прочитано 36 докладов представителями из 11 стран, посвященных нескольким разделам этой те-

мы. Были освещены общие вопросы минералогии и литологии карбонатных отложений и эволюции карбонато- и соленакопления в истории Земли.

Значительное внимание было уделено фациальному анализу современного и древнего накопления карбонатных и галогенных отложений. На примере внутриконтинентальных водоемов (моря: Белое, Каспийское, Азовское, Черное, Средиземное и др.) были выявлены различия в концентрации и скорости накопления карбонатов в бассейнах в различных структурных зонах с учетом их положения в климатических регионах.

Так, Р. Гинзбург (США) в своем докладе обратил внимание на существование в палеозое обширных площадей развития приливно-отливных отмелей с карбонатонакоплением, тогда как в современную эпоху подобные площади ограничиваются первыми километрами. Этот вывод имеет большое значение для решения проблемы эволюции осадконакопления в истории Земли.

Большая часть докладов была посвящена изложению фактического материала по литологии и условиям формирования карбонатных и солевых отложений конкретных регионов мира — Америки, Азии, Европы.

Симпозиум S.04.2.1. Осадконакопление и тектонический режим

Было представлено 20 докладов учеными из 10 стран.

Основные направления проблемы „Осадконакопление и тектонический режим" не исчерпываются только работами одноименного симпозиума. Отдельные вопросы рассматривались во многих других секциях, на симпозиумах, а также в различных темах секции С.04.

В ряде докладов, прочитанных на симпозиуме, и работах, опубликованных их авторами и другими исследователями в предшествующие годы, наметился специфический литологический подход к проблеме осадконакопления и тектонического режима, чего не было в предыдущие годы:

1. Тектонические структуры являются наиболее вероятными местами появления характерных для них определенных типов отложений.

2. Были выявлены аллогенные и автогенные седиментологические процессы и, как следствие, их аллогенная и автогенная ритмичность. Последняя определяется внутренней динамикой осадочного процесса.

3. Вероятностный подход позволил развить представления об унаследованных и возрожденных фациях, что имеет существенное значение для прогнозирования полезных ископаемых.

4. Применение опробования и литолого-статистических методов обработки показало: а) латерально наиболее изменчивым показателем являются текстурные особенности отложений; б) в ряде случаев между составом и свойствами отложений и положением на тектонической структуре может быть установлена корреляционная зависимость.

Выяснено и доказано существенное влияние разломов и других линейных структур на размещение фациально-палеогеографических зон в различных регионах Мира и тем самым показана несостоятельность вероятностной теории древовидного развития речных систем Хортона.

На основании фациального анализа древних отложений геосинклиналей установлены локальные горизонтальные перемещения.

Весьма существенно продвинулось вперед изучение осадконакопления на континентальных окраинах. Исследования современных осадков в их пределах должны учитываться при палеогеографических построениях. Соответствующие построения по многим системам и регионам требуют существенной ревизии в свете материалов, опубликованных в период между 26-й и 27-й сессиями МГК и доложенных на 27-й сессии.

Кривая колебания уровня Мирового океана отражает суммарный эффект тектонических движений Земного шара. На эти движения четко реагирует биосфера. Эпохи максимального накопления органического вещества в виде углей и нефтей хорошо коррелируют во времени с эпохами интенсивного накопления многих рудных компонентов. Введено понятие „ансамблей *угле-нефте-рудонакоплений*". *Такие ансамбли имеют* закономерное строение как в геохронологическом, так и в пространственном отношениях.

Симпозиум S.04.2.2. Эволюция осадочного рудообразования в истории Земли

На заседаниях симпозиума было заслушано 11 докладов представителей четырех стран, довольно полно освещающих проблемы осадочного рудогенеза и его эволюции в истории Земли.

Большое внимание было уделено процессам гипергенного выветривания и месторождениям бокситов и железных руд, генетически связанных с этим явлением. Особый интерес здесь представляли доклады, посвященные палеогеографии бокситовых залежей Венгрии и условиям формирования джеспиллитовых руд докембрия США.

Несколько докладов было посвящено проблемам литологии магнезитовых, фосфоритовых, урановых и золоторудных месторождений. Среди них особенно выделялся доклад индийских геологов, осветивших парагенетическое сонахождение фосфоритов, кремней, сульфидов и талька со строматолитовыми постройками.

Большой интерес собравшихся вызвали доклады, в которых освещались проблемы формирования рудных месторождений в области рифтовых зон Мирового океана. Обратила на себя внимание работа советских литологов, детальнейшим образом изучивших минералогию рудных скоплений Красноморской впадины Атлантис-II и предложивших новую генетическую модель, объясняющую их образование.

Наконец, целый ряд докладов был посвящен общим проблемам эволюции экзогенных металлогении и осадочного породообразования на континентальном блоке. В докладах было проанализировано влияние рельефа, разных стадий развития геосинклиналей, а также эволюции питающих провинций на формирование разных типов рудных скоплений во времени.

В этом разделе стержневой проблемой оказалась проблема эволюции питающих провинций в истории Земли, поскольку она позволяет не только объяснить закономерности размещения железо-марганцевых, фосфоритовых, редкометалльных и магнезиально-карбонатных скоплений во времени, но и дает новое истолкование многим особенностям всего осадочного процесса.

Заключение

Все заслушанные доклады отражают несомненное развитие литологической науки в целом. Это выражается как в появлении все большего количества работ, рассматривающих общие проблемы литологии, — строение, состав и происхождение осадочных формаций, так и в увеличении количества обобщающих их работ — сведение результатов исследований по крупным регионам.

Однако на заседаниях преобладали доклады по частным вопросам литологии, причем, многие из них были выполнены молодыми учеными. Здесь следует отметить повышение уровня этих исследований, использующих новые общегеологические и инструментальные методы изучения осадков и пород. Кроме того, во многих докладах отмечалось, что решение тех или иных вопросов литологии осуществляется комплексно, с привлечением смежных разделов геологии.

Однако, что отмечалось неоднократно и на предшествующих международных форумах, иностранные ученые очень часто плохо знают или не знают совсем советскую геологическую литературу и поэтому пытаются решать многое из того, что уже сделано советскими учеными на современном научном уровне.

Все заседания прошли в дружеской, деловой обстановке.

СЕКЦИЯ С.05. ГЕОЛОГИЯ ДОКЕМБРИЯ

Руководители: Н.П. Щербак (СССР), Х. Джеймс (США), В. Нойман (ГДР)
Ученый секретарь: С.В. Богданова (СССР)

По различным аспектам геологии докембрия, входившим в научную программу секции, было опубликовано 168 тезисов докладов, из которых 148 были намечены к оглашению. Фактически на сессии было заслушано 125 докладов представителей из 38 стран. Оглашению и обсуждению докладов было отведено 16 заседаний с 6 по 13 августа 1984 г. в МГУ. На каждом заседании присутствовало не менее 60–80 человек, а нередко число слушателей достигало 180–200 человек.

Тема С.05.1.1. Принципы стратиграфии и основные подразделения докембрия. Изотопная геохронология докембрия

Главное внимание было уделено строению докембрия ряда крупных регионов, его радиометрическому возрасту и палеомагнетизму.

В серии докладов был приведен обзор строения U-Pb и Rb-Sr возраста архея и нижнего протерозоя Северной Евразии, освещена новая существенно детализированная схема расчленения и корреляции докембрия восточной части балтийского щита, схема корреляции дорифейских супракрустальных и интрузивных образований Восточно-Европейской платформы в границах СССР и новые данные о геологическом строении Алданского щита, полученные в ходе детального картирования последних лет. Авторы одного из докладов привели доказательства существования на территории СССР древнейших комплексов — ультрабазит-тоналитового с возрастом 3650±150 млн. лет на Украинском щите и тоналитового с возрастом более 3400±100 млн. лет на северо-востоке страны (Омолонский массив), а также показали наличие двух генераций архейских зеленокаменных поясов — с возрастом 3250±120 млн. лет на Украинском щите и 2950±50 млн. лет на Балтийском и Алданском щитах.

Ряд докладчиков сообщили новую информацию о строении и изотопном возрасте верхнего докембрия Аравийско-Нубийского щита, кристаллических образований южной части Мозамбикского пояса, архея и протерозоя Анголы. Особый доклад был посвящен вопросам создания новой глобальной стратиграфической шкалы докембрия на основе естественной периодизации его истории.

В докладе Р.У. Пейджа, М.Т. Мак-Каллоха, Л.П. Блейка (Австралия) были обобщены данные о радиометрическом возрасте основных геологических событий докембрия Австралии. Авторы выделили семь основных этапов образования континентальной коры в докембрии Австралии (3,45–3,7; 3,3; 2,8; 2,5–2,7; 1,9–2,1; 1,5–1,8 и 1,0–1,3 млрд. лет) и показали, что главное значение имел этап с возрастом 1,9–2,1 млрд. лет. Широкое использование Sm-Nd данных позволило доказать, что главные массы докембрийской континентальной коры Австралии формировались благодаря поступлению нового материала из мантии или нижней коры. Приложение того же метода к среднепротерозойским гнейсам и позднепротерозойским анорогенным гранитоидам западной части США позволило выделить здесь четыре провинции, различающиеся временем формирования континентальной коры (1,7–1,8; 1,8–1,9; 2,0–2,3 и $\geqslant$ 2,8 млрд. лет).

Эффективность палеомагнитного метода в корреляции докембрия была продемонстрирована на примере дайковых комплексов Украинского щита и супракрустальных пород Скалистых гор США и Канады и района Великих Озер. Детальные исследования северо-американского материала позволили составить кривую кажущегося смещения полюса и шкалу палеомагнитной полярности в отрезке времени 1400–800 млн. лет и существенно уточнить корреляцию изученных отложений.

Дискуссия по докладам касалась геологического значения древнейших радиометрических датировок, соотношений зеленокаменных поясов и окружающих тоналитов, синхронности либо диахронности главных породообразующих эпизодов разных материков.

Тема С.05.1.2. Архейское осадконакопление и рубеж архея и протерозоя

В нескольких докладах был представлен широкий синтез данных, касающихся эволюции процессов выветривания в истории Земли, строения, минералогии, геохимии, этапов формирования и металлогенической специализации докембрийских кор выветривания. Была подчеркнута определенная специфика разновозрастных кор, четкая возрастная приуроченность латерально наиболее выдержанных их горизонтов и показана их связь с другими обстановками осадконакопления.

Ряд докладчиков осветили эволюцию архейского осадконакопления и вулканизма на примере Карелии, Финляндии и Зимбабве, обратив особое внимание на анализ крупной ритмичности проявления этих процессов и положение коматиитов и кислых вулканитов в разрезах, рассмотрели петрохимию нижнепротерозойских зеленокаменных поясов Индии и геохимию некоторых глубокометаморфизованных докембрийских комплексов. Были продемонстрированы приемы петрохимических пересчетов данных анализов метаосадочных пород для восстановления их первичного состава и условий накопления. Анализ состава и распределения петрогенных элементов древнейших железистых толщ пояса Исуа позволил показать принципиальное сходство условий формирования этих и более молодых подобных толщ.

Особое внимание было привлечено к критериям установления, возрасту, геологическому значению и пониманию границы архея и протерозоя. Часть лиц, затронувших эти вопросы в докладах и оживленной дискуссии, считали, что диахронность кратонизации различных областей и явная разновозрастность древнейших кварц-аренитовых толщ различных континентов и даже различных районов одного континента приводят к неизбежному выводу: признать диахронность границы архея и протерозоя как рубежа, разделяющего гранито-гнейсовый фундамент и кварц-аренитовый чехол, или вообще отказаться от попыток выделения этой границы. Однако большинство присутствовавших высказывали иную точку зрения и считали, что граница архея и протерозоя должна рассматриваться в качестве хроностратиграфической (изохронной) и в таком виде приниматься в шкалах расчленения докембрия. Вместе с тем сторонники этой точки зрения высказывали разные взгляды на природу границы архея и протерозоя (хроностратиграфическая или хронометрическая) и ее возраст.

Тема С.05.1.3. Жизнь и органическое вещество в докембрии

Главное внимание было уделено синтезу данных о докембрийском развитии внешних оболочек Земли, распределению и роли органического вещества в докембрии и изотопным доказательствам жизни в архее.

Анализ изотопных и палеонтологических данных привел П.Э. Клауда, США, (доклад зачитан Д. Элстоном, США) к выводу, что уже около 3,8 млрд. лет назад существовала какая-то (фотосинтезирующая или метаногенная) форма жизни, способная к фракционированию углерода и взаимодействию с окружающей средой, лишенной в то время свободного кислорода. Основное внимание автор уделил анализу взаимосвязей между дальнейшей эволюцией жизни, изменением содержания свободного кислорода в атмосфере и гидросфере и накоплением ряда характерных формаций.

В обзоре углеродистых формаций докембрия (С.А. Сидоренко, СССР) было показано, что в первично-осадочных породах нижнего и верхнего докембрия сохраняются биогенные органические соединения практически всех видов и классов, а эпохи широкого развития высокоуглеродистых пород коррелируются с главными этапами биологического развития живых систем и периодами тектоно-магматического активного и регионального метаморфизма. Древнейшие осадочно-метаморфические комплексы, содержащие органическое вещество, рассматривались как возможный источник образования месторождений нефти и газа и как несомненный конденсатор многих рудных элементов.

В ряде докладов были рассмотрены типы и металлогеническая специализация углеродистых формаций архея и нижнего протерозоя Украинского щита, проведена типизация углеродистых формаций докембрия и фанерозоя различных регионов и на большом статистическом материале рассмотрены тенденции распределения в них рудопроявлений в зависимости от возраста и структурного положения. На примере верхнедокембрийских отложений Богемского массива было показано наличие прямой корреляции между содержанием органического вещества и концентрациями урана и ванадия в породах. Были также освещены результаты изотопного анализа докембрийских фосфоритов Индии, рассмотрены локализация шунгитов в нижнем протерозое Карелии и возможное вулканогенное происхождение их углерода. Анализ $\delta^{34}S$ и $\delta^{13}C$ в разновозрастных докембрийских образованиях привело М. Шидловски, (ФРГ) к выводу, что биологический контроль земного цикла серы и углерода был достигнут уже во время накопления древнейших известных образований Земли. Эти выводы получили подтверждение на основании новых анализов изотопного состава серы из архейских сульфатов Индии. Выступавшие в дискуссии касались возможных источников океанических сульфатов, особенностей поведения сульфатредуцирующих бактерий в различных экологических обстановках и других вопросов.

Тема С.05.1.4. Принципы стратиграфии протерозоя (совместно с проектом № 179 МПГК)

В центре внимания находились методы расчленения и корреляции протерозойских отложений, строение рифея и венда различных районов, протерозойские оледенения и стратиграфическое расчленение докембрия.

Возможности различных методов корреляции протерозоя были рассмотрены в докладе Ж. Бертран-Сарфати (Франция). Она подчеркнула их комплементарность и необходимость совместного приложения к одним и тем же объектам для уточнения пределов применимости и совершенствования каждого метода. Б.М. Келлер, М.А. Семихатов и Н.М. Чумаков (СССР) отстаивали хроностратиграфическую концепцию расчленения протерозоя, привели сравнительную характеристику типовых разрезов наиболее крупных верхних подразделений докембрия СССР, Китая, Австралии и Канады и показали, что самым перспективным кандидатом на роль типа верхней эратемы протерозоя является рифей СССР, наиболее полно представляющий отложения соответствующего возраста. В ряде докладов советских геологов было освещено строение рифейских отложений различных регионов СССР. Расчленение этих отложений проводилось в рамках трехчленной стратиграфической шка-

лы, но положение границ некоторых ее подразделений в Сибири и в Средней Азии вызвало разногласия. Широкое проявление в Сибири тектонических движений с возрастом 800—850 млн. лет, по мнению некоторых авторов, позволяет поставить вопрос о выделении верхней части верхнего рифея в качестве самостоятельного подразделения (фитемы) — байкалия.

Большой интерес слушателей вызвали новые данные Р. Оджакангаса (США) о наличии ранее неизвестных нижнепротерозойских (сариолийских) тиллитов Финляндии, описание континентальных тиллитов, аквативиллитов и марино-гляциальных фаций позднедокембрийского оледенения кратона Сан-Франциско и сравнение строения тиллитоносных горизонтов Урала, Тянь-Шаня, Скандинавии, Африки и Австралии. На заседании было рассмотрено также строение нижнепротерозойских, рифейских и венд-нижнекембрийских образований отдельных районов и продемонстрировано значение этих образований для восстановления геодинамики соответствующих областей.

Оживленную дискуссию вызвал прочитанный М. Шидловски доклад П.Э. Клауда (США), посвященный номенклатуре и принципам расчленения докембрия. Такое расчленение, по мысли докладчика, должно отражать главные стадии развития Земли, а поскольку установление одинаковых тектонических режимов в разных регионах (и тем более на разных материках) разновременно, то и границы в шкале расчленения докембрия должны быть диахронными. Исходя из этого было предложено расчленить докембрий на ряд диахронных единиц. В дискуссии было высказано мнение, что сейчас необходимо отказаться от любых шкал расчленения докембрия и перейти к „простому" указанию изотопного возраста конкретных последовательных горных пород. Но большинство выступавших настаивали на необходимости разработки и совершенствования шкал расчленения докембрия и обязательном построении этих шкал на основе хроностратиграфических (изохронных) границ. Однако мнения о природе этих шкал (хронометрические или хроностратиграфические), как и в дискуссии на заседаниях по теме С.05.1.3, разошлись.

Симпозиум S.05.2.1. Металлогения докембрия (совместно с одноименным проектом МПГК)

В докладах были рассмотрены общие вопросы металлогении докембрия, приведены новые данные по классическим и менее известным металлогеническим провинциям и освещены закономерности формирования рудных месторождений докембрия.

На основе межконтинентальной корреляции архейских и протерозойских комплексов и минеральных месторождений была предложена единая эволюционная схема развития региональных и локальных рудоносных структур докембрия материков (В.И. Казанский, СССР). В ряде докладов был дан анализ геотектонической природы, этапов формирования и рудоносности архейских зеленокаменных поясов и металлогенического значения активизированных пограничных зон древних платформ. Обосновано выделение особой генетической группы „стратоферных" месторождений, сформировавшихся из осажденных металлоносных осадков (Г. Гросс, Канада), а также приведены доказательства существования в раннем докембрии окислительной атмосферы, влиявшей на осадкообразование и осадочное рудообразование.

Ряд докладчиков на основе новых данных дали обзор главных рудоносных провинций мира. В частности, были подробно охарактеризованы различные месторождения архейского и протерозойского возраста Китая, докембрийская металлогеническая и магматическая зональность Восточной Сибири, проведена корреляция геологических и рудных формаций и дана характеристика рудоносности зеленокаменных поясов различных регионов Восточно-Европейской платформы, рассмотрена связь докембрийских месторождений Бразилии с тектоническими и вулканогенно-осадочными процессами.

При рассмотрении рудных месторождений докембрия большое внимание было уделено геологии и генезису месторождений золота в ЮАР, СССР, Бразилии и Австралии, были приведены новые данные о факторах контроля и локализации этих месторождений и выделены новые их типы. Дан анализ железорудных формаций Восточно-Европейской платформы и проведена их корреляция с аналогичными формациями других регионов, рассмотрены особенности накопления железорудных толщ района Великих Озер США. Были приведены данные о новых типах вольфрамового оруденения в Гренландии и урановых месторождений в Иране, приуроченных к докембрийским комплексам. Представленные доклады продемонстрировали значительный прогресс в понимании металлогении докембрия.

Симпозиум S.05.2.2. Ранние этапы развития литосферы

В широком спектре проблем архейской истории литосферы на симпозиуме выделялись проблемы неоднородности архейской коры, соотношения гранулито-гнейсовых и гранитно-зеленокаменных областей, специфики состава древнейших комплексов.

Неоднородность архейской литосферы Карельской гранитно-зеленокаменной области была установлена путем пространственно-временного анализа вариаций состава вулканитов зеленокаменных поясов, структуры и состава сопряженных с ними гранито-гнейсовых ареалов. Этот анализ позволил показать „центростремительный" характер выявленных различий, миграцию термальной активности от периферии к центру области и в более высокие уровни литосферы в интервале времени 3,1—2,65 млрд. лет. В докладах, посвященных соотношениям гранитно-зеленокаменных и гранулито-гнейсовых областей раннего докембрия Австралии, Африки, Бразилии, Европы и Сибири, приводились две возможные трактовки этих соотношений. С одной стороны, по детальным изотопно-геохронологическим и вещественным характеристикам гранулито-гнейсовые области рассматривались как глубинный разрез гранитно-зеленокаменных областей, а сами высокометаморфизованные комплексы — как образования фундамента зеленокаменных поясов. С другой стороны, ряд существенных различий между исходным составом высокометаморфизованных комплексов и зеленокаменных поясов, ярко выраженная специфика магматизма и структурно-метаморфичес-

кой истории гранулито-гнейсовых областей рассматривались как свидетельство автономного развития этих двух главных структурных областей раннего докембрия как минимум с позднего архея.

Гранулито-гнейсовые области многие исследователи параллелизовали с подвижными зонами фанерозоя, видя в них или зоны субдукции докембрийской коры, или зоны столкновения докембрийских континентов. Однако удовлетворительного объяснения механизм их формирования не получил.

Большой аналитический материал был продемонстрирован в докладах, касающихся происхождения и состава древнейших гранитоидных комплексов Балтийского и Украинского щитов, гранулитов и серых гнейсов различных районов мира. На основании особенностей распределения редкоземельных элементов Дж. Тарни с соавторами (Великобритания) показал кажущийся характер бимодальности состава гранулито-гнейсовых областей, так как кислые и основные члены их породных ассоциаций не могли образоваться в одном магматическом очаге. Большой интерес вызвал доклад А.Ф. Трендала с соавторами (Австралия), в котором подробно характеризовалось геологическое положение раннеархейских кварцитов Австралии, содержащих детритовый циркон с возрастом 4,2–4,1 млрд. лет.

Новые материалы по строению архейской коры Центрально-Кольской зоны Балтийского щита позволили утверждать, что в нижних ее частях были широко развиты расслоенные магматические комплексы, дифференциатами которых являются как ультрабазит-базитовые, так и тоналит-трондьемитовые ассоциации пород. Интересные оценки кругооборота вещества коры по изотопам Nd, Sr, Pb, He, Hf привел Д.Де Паоло (США). Из его построений следует, что скорость такого кругооборота в архее была значительно выше, чем в более поздней истории Земли.

В дискуссии активно обсуждались вопросы датирования древнейших комплексов и специфики стиля архейской тектоники, отмечалось, что высокий тепловой режим Земли на ранних стадиях ее развития, видимо, исключал взаимодействие жестких плит и, следовательно, существенно ограничивал действие тектоники плит.

Симпозиум S.05.2.3. Складчатые пояса и тектоника плит в докембрии

Главенствующими в работе симпозиума были вопросы применения идей тектоники плит к докембрийским образованиям. Наиболее подробно с этой точки зрения рассматривались позднедокембрийские складчатые области, по многим чертам строения и развития аналогичные фанерозойским.

В обзорном докладе по проблеме А. Кренер (ФРГ) показал, что „настоящая" тектоника плит действует, по крайней мере, в течение 900 млн. лет, хотя признаки независимого перемещения сиалических блоков имеются уже для позднего архея. Наряду с этим было обращено внимание на своеобразный стиль протерозойской тектоники, преобладание в протерозое энсиалических бассейновых толщ и сделано предположение, что в протерозое большое значение имели процессы внутрикорового надвигания, сопоставимые с субдукцией.

В ряде других докладов были приведены новые данные о строении складчатых поясов протерозоя Африки, Канады и Южной Америки. Эти данные показали, что (несмотря на высокую степень тектонической скученности) есть все основания реконструировать в протерозойских поясах комплексы пассивных окраин, континентальных склонов, их подножий и островных дуг, а также проследить на современных материках сквозные сутурные зоны, соединяющие структуры Западной Африки и Южной Америки (Р. Каби, Р. Тромпетт, Франция). Приведенные палеогеографические и палинспастические реконструкции для позднего протерозоя Гондваны свидетельствуют о реальности раскола континентов уже в конце рифея. Большой интерес представил доклад, проанализировавший историю формирования Уральского складчатого пояса. Он показал, что раскрытие уральского океана произошло лишь в палеозое, но этому предшествовала интенсивная тектоно-термальная переработка, деструкция архейско-раннепротерозойской коры, подготовившие ее раскол и последующий спрединг.

Геология докембрийских складчатых поясов Азии была другим самостоятельным разделом программы симпозиума. В серии докладов были даны разные трактовки строения и возраста складчатых структур Байкальской горной области, подчеркнуто ведущее значение в становлении ее протерозойской структуры парагенетического сочетания зеленокаменных поясов и гранито-гнейсовых куполов, подробно охарактеризованы докембрийские комплексы Вьетнама и Монголии. На монгольском материале были выделены комплексы палеоокеанической коры позднего докембрия – кембрия и впервые для данного возрастного уровня обнаружены марианит-бонинитовые породы, комплекс параллельных даек, шаровые лавы сильно дифференцированных толеитовых и известково-щелочных серий.

С большим интересом были выслушаны доклады индийских геологов. Они подробно охарактеризовали строение и эволюцию пояса Аравалли-Дели, интерпретируя ее с позиций тектоники плит, и описали в Виндийской синеклизе узкий палеосейсмический пояс, который рассматривался как древняя сутура. Несколько докладов было посвящено офиолитам докембрийских складчатых поясов. На примерах докембрийских поясов Красноморской области, Западной Африки и Южной Америки освещены тектоническое положение офиолитов, их состав, предложена их новая классификация. Анализируя строение позднепротерозойского Пан-Африканского офиолитового пояса в Северной Африке и Аравии, Р. Каби и М. Лебланк (Франция) выделили помимо обычных аллохтонных офиолитов „автохтонные" – внедрившиеся вдоль разломов корневые интрузии, диапиры и астенолиты с мантийными перидотитами. В составе ультрабазит-базитовых комплексов этого пояса они обособили лерцолит- и гарцбургитсодержащие силлы и лакколиты, интрудировавшие шельфовый чехол, а также высокометаморфизованные базиты в составе габбро-диоритовых интрузий в корнях островодужных ассоциаций.

В противовес плейт-тектонической модели, развивавшейся в большинстве докладов, Р. Горбачев (Швеция) для протерозоя Балтийского щита привел ряд аргументов (высокоградиентный метаморфизм, специфический характер магматизма, огромные массы

гранитоидов с „мантийными" изотопными метками) в пользу того, что в интервале 2,1—1,5 млрд. лет новая континентальная кора Свекофеннской и Свеконорвежской складчатых областей формировалась в обстановке интракратонного тектогенеза и лишь 1,2—0,9 млрд. лет назад здесь проявились значительные горизонтальные перемещения и существенная переработка древней коры.

Симпозиум продемонстрировал широту взглядов на формирование складчатых поясов докембрия и явное стремление применить весь арсенал методов и идей тектоники плит к докембрийским структурам. Большинство докладчиков интерпретировало в терминах концепции лишь позднедокембрийские складчатые области, находя в них полные аналогии с фанерозойскими. Дискуссии развернулись лишь в отношении полноты или неполноты офиолитовых комплексов этого возраста, т. е. в конечном счете об относительных размерах подвижных зон (океаны или узкие бассейны). Гораздо осторожнее интерпретировались образования нижнепротерозойского и архейского возраста. Четкая позиция о начале действия механизмов тектоники плит не была высказана фактически ни в одном докладе, а соображения об изменении форм тектогенеза во времени пока не получили должного развития.

Заключение

Представленные на Секции доклады и проведенные дискуссии касались всех главных аспектов геологии докембрия и большинства основных областей его распространения. В докладах были представлены как широкие обобщения, так и более узкие по охвату сообщения, касавшиеся отдельных регионов и (или) отдельных вопросов тектоники, стратиграфии, металлогении и литологии докембрия. Однако и эти сообщения обычно представляли общий интерес, так как в них ставились и решались определенные методические задачи или освещались новые существенные факты.

Одной из центральных проблем, обсуждавшихся на разных заседаниях секции, была стратиграфия архея и протерозоя. Прошедшие доклады и обсуждения продемонстрировали значительный прогресс в понимании региональных последовательностей пород и событий и их телекорреляции. Вместе с тем было наглядно продемонстрировано наличие различных взглядов на принципы и методы общего расчленения докембрия и даже на самую необходимость создания каких-либо шкал такого расчленения. Большинство присутствовавших считало необходимым построение таких шкал и выделение в них (в рамках хронометрической или хроностратиграфической концепций) подразделений, ограниченных изохронными границами.

Характерной чертой большинства представленных докладов было то, что вопросы корреляции докембрийских образований решались на основе комплексного использования различных методов (геологических, физических, а для верхнего докембрия и палеонтологических). Тем не менее, корреляционные возможности и надежность каждого отдельно взятого метода участниками заседания трактовались по-разному, но большинство сходилось на необходимости комплексного использования разных методов.

Широкому обсуждению подвергся вопрос об эволюции условий осадконакопления и выветривания (в частности, кислородного режима) в истории Земли. Общие тенденции такой эволюции могут сейчас считаться твердо установленными, но время совершения определенных кардинальных изменений процесса остается еще предметом дискуссии. Это связано не столько с некоторой неопределенностью изотопного возраста отдельных литологических индикаторов и местонахождений следов ископаемой жизни, сколько с невозможностью однозначной интерпретации биологической природы ряда органических остатков докембрия. Между тем данные, приведенные на заседаниях (прежде всего, изотопные данные), убедительно подтвердили, что жизнь на Земле уже существовала во время формирования древнейших, известных в настоящее время горных пород.

Специальное рассмотрение вопросов металлогении докембрия продемонстрировало резкую дифференциацию рудоносных тектонических структур земной коры на самых ранних этапах и их своеобразие. За последние годы расширился перечень докембрийских месторождений и геологических обстановок, благоприятных для их формирования, и, соответственно, главной задачей в области металлогении докембрия становится выяснение соотношений между минеральными месторождениями, геотектоническими режимами и тектоническими структурами докембрия.

Обсуждение специфических черт становления литосферы на ранних этапах развития Земли показало, что несмотря на накопление обильного петрологического, геохимического и изотопно-геохронологического материала по древнейшим комплексам, разработка удовлетворительных моделей структурного и вещественного расчленения архейской коры находится пока еще в начальной стадии. Вместе с тем отличия в строении и эндогенной истории гранитно-зеленокаменных и гранулито-гнейсовых областей настолько существенны, что это ставит вопрос об автономности их развития как минимум с позднего архея. Гетерогенность архейской литосферы и неравномерность ее формирования улавливаются и в вариациях состава зеленокаменных поясов архея. В связи с этим очевидна необходимость учета различий структурных областей архея в практике геологического картирования и направленного поиска полезных ископаемых.

Однако из обсуждений ясно и то, что для архея отсутствуют или чрезвычайно ограничены надежные фактические данные, позволяющие объяснить механизм, приведший к наблюдаемым латеральным сочетаниям гранулито-гнейсовых областей или поясов с гранитно-зеленокаменными кратонами.

Механизм тектоники плит, судя по многообразным доказательствам, приведенным в докладах и дискуссиях, вполне допустим в той или иной форме при формировании позднедокембрийских складчатых поясов, менее правдоподобен для раннего протерозоя и теряет свой смысл для архейских тектонических обстановок. В настоящее время эволюция структурообразования литосферы в раннем докембрии только намечается; она находится в закономерной связи с общей эволюцией теплового и эндогенного режима Земли и с углублением астеносферных слоев континентов с течением геологического времени.

Представленные на секции доклады и сопровождавшие их дискуссии способствовали мировому обме-

ну информацией по всем насущным проблемам геологии докембрия и наглядно показали существенный прогресс, достигнутый в их понимании за последние годы.

СЕКЦИЯ С.06. ГЕОЛОГИЯ МИРОВОГО ОКЕАНА

Руководители: Ю.М. Пущаровский (СССР), В. Хей (США)
Ученый секретарь: Ю.Н. Разницын (СССР)

Проблемы геологии, геофизики и минеральных ресурсов Мирового океана на 27-й сессии Международного геологического конгресса привлекли очень большое внимание. Было ярко показано, что это направление исследований находится на подъеме и что в будущем оно будет развиваться высокими темпами. Многие проблемы обсуждались на специально организованной секции С.06. Кроме этой секции, работали: коллоквиум „Палеоокеанология" (К-3), отдельный симпозиум, посвященный тектонике северной части Тихого океана и его обрамления (S.07.2.2), два симпозиума (Л.2 и Л.7) по международной программе „Литосфера", посвященные соответственно темам „Тихоокеанское складчатое кольцо и эволюция Тихого океана" и „Геологические, геофизические и геохимические параметры глубинных структур континентов и океанических бассейнов". Некоторые доклады были прочитаны на пленарном заседании Конгресса. Столь широкая проблематика, связанная с океанами и морями, на Международных геологических конгрессах раньше не обсуждалась.

Заседания секции „Геология Мирового океана" состоялись 6, 7, 9 и 10 августа 1984 г. Ко времени начала Конгресса был опубликован подготовленный секцией том докладов, состоящий из двух отдельных книг: „Геология Мирового океана" и „История и происхождение окраинных и внутренних морей".

Для секции была предоставлена хорошо оборудованная аудитория геологического факультета МГУ, а также выделена группа синхронных переводчиков, что весьма способствовало успеху в работе. В общей сложности было заслушано 60 докладов при среднем количестве слушателей 100 человек. Доклады были прочитаны учеными из 12 стран: Австралии, ГДР, Дании, Израиля, Италии, КНР, Мексики, СССР, США, ФРГ, Франции и Японии.

Работа секции проводилась в соответствии с программой, и лишь в некоторых случаях из-за отсутствия докладчиков заслушивались резервные доклады. Сверх программы был просмотрен кинофильм о геологических исследованиях морского дна с помощью подводного аппарата „Cyana", привезенный д-ром А. Бутo (Франция) и вызвавший большой интерес участников заседания.

Тематика секции охватывала весьма актуальные направления работ по изучению осадочного слоя океанов и морей, его базальтового субстрата, строения земной коры, а также распространения и происхождения железо-марганцевых конкреций. В особый тематический раздел были выделены исследования геологии краевых и внутренних морей. С целью концентрации обсуждения вопросов, касающихся железо-марганцевых конкреций и металлоносных осадков, заседания секции по ним проводились объединенно с межсекционным симпозиумом „Геология и геохимия марганца и ассоциирующих металлов" (S.12.2.2). Информация о соответствующих заседаниях содержится в отчетном материале по секции „Металлогения и рудные месторождения" (С.12).

Работа секции началась выступлением ее председателя Ю.М. Пущаровского, кратко охарактеризовавшего уровень геолого-географической изученности Мирового океана и подчеркнувшего роль в дальнейших исследованиях фундаментальных данных о горных породах океанической земной коры и мантии, их составе, химизме, деформациях, дающих ключ к пониманию истинных глубинных процессов.

Первая группа докладов касалась темы „Строение и условия образования осадочного слоя океанов и морей".

Существо обсуждавшихся вопросов заключалось в следующем.

Осадочный чехол океанов и морей образован разнообразными типами осадков (пород), привлекающих к себе особое внимание в связи с появлением большого нового материала для литологической характеристики океанского седиментогенеза и литогенеза в целом и для сравнения отложений современного океана с формациями геосинклиналей, развитых в складчатых поясах континентов. Обломочная седиментация в океанах (терригенная и вулканогенная) сейчас уже не представляет особой проблемы. Минеральный состав определяется характером питающих провинций. В приконтинентальных регионах много кварцевых и аркозовых песчаников, а в островодужных системах и краевых морях преобладают полимиктовые и „зеленокаменные" граувакки. За пределами шельфов отложение кластики осуществлялось гравитационными потоками (турбидиты). В целом в геосинклинальных бассейнах прошлого обломочные толщи сходны с океанскими, особенно развитыми в пределах активных приконтинентальных поясов. Иначе обстоит дело с гидрогенной седиментацией. В океанах карбонатонакопление — один из основных седиментационных процессов. Среди карбонатных пород различаются мелководные органогенные, часто биогермные разности (рифы), приуроченные к поднятиям, и пелагические фораминиферово-кокколитовые илы (доминируют). В геосинклинальных бассейнах комплекс мелководных отложений в принципе тот же, хотя столь крупных рифовых построек здесь нет. Кроме того, в палеозое среди мелководных фаций много доломитов. Но главное отличие — сравнительно небольшое количество пелагических карбонатных осадков, особенно это относится к палеозою. Представлены эти осадки шламово-микритовыми разностями, нередко углеродистыми. Отличается и кремненакопление. В океанах кремнистые осадки биогенные, и их размещение определяется системой планетарной циркуляции и батиметрии. Связь кремненакопления с вулканизмом отсутствует. В геосинклиналях (особенно в раннем палеозое) кремненакопление широко распространено, и, в отличие от океанов, кремнистые породы часто обогащены органическим веществом (фтаниты). Большое распространение имеют яшмы, пространственно связанные с вулканизмом. Сравнение океанских и геосинклинальных бассейнов позволяет высказать предположение, что последние соответствуют обычно крае-

вым морям „островодужных систем". Океанические же бассейны прошлого (особенно палеозойские) были менее глубоководными.

Особый интерес представляют менее распространенные битуминозные осадки океанов, а также рудные накопления. Они детально изучаются минералогически и химически, а также с точки зрения фациальных условий образования.

Большой материал, полученный колонковыми пробами через океаны (от берега в пелагиаль), позволил дать характеристику диагенетического минералообразования, протекающего в определенных фациальных условиях. Установлены латеральные зоны диагенеза в глобальном масштабе. Изучение разрезов скважин дало возможность раскрыть механизм минерального и структурного преобразования гидрогенных осадков (известняки, силициты) в катагенезе.

Осадочный чехол океана изучается как с точки зрения фациальных условий формирования, так и с точки зрения формирования вещественного состава и постседиментационного преобразования его компонентов.

К этой группе докладов тесно примыкает палеоокеанологическая тематика, хотя основное обсуждение по ней происходило на специальном коллоквиуме. Были представлены доклады по истории кайнозойской седиментации в Тихом океане, о сейсмостратиграфии экваториальной Пацифики, океанографической эволюции Калифорнийского залива и некоторые другие.

Большое место в работе секции заняла тема „Петрохимические и геохимические провинции базальтов дна океана".

Доклады были посвящены ключевым проблемам геологического строения, петрологии и геохимии вулканических пород Мирового океана. В большей части докладов рассматривались вопросы петролого-геохимических характеристик пород базальтоидных серий, слагающих второй слой океанической коры. Судя по этим докладам, представляющим новейшие достижения мировой геологической науки, в исследованиях эндогенных пород океана определилось несколько направлений. Главнейшие из них посвящены изучению и классификациям вулканических формаций, развитых в океане, петрохии и геохимии эндогенных пород различных формаций, выявлению роли геохимических характеристик при изучении вещественной вертикальной и латеральной неоднородностей мантийного субстрата. Новым является установление устойчивых геолого-геохимических признаков конкретных вулканических формаций второго слоя океанической коры и их принадлежность к определенным тектоническим структурам Мирового океана. Это обстоятельство свидетельствует об общности магматических и тектонических процессов в океане.

Очень важная информация о составе пород, слагающих верхнюю мантию, заключена в характере распределения гигромагмафильных элементов, спектр которых в последние годы в значительной мере расширен. Исследования в этом направлении свидетельствуют о важной роли вертикальной вещественной неоднородности мантии и петрогенезисе и геохимической специализации вулканических пород второго слоя океанической коры. Однако эти данные могут быть интерпретированы и с позиций флюидно-магматического взаимодействия.

Что касается латеральной вещественной неоднородности мантии, то на нее прямо указывает обособление в Тихом океане целого ряда крупных петро-геохимических базальтовых провинций. Имеются провинции и меньшего порядка, например, в Атлантическом океане.

По-прежнему существенная роль в петрогенезисе вулканических пород дна океана отводится способу дифференциации первичных расплавов (фракционирование кристаллов, ликвация или сочетание обоих способов дифференциации). Значительно возросла роль прецизионных геохимических исследований. Однако стерильно геохимический подход к изучению эндогенных пород океанического фундамента менее успешен, нежели комплексный геолого-геохимический.

Заключительная тема заседаний секции касалась методов и результатов геофизических исследований дна Мирового океана.

Доклады секции С.06, а также программы „Литосфера" свидетельствуют о большом внимании к изучению глубинного строения и структуры дна Мирового океана. В настоящее время для этой цели используется весь комплекс геологических (включая бурение) и геофизических методов, зарекомендовавших себя при поисках и разведке и при изучении глубинного строения континентов.

Однако морские условия потребовали развития существенно других технических средств для проведения геофизических работ, и такие технические средства уже разработаны, в том числе и для наблюдения в скважинах.

Особенно большие успехи получены в развитии техники объемного картирования рельефа дна океана.

Созданы приборы с шириной раствора съемки 10 миль и более, внедрены в практику сейсмических работ многоканальные (до 248 каналов) установки, позволяющие получать очень детальные сейсмические разрезы осадочной толщи на шельфах и отражения от границы М на абиссальных плитах.

Создан комплекс постоянных геофизических наблюдений в глубоководных скважинах и опробована методика комплексирования этих наблюдений с площадными исследованиями вокруг скважин. Внедрены новые виды источников (вибраторы, пневмопушки), сконструирована донная самовсплывающая аппаратура: сейсмографы, приборы для изучения земных токов и т. д.

В методике глубинных исследований дна океана в последнее десятилетие четко определились два направления. Одно из них обеспечивает глобальные или мелкомасштабные исследования, имеющие целью изучение крупных тектонических элементов океана и областей их сочленения. Для этой цели используются предложенные впервые в СССР в 1971 г. на ассамблее МГГС наблюдения на геотраверзах (полосах шириной ~ 100–200 км) с помощью комплекса всех известных геофизических методов. Первый такой геотраверз уже почти выполнен СССР через Атлантику между Анголой и Бразилией. Предполагается, что он даст представление о структуре океанической литосферы до глубин около 100 км.

Кроме геотраверзов, систематически ведутся мелкомасштабные съемки акваторий разными геофизическими методами. Новым в последние 5 лет являются съемки формы геоида со спутников. Они обещают в

ближайшее пятилетие дать более точные данные о форме всей планеты, что существенно уточнит представление о связи крупных гравитационных аномалий с глубинными массами Земли.

В плане глобальных исследований все еще загадкой остается вопрос об океанической астеносфере. Сейчас он пока дискутируется на основе данных поверхностных волн землетрясений.

Общим мировым явлением в геологической и геофизической съемке являются попытки глобальных обобщений, хотя материалов еще недостаточно.

Другое направление призвано обеспечивать крупномасштабное исследование наиболее интересных объектов в Мировом океане. Сюда следует отнести комплексные геофизические исследования полигонов под глубоководное бурение, которые проводятся при помощи самых современных методов, и многочисленные полигонные исследования в разных районах океанов: на абиссальных плитах (проект „Розе"), на возвышенностях (работы СССР на поднятиях Шатского и Хесса), на Восточно-Тихоокеанском поднятии (полигон США) и множество других.

К детальным маршрутным исследованиям, не имеющим аналогов, относятся советские наблюдения на дрейфующих полярных станциях.

В качестве общего заключения можно отметить, что в настоящее время дно Мирового океана является объектом геофизических исследований всех стран мира. Детальные работы имеют глубинность, соответствующую толщине коры от 10—15 км в абиссальных районах, до 30 км на шельфах. Имеются ориентировочные данные о структуре мантии до 80—100 км в отдельных районах. Проводятся наблюдения на геотраверзах, которые дадут представление о характере сочленения крупных океанских структур. Геофизические наблюдения комплексируются с геологическими и геохимическими, что позволяет выяснять степень влияния мантии на формирование океанической коры.

Резко ощущается недостаток знаний в отношении строения сейсмофокальных зон, уходящих под континенты, на всю их глубину, хотя современная техника позволяет детально изучать такие зоны.

Были проведены также три межсекционных симпозиума.

Первый симпозиум (S.06.2.1) назывался „Глобальная стратиграфическая корреляция мезозойских и кайнозойских отложений океанов и континентов".

Доклады продемонстрировали большой интерес исследователей из разных стран к проблемам корреляции различных биологических, геологических, океанологических и климатических событий, имевших место в мезозое и кайнозое. Основой для этих корреляций все чаще становится комплексное изучение разнообразных органических остатков в сочетании с другими стратиграфическими методами, что обеспечивает взаимный контроль и бóльшую достоверность. При этом, как показали многие доклады и дискуссия, большинство исследователей исходит в своих исследованиях из признания синхронности важнейших геологических событий в разных частях океанов и континентов.

Отрадным является тот факт, что наметившаяся в последние годы тенденция сокращения разрыва между океанической и континентальной стратиграфией получила дальнейшее развитие. Это стало возможным, с одной стороны, благодаря тому, что исследования все чаще проводятся в области перехода континента к океану, что позволяет непосредственно прослеживать те или иные стратиграфические уровни из континентальных областей в глубоководные части океанов. С другой стороны, этот разрыв сокращается благодаря широкому развитию в последние годы методов, позволяющих точную датировку и корреляцию различных геологических событий. Такими методами являются, прежде всего, магнитостратиграфия и изотопная геохронология, которым в будущем, несомненно, будет принадлежать все более значительная роль в стратиграфических исследованиях.

Второй симпозиум (S.06.2.2) был посвящен корреляции тектонических движений океанических областей и континентальной окраины в мезозое и кайнозое.

Для обсуждения были привлечены материалы как по активным, так и по пассивным окраинам. Их сравнение с данными по океану становится необходимым для суждения и о полях напряжений, и о взаимных перемещениях океанических и континентальных структур, и о процессах на их границе.

Из тем общего характера были рассмотрены глобальные результаты распада Пангеи: переотложение около 1/3 всех существующих на Земле осадков, изменение климата и циркуляции океанических вод — вплоть до создания резкой климатической зональности в позднем кайнозое, раскрытия проливов и поступления в океан холодных полярных вод. Серия докладов была связана с тихоокеанской окраиной Азии. Так, на основе структурно-формационного анализа были разобраны соотношения явлений столкновения, сжатия структур и наращивания гранитного слоя на активной окраине Юго-Восточной Азии с синхронным растяжением и раскрытием в океанических областях. Сопоставление различных геологических явлений кайнозоя: изменений в характере седиментации и перерывов, грабенообразования, смены состава магматических продуктов — с фазами альпийской складчатости было продемонстрировано на примерах по Приамурью и Приморью. В целом для тихоокеанской окраины Азии была показана синхронность основных тектонических перестроек мела-кайнозоя, совпадение полей напряжений в океане и в приокеанической зоне, а также проведено сопоставление данных о палеоширотах. Масштабы относительных перемещений тихоокеанских и азиатских структур в целом оказываются ограниченными, внутри Тихоокеанской плиты выявляются признаки значительных дислокаций и расслаивания литосферы.

Коррелятивные связи геологических явлений в районах пассивных континентальных окраин были проиллюстрированы на примере Аравийского п-ва. На основе детальных стратиграфических данных в обширной зоне, охватывающей районы Восточного Средиземноморья и Красного моря, удалось скоррелировать процессы разломообразования с изменением уровня моря и с эпизодами щелочно-базальтового вулканизма.

Обсуждение представленных результатов показало перспективность развертывания работ по тектонической корреляции с целью изучения процессов на границе океана и континента, а также проверки правильности представлений о жесткости литосферных плит, их значительном горизонтальном дрейфе и поглощении в зоне субдукции.

Третий симпозиум (S.06.2.3) назывался „История происхождения окраинных и внутренних морей".

Симпозиум проводился совместно с проектом 195 „Океаническая кора окраинных морей" Международной программы геологической корреляции (МПГК) и рабочей группой 8 „Субдукция, столкновение и аккреция" Международной программы „Литосфера". Актуальность вопросов эволюции окраинных морей подчеркивается их значением для понимания истории развития складчатых поясов континентов, а также особенностей строения и геологической истории краевых частей океанов в областях их сочленения с континентами. Были заслушаны доклады по геологии и геофизике дна Берингова, Охотского, Японского, Филиппинского, Красного, Карибского, Черного и Средиземного морей. Имеющиеся данные показывают, что моря по механизму образования разделяются на несколько групп. Общим для глубоководных впадин окраинных и внутренних морей является то, что они обладают корой океанического типа, но в одних случаях впадины представляют собой „отгороженные" части океанических плит (например, Алеутская и Филиппинская впадины), в других они являются новообразованием и возникли в результате спрединга в пределах океанических плит (Командорская, Пересе-Вела, Марианская, Карибская и др.), в третьих — они формировались на месте континентальных рифтов в процессе последующего спрединга с разделением континентальной плиты на отдельные части (Красное море).

Особое внимание было уделено зонам компенсации растяжений в малых океанических впадинах. В ряде районов (Аппенины, Эллениды, Филиппины, Восточная Камчатка) они приводят к образованию поясов аккреции, состоящих из пакетов тектонических чешуй, а иногда — к формированию остаточных островных дуг над зонами субдукции. Большой интерес представили материалы по строению осадочного чехла, так как последний может содержать большие запасы нефти и газа.

Заключение

Геологическое и геофизическое изучение океанов в мировом масштабе идет нарастающим темпом. В настоящее время соответствующие исследования выполняются очень большим числом государств, причем, перманентно появляются и применяются новые технические средства. Помимо традиционных методов исследования и глубоководного бурения разработана очень эффективная техника для картирования рельефа морского дна, а также для весьма глубокого сейсмического „просвечивания" океанской литосферы. Все шире используются обитаемые и необитаемые подводные аппараты, на значительных глубинах выполняются водолазные работы.

Геология океанов и морей стала важной составной частью международных научных программ, таких как „Литосфера", Программа геологической корреляции и других. В том же направлении во многих странах проводятся исследования по национальным программам.

Самыми современными методами исследуется минералогический, химический и изотопный состав горных пород, представляющих океанскую кору и мантию, что питает идею не только вертикального расслоения глубинных областей, но и их латеральной неоднородности. Эта неоднородность имеет первостепенное значение для понимания истинных глубинных процессов, а, следовательно, и для построения более достоверных моделей магматических и тектонических явлений. Комплексный анализ геофизических полей океанов является другим опорным элементом для таких построений.

По-прежнему огромное внимание уделяется исследованию седиментационных бассейнов океанов и морей, с которыми связываются месторождения нефти и горючего газа. В теоретическом плане большой интерес вызывает проблема сопоставления геологических формаций современных и древних (ископаемых) океанических бассейнов. Этим методом исследуется природа ранних эвгеосинклинальных комплексов.

Расшифровка ряда глобальных геологических проблем зависит от корреляции геологических событий в океанической области, приокеанической зоне и на материке. Однако в этом направлении работы развиваются еще недостаточно. В то же время очень детальные стратиграфические разработки для многих океанических областей и их периферий позволяют проводить такую корреляцию.

Не спадает интерес к строению, истории развития и, в особенности, механизму образования краевых и внутренних морей. Здесь нет единства взглядов и рождаются различные модели, что вполне отвечает многообразию природных процессов.

Мы не касаемся здесь океанского рудообразования, так как эта тема рассматривалась в секции, посвященной рудным месторождениям.

Автор благодарен И.А. Басову, Н.А. Богданову, Б.П. Золотареву, И.П. Косминской, Е.Н. Меланхолиной и И.В. Хворовой (СССР), предоставившим необходимые материалы по этому разделу.

СЕКЦИЯ С.07. ТЕКТОНИКА

Руководители: А.В. Пейве (СССР) *, Р. Трюмпи (Швейцария)
Ученый секретарь: А.А. Белов (СССР)

Заседания секции проходили с 6 по 10 и 13 августа 1984 г. параллельно в двух аудиториях первого корпуса МГУ. В работе секции приняли участие не менее 600 человек. На заседаниях было заслушано 246 докладов ученых из 45 стран.

Тема С.07.1.1. Тектоническое районирование материков по различным принципам

Всего по теме было прослушано 16 докладов на двух заседаниях 6 августа.

Наибольший интерес вызвали сообщения, в которых были отражены новые принципы составления тектонических карт, основанные на современных тектонических гипотезах и касающиеся истории формирования

* В связи с болезнью А.В. Пейве подготовка к проведению заседаний секции С.07 и ее руководство во время Конгресса осуществлялись с советской стороны А.Л. Книппером (заместителем председателя) и А.А. Беловым (ученым секретарем).

коры континентального типа. В докладах, посвященных этой проблематике, подчеркивалась историчность процесса формирования континентальной коры в результате преобразования и скучивания океанической коры. Особенно подчеркивалась сложность этого процесса, во время которого на общем фоне формирования гранитно-метаморфического слоя чередуются этапы деструкции и конструкции. Этот новый подход в создании тектонических карт был продемонстрирован, в частности, на примере Мексиканских Кордильер, структура которых была представлена как агломерат крупных и мелких блоков, имеющих различное палеогеографическое происхождение и совмещенных в современной структуре главным образом в Ларамийскую эпоху в результате значительных горизонтальных перемещений. Анализ мелкомасштабной тектонической карты мира позволил ее составителям обосновать наличие глобальных эпох складчатости, которые, если рассматривать достаточно крупные перестройки, оказываются едиными для всей нашей планеты. С этой точки зрения различия между Атлантическим и Тихоокеанским сегментами Земли теряются. В то же время число основных эпох деформаций, регионального метаморфизма и гранитоидного магматизма в Европе оказывается большим, чем это выделялось ранее.

Оживленно дискутировалась также проблема, связаны ли фазы складчатости с эпохами закрытия и (или) открытия палеоокеанических бассейнов.

Большое число докладов было посвящено относительно крупномасштабным картам отдельных регионов (Куба, Индия, край Восточно-Европейской платформы и др.).

В связи с терминологией, применяемой составителями тектонических карт, разгорелась оживленная дискуссия по вопросу целесообразности употребления в настоящее время термина „геосинклиналь" и терминологии, рожденной в эпоху господства геосинклинальной концепции, а также о месте этого учения в гипотезе тектоники плит.

Часть докладчиков выступала в защиту понятия „геосинклиналь" и находила место подобным структурам в концепции тектоники плит, в то время как другие предполагали полностью отказаться от геосинклинальной терминологии в пользу чисто плитно-тектонической и геоморфологической.

Тема С.07.1.2. Типы переходных зон между материками и океанами

По этой теме было заслушано 26 докладов ученых из 10 стран. Доклады проведены на трех заседаниях, из которых первое было посвящено, главным образом, активным окраинам, второе — пассивным окраинам и краевым морям, третье — вопросам реконструкции древних переходных зон. В докладах нашел отражение большой новый фактический материал, полученный при подводных и надводных исследованиях современных переходных зон, а также при геологическом изучении их древних аналогов. На этой основе было рассмотрено строение и развитие переходных зон разного типа, в том числе для кайнозойской Бонинской дуги, мезозойских активных окраин Северной Калифорнии и Тетиса, палеозойских активных окраин Восточно-Европейского континента. Многие докладчики подчеркивали разнообразие активных окраин, где на фоне общей конвергенции плит возникали зоны сжатия разной интенсивности и даже растяжения, а также происходили крупные сдвиги. Большой интерес вызвали детальные профили переходной зоны Лионского залива и Лигурийского моря, где ширина зоны с утоненной континентальной корой закономерно меняется, достигая на западе 100 км, и сменяется в сторону бассейна корой переходного типа и новообразованной океанической. Сложные комплексы структур были рассмотрены для позднекайнозойского северо-западного обрамления Тихого океана, для мезозойско-кайнозойской системы, развивавшейся между аравийской плитой и микроконтинентом Мунзур-Даг.

Ряд докладов был посвящен общим проблемам геодинамики и эволюции переходных зон. В.В. Белоусов (СССР) трактовал все типы переходных зон как результат базификации континентальной коры. Доклад Ж.Обуэна, Ж.Буржуа, Ж. Аземы (Франция) о случаях растяжения на конвергентных границах, а также доклад М.Г. Ломизе (СССР) о факторах, определяющих тектоническую эрозию, субдукционную аккрекцию и нейтральный режим, привлекли внимание к вопросам напряженного состояния тектонического режима зон субдукции.

Тема С.07.1.3. Тектоника складчатых поясов континентов

На 8 заседаниях по теме было заслушано 94 доклада, материал в которых затрагивал практически все континенты и складчатые зоны мира всех возрастов, но, особенно, варисцид и альпид Европы и Азии.

В обобщающих докладах рассматривались два типа складчатых поясов: окраинно-континентальные и межконтинентальные. Для первых характерны энсиматические островные дуги, непрерывность развития со смещением в сторону океана, активные окраины, а для вторых — микроконтиненты, чередования этапов рифтогенеза, расширения пространств с океанической корой и их замыкания и коллизии смежных континентальных блоков, пассивные окраины. Общим для всех поясов являлось их положение в зонах сближения литосферных плит и их образование на месте прежних океанических бассейнов. Подчеркивалась историчность развития окраин Тихого океана со сменой субдукции коллизией, изменением во времени типа окраин на западном и восточном его обрамлении.

На основании мобилистических концепций была рассмотрена и западная часть Альпийской области. Комплексный анализ геологических и палеомагнитных данных позволил ряду исследователей нарисовать сложную картину истории открытия и закрытия палеоокеана Тетис и формирования шарьяжной структуры Альп, Карпат, Эллинид, Родопского массива и Кавказа. О надвигообразовании, тектоническом переслаивании и вклинивании литосферы рассказал Р. Прайс (Канада) на примере Канадской Кордильеры. Покровная тектоника отдельных складчатых систем обсуждалась также во многих докладах. Было рассмотрено значение рубцовых зон в общем механизме покровообразования, который определяется общим сжатием глубинной структуры геосинклинали, при дополнительном положительном вкладе гравитационного фактора.

Рассматривалась также история палеоокеанических бассейнов и микроконтинентов Тетиса, вызвавшая горячий обмен мнениями. Дискутировались вопросы унаследованного развития или новообразования Палео-, Мезо-, и Неотетиса, скорости и кинематика перемещения литосферных плит, как бы закрепленных в Европе и максимально передвигавшихся на востоке Средиземноморского пояса.

Большинство докладчиков, рассматривая историю геосинклинальных складчатых поясов с позиций мобилизма, подчеркивали, что применение классического варианта тектоники плит наталкивается на ряд трудностей, требующих введения дополнительных поправок и усложнений первоначально предложенных механизмов, однако, при сохранении общих ее принципов.

Резкой критике со стороны Д. Роджерса (США) подверглись попытки применить к очень разным складчатым сооружениям Альпийской области единую адвективную модель.

Тема С.07.1.4. Тектоническая расслоенность литосферы
Симпозиум S.07.2.1. Глубинные неоднородности в строении земной коры и верхней мантии и их тектоническое значение

На двух заседаниях по теме и на симпозиуме было заслушано 23 доклада ученых из 9 стран.

Представленные материалы продемонстрировали резкое повышение интереса к изучению глубинных неоднородностей литосферы как объектов, определяющих основные закономерности тектоники, динамики земной коры, сейсмичности, генерации и размещения полезных ископаемых.

В настоящее время определен и реализован в многочисленных регионах комплексный подход с построением геолого-геофизических моделей, что позволило наряду с изучением структуры глубинных зон давать прогноз их вещественного состава.

Использование таких геофизических параметров, как скорость, плотность, теплогенерация, магнетизм, электропроводность и другие параметры в их совокупности и во взаимосвязи дало возможность провести комплексную интерпретацию данных геофизики. Полученные результаты рассматриваются в аспекте влияния на них различных термобарических условий, для чего привлекается лабораторный материал.

Эти данные сопоставляются со спецификой магматических проявлений метаморфизма, эндогенного оруднения глубинной генерации, тектонической геолого-геофизический анализ сулит широкие перспективы для прогноза, поиска и разведки различных полезных ископаемых, в том числе нефти и газа.

Такой подход позволяет не только выявлять глубинные неоднородности в литосфере, но и подойти к объяснению их генезиса и закономерностей эволюции.

Научное направление по изучению глубинных неоднородностей земной коры и верхней мантии стало одним из наиболее перспективных в комплексе геологических дисциплин.

Глубинное сейсмопрофилирование позволяет по характеру сейсмических отражений различать районы, где на глубине происходит сжатие или растяжение, отличать континентальные окраины разных типов.

Тема С.07.1.5. Рифты континентов и океанов

На 5 заседаниях по теме было заслушано 45 докладов ученых из 20 стран.

Участники заседаний по теме получили полную и всестороннюю картину основных достижений в изучении современного и древнего рифтообразования и современного состояния основных проблем рифтогенеза — одного из ведущих тектонических процессов в развитии литосферы Земли. Обзорные доклады по вопросам современного рифтогенеза были представлены И. Рамбергом (Норвегия) и П. Морганом (США), а по проблемам древнего рифтогенеза — Е.Е. Милановским (СССР). Основное внимание было уделено континентальному рифтогенезу. Рассматривались вопросы тектонического строения и глубинной структуры, геофизические поля, осадочные формации и магматизм позднекайнозойских рифтовых зон Европы, Азии (в частности, советскими учеными были широко представлены новейшие результаты по исследованию Байкальской рифтовой зоны), Африки, Америки, Исландии, а также общие закономерности их строения и геодинамики. В меньшем числе докладов освещались процессы рифтообразования в океанах и в межконтинентальной рифтовой зоне Красного моря. На примере Северной Атлантики Р. Шеридан (США) показал пульсационный характер развития океанских рифтов в ходе прерывистого раздвижения литосферных плит и его связь с инверсиями геомагнитного поля.

В ряде сообщений были прослежены главные этапы эволюции рифтогенеза в геологической истории на протяжении протерозоя и фанерозоя и соотношения рифтообразования с геосинклинальным процессом и формированием океанических впадин, а также связь магматизма с образованием полезных ископаемых разного типа, на разных стадиях развития рифтовых зон. Остро обсуждалась актуальная проблема причин, механизма и факторов рифтообразования — общее растяжение литосферы или мантийный диапиризм (соответственно „пассивный" и „активный" рифтогенез).

Тема С.07.1.6. Процессы деформаций горных пород

На трех заседаниях по теме было заслушано 27 докладов ученых из 9 стран.

Обзорный доклад по проблеме был сделан А.В. Лукьяновым (СССР).

Особое внимание на заседаниях было уделено количественной оценке деформаций горных пород, тектоническому течению горных пород, соотношению пластических и хрупких деформаций в микро-, мини- и макроструктурах. Были рассмотрены современные методы изучения деформаций как при картировании в полевых условиях, так и в лабораторных условиях с использованием новейшего научного оборудования. Ряд докладов был посвящен структурному изучению метаморфических комплексов и рассмотрению примеров изучения деформаций горных пород в конкретных геологических структурах из разных районов Мира. Были рассмотрены как пликативные, так и дизъюнктивные нарушения, приведены данные об экспериментальных исследованиях деформационных свойств горных пород и о тектонофизическом моделировании.

Обсуждение темы показало, что в настоящее время большое внимание уделяется изучению роли пласти-

ческой и хрупкой деформации горных пород в структурообразовании, причем, особое значение придается количественным оценкам величины деформации. Оценка деформаций горных пород имеет теоретическое и прикладное значение при рассмотрении геотектонических гипотез, при изучении месторождений полезных ископаемых и при прогнозе землетрясений. Методы количественной оценки деформаций продолжают совершенствоваться и в настоящее время разработаны довольно хорошо, однако внедрение их в практику геологических исследований еще недостаточно. В связи с этим данные о количественных оценках деформаций горных пород накапливаются пока еще медленно. В ближайшие годы следует ожидать значительного роста этих исследований.

Симпозиум S.07.2.2. Тектоника северной части Тихого океана

На двух заседаниях симпозиума было заслушано 15 докладов.

Главными проблемами, обсуждавшимися на симпозиуме, были: тектоника и глубинное строение океана, строение, развитие и образование островных дуг и краевых морей, геология и история развития окраин материков.

Советскими учеными (Ю.П. Непрочнов, В.В. Седов, Г.Б. Удинцев) на основании анализа обширного материала, полученного в результате последних рейсов научно-исследовательского судна „Дмитрий Менделеев" и в связи с составлением Международного геолого-геофизического атласа Тихого океана, был дан анализ строения северной и северо-западной его частей. В докладах рассматривались строение и история развития Берингова моря и Алеутской дуги, геохимические особенности вулканизма Алеут, строение осадочного чехла Берингова и Охотского морей, а также геолого-геофизический атлас Курило-Камчатской островной дуги. Новые данные о докембрийских и раннепалеозойских образованиях полуострова Сьюард (Аляска) и пояса Хида были сообщены американскими и японскими учеными.

Особо рассматривались модели сейсмофокальных зон. Своеобразная концепция аккреционной тектоники на окраине континента была изложена в докладах Д.Л. Джонса и Д.Г. Хауелла (США). Главная мысль заключается в том, что тихоокеанская окраина Северной Америки, по их мнению, состоит из множества (150) аллохтонных „земель", которые в мезозое и раннем кайнозое, придрейфовав из области Пацифики, нарастили кратонную область материка. Некоторые из таких глыб могли пройти путь в несколько тысяч километров. В то же время в развитии аккреционного процесса на континентальной окраине в пределах Востока СССР Ю.М. Пущаровским с соавторами (СССР) была показана очень важная роль покровных и надвиговых структур.

Советскими учеными специально к симпозиуму была издана монография „Строение дна северо-запада Тихого океана (геофизика, магматизм, тектоника)", продемонстрированная на заседании и вызвавшая большой интерес участников симпозиума.

Заключение

Тематика докладов на секции отличалась большим разнообразием, отразив практически все основные направления современных исследований в мире. География регионов, которые послужили объектом докладов, охватывала весь земной шар, а национальный состав докладчиков — все континенты, крупные страны и многие более мелкие.

Наибольшее внимание в работе секции С.07, как это видно и из количества докладов и из числа опубликованных тезисов, привлекли две проблемы: тектоника складчатых поясов континентов и рифты континентов и океанов.

По-прежнему, как и на 25-ой и 26-ой сессиях Международного геологического конгресса, подавляющее большинство докладов основывалось на концепции тектоники плит или других вариантах неомобилистической концепции. В настоящее время сторонники этой гипотезы помимо чисто геологических данных широко вовлекают в круг доказательств многочисленные петрологические, геохимические, палеомагнитные, палеогеодинамические и палеобиологические данные, а также на основании актуалистического метода прибегают к широкому использованию современных палеогеодинамических обстановок для восстановления таковых геологического прошлого. В связи с этим возникает ряд проблем с тектонической терминологией, поскольку во многих докладах их авторы пытаются примирить понятие геосинклинальной и плейттектонических концепций.

Необходимо, однако, отметить, что если идеи неомобилизма в целом хорошо объясняют многие черты строения нашей планеты в настоящее время и историю ее развития в геологическом прошлом, то при расшифровке структуры и истории развития некоторых детально исследованных регионов возникают определенные трудности при применении неомобилистических моделей. По-видимому, это связано с тем, что некоторые узловые положения этой концепции (например, движение плит только по астеносферному слою или модели строения конвекционных ячей) требуют модификации.

С этой точки зрения интересно появление работ, показывающих тектоническое расслоение литосферы на разных уровнях.

В целом ведущая роль горизонтальных движений в создании структуры нашей планеты на разных ее уровнях в настоящее время поддерживается подавляющим большинством геологов, и чисто фиксистские модели истории образования складчатых сооружений прозвучали лишь в нескольких докладах. По-прежнему спорной остается проблема начальных стадий дробления континентов во время рифтогенеза и гипотеза расширяющейся Земли.

Председатели: В.В. Белоусов (СССР), С. Мюллер (Швейцария)
Ученый секретарь: Н.И. Павленкова (СССР)

На секции было проведено 18 заседаний, которые проходили параллельно в двух аудиториях МГУ с 5 по 10 августа. В заседаниях принимали участие ежедневно около двухсот человек. Было заслушано 162 доклада представителей 27 стран.

Кроме того, секция провела межсекционный симпозиум S.08.2.1 по теме „Палеомагнетизм и тектоника".

По всем темам были представлены интересные доклады, содержавшие новый фактический материал и новые методы его интерпретации.

Тема С.08.1.1. Строение земной коры и литосферы по материалам глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ)

По теме было проведено три заседания, на которых было заслушано 30 докладов представителей 12 стран.

Первое заседание было посвящено детальным исследованиям земной коры методом отраженных волн и результатам геофизических исследований в районе Кольской сверхглубокой скважины.

Работы, выполненные методом вертикальных отражений по программам КОКОРП и МОИСТ (Л. Браун, США; Д. Метьюз, Великобритания), показали возможность изучения тонкой структуры верхней части земной коры и прослеживания на глубину зон тектонических нарушений. Отмечается выполаживание на глубине разломов и существенная разница в отражающих свойствах верхней и нижней частей коры (большая прозрачность нижней части коры).

Эти же особенности выявлены Б.Т. Шаровым (СССР) в коре Украинского щита, где проведены детальные работы обычным методом отраженных волн. Этими работами показано закономерное изменение формы разломных зон от субвертикальных у дневной поверхности до горизонтальной на глубинах 10–12 км.

Отмеченные особенности структуры земной коры нашли свое объяснение в докладе В.Н. Николаевского (СССР), в котором были обобщены результаты изучения прочности пород при высоких давлениях и температурах и показана причина изменения наклона разломных зон с глубиной и появления в разрезе на глубинах более 10 км трещиноватых (волноводных) зон. Эти же особенности земной коры подтвердили и данные сверхглубокого бурения.

С точки зрения возможностей геофизических исследований земной коры результаты сверхглубокого бурения на Кольском полуострове можно сформулировать следующим образом. Детальные работы ГСЗ (непрерывное профилирование) позволяют достаточно надежно проследить внутри фундамента отражающие горизонты, связанные с реальными геологическими свитами, и горизонты, наклоненные под углами до 45°. Наиболее интенсивные отражения приурочены к плоскостям разломных зон, представленных обычно низкоскоростными прослоями.

Скоростные характеристики разреза, определенные по преломленным волнам, отражают не столько изменение состава, сколько степень метаморфизма пород и их механические свойства: пористость, трещиноватость и т. д. Так, предполагавшееся по сейсмическим скоростям увеличение основности пород с глубиной не подтвердилось бурением, напротив, на глубине 7 км основные породы протерозоя замещаются гранитоидами архея высокой фазы метаморфизма, имеющими повышенные сейсмические скорости (А.А. Кременецкий, СССР). Трещиноватость и связанная с ней водонасыщенность пород существенно влияют на все физические параметры пород: сейсмические скорости, плотность, теплопроводность, а также на наблюдаемые температурные градиенты. Учет этих данных позволил построить новую температурную модель Балтийского щита (С.Ю. Милановский, СССР).

Глубинные сейсмические исследования Балтийского щита, проведенные в последние годы на территории Финляндии, показали исключительную изменчивость структуры границы М, глубина до которой варьирует от блока к блоку от 40 до 55 км (А. Гутерх, ПНР; Х. Корхонен, Финляндия).

Второе заседание было посвящено работам ГСЗ в различных регионах мира. Показана тесная связь между внутренней структурой земной коры и типами эндогенных режимов. Внутренние части Евразии, ее древние и молодые платформы, характеризуются мощной (около 40 км) стабильной по внутренней структуре корой. Под горами наблюдается утолщение коры: до 45–50 км под Уралом (В.С. Дружинин, СССР) и Тянь-Шанем (Ф.Х. Зуннунов, СССР) и до 60–70 км под Памиром (Б.С. Вольвовский, СССР). При переходе к молодым плитам Западной Европы в области повышенных тепловых потоков резко сокращается толщина земной коры. Особенно ярко это выражено в районах глубоких осадочных бассейнов (Г. Ользак, ГДР; А.Л. Левшин, СССР; К. Пожгай, ВНР). Сложные структуры земной коры наблюдаются в зонах перехода от континента к океанам, например, в Восточной Антарктиде и в Средиземноморском поясе, где установлены большие надвиги в основании коры, приводящие к удвоению границы М (П. Гизе, ФРГ).

Рассмотрена проблема совместного анализа геофизической информации о структуре земной коры и ее изображении некоторым обобщенным, концентрированным образом в виде структурных схем и карт. Для этого предложена классификация коры по типам, основанная на некоторых устойчивых ее сейсмических параметрах: мощности осадочного чехла и всей коры и сейсмических скоростей в консолидированной ее части. Выделено шесть основных типов коры: три континентальных, океанический и два переходных (В.В. Белоусов, Н.И. Павленкова, СССР).

Третье заседание было посвящено сейсмическим исследованиям верхней мантии.

За последние 10 лет в Сибири проведен большой объем исследований на длинных сейсмических профилях. Применявшаяся методика наблюдений позволила детально изучить структуру земной коры и всей верхней мантии до глубины 700 км. Исследования проводились с помощью продольных, поперечных и обменных волн, прослежены отражения от относительно тонких слоев в верхней мантии. Показано, что последняя характеризуется наличием большего числа прослоев с пониженными скоростями и добротностью. Верхи мантии до глубины 80–100 км отличаются повышенной горизонтальной неоднородностью с перепа-

дом скоростей в отдельных блоках от 7,8 до 8,6 км/с. Установлено, что средние скорости в верхах мантии существенно выше, чем это можно было предположить по петрологическим моделям. Для их объяснения рассматриваются анизотропные модели мантии (К. Фукс, ФРГ).

Горизонтальная неоднородность верхней мантии, особенно в зонах современной тектонической активности или областей с повышенным тепловым потоком, показана по данным о невязках сейсмологических годографов (В. Бабушка, ЧССР), по характеру распределения очагов землетрясений (Р.З. Тараканов, СССР). Новая техника интерпретации наблюдений поверхностных волн позволила определить различия в скоростной структуре верхней мантии между Тихим океаном и Евразией.

Много нового на симпозиумах по этой теме было представлено в методическом плане. Были представлены результаты изучения земной коры методом продольных волн (Н.Н. Пузырев, СССР). Последние вместе с обменными волнами дают возможность изучать анизотропию сейсмических скоростей по расщеплению волн разной поляризации (А.В. Егоркин, СССР). Успешно используются поверхностные волны для изучения типов земной коры (А.Л. Левшин, СССР). Все это позволяет повысить достоверность построений и получить дополнительную информацию о природе сейсмических границ, о соотношении скоростей разного типа на разных глубинах. Широко используются машинные методы обработки данных.

Тема С.08.1.2. Астеносфера: распределение, особенности, природа

По теме было проведено одно заседание и заслушано семь докладов. В них рассмотрены примеры выделения в верхней части мантии слоев с пониженными скоростями, или повышенного поглощения, и по электромагнитным зондированиям — слоев повышенной проводимости, а по данным о тепловом потоке — зон возможного солидуса. Эти слои связываются с астеносферой. Однако повсеместно отмечается, что перечисленные аномальные геофизические зоны не совпадают между собой, выделяется несколько зон, каждую из которых можно принять за астеносферу. Все это говорит о наличии в верхней мантии не единой зоны, а ряда астеносферных линз. Глубины залегания этих линз уменьшаются в тектонически активных регионах вплоть до глубины границы М. Многослойная структура астеносферы вытекает и из теоретических расчетов о структуре двуфазной среды в условиях верхней мантии (А.В. Каракин, СССР).

Была дана оценка вязкости Земли по различным видам геофизических наблюдений, включая процессии орбиты искусственного спутника. Все эти данные связаны с дегляциацией севера Канады и Балтийского щита. Вязкость нижней мантии составляет 10^{22} — 10^{23} пуаз и всего в 2-3 раза превышает вязкость верхней мантии. Мощность литосферы древних щитов — 250 км (В. Пельтье, Канада).

Тема С.08.1.3. Геофизические поля, их природа и геологическая интерпретация

По теме было проведено четыре заседания и заслушан 31 доклад представителей 13 стран.

Первое заседание. Были заслушаны доклады по комплексным геофизическим исследованиям земной коры и верхней мантии Европы. Была показана сложная зависимость между мантийными аномалиями гравитационного, сейсмического и теплового полей. Так, для района Рейнского массива отмечается приуроченность зоны пониженных скоростей к зоне повышенных плотностей (В. Якоби, ФРГ), интерпретация которой в условиях общего поднятия территории не является однозначной. Комплексной интерпретации различных геофизических полей Центральной Европы был посвящен доклад Е. Хуртига (ГДР), в котором устанавливается тесная корреляционная связь между структурой верхней мантии по сейсмическим скоростям и полем теплового потока.

Второе заседание было посвящено комплексным геофизическим исследованиям Азии и океанов. В ряде докладов от СССР были изложены вопросы методологии изучения тектоносферы с помощью моделирования, комплексной интерпретации гравитационных, сейсмических и магнитных материалов как для континентальной части (В.С. Сурков, СССР; Ванг Маоджи, КНР; Б.П. Дьяконов, СССР), так и для океанов (В.И. Старостенко, А.М. Городницкий, СССР). Для больших площадей Сибири, Китая и Индийского океана показано, что учет данных о структуре коры и верхней мантии, использование принципа изостатической уравновешенности отдельных их этажей позволяют сократить возможную неоднозначность в построении плотностных моделей Земли.

Большой прогресс наметился в составлении петрологической модели земной коры континентов, основанной на детальном изучении петрографии пород разного возраста и их физических параметров и соответствующих геофизических моделей земной коры (Н.Б. Дортман, СССР).

Третье заседание было посвящено результатам интерпретации магнитных полей, определения природы глубинных магнитных аномалий в пределах Уральского складчатого сегмента СССР, территорий Финляндии, Румынии, Нигерии и Ирана. Один доклад касался глубинной структуры Ханойской депрессии по гравиметрическим данным.

Четвертое заседание было посвящено интерпретации тепловых полей и данных электро-магнитных исследований. Сопоставление плотности теплового потока со структурой и историей развития земной коры показывает тесную связь между глубинными температурами и физическими свойствами коры и верхней мантии, в частности глубиной залегания границы М (В. Чермак, ЧССР). По величине теплового потока можно оценить толщину литосферы, которая меняется от 50—70 км под районами современной тектонической активизации (Западная Европа) до 200—250 км под древними платформами. В докладе иркутских геофизиков (К.Г. Леви, СССР) были обобщены геотермические данные по всем континентам мира и сделаны заключения об эволюции литосферы. Новые данные о тепловом потоке Арктики были представлены Е.А. Любимовой (СССР).

Новым направлением в изучении теплового режима Земли является использование данных по температурам формирования минералов и оценка на этой основе палеопотока тепла.

Расширение работ по изучению электро-магнитных полей Земли, применение новой техники эксперимента и интерпретации данных позволяют оценить распре-

деление с глубиной электропроводности вещества земной коры и верхней мантии, выделить области повышенной проводимости, связанные с трещиноватыми зонами или областями частичного плавления пород.

Общей особенностью большинства докладов, заслушанных по теме С.08.1.3 являлось совместное использование результатов различных геофизических методов, комплексный подход к их интерпретации.

Тема С.08.1.4. Сейсмичность — связь с геофизическими полями, тектоникой и современными движениями; *прогнозирование*

По теме было проведено четыре заседания и заслушано 35 докладов представителей 15 стран.

Первое заседание было посвящено долгосрочному прогнозу сейсмической опасности и оценке сейсмического риска на количественной основе, статистическим параметрам сейсмичности, связи их с геологической структурой, пространственно-временным вариациям различных характеристик сейсмического режима. Для территории Италии (Ф. Джиорджетти, Италия), Калифорнии, Колумбии и Кубы (В.Г. Бовенко, СССР; Х. Хернандес, Куба; К-Г. Карлос, Колумбия) показана тесная взаимосвязь очагов землетрясений с разломами, блоками и другими неоднородностями среды. Обсуждалась генетическая связь очагов землетрясений с конкретной геологической ситуацией.

Два последующих заседания были посвящены сейсмичности Азии. Были охарактеризованы территории СССР, Китая, Индии, Вьетнама и Ирана. Доклады освещали, в основном, вопросы тектонического взаимоотношения очагов землетрясений с блоками и разломами земной коры, то есть связь сейсмичности с тектоникой. Были представлены сейсмотектонические построения для территории СССР (Г.П. Горшков, СССР), обсуждена природа движений по глубинным разломам (Р.К. Верма, Индия). Были рассмотрены новые данные о тектонических взаимоотношениях структур литосферы с очагами сейсмичности, полями напряжений, в том числе связанными с ротационными движениями Земли. Большой интерес вызвали доклады о глобальной асимметричной сейсмотектонической системе между 20° и 50° с. ш., об активной тектонике Ирана.

Четвертое заседание было посвящено сейсмичности Европейского континента, снова обсуждалась связь очагов землетрясений с разломами и свойствами разрушаемых блоков, способы оценки активности еще неоживших разломов. Большой интерес вызвали доклады французских (К. Вебер) и советских (А.Д. Гвишиани) ученых, посвященных методам машинной обработки геолого-геофизической и сейсмологической информации с целью распознавания мест возникновения критических землетрясений. Независимые друг от друга исследования этих ученых для европейской части Альпийского пояса привели к хорошо согласующимся данным.

В целом сама постановка темы сейсмичности на Конгрессе представляется правильной. Представленные материалы позволили установить тесную связь сейсмической активности регионов со структурой земной коры и верхов мантии, с зонами глубинных разломов, с аномалиями геофизических полей, с распределением напряжений по глубине. Эти связи одинаково важны как для понимания причин возникновения землетрясений и их прогнозирования, так и для изучения динамики литосферы, истории формирования ее структуры.

Тема С.08.1.5. Геофизика и вулканизм

По теме состоялось одно заседание, на котором было заслушано 10 докладов. В них освещались вопросы структуры земной коры вулканических областей, геофизические и геохимические явления, предшествующие и сопровождающие извержения, и вопросы оценки связанного с ними риска.

Показано, что в вулканических районах Камчатки (С.Т. Балеста, СССР) земная кора характеризуется повышенными сейсмическими скоростями, а граница между корой и мантией представлена слоистой переходной зоной толщиной 10—15 км. Сейсмическим просвечиванием удается иногда выявить область расположения магматических очагов. Постоянное наблюдение за сейсмичностью и приповерхностными деформациями, геохимические исследования позволяют прогнозировать место и время извержений. Так, в докладе Р. Тиллинга (США) была показана подготовка последнего крупного извержения вулкана Мауна-Лоа, бывшего в начале 1984 г.

Симпозиум S.08.2.1. Палеомагнетизм и тектоника

На симпозиуме было проведено два заседания, на которых было заслушано 20 докладов.

Тематика докладов соответствовала следующим направлениям:

1. Изучение деформаций литосферы на границах плит, кинематика микроплит и блоков (пластин).
2. Исследование проблем палеотектоники докембрия и раннего палеозоя.
3. Изучение связи цикличности геомагнитных и геотектонических явлений.

1. В изучении деформации литосферы на границах плит палеомагнитным методом основное внимание в докладах было уделено Альпийско-Гималайскому поясу. Обобщение палеомагнитных данных по центральной части Средиземноморья (Э. Мартон, ВНР) позволило выделить три зоны с разными направлениями поворота масс горных пород. Первая зона — Австрийские и Итальянские Альпы — характерна поворотом масс по часовой стрелке, вторая — Апеннинский полуостров и широкая полоса, проходящая через Истрию и Карпаты — против часовой стрелки, и третья зона — большая часть Балканского полуострова, где повороты или отсутствуют, или произошли на небольшой угол — по часовой стрелке. Группа докладов советских авторов (Ю.С. Ржевский, М.Л. Баженов и В.С. Буртман, Х.А. Абдуллаев) была посвящена обобщению палеомагнитных данных в зоне сочленения Индийской плиты с Северной Евразией. Эти обобщения позволили разработать кинематические модели формирования Альпийских структурных дуг Средней Азии, движений и деформаций, находящихся южнее тектонических единиц, главным образом, в мезозойско-кайнозойское и, отчасти, позднепалеозойское время.

Эти обобщения палеомагнитных данных и кинематические модели использованы в исследованиях по советско-французскому проекту „Тетис", важнейшие результаты которых были освещены в докладах на коллоквиуме К.03.

Были рассмотрены проблемы тектонической интерпретации палеомагнитных данных, полученных в пределах более ранних – герцинских и каледонских – складчатых поясов. Новое обобщение палеомагнитных данных подтвердило и позволило провести дальнейшую разработку одной из альтернативных моделей истории Северной Атлантики и Аппалачей. Согласно этой модели в ордовике Лаврентия и Гондвана были разделены океаном шириной 35–50° и таконская складчатость Аппалачей связана с взаимодействием плит андского типа. В конце силура–начале девона в результате коллизии Балтики и Лаврентии образовался Каледонский складчатый пояс. Позже, к раннему–среднему девону, Арморика (Новая Шотландия, Южная Ирландия, Англия и Герцинская Европа), примыкая до того к северо-западному краю Африки, столкнулась с объединенной Балтикой-Лаврентией, образовав Акадский складчатый пояс и оставляя в тылу Среднепалеозойский океан. В карбоне (визе-стефан) этот океан закрылся в результате столкновения Гондваны с объединенной Балтикой-Лаврентией, образовав Акадский складчатый пояс и оставляя в тылу Среднепалеозойский океан. В карбоне (визе-стефан) этот океан закрылся в результате столкновения Гондваны с объединенной Балтикой-Лаврентией, что привело к образованию Аллегано-Уачита-Герцино-Мавританского пояса. Эта модель очень близка к модели аккреционной тектоники, развиваемой для объяснения истории формирования северо-западного и северо-восточного обрамления Тихого океана (см. доклады на коллоквиумах К.03 и К.04).

Результаты палеомагнитного изучения процессов рифтогенеза и деформаций осей структур на Южном Урале показали необходимость постановки специальных работ для исследования вопросов палеозойской тектоники Урала в рамках подобной или альтернативной модели.

2. Исследование проблем палеотектоники докембрия и раннего палеозоя явилось темой пяти докладов, прочитанных на симпозиуме.

Палеомагнитные данные показали, что Гвианский щит относительно Африки, а Гренландия относительно Северо-Американской платформы в течение всего протерозоя занимали положение, соответствующее реконструкции Булларда (Н. Абрахамсен, Дания; В. Грейтроул, Венесуэла). Напротив, обобщение палеомагнитных данных по Украинскому щиту и сравнение их с данными по Балтийскому щиту привели к выводу о различиях в кинематике обоих щитов (Н.П. Михайлова, СССР). Не меньшие различия выявляются внутри Сибирской плиты, где данные указывают на относительные повороты Анабарского, Алданского и Байкальского блоков в течение рифея (А.Н. Храмов и др., СССР). Предложенные реконструкции палеогеографического положения и взаимного расположения этих тектонических единиц для отдельных интервалов докембрия, а также модели их движения в интервале ранний рифей-венд могут рассматриваться лишь как первое, грубое приближение, ввиду неравномерности распределения палеомагнитных данных во времени, многокомпонентности намагниченности пород и нерешенных проблем датировки этих компонент (А.Н. Храмов и др.).

Более определенные (хотя тоже неоднозначные) результаты получены для раннего кембрия, где специальные исследования на р. Лене и обобщение мировых данных позволили предложить глобальную реконструкцию Пангеи томмотского времени (Д.Л. Киршвинк, США); (А.Ю. Розанов, СССР). Эта Пангея, существенно отличаясь по своей конфигурации от классической, быстро распалась, и к середине кембрия сложилась совершенно иная конфигурация континентов (доклад К.Р. Скотиза, США, симпозиум Л.02). Необычная быстрота и сложность этой перестройки ставят под сомнение датировку того начала кембрия, которое сопоставляется с первым появлением скелетной фауны.

3. Результаты исследования геомагнитной и геотектонической цикличности показали наличие тесных корреляций в пределах широкого круга явлений (А.Н. Храмов и А.Я. Кравчинский, В.П. Апарин, СССР). Подтвердились все установленные ранее корреляции, в том числе и запаздывание активных фаз геотектонических явлений, по сравнению с геомагнитными, наличие общих периодов, характерных для всех явлений, и согласованность всей картины с моделью, в которой деформации литосферной оболочки обусловлены конвекцией в мантии Земли. Эти связи подтверждают эндогенную природу геомагнитных и геотектонических явлений; в то же время близость характерного времени геомагнитных изменений (270 млн. лет) к галактическому году может указывать на экзогенную природу геомагнитной цикличности.

СЕКЦИЯ С.09. ПЕТРОЛОГИЯ

Руководители: О.А. Богатиков (СССР), И. Куширо (Япония)
Ученый секретарь: В.А. Кононова (СССР)

Заседания секции проводились 6–10, 13 августа 1984 г. в МГУ. На 12 заседаниях секции в разные дни присутствовало от 100 до 250 участников Конгресса, заслушано 132 доклада ученых из 29 стран в рамках четырех тем и трех симпозиумов. Представленные в докладах результаты исследований были посвящены широкому кругу вопросов современной петрологии.

Тема С.09.1.1. Магматические, метаморфические и метасоматические породы – индикаторы глубинного строения Земли

Проблема глубинного (подкорового) строения Земли приобрела в наше время большое значение, поскольку стало очевидным решающее влияние мантии на многие геологические процессы, в том числе магматизм. На основании изучения мантийных включений (нодулей) теперь уже доказано гетерогенное строение и состав подкоровых глубин Земли (С. Кей, США; Ли Руксин, КНР и др.). Высказано новое представле-

ние (А.А. Маракушев, СССР) о природе нодулей — они рассматриваются как интрузивные породы, образующие закономерные магматические серии, генетически связанные с дифференциацией флюидных магм в очагах, наиболее глубинные из которых достигали под платформами алмазоносной мантии. Признается мантийный источник вещества большинства щелочных пород (Х. Соренсен, Дания; И.В. Чернышев, СССР), хотя ранее некоторые из них (миаскиты) относились к мантийно-коровым образованиям. Возникновение щелочных пород в истории Земли связывается с глобальными импульсами активизации мантии, проявившимися 2,6; 1,9; 1,0; 0,5 млрд. лет назад; единичные щелочные массивы, появившиеся на Земле 2,6—2,8 млрд. лет назад, позволяют предполагать достаточную дифференцированность локальных участков мантии еще в раннем протерозое (В.А. Кононова, Е.Д. Андреева, Р.М. Яшина, СССР). В докладе И. Фергюссона (Австралия) охарактеризован новый тип алмазоносных пород — лампроиты. В дискуссиях о генезисе перидотитов, наряду с представлениями об их реститовой или кумулятивной природе, приводились аргументы в защиту гипотезы о возможности их образования при кристаллизации гипербазитовых расплавов. При рассмотрении проблем метаморфизма обращалось внимание на полиметаморфическую природу пород, отражающих закономерную эволюцию термодинамического режима метаморфизма в ходе формирования складчатых поясов, а также развивалась гипотеза о роли трансмагматических растворов в петрогенезисе.

Тема С.09.1.2. Сравнительная характеристика магматических горных пород океанических и континентальных областей

Было показано, что сопоставление однотипных пород, формировавшихся в океанских и континентальных условиях, выявило их определенные различия. Так, континентальные базальты нормального ряда отличаются от их океанских аналогов пониженной основностью и магнезиальностью, обогащены литофильными элементами большого ионного радиуса, имеют повышенные значения отношения $^{87}Sr/^{86}Sr$, нередко ассоциируются со средними и кислыми породами. На состав континентальных ассоциаций магматических горных пород, по-видимому, влияла мощная сиалическая кора, обуславливая большую глубинность магмообразования и контаминацию мантийных выплавок коровым материалом. Изучение разновозрастных офиолитов выявило присутствие в их составе ассоциаций пород как типичной океанской коры, так и коры океанских окраин. Офиолитовые ассоциации образуются при гомодромной эволюции магм мантийного происхождения. В возрастном ряду офиолитов увеличивается роль плагиогранитов. Отмечено, что начало замыкания океанов знаменуется проявлением бонинитов, а при дальнейшей эволюции островодужного магматизма роль толеитовых пород сокращается вплоть до полного исчезновения при нарастании объемов известково-щелочных магм. В составе последовательно образующихся ассоциаций возрастает роль калия. С палеодужными ассоциациями связана рудная и нерудная минерализация (P, B, Li, Ti, Sn, Cu, Fe, Zn, Pb, Au).

Тема С.09.1.3. Эволюция магматизма и метаморфизма в истории Земли и ее крупных регионов

Эта тема обсуждалась участниками Конгресса совместно с координационным комитетом № 4 Международной программы „Литосфера".

Среди различных аспектов эволюции магматизма и метаморфизма были рассмотрены общие зависимости эволюции магматизма от последовательности геодинамических обстановок, особенности эволюции мантии под воздействием метаморфизма и связанные с этим процессы мантийного анатексиса, эволюция основного вулканизма и проблема спилитизации, эволюция гранитоидов, трендов метаморфизма в разных геодинамических обстановках в зависимости от параметров давления—температуры (P-T параметров), связь метаморфизма с магматизмом и деформациями, эволюция флюидного режима в геологической истории. На основе новой концепции взаимосвязи разных типов магматизма и геодинамических обстановок выполнен анализ эволюции магматизма в истории Земли. Впервые подчеркнуто широкое распространение магматизма совмещенных (сложных) геодинамических обстановок, в которых происходит образование магм различных составов (О.А. Богатиков с соавторами, СССР). Экспериментально обоснована важная роль мантийного анатексиса и метасоматизма, установлены условия выплавления пород различной основности и щелочности из мантийных перидотитов, а также причины и масштабы метасоматизма на различных уровнях глубинности земной коры в зависимости от геодинамической обстановки (П. Уайли, США) Выработаны принципы реконструкции состава базальтов по геохимическим чертам спилитов (К.Х. Ведеполь, ФРГ). Расшифрована метаморфическая эволюция щитов, начиная от его прогрессивного этапа с гранитообразованием и кончая регрессивным этапом с образованием зон зеленосланцевых бластомилонитов (С.П. Кориковский, СССР; Й. Паавола, Финляндия).

Тема С.09.1.4. Критерии рудоносности магматических, метаморфических и метасоматических горных пород

Обсуждались вопросы связи оруденения с магматическими, метаморфическими и метасоматическими породами на основе детальных петрологических и экспериментальных исследований в таких крупных регионах, как СССР, КНР, МНР, Индия, Австралия, СРВ, ЮАР, Мадагаскар, Балканы, США и др. Наибольшее количество сообщений было посвящено критериям рудоносности гранитоидных магматических формаций. Вместе с тем, продемонстрированные материалы показали, что не следует упускать из виду важную роль в рудообразовании и базитовых серий. В числе основных научных достижений следует отметить: 1) выявление на основе изучения расплавных и флюидных включений и экспериментальных данных физико-химических условий — температуры, давления, составов расплава и флюида, условия отделения флюида, эволюции рудоносных магматических расплавов и их источников (В.И. Коваленко с соавторами, СССР; М. Пишаван, Франция); 2) доказательства наличия в природе рудоносных кислых магм; 3) выявление критериев различия рудоносных (никеленосных) и безрудных коматиитов (С. Лешер и др., Австралия); 4) выявление

причин и признаков уникальной рудоносности рифа Меренского в Бушвельдском комплексе (А.Дж. Налдретт и др., Канада, ЮАР); 5) выявление на основе формационного анализа закономерностей распределения рудоносных пород в крупных регионах. Все эти данные могут быть полезными при разработке петрологических и геохимических критериев поисков оценки различных видов эндогенного оруденения.

Симпозиум S.09.2.1. Происхождение и эволюция магм

Обсуждался ряд фундаментальных проблем петрологии: роль мантии в генерации магм, условия возникновения магм при различных геодинамических режимах, коровый анатексис, механизмы дифференциации расплавов и их эволюция. Неизменное внимание привлекают проблемы геохимической неоднородности мантии Земли (И. Куширо, Япония и др.). Обнаружены нодули, отвечающие первичному мантийному веществу, и нодули, представляющие собою обедненную мантию, потерявшую часть легкоплавких компонентов приблизительно 2 млрд. лет назад (Е. Ягуц, ФРГ). Показана важная роль флюидного массопереноса в изменении состава мантийного вещества (П. Уайли, США и др.). В частности, рассмотрены условия и возможные механизмы возникновения высококалиевых магм, являющихся потенциальным источником алмазного сырья — лампроитов (А.Эдгар, Канада; И.Д.Рябчиков, СССР). На основе изучения геохимии редкоземельных элементов в коматиитах Балтийского щита охарактеризован состав и термический режим глубин Земли на самых ранних стадиях ее развития. Фиксируется заметное изменение состава верхней мантии, подстилающей Балтийский щит, на границе архея и протерозоя (П. Саддеби, Великобритания; И.Д. Рябчиков, О.А. Богатиков, СССР). Большой интерес вызвали новые методические подходы в исследовании проблем происхождения и эволюции магм: 1) использование вещества мантийного перидотита в качестве контейнера при исследованиях базальтового расплава при высоких давлениях и температурах (И.Куширо, Япония), 2) применение высокочастотной индукционной плазменной эмиссионной спектрометрии для определения редкоземельных элементов (П. Саддеби, Великобритания), 3) расчет геохимических характеристик мантии, инъецированной выплавками из нижележащих горизонтов (Дж. Тарни, Великобритания).

Симпозиум S.09.2.2. Экспериментальные исследования физико-химических условий образования магматических, метаморфических и метасоматических горных пород и руд

Симпозиум проводился совместно с Международной комиссией по экспериментальной петрологии при высоких температурах и давлениях. В числе магматических явлений исследовались: карбонатизация в мантийных лерцолитах и гарцбургитах (В.Хуанг, П. Уайли, США); плавление и фазовые соотношения в модельной железосодержащей эклогитовой системе при P/40 кбар (В.А. Жариков, Ю.А. Литвин, СССР), плавление в системах нефелин—лейцит (Р.Зенг, КНР; В. Маккензи, США) и щелочной базальт=вода (Л.Л. Перчук, СССР; И. Куширо, Япония). Заслушаны доклады о дегазации базальтов океанического дна, сегрегации магматических сульфидов, жидкостной дифференциации базит-гипербазитовых расплавов в условиях высокого парциального давления водорода. Рассматривались строение и свойства магматических расплавов. Результаты экспериментов, направленных на изучение метаморфических и метасоматических процессов, относились к вопросам геологической термо-баро-оксометрии железистых формаций докембрия, термометрии щелочных пород, барометрии высокоглиноземистых гранулитов, использования перераспределения алюминия и хрома между сосуществующими орто- и клинопироксенами в целях геотермобарометрии. Новые данные об условиях стабильности тальк-фенгитовой ассоциации в системе K_2O-MoO-Al_2O_3-SiO_2-H_2O были приведены Г.И. Массоне и В. Шрейером (ФРГ), а экспериментальное моделирование палагонитизации рассмотрено в сообщении Л. Пести (ВНР). Экспериментальному исследованию физико-химических условий метасоматизма был посвящен доклад В.А. Жарикова, И.П. Иванова, Г.П. Зарайского (СССР), а минеральным равновесиям и геохимии активного метаморфизма в геотермальной системе Лос-Азуфрес (Мексика) — доклад М. Кателино с соавторами (Франция, Мексика). В сообщении Е. Розена и М. Фредериксона (Швеция) были изложены результаты исследования высокотемпературных равновесий в системе Mg-S-O с использованием твердых электролитов. Новые методические приемы и разработки были продемонстрированы в нескольких докладах: „Использование вольфрамовых ампул, обеспечивших возможности исследования железосодержащих систем при высоких T и P" (В.А. Жариков, Ю.А. Литвин, СССР); „Специальные методические разработки для работы с водородом при высоких давлениях" (Н.И. Безмен, СССР); „Использование твердых электролитов для поддерживания активности серы и кислорода" (Е. Розен, М. Фредриксон, Швеция); „Использование радиационного вискозиметра" (Э.С. Персиков, СССР).

Симпозиум S.6.09.2.3. Природа и происхождение трондъемитов, плагиогранитов и сопровождающих пород

Были рассмотрены тоналит-трондъемитовые серии архея (С.Б. Лобач-Жученко, СССР), протерозоя (М. Огасавара, Япония), фанерозоя (Ф. Федюк, ЧССР, Г.Б. Ферштатер, СССР). Комплексный геологический, геохимический и физико-химический методы были использованы для решения вопроса о геотектоническом положении и петрологии трондъемитов. Характеризовались условия образования плагиогранитов и трондъемитов в различных геодинамических обстановках.

Заключение

Заслушанные на секции доклады показали возрастающую роль крупных обобщений, включающих анализ разнообразных геологических явлений в их взаимосвязи в истории Земли, в том числе анализ глобальных проблем эволюции магматизма, рудоносности изверженных горных пород, физико-химических условий

проявления магматизма, метаморфизма и метасоматоза. Комплексный подход в исследованиях определил и их методику, как правило, включающую взаимодополняющие геолого-петрографические, геохимические, физико-химические и экспериментальные разработки.

При расшифровке закономерностей развития магматизма широкое применение получили идеи новой глобальной тектоники. Вместе с тем стало очевидным, что определяя достаточно четко место океанского магматизма, эта гипотеза практически игнорирует внутриконтинентальные процессы, в том числе и разнообразный внутриконтинентальный магматизм, история развития которого насчитывает более 2-х млрд. лет. По-видимому, потребуется создание более общей геодинамической концепции, которая позволит увязать внутриконтинентальные процессы и движение литосферных плит.

На Конгрессе впервые в глобальном масштабе была обсуждена проблема изменения характера магматизма и метаморфизма во времени и показана необратимая эволюция этих процессов в истории Земли. Проблема эволюции магматизма и метаморфизма Земли является одной из центральных в современной петрологии. Основным направлением в этой проблеме является выявление общих трендов эволюции эндогенных процессов, их причин и металлогенических следствий. Наиболее заметный прогресс в решении проблемы связан с применением высокоточных методов анализа горных пород и минералов, их возраста, изотопного состава и с разработкой методов оценки глобальной эволюции литосферы.

Исследования потенциальной рудоносности магматических пород развиваются, в первую очередь, в сторону конкретизации поисковых критериев, детальности и большей надежности прогноза, но в центре внимания остаются и вопросы связи оруденения с магматизмом и метаморфизмом рудоносных магм и флюидов. Разрабатываются и становятся более многообразными подходы к оценке потенциальной рудоносности и рудогенерирующих свойств магматических пород. Вместе с тем, для этих целей продолжает применяться и давать интересные результаты формационный анализ с использованием комплекса геолого-петрографических и минералого-геохимических методов.

Глубинное строение Земли, петрология мантии и земной коры, вертикальная и латеральная неоднородность мантии приобретают все более важное значение для понимания природных геологических явлений, включая магматизм, метаморфизм и метасоматизм. Изученные к настоящему времени природные объекты (коматииты, современные базальты, мантийные ксенолиты, офиолитовые комплексы и др.) позволили построить количественные модели, выявившие гетерогенность состава мантийного вещества. Это, несомненно, в дальнейшем будет способствовать разработке и детализации петрологической модели эволюции коры и мантии Земли с учетом данных по другим планетам.

СЕКЦИЯ С.10. МИНЕРАЛОГИЯ

Руководители: С. Хафнер (ФРГ), Ф.В. Чухров (СССР)
Ученый секретарь: Н.С. Бортников (СССР)

Заседания секции проходили с 6 по 13 августа 1984 г. в МГУ. Было проведено 17 заседаний, на которых заслушано 144 доклада. Работа секции вызвала большой интерес. Об этом свидетельствует тот факт, что на большей части докладов присутствовало от 100 до 150 участников.

В последние десятилетия прогресс в минералогических исследованиях был связан с развитием принципиально новых подходов и методов изучения минералов (внедрение электронных и ионных зондов, спектроскопических и электрофизических методов, дифракции электронов и высокоразрешающей электронной микроскопии); расширением работ по экспериментальному моделированию процессов минералообразования; привлечением новейших достижений физики и химии к расшифровке строения минералов и условий их кристаллизации; использованием математического аппарата и накоплением термохимических данных, позволяющих рассчитывать минеральные равновесия при любых температурах и давлениях. Новейшие достижения в разработке актуальных проблем минералогии, среди которых главными являются типоморфизм минералов, классификация и кристаллохимия минералов, физико-химическое моделирование процессов минералообразования с использованием данных изучения газово-жидких и расплавных включений в минералах и термодинамических расчетов минеральных равновесий, были продемонстрированы в докладах, заслушанных на заседаниях секции.

Научная программа включала в себя три темы и два межсекционных симпозиума. Работа секции подготовлена совместно с Международной минералогической ассоциацией.

Тема С.10.1.1. Типоморфизм минералов

Включение этой темы в программу 27-й сессии МГК явилось следствием возросшего интереса исследователей к проблеме зависимости состава, структуры, свойств и парагенезисов минералов от условий минералообразования. Заседание сессии МГК наглядно свидетельствует, что проблема типоморфизма минералов успешно разрабатывается как у нас в стране, так и за рубежом. Доклады по проблеме были посвящены, в основном, трем направлениям: 1) изучению минералов-индикаторов условий минералообразования; 2) сравнительному изучению минералов и минеральных ассоциаций различных геологических эпох; 3) экспериментальному выявлению зависимости свойств и состава минералов от условий образования.

В области типоморфизма минералов выдвинуто и обосновано положение о специфике исследований, проводимых в связи с проблемами петрологии, металлогении, теории рудогенеза. Сделан вывод, что период накопления статистических данных о частотах встречаемости различных признаков минералов сменяется этапом анализа причинно-временных связей особенностей минералов с условиями минерагенеза.

Главнейшим достижением учения о типоморфизме минералов можно считать создание системы минералогических индикаторов, позволяющих оценивать температуру, давление, кислотность-щелочность, окислительно-восстановительные условия, режим кислорода и серы. В большинстве докладов на обширном фактическом материале было продемонстрировано успешное использование типоморфных особенностей минералов для реконструкции процессов гидротермально-

го, магматического, метаморфического и экзогенного минералообразования. Типоморфные особенности, имеющие индикаторное значение, выявлены для минералов различных классов: самородных металлов и интерметаллических соединений, сульфидов, сульфосолей, силикатов (щелочных полевых шпатов, гранатов, слюд и др.), окислов.

Сравнительное изучение одних и тех же минералов в различных месторождениях, локализованных в разных геологических обстановках, выявило влияние геологических условий на химический состав минералов и минеральные парагенетические ассоциации. Прослежены определенные тенденции в изменчивости типоморфных особенностей минералов из геологических образований различного возраста.

Экспериментальное моделирование типичных минеральных равновесий позволило определить физико-химические параметры стабильности различных минералов и минеральных ассоциаций, что дает принципиальную возможность количественно оценивать активность компонентов при отложении руд, влияние на состав минералов катионно-анионного состава растворов и минералов-осадителей. Экспериментально установлено влияние скорости охлаждения в процессе минералообразования на химический состав минералов.

Продемонстрирована роль новейших методов при исследовании типоморфных особенностей минералов.

Тема С.10.1.2. Новые данные по кристаллохимии минералов

В представленных докладах рассматривались проблемы и принципы классификации и номенклатуры минералов, излагались новые данные по кристаллохимии и кристаллическим структурам минералов, различным вопросам политипии и упорядочения в минералах и методам их исследования.

Предложены принципы рациональной систематики минералов, учитывающие естественные связи минералов и новейшие достижения кристаллохимических и генетических исследований. Показано, что существуют два метода классификации минералов: первый базируется на кристаллоструктурном и химическом принципах, второй — на химическом и минералого-генетическом принципах. Рекомендовано в систематике минералов учитывать кристаллогенетические тенденции минералообразования, явление нестехиометрии минералов.

Сделан важный вклад в понимание кристаллических структур гибридных минералов, состоящих из чередующихся слоев разного состава и строения. Впервые показано, что двумерно-непрерывные слои одного типа могут сосуществовать с дефектными слоями другого типа. Предложены основы систематики несоразмерных двуслойных структур, среди которых выделены типы одномерной и двумерной несоразмерности.

Получило дальнейшее развитие представление о явлении упорядоченности — разупорядоченности в кристаллических структурах. Показано, что распределение различных атомов между различными позициями в минералах и между разными минералами определяется кристаллохимическими особенностями минералов, физико-химическими параметрами, обменными реакциями кристалл — флюид.

Продемонстрированы широкие возможности новых методов просвечивающей электронной микроскопии, высокоразрешающей электронной микроскопии (EXAS и XANES) для выявления реальной кристаллической структуры минералов.

Тема С.10.1.3. Физика минералов

Охвачен широкий круг работ, представляющих важнейшие направления физики минералов как фундаментального, так и прикладного характера: 1) электронное строение минералов по данным спектроскопических исследований; 2) физические свойства минералов при высоких давлениях и температурах.

Были заслушаны сообщения о крупных работах с использованием наиболее современных физических методов и теории для решения актуальных проблем минералогии и геологии.

Интерпретация результатов спектроскопических исследований различных породообразующих и рудных минералов выявила зависимость физических свойств минералов (электропроводности, оптических характеристик и др.) от физико-химических условий минералообразования. Нейтронографические — мессбауэровские исследования породообразующих силикатов при очень низких температурах выявили их переход в магнитоупорядоченное состояние. Установлена зависимость фотоэлектронных свойств рудных минералов от электронного строения и параметров зонной структуры. В структурах минералов меди с тригональными комплексами обнаружена самодиффузия катионов меди по вакансиям структуры. Значительно расширены прикладные аспекты изучения радиационных центров и парамагнитных примесей, в особенности, при поисках и оценке радиоактивных руд.

Симпозиум S.10.2.1. Термодинамика процессов минералообразования

Основные проблемы, рассмотренные симпозиумом, следующие: 1) термодинамика гидротермального минералообразования и минералообразующих сред; 2) термодинамика минералов глубинных зон Земли; 3) термодинамические модели магматических и рудообразующих систем.

Симпозиум показал большие возможности методов равновесной термодинамики в сочетании с экспериментальными исследованиями и использованием современной вычислительной техники для количественной оценки физико-химических параметров природного минералообразования. Термодинамические расчеты позволили установить наиболее вероятные формы переноса, условия миграции и факторы, вызывающие осаждение главнейших рудообразующих компонентов. Получила дальнейшее развитие с теоретическим и экспериментальным обоснованием идея о комплексных соединениях — основных формах переноса тяжелых металлов. Растворимость минерала, а также вид комплексных соединений зависят от температуры, кислотно-щелочности и анионного состава гидротермальных флюидов. Термохимические данные, имеющиеся в настоящее время, в совокупности с парагенетическим анализом минералов и данными по газово-жидким включениям в

минералах, позволяют реконструировать состав рудоносных растворов. Проведено моделирование фазовых соотношений в мантии Земли, доказана устойчивость летучих и твердых окислов во всей мантии.

Симпозиум S.10.2.2. Расплавные и газово-жидкие микровключения минералообразующих сред

Наибольшее внимание в работе симпозиума было уделено обсуждению результатов изучения микровключений из гидротермальных систем и месторождений, расплавных микровключений магматических пород. Значительное место в дискуссии отводилось развитию подходов и интерпретации данных по микровключениям, а также обсуждению новых методов исследования газово-жидких включений.

В целом симпозиум показал чрезвычайно важную роль, которую приобрели в настоящее время исследования микровключений в минералах в изучении геологических процессов, поскольку они позволяют получать надежную количественную информацию о природных процессах кристаллизации минералов, об условиях формирования горных пород и месторождений полезных ископаемых.

Широкое использование метода газово-жидких включений позволило дать количественную характеристику физико-химических параметров процесса гидротермального минералообразования: температуры, давления, агрегатного состояния и плотности минералообразующих флюидов, их химического состава и концентрации рудообразующих катионов и анионов. Сделан вывод, что в подавляющем большинстве случаев (98 %) кристаллизация гидротермальных минералов происходит из жидких растворов. Установлены наиболее благоприятные температуры образования рудных и жильных минералов. Полученные данные свидетельствуют о значительных вариациях возможных параметров эндогенных флюидов в земной коре: температуры достигают почти 1000 °С, а давление — 10 кбар. Выявлены различия в химическом составе метаморфогенных флюидов, основными компонентами которых являлись вода, углекислый газ, метан, азот, тяжелые углеводороды.

В исследовании расплавленных включений наметилось заметное первенство советских исследователей, разработавших аппаратуру и методику изучения микрообъемов до температуры 1500 °С. Это позволило получить данные о равновесной кристаллизации магм, об их дифференциации, смешении, контаминации и расслоении. Доказана котектическая насыщенность рудными компонентами исходных расплавов. Экспериментально подтверждены эволюция кислотности-щелочности флюидов и сопряженное изменение P-T параметров минералообразующей среды в процессе пегматитообразования, а также изменение состава летучих компонентов минералообразующих растворов при формировании скарново-рудных месторождений.

Разработаны методики определения состава флюидов и изучения микровключений в непрозрачных минералах. Продемонстрированы возможности определения состава флюидных включений с помощью протонного микроанализа и лазерно-спектрального анализа.

27-й Международный геологический конгресс показал, что минералогия представляет собой широко разветвленную область геологических знаний. Для нее на современном этапе характерно интенсивное использование точных методов исследований, новейших достижений физики и химии. Из описательной науки минералогия все более и более превращается в науку, базирующуюся на точных количественных характеристиках. Минералогические исследования тесно связаны с решением задач всех других геологических наук и геологоразведочных работ.

СЕКЦИЯ С.11. ГЕОХИМИЯ И КОСМОХИМИЯ

Председатели: В.Л. Барсуков (СССР), М. Грюнфельдер (Швейцария), Б. Хитчон (Канада)

Ученый секретарь: Е.В. Бибикова (СССР)

Секция работала под эгидой Международной ассоциации геохимии и космохимии.

Возрастающая роль геохимии в развитии представлений об эволюции Земли и планет, природе глубинных процессов, дифференциации магматических серий, генезисе и поисках полезных ископаемых, эволюции осадочной оболочки Земли и океана прежде всего обусловлена существенным прогрессом методологии, основанной на широком использовании точных законов физической химии, и новыми прецизионными методами анализа вещественного (в том числе изотопного) состава земных и внеземных объектов, доставленных в результате космических полетов.

Можно выделить главные пути развития современной геохимии:

1. Геохимические циклы и законы распределения химических элементов в земной коре.
2. Геохимия процессов рудообразования.
3. Геохимия магматических процессов.
4. Прикладная геохимия: геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых и предсказаний землетрясений.
5. Геохимия изотопов.
6. Происхождение и эволюция Солнечной системы.
7. Геохимия внеземного вещества.
8. Геохимия, состав и строение верхней мантии Земли.
9. Геохимия органического вещества и нефтегазообразующие процессы.
10. Благородные газы в исследовании происхождения и истории Земли и других планет.

Работа секции „Геохимия и космохимия" была организована по этим проблемам.

Во время работы секции было проведено 23 заседания по семи темам и трем межсекционным симпозиумам. Заседания проходили в МГУ. В работе секции ежедневно принимало участие 300—400 человек. Было заслушано 173 доклада представителей 27 стран.

Тема С.11.1.1. Геохимические циклы и законы распределения химических элементов в земной коре

На заседаниях заслушано двенадцать докладов, по-новому осветивших три актуальных проблемы геохимии: 1) источники вещества и тенденции эволюции состава земной коры, атмосферы и гидросферы; 2) за-

кономерности перераспределения химических элементов в процессах метаморфизма; 3) геохимическое районирование крупных регионов и соотношение фоновой распространенности с концентрированием элементов в рудных месторождениях.

Наибольший интерес и оживленную дискуссию вызвали доклады по первой проблеме. На основе оригинальных данных о распространенности редкоземельных и радиоактивных элементов, а также изотопов самария и неодима в сопоставлении со значениями теплового потока показана возможность рассматривать эволюцию континентальной коры как результат последовательного добавления вещества андезитов к древней, более основной по составу, раннеархейской коре (Тейлор и др., Австралия). Обобщен огромный аналитический материал по составу трех наиболее распространенных в земной коре типов пород (базальты, гранитоиды, глины). В результате установлены общие для этих типов пород тенденции эволюции состава и вещества земной коры, связанные с обогащением его в ходе геологического времени продуктами все более глубокой дифференциации (А.Б. Ронов и др., СССР). Рассмотрена количественная модель эволюции и периодических изменений состава атмосферы и гидросферы, построенная на основании обобщения глобальных оценок масс органического и карбонатного углерода в осадочной оболочке, (М.И. Будыко и др., В.М. Ковалевич, СССР), а также данных по составу растворов во включениях в минералах солей.

Отсутствие систематических изменений химического состава метаморфических пород в зависимости от степени метаморфизма было отчетливо продемонстрировано в ряде докладов.

По третьей проблеме наибольший интерес представил опыт комплексного геохимического районирования территории Советского Союза. Составлена геохимическая карта СССР, которая отобразила зоны и провинции с различными ассоциациями химических элементов, определяемыми историей геологического развития отдельных структурных блоков (В.А. Рудник и др., СССР).

Тема С.11.1.2. Геохимия процессов рудообразования

По теме было проведено два заседания, на которых обсуждались проблемы гиохимии гидротермального рудообразования. На первом заседании были рассмотрены общие вопросы рудообразования в магматических и гидротермальных системах, которые касались различных механизмов и факторов концентрирования рудных элементов в расплавах, флюидах и растворах. Е.Б. Уотсон и Т.М. Харрисон (США), основываясь на экспериментальных данных по коэффициентам распределения редких земель и стронция между апатитом и расплавом, редких земель между цирконом и расплавом, а также на результатах кинетики растворения циркона, показали современные подходы к определению параметров образования акцессорных минералов в гранитоидных системах. Роль ликвационных явлений в концентрировании рудных элементов в кислых расплавах рассмотрена М. Штемпроком (ЧССР). М. Пишаван (Франция) представил новые экспериментальные данные о взаимодействии расплава и флюида на примере системы силикат-B_2O_3-H_2O при давлении 1000 бар. На примере редкометальных липаритов Перу были объяснены особенности концентрирования рудных элементов в системе расплавов-флюид.

Характеристике флюидов в гидротермальных системах были посвящены несколько докладов. На основе термодинамических расчетов Х.К. Хелгесоном (США) предложено рассматривать в качестве главного фактора отложения и растворения минералов изменение флюидного давления в гидротермальном потоке. Были также обсуждены параметры рудоносных флюидов (температура, давление, окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства), их эволюция в различной геолого-структурной и литолого-геохимической обстановке, условия совместной миграции и разделения рудных элементов.

Второе заседание было посвящено геохимическим условиям формирования месторождений различных типов. Большая группа докладов содержала важную информацию о процессах рудообразования на месторождениях вольфрама, золота, свинца, цинка, ртути и сурьмы.

В ряде докладов были проанализированы физико-химические параметры рудоносных флюидов, формы миграции рудных элементов и факторы их отложения в виде различных минеральных форм.

Тема С.11.1.3. Геохимия магматических процессов

В докладах по этой теме было рассмотрено четыре проблемы: геохимия магматизма мантии, коровой магматизм, элементы-индикаторы магматических процессов и физико-химические свойства магматических расплавов. По теме было проведено три заседания.

В разделе „Геохимия магматизма мантии" ряд докладов был посвящен особенностям поведения редких элементов и изотопов в подкоровых зонах и продуктах частичного плавления мантийного субстрата.

Впервые были приведены обширные новые данные по гетерогенности мантийного субстрата в отношении ряда редких элементов и радиогенных изотопов на основе геохимического анализа магматических серий.

Глобальная систематика элементов — примесей толеитов океанического дна, позволяющая провести строгую типизацию базальтов океанического ложа вызвала значительный интерес на заседаниях (К.П. Ехум, ФРГ).

По второму направлению на огромном фактическом материале были рассмотрены закономерности поведения петрогенных и редких элементов в процессах гранитизации.

По проблеме геохимии элементов — примесей в магматических сериях наметилась тенденция к построению строгих количественных моделей распределения элементов, хорошо аргументированных анализом геолого-петрологических факторов.

Понимание закономерностей фракционирования элементов в магматических процессах основывается на данных по структурам силикатных расплавов в области высоких Т и Р. Анализ физико-химических свойств силикатных и водно-силикатных расплавов позволил оценить общие закономерности изменения структуры и особенностей дифференциации магм в широких пределах термодинамических параметров.

Тема С.11.1.4. Прикладная геохимия: геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых и предсказаний землетрясений

По теме было проведено три заседания. В докладах были обобщены результаты разработок в области геохимических поисков скрытого эндогенного оруденения. Приведены данные о новых минералого-геохимических методах прогнозирования, предложены и обсуждены новые направления в разработке методов прогнозирования, использующие физико-химический анализ условий и факторов рудоотложения, приведены конкретные примеры новых разработок в этой области, были обобщены результаты работ по геохимическому прогнозированию скрытых месторождений в НРБ. Приведены интересные новые данные о влиянии антропогенной деятельности, искажающей аномалии, возникшие вследствие гипергенной и гипогенной деятельности природных растворов и мешающие их правильной интерпретации при прогнозировании скрытого оруденения. Предложен комплекс исследований, преодолевающий возникающие при этом сложности. Интересные данные были представлены о миграции ртути сквозь перекрывающие глинистые толщи, что свидетельствует о высокой надежности ртутных ореолов как индикаторов оруденения различного типа. Материалы исследований аномалий стабильных изотопов урана, радия, свинца и полония в озерных и родниковых водах и растениях Саскачевана (Канада) позволили интерпретировать геохимические данные и указать источник аномалий. На ряде месторождений при отборе проб были использованы сорбенты в полупроницаемых капсулах, закопанные в почву на длительный срок. Накопление сорбирующихся элементов в капсулах позволяло выявить аномалии, не фиксировавшиеся обычными методами опробования.

На заседании, посвященном разработке методов прогнозирования землетрясений по геохимическим предвестникам, наибольший интерес вызвал доклад Барсукова В.Л. с соавторами (СССР), посвященный методике выявления статистических параметров содержания Не в подземных водах, несущих предшествующую информацию о землетрясениях.

Тема С.11.1.5. Геохимия изотопов

По теме было заслушано 26 докладов ученых из 12 стран. Одно заседание было посвящено теоретическому и экспериментальному изучению геохимии стабильных изотопов. На двух заседаниях рассматривались вопросы эволюции системы земная кора — мантия, решаемые с помощью геохимии радиогенных изотопов и изотопных систем.

В геохимии стабильных изотопов наиболее существенные результаты достигнуты при изучении внутривещественного (внутримолекулярного, внутрикристаллического) распределения изотопов. У. Меншейн с соавторами (США) привел уникальные данные о внутримолекулярном распределении изотопов углерода в биомолекуле (малате). Сделан был вывод, что эти данные находятся в превосходном согласии с теоретическими предсказаниями советского ученого Э.М. Галимова. С. Эпстейн (США) доложил о систематических исследованиях изотопного состава водорода в ископаемой древесине на территории Северной Америки. При этом выяснился удивительный факт: климат в ледниковый период не был холоднее, чем в межледниковое время. Отсюда сделано интересное предположение о том, что оледенения не обязательно связаны с глобальным похолоданием. Впервые получены соотношения между изотопным составом углерода и рядом физических и минералогических свойств алмаза, на основе которых высказано предположение о зональности формирования алмазов в литосфере (Э.М. Галимов, СССР).

В изучении проблем эволюции системы кора — мантия наметилось три подхода: первый — попытка непосредственного исследования вещества мантии посредством анализа глубинных ксенолитов в щелочных базальтах и кимберлитах, второй — исследование степени вовлеченности корового вещества в островодужный магматизм, третий — построение моделей.

Один из важных общих выводов, к которому приводят изотопные исследования, состоит в существовании заметной вертикальной и горизонтальной гетерогенной мантии. Накоплен обширный банк данных по изотопному составу ряда элементов (Nd, Sr, Pb, O, C, S, N) в породах разного генезиса, дающий основу для серьезных обобщений в вопросах геохимической эволюции вещества земной коры и мантии.

Тема С.11.1.6. Происхождение и эволюция Солнечной системы

В докладах по данной теме были рассмотрены проблемы нуклеосинтеза: ядерные, физические и химические процессы и в расширяющейся оболочке сверхновой и в межзвездной пыли; процессы, протекающие в протопланетном облаке.

Рассмотрение новой двухстадийной модели нуклеосинтеза вещества Солнечной системы, имевшего место 4,6 и 4,7 млрд. лет назад, позволило дать объяснение ряду наблюдаемых в углистых хондритах изотопных аномалий, в частности, для магния и неона (А.К. Лаврухина, СССР). Данные изотопных аномалий серебра в железных метеоритах свидетельствуют о протекании процесса дифференциации первичных прототел в течение первых 10 млн. лет после конца последнего нуклеосинтеза (Г. Дж. Вассербург, США).

Математическое моделирование физико-химической эволюции протопланетного облака привело к представлению о фракционировании его вещества благодаря турбулентному перемешиванию на ранних стадиях эволюции и соударения первичных прототел. На основании рассмотрения процессов аккреции внутренних планет Солнечной системы предложена модель негомогенной двухкомпонентной аккреции Земли и Венеры и гомогенной аккреции Марса (Г. Венке и Г. Драйбус, ФРГ).

Тема С.11.1.7. Геохимия внеземного вещества

По теме было проведено два заседания, на которых рассмотрены вопросы геохимии вещества планет (Венеры, Луны) и метеоритов.

На основании термодинамического пересчета данных химического состава поверхности Венеры, полученных советскими автоматическими станциями, был оценен минеральный состав пород (В.П. Волков и И.Л. Ходаковский, СССР).

Новые данные о составе магматических пород Луны позволили получить интересные выводы о геохимической специфике процессов формирования ранней лунной материковой коры.

Подробное рассмотрение геохимических особенностей ударного кратерообразования показало важную роль этого процесса на ранней стадии эволюции планет (А.Т. Базилевский, О.И. Яковлев, СССР).

Исследование минералогических особенностей и геохимической специфики богатых Ca и Al включений и хондр в углистых хондритах позволяет сделать предположение, что эти объекты могут представлять собой реликты досолнечного вещества (Х. Палме, Ф. Влоцка, ФРГ). Результаты детального минералого-геохимического изучения новых необычных энстатитовых хондритов пролили свет на процессы формирования родительских тел метеоритов (А.В. Иванов и др., СССР; А. Эль Гореси и др., ФРГ).

Симпозиум S.11.2.1. Геохимия, состав и строение мантии Земли

На обсуждение было вынесено три вопроса: 1) минеральный и химический состав пород верхней мантии, геохимические признаки ее гетерогенности; 2) флюидный, окислительно-восстановительный режим и частичное плавление верхней мантии; 3) геодинамические процессы в верхней мантии и их сопряженность с фазовыми превращениями и химической дифференциацией.

По первому вопросу был представлен новый обширный материал по изучению вещественного состава глубинных включений из кимберлитов и щелочных базальтов, а также ультраосновных пород различных регионов мира: Южной Африки, Сибирской платформы, Центральной Монголии, Венгрии, Югославии. Обобщение имеющихся данных по включениям в кимберлитах указывают на значительную геохимическую гетерогенность мантийного материала, вызванную процессами метасоматоза.

Оживленная дискуссия состоялась по второму вопросу. На основании физико-химического анализа проблем, связанных с флюидным и окислительно-восстановительным режимом верхней мантии, было показано, что различное исходное окислительно-восстановительное состояние мантийного вещества может существенно влиять на состав выносимых базальтами летучих, формирующих газовые оболочки планет земной группы (А.А. Кадик, О.А. Луканин, СССР), что температура плавления в мантии зависит не только от состава пород и давления, но также и от окислительно-восстановительного режима (М. Розенхауэр, Е. Воерман, ФРГ). Возросшие аналитические возможности локального анализа позволяют выявлять и анализировать в природных мантийных образцах (ксенолитах щелочных базальтов) фазы, являющиеся продуктами частичного плавления, и таким образом реконструировать состав магматических жидкостей, образующихся в мантии.

Необходимость дальнейшего сотрудничества геохимиков и геофизиков продемонстрировало обсуждение докладов, посвященных третьему вопросу, в которых была сделана принципиально важная попытка рассмотрения геофизических моделей конвекции мантийного вещества с учетом геохимической информации (Д.Л. Туркотт, Г. Шуберт, США). Об актуальности такого подхода свидетельствуют данные о корреляции изотопного состава теолитовых базальтов океана со скоростью спрединга. Новым шагом в понимании строения мантии явились результаты термодинамического моделирования минерального состава переходной зоны мантии и ЭВМ моделирования зон частичного плавления, образующихся на заключительных стадиях аккреции планет.

Симпозиум S.11.2.2. Геохимия органического вещества и нефтегазообразующие процессы

По симпозиуму проведено два заседания. В представленных докладах исследование органического вещества использовалось для решения некоторых важных проблем нефтегазовой химии. Б. Симонэ (США) привел интересные данные о поведении органического вещества и генерации углеводородов в термальной зоне активной океанической окраины. Близкий по теме доклад, касающийся генерирования углеводородов в заостроводужных бассейнах представил Х. Грин с соавторами (США). Ряд докладов был посвящен обобщению закономерностей распространения органического вещества в океанических осадках в связи с перспективами нефтегазоносности акваторий.

Новые данные о зональности метанообразования в морских осадках были изложены М.В. Ивановым с соавторами (СССР). В докладе Э.М. Галимова, Л.А. Кодиной с соавторами (СССР) было показано, что установленные авторами фундаментальные закономерности поведения изотопов углерода в биологических системах и в процессе диагенеза органического вещества, могут быть использованы для решения практически важных задач выявления нефтематеринских отложений.

Симпозиум S.11.2.3. Благородные газы в исследовании происхождения и истории Земли и других планет

В докладах и дискуссии обсуждались три основные проблемы происхождения и эволюции атмосфер планет.

Первая проблема – какое вещество было источником газов планетных атмосфер.

Были предложены разные варианты происхождения атмосфер: образование атмосферы Венеры за счет привноса газов солнечным ветром на активных этапах эволюции Солнца (Дж. Везерилл, США), возникновение планетарных атмосфер путем непосредственной конденсации из протопланетного облака (М.Н. Изаков, СССР) или путем дегазации твердого вещества – носителя летучих. Современные данные заставляют пересмотреть общепринятые представления о привносе летучих углистыми хондритами (Ю.А. Шуколюков, СССР).

Вторая проблема – насколько быстро произошла дегазация твердого вещества Земли. На смену прежнего

распространенного представления о постепенной дегазации приходит понимание того, что еще на очень ранних этапах существования Земли произошла интенсивная ее дегазация. Этим объясняется избыток радиогенного ксенона-129 в мантийных породах (К. Аллегре, Франция). Предложена новая модель для согласования данных по легким и тяжелым благородным газам атмосферы (И.Н. Толстихин, СССР), предусматривающая катастрофическую и быструю дегазацию. Развивается идея (Л.К. Левский, СССР) о большом вкладе плутоногенного ксенона в атмосфере Земли, выделенного при ранней дегазации.

Третья проблема — каковы изотопный и элементные соотношения недегазированных благородных газов в мантии Земли. Состояние проблемы таково, что пока предлагаются и разрабатываются новые методы выявления и интерпретации мантийных характеристик благородных газов (Ф. Бегеманн, ФРГ; А.Б. Верховский, СССР).

Заключение

В целом, представленные доклады на секции „Геохимия и космохимия" отражают современное состояние работ данной области и главные научные подходы и результаты геохимиков различных стран. Они продемонстрировали высокий научный уровень геохимических исследований и их быстрый рост как в нашей стране, так и за рубежом.

Наиболее значительные результаты в области космохимии последних лет связаны с информацией, полученной в результате запусков советских космических аппаратов на Венеру („Венера-13, -14, -15, -16"). Это позволило впервые измерить химический состав пород Венеры и ее атмосферы и оценить минералогический состав материала поверхности. Запуски американских космических аппаратов „Вояджер-1" и „Вояджер-2" позволили изучить химический состав и динамику атмосфер Юпитера и Сатурна. Впервые были получены данные по химическому составу атмосферы спутника Сатурна Титана.

Крупным достижением геохимии последнего периода является установление химической гетерогенности верхней мантии Земли. Наметились пути к оценке размеров блоков мантии с различными геохимическими характеристиками и их распределение в вертикальном и латеральном направлениях. Появились оценки возрастов геологических событий, вызвавших неоднородность верхней мантии. По этому направлению наметилось два подхода: исследование мантийного магматизма как индикатора состава подкоровых зон и изучение состава мантийных нодулей, выносимых щелочным магматизмом на поверхность Земли.

По прежнему актуальны в геохимии проблемы, связанные с оценкой источников вещества и тенденциями эволюции оболочек Земли в течение геологического времени. Это направление развивается на основе построения строгих количественных моделей.

В геохимии стабильных изотопов наиболее существенные результаты достигнуты в изучении внутривещественного фракционирования. Подобная информация явилась основой для характеристики источников нефтяных и газовых месторождений.

Использование законов распределения и изотопии благородных газов позволило по-новому подойти к проблемам происхождения летучих и процессов дегазации Земли.

Значительный прогресс наметился в прикладной геохимии. В этой области определенно лидируют советские геохимики, предложившие ряд эффективных методов прогноза рудных месторождений и использование геохимических предвестников землетрясений, основанных на статистическом подходе.

СЕКЦИЯ С.12. МЕТАЛЛОГЕНИЯ И РУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Руководители: Л. Костелка (Австрия), Н.П. Лаверов (СССР), Н. Фишер (Австралия)
Ученый секретарь: А.Д. Генкин (СССР)

На секции рассматривались доклады по четырем темам, работали два межсекционных и два специальных симпозиума. Заседания секции проходили с 5 по 13 августа 1984 г. в МГУ. На заседаниях присутствовало от 150 до 400 участников, заслушано 290 докладов представителей 40 стран.

Тема С.12.1.1. Сравнительная металлогения архея, протерозоя и фанерозоя

Наибольший интерес вызвал доклад акад. В.И. Смирнова (СССР), посвященный периодичности рудообразования в геологической истории. В.И. Смирновым выделено одиннадцать тектоно-магматических и соответствующих им металлогенических этапов в истории формирования земной коры. Показано, что в каждом из них (кроме самого раннего) базальтоидный магматизм закономерно сменялся гранитоидным с возникновением соответствующих серий рудных месторождений, проявлявшихся циклично на фоне общего направленного и необратимого развития литосферы.

Важное место заняло выяснение главных тенденций изменения во времени условий формирования месторождений железа, золота, свинца, цинка и молибдена. Доказательства направленного металлогенического развития земной коры в целом и отдельных крупных регионов содержались в докладах, посвященных металлогении Южной Сибири, Кавказа, Восточного Китая, Новой Зеландии и других регионов.

Тема С.12.1.2. Источники рудообразующих веществ

В большинстве докладов проблема источников рудного вещества раскрывалась с позиций изотопной геохимии и физико-химического анализа, с учетом геологического положения месторождений.

Наибольший интерес представляют новые взаимосогласованные данные изотопной геохимии, физико-химического и структурного анализа, использованные для разделения подкоровых и коровых источников рудного вещества. С этой же целью были использованы комплексные изотопные методы (включая свинцовую, стронциевую и неодимовую изотопию) для выявления вклада различных источников в процессы рудогенеза. Показано, что рудные месторождения, приурочен-

ные к различным геотектоническим обстановкам — океаническим регионам, островным дугам, миогеосинклиналиям, активизированным кратонам и платформенным бассейнам, заметно различаются между собой по изотопным характеристикам элементов.

Продемонстрированы возможные масштабы мобилизации золота и ряда других рудных металлов при литификации осадочных пород. Важное значение для суждений об источниках рудного вещества имело сравнение современных металлоносных осадков в океанических регионах с древними сульфидными и железомарганцевыми месторождениями. В ряде докладов приведен фактический материал, по-новому освещающий тесную связь важных рудных формаций или отдельных месторождений с магматизмом (магнетит-апатитовые руды Ирана, различные урановые месторождения).

Тема С.12.1.3. Сингенетические и эпигенетические стратиформные месторождения

В докладах дальнейшее развитие получили идеи об участии сингенетических и эпигенетических процессов в формировании стратиформных месторождений. На большом новом фактическом материале показана тесная пространственная и генетическая связь промышленных синседиментационных и залегающих под ними эпигенетических жильных месторождений полиметаллов. Установлена полихронная и часто полигенная природа рудоносных структур, охарактеризована геодинамическая обстановка различных этапов их формирования.

Обоснована важная роль процессов метаморфизма в ремобилизации и переотложении рудного вещества и образовании метаморфогенных промышленных руд. Значительно расширен круг стратиформных месторождений. К ним обоснованно отнесены многие проявления вольфрама, урана, редких земель.

В ряде докладов был приведен важный фактический материал по неизвестным или малоизвестным крупным рудным объектам. Это прежде всего относится к колчеданным и полиметаллическим месторождениям Венесуэлы, Испании (Сантандер) и Китая.

Тема С.12.1.4. Коры выветривания и связанные с ними полезные ископаемые

На основе нового фактического материала продемонстрированы крупные обобщения по геологии и условиям формирования экзогенных месторождений, новая карта экзогенной минерагении СССР в масштабе 1:5 000 000, позволяющая оценить перспективы отдельных регионов СССР на разные виды рудного сырья, а также специализированные карты отдельных регионов Европы, Азии и Америки.

Рассмотрены геология, геохимия и генетические типы бокситовых месторождений различных районов мира и методы их прогноза. На основе обработки большого аналитического материала рассчитаны средние содержания главных химических элементов в различных генетических и промышленных типах бокситов, показано изменение состава бокситов во времени и в зависимости от источников рудного вещества.

Ряд докладов посвящен теоретическим аспектам образования рудоносных кор выветривания, глобальным закономерностям размещения экзогенных кобальт-железо-никелевых формаций и условиям их формирования. Предложена количественная теоретическая модель бокситонакопления в корах выветривания.

Освещены современные тенденции в разработке актуальных проблем геологии россыпей и выделены новые морфогенетические типы россыпей. Показана важность изучения коллекторских свойств пород, вмещающих ценные минералы и привлечено внимание к важной роли древнего карста в локализации россыпей алмазов, золота, касситерита и тантало-ниобатов.

В ряде докладов приведен ранее неизвестный или слабо освещенный в публикациях материал по экзогенным железорудным месторождениям Франции, россыпям золота Эквадора и гипергенным никелевым рудам Польши.

Симпозиум S.12.2.1. Петролого-геохимические аспекты металлогении

По этой проблеме рассмотрены три темы: петрогенетическая направленность магматизма, гидротермального метасоматизма и рудообразования в геологической истории; влияние рудовмещающей среды на рудоносность магматических комплексов и геохимическая преемственность длительно формирующихся зон повышенной магматической активности; приведены примеры взаимосвязи магматизма и рудообразования.

Наиболее важное научное и практическое значение имеет предложенная учеными различных стран типизация гранитоидных рядов и серий. Их обоснованное подразделение на ряд типов объясняет природу широко известной различной металлогенической специализации гранитоидов.

Приведенные данные по детальному сравнительному изучению возрастных эволюционных рядов магматических пород и формаций, петрогенетической направленности в эволюции магматизма характеризуют причины, определяющие различия в их рудоносности.

Комплексные данные по геолого-тектоническому положению, истории магматизма и геохимическим особенностям долгоживущих систем дислокаций, узлов их пересечения имеют важное значение для объяснения причин локализации крупных рудных месторождений. Примеры и методы выявления таких структур были приведены в ряде докладов.

Большой интерес представляют результаты разработки геохимических и минералогических критериев прогноза магматических месторождений. При их прогнозе особенно подчеркивается информативность распределения редких земель, изотопных отношений кислорода, стронция и ряда других элементов, а также состава флюидов. Предлагается учитывать также геохимические аспекты металлогении, связанные с глубинным строением земной коры.

Достижения в области металлогении продемонстрировали представители ряда стран, где подобные исследования ранее не проводились: МНР, Ирана, Бразилии, КНР. Подчеркивалось, что при прогнозе новых крупных месторождений следует учитывать сочетание благоприятных тектонических и литолого-стратиграфичес-

ких факторов, а также время формирования рудоносных структур.

Симпозиум S.12.2.2. Геология и геохимия марганца и ассоциирующих металлов

Заслушаны и обсуждены доклады по проблемам минералогии и геохимии марганца, генезиса марганцевых месторождений на континентах и на дне современных океанических бассейнов. Заседания по последней проблеме проводились совместно с заседаниями по теме „Закономерности распространения и происхождения металлоносных осадков и железомарганцевых конкреций". Симпозиум был организован Комиссией по марганцу Международной ассоциации по генезису рудных месторождений и Проектом III Международной программы геологических корреляций „Генезис марганцерудных месторождений".

Проблемы минералогии и геохимии марганца были освещены в ряде докладов, в которых на основе многолетних исследований автором дана кристаллохимическая характеристика главных окисных минералов, слагающих промышленно важные руды. В одном из докладов были приведены экспериментальные данные, существенные для раскрытия условий формирования гидротермальных марганцевых руд и металлоносных осадков.

Генезису марганцевых месторождений на континентах был посвящен доклад, содержащий данные по литологии и условиям формирования крупнейшего гидротермально-осадочного месторождения Калахари, связанного с раннепротерозойской формацией Хотазель. Указанные им запасы руд этого месторождения в 7,5 млрд. т марганца при содержании 48 % (и до 15 % железа) свидетельствуют, что подобные объекты ранее не были известны в мире.

Весьма актуальными были доклады, посвященные условиям формирования и закономерностям размещения богатых кобальтом железо-марганцевых корок на дне Мирового океана. Высокие концентрации кобальта (до 2 %) в таких образованиях позволяют считать их потенциальными рудами. Японские исследователи привели результаты изучения залежей марганцевых конкреций на севере центральной части Тихого океана, показана связь их геохимических особенностей и минерального состава с диагенетической и гидрогенной природой источника. Подчеркивалась также зависимость минерального и химического состава богатых медью и никелем марганцевых конкреций с зонами высокой биологической продуктивности. В докладе на основе компьютерной обработки геохимической информации был дан анализ закономерностей распределения конкреционных руд марганца в Мировом океане.

Специальный симпозиум SS.12.3.1. Геология и условия образования месторождений меди

Симпозиум по этой проблеме был впервые проведен в рамках Международного геологического конгресса. Он включал четыре однодневных сессии, посвященные: сульфидным медно-никелевым месторождениям, медно-порфировым, колчеданным и колчеданно-полиметаллическим, а также медным месторождениям в осадочных породах.

На симпозиуме был рассмотрен обширный хорошо иллюстрированный фактический материал и дана его генетическая интерпретация во многих месторождениях меди всех континентов.

Большой интерес представляет новая модель формирования и последовательности кристаллизации расслоенного плутона Садбери, разработанная с учетом метеоритной концепции и роли коровой ассимиляции. На симпозиуме представлена обобщенная схема соотношения магматизма и оруденения медно-никелевых месторождений с учетом роли флюидно-магматической конвекции в формировании платиноносных пород Верхней габбровой серии норильских интрузивов. Рассмотрена важная в практическом отношении, ранее неизвестная, содержащая платиноиды, графит-арсенидная минерализация комплекса Стиллуотер, США.

Получили дальнейшее развитие представления о ведущей роли вулканоплутонических поясов в размещении медно-порфирового оруденения и о зональном распределении рудных формаций в поясах. Рассмотрены новые модели образования крупных медно-порфировых месторождений, учитывающие большую рудоконцентрирующую роль сквозных поперечных дислокаций при развитии рудномагматических систем. Оживленную дискуссию вызвали представления об исключительно мантийном источнике рудного вещества медно-порфировых месторождений и о фактически „инертной" роли мощного слоя земной коры.

На основании нового фактического материала обсуждены вопросы теории колчеданного и колчеданно-полиметаллического рудообразования: физико-химические условия, соотношение процессов сингенеза и эпигенеза, скрытой минералого-геохимической зональности месторождений. Приведены новые данные и рассмотрены условия образования крупных колчеданных месторождений Австралии, Индии, Канады, Кубы, ЮАР, Японии и СССР.

Представляет большой интерес обобщение последовательности минералообразования стратиформных медных месторождений, выделение их главных типов, данные об источниках меди и влиянии сероводородного геохимического барьера на распределение сульфидов в этих месторождениях.

Специальный симпозиум SS.12.3.2. Металлогения и месторождения урана

Специальный симпозиум по этой проблеме был организован совместно с Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ), которое в период подготовки и во время работы сессии Конгресса представлял Дж.А. Паттерсон. По согласованию с МАГАТЭ на симпозиуме обсуждались: сырьевая база урана, металлогения и проблемы уранового рудообразования, генетические классификации и новейшие данные в изучении пяти основных промышленных типов месторождений урана — экзогенных инфильтрационных („песчаниковых"), древних металлоносных конгломератов, „поверхностных", типа „несогласия" и жильных гидротермальных.

Состояние урановых ресурсов мира, их размещение по континентам и странам, определение потребности

в природном уране до 2025 г. стало темой одного из докладов. Потенциальные урановые ресурсы мира оцениваются авторами в 14,8—18,6 млн. т. Сделан вывод, что потребности в уране будут без затруднения удовлетворяться до конца текущего столетия. Однако, в связи с намечаемым развитием атомной энергетики после 2000 г. потребуется существенное увеличение разведанных запасов урана, организация энергетических поисков его новых источников.

При рассмотрении проблем металлогении урана наибольший интерес вызывали доклады, посвященные закономерностям размещения месторождений, вытекающим из представлений об эволюции уранового рудообразования, проявляющейся на фоне направленного и необратимого развития земной коры и основных ее структурных элементов. Приводились новые сведения о ранней урановой геохимической специализации урановорудных провинций, проявлении в их пределах полихронных процессов уранового рудообразования и полигенном происхождении руд ряда хорошо изученных месторождений.

Следующий доклад показал сходную геологическую обстановку формирования урановых провинций африканского и южноамериканского континентов, что дополнительно свидетельствует в пользу представлений об их расчленении в мезозое.

Большое внимание было уделено условиям образования инфильтрационных экзогенных месторождений в песчаниках и поверхностных отложениях.

Приведены новые фактические данные, подтверждающие концепцию диагенетического происхождения уникальных по запасам гуматно-урановых месторождений США.

Особый тип „базальные" месторождения в грабенообразных структурах, для которых характерно сходство с „песчаниковыми", „поверхностными" и жильными месторождениями урана и их двойственная природа явились темой еще одного доклада. Новые генетические особенности экзогенных месторождений урана рассматривались в ряде обобщающих докладов. Канадские геологи предложили оригинальную не разделяемую большинством специалистов гипотезу ледникового происхождения металлоносных конгломератов известных урановых районов Витватерсранда (ЮАР) и Эллиот-Лейк (Канада). В одном из докладов была дана характеристика ураноносных фосфоритов мира и дана высокая оценка потенциальных ресурсов урана, связанного с ними (30 млн. т.). В докладе китайского ученого дано обоснование представлений о формировании ураноносных „черных сланцев" южного Китая в зоне апвелинга.

Рассмотрены геология и условия формирования гидротермальных месторождений урана Чешского массива, Агадесского района (Нигер), ураноносных альбититов СССР, предложена генетическая классификация ураноносных метасоматитов.

Особый интерес вызвали сообщения о геологии и условиях формирования крупнейших месторождений нового типа в зонах „несогласия", выявленных в семидесятых годах в Канаде и Северной Австралии и месторождения Олимпик-Дам — в Южной Австралии. Детальные исследования структур этих месторождений, околорудных изменений, состава руды и последовательности минералообразования, изотопных отношений сопутствующих урану элементов, радиологическое датирование урановых минералов и др. привели большинство специалистов, изучавших месторождения „несогласия", к выводу об их полигенном происхождении. Особо подчеркивалась установленная связь процессов формирования промышленных урановых концентраций этих месторождений с послеплатформенной активизацией тектонических движений и магматизма.

Месторождение Олимпик-Дам, образованное комплексными рудами, не имеет аналогов в мире по составу руд и количеству запасов заключенных в них металлов. К настоящему времени здесь разведано 30 млн. т меди, около 1 млн. т урана, 10 тыс. т золота, а также значительное количество серебра, редкоземельных элементов, флюорита и других полезных компонентов. Судя по докладу австралийских ученых это месторождение также относится к группе полигенных, образованных в два этапа. На раннем этапе формирования рудоносного грабена, вблизи от глубинных разломов Торренс, сформировались стратиформные седиментационно-диагенетические концентрации меди, урана и других элементов. На втором этапе возникли эпигенетические жильные и штокверковые тела, связанные с вулканическими процессами позднего рифея. Возможно, что эти руды связаны с формированием карбонатитов, выявленных в районе.

В целом широкое рассмотрение проблем металлогении и рудообразования на 27-й сессии МГК свидетельствует о несомненном прогрессе наших знаний в этой области. Характерной особенностью разработки современных представлений об условиях формирования рудных месторождений является их более тесная увязка с глобальными процессами формирования земной коры, эволюцией тектогенеза, магматизма и осадконакопления. Глубокое изучение состава, термобарогеохимии рудных образований, изотопные исследования и радиологическое датирование пород и руд привели к обоснованному заключению о полихронном и полигенном характере процессов формирования ряда месторождений, в особенности тех, которые имеют комплексный состав руд и отличаются особо крупными запасами.

СЕКЦИЯ С.13. МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА

Руководители: А.А. Трофимук (СССР), С. Талукдар (Индия)
Ученый секретарь: Г.А. Былевский (СССР)

Заседания секции проходили с 7 по 13 августа 1984 г. в Совинцентре. Было проведено 9 заседаний по пяти темам и двум симпозиумам.

На первом заседании присутствовало свыше 600 делегатов и гостей. На остальных заседаниях в среднем было 250—300 участников. Всего по секции было заслушано 85 докладов.

Тема С.13.1.1. Нефтегазоносные провинции континентов. Новые нефтегазоносные районы

Наибольший интерес вызвали доклады М. Хэлбути (США) и С.П. Максимова (СССР). М. Хэлбути дал

весьма оптимистическую оценку перспектив открытий углеводородов (УВ) в разных районах мира, в том числе и на территории СССР.

В содержательном докладе Ян Дунши (КНР) приведена обширная новая информация о нефтегазоносности Китая, обсуждаются результаты применения трехмерной сейсморазведки в одном из районов. Доклад П. Джонса (Канада) посвящен нефтегазоносности поднадвиговых зон, примечательна ссылка автора на использование математического моделирования для изучения седиментационных процессов. В докладе Дж. Хона (США) разнообразие проявлений аномально высоких пластовых давлений (АВПД) объясняется поведением газа в различных геологических условиях. Анализ нефтегазоносности Аляски и окружающих ее акваторий приведен в докладе М. Чуркина (США), акцент сделан на трудности освоения имеющихся здесь ресурсов УВ.

В ряде докладов были сообщены результаты глубокого научного обобщения геологического строения и нефтегазоносности крупнейших осадочных бассейнов.

Основными достижениями по этой теме можно считать следующие:

1. Открытие значительных запасов нефти в континентальных бассейнах (доклады делегатов КНР). Изучение этого опыта может быть полезным при работах на нефть и газ в других странах, например, в Дальневосточных бассейнах СССР, выполненных континентальными отложениями.

2. Открытие залежей УВ в поднадвиговых и межгорных областях (доклады делегатов США, Канады). Изучение этого опыта следует рекомендовать специалистам, работающим в таких районах, как Предуральский прогиб, предгорья Копетдага и в других районах.

3. Обоснование высокой перспективности шельфа *Баренцева моря (доклады норвежских делегатов)*. Можно рекомендовать усиление поисковых работ в акватории этого моря.

Тема С.13.1.2. Нефтегазоносность подводных окраин континентов

Общим направлением в большинстве заслушанных докладов является использование концепций тектоники литосферных плит при оценке нефтегазоносности регионов и осадочных комплексов. Перспективы нефтегазоносности рифов в *Мировом океане рассмотрены* в содержательном сообщении М.М. Грачевского (СССР), наличие огромных скоплений газа в виде газогидратов в осадочных отложениях Мирового океана обосновывается в докладе А.А. Трофимука и др., СССР.

Ресурсы УВ в акваториальных шельфовых, склоновых и глубоководных отложениях оцениваются, в *целом, как весьма значительные. Есть основания* полагать, что они составляют не менее 50 % всех запасов нефти и газа на Земле.

Основные тенденции развития науки по этой теме следующие:

1. Все более широкое использование новых тектонических концепций при выборе направлений поисково-*разведочных работ на нефть и газ.*

2. Интенсификация исследований зоны перехода от континентов к океану (изучение отложений континентального склона, подножья и океанических впадин).

Тема С.13.1.3. Нефтегазопроизводящие свиты и стадийность нефтегазообразования

Обобщающие теоретические доклады были сделаны делегатами СССР (С.Г. Неручев, Т.А. Ботнева). Сообщения других докладчиков были посвящены характеристике нефтегазопроизводящих пород, стадийности и количественному анализу нефтегазообразования в конкретных осадочных бассейнах различных стран (Паннонский бассейн в ВНР, Предкарпатский прогиб, Чешская часть Венского бассейна, бассейн устья р. Жемчужной в КНР, Бомбейский бассейн, р. Нигер и др.).

Начата разработка следующих новых вопросов:

1. Нефтегазоносность высокобитуминозных карбонатно-кремнисто-глинистых отложений доминикового типа (Ф.Г. Гурари, Е.А. Рогозина, СССР).

2. Механо-химическое преобразование органического вещества (ОВ) и генерация УВ под воздействием тектонических напряжений (Ю.А. Пецюха, СССР).

Анализ современного состояния исследований в области прогноза и выявления дополнительных ресурсов УВ позволяет выделить следующие актуальные направления:

1. Изучение процессов превращения ОВ на больших глубинах.

2. Изучение особенностей этих процессов в осадочных бассейнах океанической области Земли.

3. Изучение факторов, контролирующих промышленную нефтеносность отложений типа доминиковой и баженовской свит.

4. Выяснение возможности и роли механо-химического преобразования ОВ в сейсмотектонически *активных областях на малых глубинах, что в случае по*ложительного решения может расширить площадь перспективных земель.

Тема С.13.1.4. Методы количественного прогноза углеводородов в недрах и их фазовые состояния

Многие доклады (в частности, советских делегатов) носят общетеоретический характер, не конкретизированный до уровня поисковых моделей, другие — скорее рекламный характер. В ряде докладов приводи*лась информация о принципиально новых разработках:*

1. Количественный прогноз УВ в ловушках по данным геофизических и геолого-геохимических исследований до бурения скважин.

2. Прогнозирование содержания сероводорода и углекислого газа в залежах УВ с использованием анализа подземных вод, карбонатных пород и соли.

3. Реторная экстракция нефти из нефтенасыщенных пород, выходящих на дневную поверхность.

В практике геологоразведочных работ на нефть и газ заслуживают использования следующие разработки:

1. Локальный прогноз залежей нефти и газа с использованием математического моделирования для оценки качества сейсморазведочных материалов, а также

отношения пристана к фитану в битумоидах рассеянного ОВ и элементного состава керогена.

2. Использование экстракции нефтенасыщенных пород с нафтеновым составом УВ для получения полярных масел и углеродного кокса.

3. Утилизация попутных полезных ископаемых при добыче нефти и газа.

Тема С.13.1.5. Нефтегазоносность глубокопогруженных зон стратисферы

Большинство докладов было посвящено проблемам изменения и сохранения коллекторов и фазовому состоянию углеводородов на больших глубинах. Значительное внимание уделено вопросу о нетрадиционных коллекторах. Определенный интерес представляют сообщение П.О. Карлссона (Швеция) об отрицательных результатах поисков залежей УВ на Балтийском кристаллическом щите и Г. Эчеварриа и Р. Сан Романа (Куба) о скоплениях УВ в трещиноватых магматических породах. Анализ докладов и дискуссий показывает, что в ближайшие годы исследования в области нефтегазоносности больших глубин будут концентрироваться на следующих вопросах:

1. Разработка методов прогноза фазовых состояний и соотношений УВ в различных термодинамических условиях в недрах конкретных крупных нефтегазоносных бассейнов.

2. Изучение закономерностей распространения и разработка методов прогноза коллекторов в этих бассейнах на больших глубинах.

3. Обобщение и анализ материалов по нефтегазоносности доплитных (переходных, тафрогенных и авлакогенных) комплексов.

4. Изучение петрографических и геодинамических факторов, способствующих формированию коллекторов в плотных, в том числе эффузивных и интрузивных породах.

Симпозиум S.13.2.1. Модели геологоразведочного процесса на нефть и газ и методы долгосрочного прогнозирования геологоразведочных работ и их результатов

Основными вопросами, обсуждавшимися в докладах и дискуссиях, были следующие:

1. Методы прогноза нефтегазоносности, оценки потенциальных ресурсов и классификации запасов УВ.

2. Оценка достоверности прогноза ресурсов УВ на основе статистической обработки зависимостей между степенью разбуренности территории, плотностью начальных потенциальных ресурсов и их общим количеством.

3. Необходимость разработки единой классификации ресурсов нефти и газа для всего мира в дополнение к национальным классификациям, учитывающим специфику отдельных стран.

К достижениям в данной области следует отнести следующие разработки:

1. Методы определения геолого-экономической структуры еще не выявленных ресурсов УВ с подразделением их на дробные группы, включающие в себя как наиболее эффективные ресурсы, освоение которых представляет собой первоочередное направление работ, так и те группы, освоение которых потребует слишком больших затрат.

2. Введение в классификацию запасов УВ градаций, отражающих рентабельность их освоения, в дополнение к градациям, характеризующим степень достоверности их оценки.

3. Постановка проблемы охраны и освоения ресурсов попутных газов (например, гелия), теряющихся при утилизации метановых газов.

Заслуживает внимания предложение о включении в потенциальные ресурсы той части остаточной нефти, которую можно будет добыть в будущем с помощью третичных методов.

Симпозиум S.13.2.2. Тектонический контроль процессов дегазации (не связанных с магмой) и грязевой вулканизм

В докладах ученых бакинской школы обосновывается и отстаивается идея о тесной связи грязевого вулканизма с нефтегазоносностью глубокопогруженных осадочных толщ. Сторонники неорганического происхождения метана – П.Н. Кропоткин (СССР), Т. Голд (США) – не считают грязевые вулканы признаком нефтеносности недр в зонах развития грязевых вулканов.

Перспективными направлениями научных работ в этой области следует считать проведение тщательных геохимических исследований газов и грязевулканической брекчии (подобных освещенным в докладе Д. Параскива, Румыния) и исследований по диагностике грязевых палеовулканов (М.К. Калинко, СССР).

Заключение

Оценивая результаты научных заседаний по секции С.13 в целом, можно сказать, что ученые-нефтяники всего Мира получили и использовали прекрасную возможность обменяться мнениями по самым актуальным вопросам геологии нефти и газа. Были укреплены старые и установлены новые контакты между специалистами – представителями разных стран. Большинство докладов было сделано на высоком научном уровне, многие доклады содержали интересную новую информацию – яркие конкретные примеры успехов и трудностей поисково-разведочных работ на нефть и газ в разнообразных геологических и природных условиях. Наряду с традиционно активным участием делегатов СССР и других промышленно развитых стран (США, Франция, Венгрия и т. д.) значительно возрос вклад ученых из развивающихся стран (Индия, Нигерия и т. д.); с весьма содержательными докладами выступила делегация КНР.

Как и на предыдущих сессиях МГК, наибольший интерес вызвал вопрос о запасах УВ на Земле. Следует отметить, что большинство делегатов разделяют оптимизм в отношении обеспечения человечества углеводородным сырьем в будущем, четко прозвучавший в первом докладе в день открытия работы секции (М. Хэлбути, США).

Работа секции показала, что помимо традиционных поисков нефти и газа в крупных осадочных бассейнах

суши и шельфовых морей наметилась тенденция к усилению геологоразведочных работ на нефть и газ в складчатых областях (поднадвиговые зоны, межгорные впадины), в бассейнах с континентальным заполнением и в зашельфовых зонах акваторий (континентальный склон, глубоководные отложения). В традиционных районах нефтедобычи ведется разведка на все более глубокие горизонты. Выявлен новый потенциальный источник УВ — обширная зона газогидратов в океанах и районах вечной мерзлоты.

В теоретическом плане можно констатировать дальнейшее развитие и утверждение учения о трехстадийной генерации углеводородов (газ-нефть-газ) в нефтегазопроизводящих толщах и все более широкое использование теории движения литосферных плит для объяснения тектонической истории осадочных бассейнов и решения практических задач прогноза их нефтегазоносности.

Следует отметить, что заседания, дискуссии и обсуждения докладов в зале заседаний и в кулуарах происходили в деловой доброжелательной обстановке, чему во многом способствовала хорошая организация работы Научной программы. Много теплых слов в адрес оргкомитета 27-го МГК и руководства секции было сказано делегатами КНР, Канады, Австралии, Норвегии, ВНР, ГДР, Кубы, Индии и других стран.

СЕКЦИЯ С.14. МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ

Руководители: В.С. Борисов (СССР), Р. Фейс (Франция) *
Ученый секретарь: М.В. Голицын (СССР)

Заседания секции проходили 7, 8, 9, 10 и 13 августа 1984 г. в здании МГУ. На десяти заседаниях секции было заслушано 85 докладов ученых из 16 стран. Представленные доклады касались четырех тем и одного межсекционного симпозиума.

Тема С.14.1.1. Геология и оценка перспектив месторождений твердых горючих ископаемых. Закономерности образования и изменения торфов, углей и горючих сланцев. Симпозиум S.14.2.1. Циклическое осадконакопление

В докладе В.С. Борисова были показаны основные проблемы геологии твердых горючих ископаемых в СССР и сформулированы задачи, вытекающие из них. К таким проблемам отнесены вопросы стратиграфии и корреляции угленосных отложений, тектоники бассейнов, истории развития в связи с образованием угленосных формаций, сложности структуры шахтных полей, условий образования и преобразования твердых горючих ископаемых, границ разделения сланцев от сапропелитов, взаимосвязей между геологическими условиями формирования угленосных (сланценосных) формаций и вещественным составом и свойствами углей (сланцев). Кроме того, проблемными являются вопросы создания и разработки новой технологии комплексной и наиболее эффективной переработки твердых горючих ископаемых, охраны окружающей среды, комплексного изучения и оценки месторождений, разведки и оценки месторождений твердых топлив.

Ряд интересных докладов был посвящен общим закономерностям образования торфов, углей и горючих сланцев. Эти твердые горючие ископаемые рассмотрены с точки зрения единой системы развития органического вещества. Выделены стратиграфические, тектонические и количественные (ресурсные) закономерности распределения угленосности на земном шаре. Показано, что количественная закономерность не отражает действительных масштабов углеобразования.

В нескольких содержательных докладах была рассмотрена проблема метаморфизма углей, выдвинуты предложения о выделении новых видов метаморфизма — сейсмического и радиоактивного.

Многие доклады касались общей характеристики и оценки перспектив угольных бассейнов.

В дискуссии по теме обсуждались вопросы, касающиеся условий образования и преобразования твердых горючих ископаемых. Было подчеркнуто значение исследования процессов конседиментационного осадконакопления, что обеспечивает правильный прогноз угленосности. Это отчетливо видно на примере многих угольных бассейнов СССР, Китая и других стран. Отмечалась важность изучения закономерностей перехода в разрезе и по площади угленосных формаций в другие, например, в железорудные, фосфатоносные, марганценосные формации. Эти вопросы пока изучены очень слабо. Широкое обсуждение вызвали проблемы метаморфизма углей: возможности выделения динамометаморфизма, сейсмодинамического метаморфизма, использования шкалы метаморфизма Донбасса в других бассейнах, возможность построения единой шкалы метаморфизма, влияние радиации на метаморфизм углей. Ю. Пожицки (ПНР) поделился опытом плодотворного сотрудничества стран — членов СЭВ в разработке важной темы по угленосности и качеству углей основных бассейнов.

Тема С.14.1.2. Тектоника угольных и сланцевых бассейнов

В рамках темы рассмотрена роль основных структурных элементов земной коры в образовании и размещении угленосных формаций, роль крупных разломов в формировании и размещении угольных бассейнов, проблема изучения малоамплитудной тектоники в процессе разведки угольных месторождений. Ряд докладов был посвящен тектонике угольных месторождений и закономерностям их размещения в различных структурных зонах (Австралия, ПНР, ЧССР, СССР). В нескольких докладах были высказаны предположения о надвигании плит древних пород на угленосные отложения (Урал, Южная Якутия). Определенный интерес представил разработанный в ЧССР комплекс методов изучения тектоники, который, наряду с традиционными геологическими методами, включает газометрию, рефракционную сейсмику, метод отра-

* Р. Фейс (Франция) в работе Конгресса принять участие не смог. С советской стороны подготовкой и проведением заседаний секции руководили В.С. Борисов (председатель) и М.В. Голицын (ученый секретарь).

жения с использованием технологии „Вибросейс". Весьма важные сведения были приведены в докладах, касающихся влияния литологического состава отложений на размещение тектонических разрывов.

В дискуссии по теме была подчеркнута важность изучения не только глобальной и региональной тектоники, но и мелкоамплитудной тектоники в пределах конкретных шахтных и карьерных полей.

Тема С.14.1.3. Вещественный состав и технологические свойства твердых горючих ископаемых

Обобщающий доклад о связи вещества, степени метаморфизма и восстановленности углей и их технологических свойств сделал И.В. Еремин, который детально охарактеризовал разработанные в СССР на основе вещественного состава и степени метаморфизма углей принципы составления коксовых шихт. С учетом этих параметров также определены требования к углям для производства синтетического топлива. Дальнейшие исследования должны быть направлены на установление взаимосвязи отдельных петрографических, физических и технологических характеристик углей с определенными фрагментами молекулярной и надмолекулярной структуры слагающих их веществ. Все это позволит создать универсальную промышленно-генетическую классификацию углей, как основы прогноза пригодности их для различных направлений использования углей. Положительную реакцию вызвали доклады о петрологии и генезисе протерозойских шунгитов Карелии и антрацитов Донецкого бассейна. Травление аншлифов различными реагентами позволило определить состав растений, слагающих эти угли. Интерес представлял доклад о применении в ГДР автоматической обработки изображений при микроскопическом изучении углей с получением исчерпывающей информации об исследуемом объекте. Ряд докладов был посвящен петрологии углей и горючих сланцев отдельных стран.

В дискуссии по теме подчеркивалась важность детального изучения вещественного состава углей и горючих сланцев не только традиционными, но и новыми методами, для познания молекулярной и надмолекулярной структуры слагающих их веществ. Отмечалось большое значение микроскопического изучения углей (аншлифов и шлифов), предварительно обработанных активными веществами, что позволило установить структуру растений, слагающих высокометаморфизованные угли. А.К. Матвеев (СССР) поднял вопрос о наличии органического вещества в галактике. Необходимости более широкого и углубленного изучения вещественного состава и технологических свойств горючих сланцев были посвящены выступления представителей НРБ, СССР, СФРЮ. Подчеркивалась важность разработки эффективной технологии переработки высокосернистых сланцев.

Тема С.14.1.4. Сопутствующие твердым топливам полезные ископаемые и геолого-геохимические аспекты их изучения

Доклады по теме были посвящены результатам изучения сопутствующих полезных ископаемых на угольных и сланцевых месторождениях СССР и зарубежных стран. Подчеркивалась важность изучения редких элементов и цветных металлов в углях, отходах добычи и использования угля. Ряд докладов был сделан с позиций охраны окружающей среды и посвящен установлению закономерностей распространения в углях ртути и мышьяка. Большой интерес представлял доклад П. Гербера, И. Шоки (ВНР) о комплексном месторождении Гереше-Юг, где совместно с углями залегают бокситы.

В дискуссии по теме отмечалась важность изучения токсичных элементов в углях в первую очередь ртути и мышьяка, а также необходимость поисков комплексных угле-бокситовых месторождений.

Заключение

Оценивая значение заслушанных докладов, необходимо отметить их высокий научный уровень. Большинство докладов содержало новый материал как в части геологии месторождений твердых горючих ископаемых, закономерностей их образования и преобразования, так и в вопросах вещественного состава, качества, содержания сопутствующих полезных и вредных компонентов.

Объектами докладов послужили месторождения твердых горючих ископаемых почти всех континентов мира.

Обсуждение заслушанных докладов позволило определить наиболее перспективные направления дальнейших исследований.

В первую очередь это касается совершенствования теории метаморфизма твердых горючих ископаемых, определения видов и факторов метаморфизма, разработки шкал метаморфизма для всех бассейнов, установление соотношения изменения углей и вмещающих пород, исследования влияния сейсмичности и радиации на метаморфизм углей. Большое значение для повышения достоверности прогноза угленосности имеет детальное изучение закономерностей конседиментационного осадконакопления.

Также представляет интерес изучение закономерностей переходов угленосных и сланценосных формаций в другие типы формаций — железорудные, фосфоритоносные, марганценосные, бокситоносные, использование опыта ВНР в части обнаружения углей совместно с бокситами, обогащенными комплексом редких элементов.

Большие перспективы имеет разработка эффективной технологии использования высокосернистых горючих сланцев, что позволит значительно увеличить их реальные ресурсы, совершенствование методов обогащения различных типов сланцев.

Важным направлением является дальнейшее изучение полезных ископаемых сопутствующих твердым топливам.

Большое значение имеет совершенствование методов поисков, разведки и геолого-экономической оценки месторождений твердых горючих ископаемых. Признано целесообразным приступить к разработке единых параметров для подсчета мировых ресурсов углей, горючих сланцев и торфа, для чего целесообразно образовать временную международную комиссию по разработке единых параметров для оценки ресурсов твердых горючих ископаемых.

Вопросы, рассмотренные на секции С.14. 27-й сессии МГК, имеют несомненное научное и практическое значение, что позволило определить актуальные проблемы дальнейшего комплексного изучения месторождений твердых горючих ископаемых.

СЕКЦИЯ С.15. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Руководители: П.Дж. Кук (Австралия), Х.Х. Мурей (США), В.П. Петров (СССР)
Ученый секретарь: В.С. Знаменский (СССР)

Заседания секции проходили с 6 по 10 августа в МГУ. В них приняли участие около 600 человек. Было представлено 84 доклада ученых из 28 стран. Программа секции включала в себя 5 тем.

Тема С.15.1.1. Новые типы неметаллических полезных ископаемых

Тема включает в себя наиболее разнообразные по тематике доклады, так как постоянно расширяется не только список новых неметаллических полезных ископаемых, но и сферы использования типов полезных ископаемых, уже нашедших применение.

Была дана общая и региональная оценка неметаллических полезных ископаемых с акцентами на новые их виды и новые области использования. В ряде случаев новые типы месторождений (баритосодержащие сланцы Югославии), новые направления комплексного использования разрабатываемых пород (И. Юнгвирт, ГДР), или новые пути переработки полезного ископаемого (бактериальное выщелачивание руд — М. Кужварт, ЧССР) являются принципиально новыми. В ряде стран уже используются некоторые виды цеолитовых месторождений, перлиты, брусит, фарфоровые камни разнообразного состава и генезиса, для других стран они являются новыми или даже еще не эксплуатируемыми. Представляют интерес новые генетические типы и новые пути переработки ультракалиевого сырья, где помимо калия извлекается глинозем, стронций, титан, а также чароит.

Обращено внимание на крупные месторождения бора, открытые в Турции (К. Гелвачи), алунита — в Иране (Н. Тагхизадех), сульфата натрия — в Испании (С. Ордонез, Ю. Мендуина, М.А. Гарсия дель Кура). Авторы этих докладов уделили достаточное внимание генезису этих интересных и перспективных месторождений, а также их практическому использованию. Представляется принципиально новой кратко изложенная на Конгрессе гипотеза У.К. Гуссоу (Канада), помогающая прогнозировать месторождения жидкой расплавленной серы на больших глубинах под газо-нефтяными залежами. Большое внимание было уделено адсорбентам (в частности, разнообразным типам цеолитов).

Тема С.15.1.2. Фосфаты, фосфориты и апатиты, их генезис, минералогия и закономерности размещения

Интерес к теме, касающейся фосфатного сырья был велик. Значительное внимание было уделено литологическим аспектам фосфатной геологии, в частности, палеореконструкциям, анализу бассейнов седиментации, палеоклиматическим построениям и т. д. Апатитам было посвящено три доклада (Хибинским, или генетически родственным месторождениям). Была дана общая оценка фосфатного сырья и его промышленно-генетическая классификация. Рассматривались глобальные закономерности образования и размещения фосфоритов, в особенности позднепротерозойских и кембрийских.

На заседаниях секции рассматривались как общие, так и частные проблемы фосфатной геологии. Французские исследователи Ж. Люка и Л. Прево доложили об эксперименте по синтезу апатита и выводах по характеру оптимальных условий среды и величине скорости фосфатообразования в пресной и морской воде.

С точки зрения данных по изотопному составу кислорода и углерода в минералах фосфатоносных отложений рассмотрены особенности формирования ряда индийских месторождений фосфоритов различного возраста (Д.М. Банерджи, Индия; Дж.Д. Арнет, ФРГ). Региональные закономерности размещения и строения залежей фосфатов были рассмотрены в семи докладах.

Подробно описаны некоторые месторождения, в частности, по-новому рассмотрен генезис крупнейших в мире субсовременных островных месторождений Науру (Д.З. Пайпер и Б.Дж.Лобнер, США), а также разновозрастные месторождения фосфоритов Северо-Западных Гималаев (А.Д. Ахлувалия и О.Н. Бхаргава, Индия). Была дана важная информация, основанная на новейших исследованиях, о положительной оценке перспектив глубоких горизонтов Хибинских апатитовых месторождений.

Тема С.15.1.3. Неметаллические полезные ископаемые гранитоидов и пегматитовых жил

В докладах были освещены вопросы классификации и оценки условий формирования гранитных пегматитов и связанных с ними месторождений (А.И. Гинзбург, СССР, И.М. Иванов, НРБ). Рассмотрены отдельные важные вопросы генезиса пегматитов, детально исследована перекристаллизация их, в результате которой возникают тонкокристаллические „вторичные" аплиты и другие метасоматические минеральные агрегаты (И. Штанек, ЧССР). Была предложена перекристаллизационно-метасоматическая модель образования керамических и мусковитовых пегматитов на основе новых геолого-минералогических данных (С.А. Руденко и М.А. Иванов, СССР).

На основании детальных исследований пегматитовых полей Юго-Западной Индии (в частности, хризоберилловой минерализации) был сделан вывод (К.Соман, Индия, с соавторами) о родственном источнике драгоценных камней этого района, а также района юго-западной части Шри-Ланка.

Тема С.15.1.4. Глины и каолины, их генезис, минералогия и практическое значение

Слушатели получили важную генетическую информацию о механизме кристаллизации глинистых минералов при выветривании кристаллических пород на

примере каолинита (В.И. Финько и др., СССР). Были прослежены все стадии аргиллизации пород и показано, что каолинит замещает магматические минералы (полевой шпат и мусковит в гранитоидах) непосредственно, без промежуточных продуктов типа гидрослюд. Каолинат, также как и галлуазит, нарастает на спайные плоскости первичных минералов и далее растет по слоисто-спиральному механизму.

Были также рассмотрены вопросы происхождения и возраста ряда каолиновых месторождений на основе данных по изотопному составу кислорода в каолините и содержанию тория в валовых пробах каолинов Джорджии (свой оригинальный подход к оценке доложили Х.Х. Муррей с соавторами, США). На примере венгерских каолинитов было показано как кристаллическая структура минералов, определяемая достаточно детально, влияет на выбор путей их использования в промышленности М. Тот, ВНР). Были детально рассмотрены месторождения каолинов — их стратиграфия, минералогия, генезис.

Тема С.15.1.5. Драгоценные и поделочные камни, их генезис и закономерности размещения.

Эта тема рассматривалась в основном в общих аспектах. Очень полно была охарактеризована сырьевая база драгоценных и поделочных камней Испании, новейшие результаты исследований и поисков драгоценных и поделочных камней в СССР. Детально были рассмотрены вопросы минералогии и генезиса ряда месторождений аметиста (И.М. Пожаревски, НРБ), новых и редких минералов пегматитов Памира (С.И. Коваленко, С.А. Ананьев, СССР), хризопраза (М. Саханбинский, ПНР).

Была предложена специально разработанная методика определения драгоценных камней с целью отбраковки их искусственных аналогов, которая включала энергодисперсионный и кристалло-дифракционный рентгенофлуоресцентный методы анализа. Особое внимание по этой теме было уделено способу искусственной окраски различных драгоценных и поделочных камней (В.С. Балицкий, СССР).

Заключение

Впервые на Международном геологическом конгрессе была организована секция неметаллических полезных ископаемых, которые раньше обсуждались в рамках секции инженерной геологии и других секций. Резко растущее значение неметаллических полезных ископаемых и расширение их ассортимента в экономике многих стран мира оправдывают выделение группы неметаллических полезных ископаемых в рамках работы Конгресса.

Особое внимание вызвали темы, посвященные фосфатам, глинам и новым типам полезных ископаемых. На основании заслушанных докладов уверенно можно утверждать, что современные методы геолого-минералогических исследований глубоко проникли в сферу изучения неметаллических полезных ископаемых и, в свою очередь, изучение неметаллов способствует развитию минералогических методов. То же касается и расширения сферы применения методов геохимии (например, исследование причин и следствий высоких содержаний бария в мусковите и флагопите, содержаний тория в разновозрастных каолиновых глинах) и даже изотопной геохимии (кислород и сера).

Важные результаты, полученные при изучении каолинита и других минералов с помощью специальной электронно-микроскопической методики вакуумного декорирования золотом, указывают на большое будущее этого метода (Н.Д. Самотоин, В.И. Финько, С.С. Чекин, СССР).

При исследовании осадочных месторождений фосфатов ясно выявилось, что в существенной мере развитие методик палеогеографических, палеоклиматических реконструкций, анализа палеобассейнов, седиментологии и литологии определяет общий подход к поискам и прогнозу этих месторождений, а также широкого круга других осадочных и метаморфогенно-осадочных месторождений неметаллического сырья (что показано, в частности, для брусита и магнезита).

Взаимно обогащающими являются исследования неметаллических полезных ископаемых, петрологии и вулканологии, что особенно ярко видно на примере перлитов, пегматитов и гранитоидов.

Неметаллические полезные ископаемые нуждаются в совершенно специфическом подходе к их изучению, что определяется не только сложными экономическими проблемами, но и необходимостью детального знакомства с нуждами промышленности, ее требованиями и технологией сырья. Технологические тонкости или специфика потребления диктуют подход к методам поисков, разведки и оценки нерудного сырья.

Необходимо также отметить, что, несмотря на учреждение специальной секции, обсуждение неметаллических полезных ископаемых проходило и в других секциях (литология, петрология, минералогия и т. д.). Такое распределение тематики, ввиду специфики и широты объекта исследований, естественно. Задачей будущих организаторов Международного геологического конгресса будет поиск оптимального рассредоточения тематики докладов, касающихся неметаллических полезных ископаемых, в научной программе Конгресса.

СЕКЦИЯ С.16 ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Председатели: Ж. Кастани (Франция), Г.В. Куликов (СССР)
Ученый секретарь: М.А. Хордикайнен (СССР)

Заседания секции проходили с 5 по 13 августа 1984 г. в МГУ. На первом заседании присутствовало 270 специалистов, на последующих — 80—100 человек. На заседаниях заслушан 131 доклад представителей 25 стран по пяти темам и на одном симпозиуме.

Тема С.16.1.1. Современные теоретические проблемы гидрогеологии

По теме было заслушано 47 докладов. Одна группа докладов посвящена рассмотрению теоретических вопросов гидрогеологии — исследованию механизма подземных вод глубоких горизонтов, проблемам морской гидрогеологии, историко-генетическому направлению в гидрогеологии. Другая группа докладов рассматривает различные аспекты системного подхода к

гидрогеологическим проблемам. Гидрогеохимический аспект проблемы был представлен, главным образом, докладами испанских ученых. Целый ряд докладов был посвящен проблемам гидрогеологии карста, три доклада были посвящены задачам и проблемам мелиоративной гидрогеологии. В целом, доклады по этой теме были весьма разносторонними, касались различных проблем современной гидрогеологии, отмечалась все возрастающая роль подземных вод как важнейшего полезного ископаемого, приобретающего все большее значение не только в водоснабжении населения, но и в развитии экономики стран, решении продовольственных и социальных проблем.

Тема С.16.1.2. Прогнозы изменения ресурсов и химического состава подземных вод

По теме было заслушано 17 докладов. Большая их часть касалась вопроса изучения и прогнозирования качества подземных вод в условиях техногенного воздействия, другие доклады были посвящены анализу и прогнозированию изменения ресурсов и качества воды под влиянием эксплуатации. Вызвали интерес доклады В.С. Ковалевского и В.М. Гольдберга (СССР) и М.М. Гылыбова (НРБ), где всесторонне рассмотрены вопросы изучения и прогноза изменения качества и ресурсов подземных вод под влиянием различных факторов с применением методов моделирования, гидрогеологической аналогии, аналитических расчетов. Отмечалась важность дальнейшего развития методологии гидрогеологического прогнозирования на физических основах с учетом как природных, так и техногенных факторов, а также комплексированием стохастических и детерминированных моделей.

Тема С.16.1.3. Методы моделирования гидрогеологических процессов

По теме было заслушано 13 докладов. Часть докладов была посвящена вопросам теории, методам и результатам моделирования при решении широкого круга гидрогеологических задач, а также перспективам исследований в этой области: создание пакетов программ для решения на ЭВМ различных задач фильтрации и тепло-массопереноса, изучению кинетики и динамики физико-химических взаимодействий в типовых гидрогеохимических процессах, теоретическому и экспериментальному изучению влажностного режима почво-грунтов. Доклады, представленные от СССР, носили, главным образом, обзорный характер и дали представление об основных результатах исследований, проводимых в этом направлении в нашей стране. Иностранные доклады чаще рассматривали результаты конкретных исследований, хорошо иллюстрировались и давали интересную информацию. Такие доклады были сделаны по работам, проводимым в ГДР, ЧССР, Испании. Был представлен ряд оригинальных докладов о моделировании подземных вод в моделях для комплексных социо-экономико-экологических систем, о датировке возраста подземных вод с использованием сеточной модели, а также о новом перспективном направлении — исследованиях по оптимизации гидрогеологических работ на основе имитационного моделирования и других видов анализа исходной информации.

Тема С.16.1.4. Гидрогеологические проблемы оптимизации использования подземных вод и управления их режимом

По теме было заслушано 23 доклада. Основными рассмотренными направлениями проблемы оптимизации использования подземных вод были комплексное использование поверхностных и подземных вод, управление режимом эксплуатации с учетом их взаимодействия, осуществление мероприятий по охране подземных вод от истощения и загрязнения, искусственное пополнение запасов подземных вод, комплексное использование подземных вод при осушении горных выработок, усиление законодательного контроля за использованием подземных вод. Решение задачи оптимизации управления водными ресурсами осуществляется на разработке научных основ и создании постоянно действующих математических моделей гидрогеологических районов. Ряд докладов был посвящен рациональному использованию подземных вод, процессам взаимодействия в естественных и искусственных системах — прогнозированию этого взаимодействия и контроля над ним как основы охраны экосистемы; различным аспектам оценки ресурсов подземных вод и рационального их использования; перспективам использования „временных" запасов подземных вод. Также рассматривались перспективы хозпитьевого водоснабжения в орошаемых районах Узбекистана, вопросы повышения достоверности оценки запасов подземных вод крупных гидрогеологических структур, оптимального управления ресурсами подземных вод в аридной зоне и роли слабопроницаемых отложений в формировании эксплуатационных запасов и изучении данного явления по опытным откачкам. В заслушанных докладах проявилась общемировая тенденция повышения роли подземных вод в развитии экономики и производительных сил большинства стран и необходимость дальнейшей разработки теоретических основ оптимизации использования подземных вод на базе математических методов прогноза и их контроля.

Тема С.16.1.5. Экологические последствия искусственных изменений гидрогеологических условий.

По теме было заслушано 14 докладов. Часть докладов была посвящена общим проблемам экологических последствий техногенного влияния на подземные воды, состоянию изученности различных аспектов этого влияния, были сформулированы задачи дальнейших исследований как в части постановки необходимых комплексных наблюдений за средой, так и прогнозирования таких последствий. Остальные доклады могут быть сгруппированы по двум направлениям.

Одно направление — это доклады по общим вопросам экологических последствий техногенного воздействия строительства водохранилищ, урбанизации, мелиорации и распахиванию земель, развитию горнодобывающей промышленности, интенсивной эксплуатации подземных вод и другие воздействия на гидрогеологическую среду.

Другое направление — это доклады о загрязнении подземных вод при сельскохозяйственном производстве. Отмечалось, что техногенное влияние на подземные воды, в частности, их загрязнение (и, в меньшей степени — истощение) стало в последнее время одной из доминирующих проблем гидрогеологии. Угроза естественному состоянию подземных вод, негативные последствия этого процесса и методы предохранения подземных вод от влияния техногенеза прозвучали практически во всех заслушанных докладах.

Симпозиум S.16.2.2. (совместно с секцией Геохимия и космохимия). Геохимия элементов питьевых подземных вод

Было заслушано 11 докладов. В докладах рассмотрены вопросы распространения химических элементов в подземных водах, формирования гидрогеохимических провинций, моделирования и прогноза гидрогеохимических явлений. Такой прогноз особенно важен в условиях всевозрастающих промышленных, сельскохозяйственных и бытовых загрязнений. Доклады, прочитанные на симпозиуме, констатировали прогрессирующее ухудшение качества подземных вод хозяйственно-питьевого назначения в районах интенсивного водоотбора и загрязнения, а также отмечена важная роль банков данных химанализов подземных вод и режимных наблюдений за изменением концентрации химических компонентов состава подземных вод. Новым достижением преимущественно советских ученых явилась разработка путей и методов моделирования и прогноза гидрогеохимических явлений, при создании которых использованы методы физико-химической термодинамики и кинетики. Эти методы и их приложения в гидрогеологии открывают возможность не только прогноза гидрогеохимических явлений, но и способствуют созданию приемов управления качеством подземных вод.

Заключение

Доклады, рассмотренные на заседаниях секции, были посвящены современным научным и практическим проблемам гидрогеологии. Основное внимание уделялось теоретическим проблемам гидрогеологии — формированию подземных вод, их ресурсов и химического состава, взаимодействию подземных вод и водовмещающих пород, влиянию техногенных воздействий на подземные воды. Отмечено, что загрязнение подземных вод в настоящее время является общемировой проблемой, решение которой требует сотрудничества ученых разных стран и, в первую очередь, индустриально развитых, где уже сейчас загрязнение подземных вод приобретает все больший масштаб. В связи с этим проблема создания международного мониторинга подземных вод, разработка методов прогнозирования и управления режимом подземных вод в целях охраны от истощения и загрязнения привлекает все большее и большее внимание. Отмечена тенденция к изучению роли слабопроницаемых разделяющих слоев в формировании запасов подземных вод. На межсекционном симпозиуме четко проявилась тенденция связать химические, физико-химические, органические и изотопные свойства воды с гидродинамикой, условиями взаимодействия вода—порода и другими факторами, т. е. наметился подход к решению сложных гидрохимических задач, созданию количественных физико-химических моделей, объединяющих всю совокупность природных явлений. Конгресс показал, что в настоящее время достаточно хорошо разработаны научные основы прогноза процессов формирования эксплуатационных запасов подземных вод, направления и методы исследований в области рационального использования подземных вод; рассмотрены наиболее важные современные теоретические и методические проблемы моделирования и намечены пути их решения; определены основные задачи прогноза изменения режима ресурсов и химического состава подземных вод как в естественных условиях, так и под влиянием антропогенного воздействия; открыто неизвестное ранее явление пульсационных изменений в гидрогеосфере, являющееся основой для понимания механизма движения подземных вод в глубоких этажах земной коры. Отмечена необходимость создания мониторинга подземных вод, отвечающего современным требованиям.

Итоги работы секции показали рост использования методов точных наук при решении различных вопросов гидрогеологии, что позволяет объективно познавать сущность гидрогеологических процессов, обосновывать формы рационального использования подземных вод, количественно их прогнозировать, определять способы их эффективного управления. Показана тесная взаимосвязь изменений гидрогеологических условий и процессов с изменениями в геологической и экологической средах, необходимость их изучения, а также возможность прогноза и управления этими процессами.

СЕКЦИЯ С.17. ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Руководители: М. Арну (Франция), М. Лангер (ФРГ), Е.М. Сергеев (СССР)
Секретарь: Л.В. Бахирева (СССР)

Заседания секции проходили 5—10, 13 августа 1984 г. в МГУ в виде пленарных сессий по шести основным темам и на двух межсекционных симпозиумах. Секция инженерной геологии отобрала и опубликовала в Трудах Конгресса 120 тезисов иностранных специалистов и 67 тезисов советских специалистов, 9 генеральных докладов советских ученых, 12 генеральных докладов иностранных ученых.

В работе сессии приняли участие более 400 делегатов из 32 стран.

Научная программа секции включала в себя 152 доклада, из которых 41 доклад советских ученых, 111 докладов иностранных ученых. На заседании секции было заслушано 104 доклада (41 доклад советских ученых и 63 доклада иностранных ученых).

В научной программе нашли отражение основные теоретические и практические проблемы инженерной геологии: изучение инженерно-геологических свойств горных пород и массивов; применение новейших методов исследований и изысканий, включающих в себя дистанционные и геофизические; региональное изуче-

ние территории, ее картирование и районирование; разработка методики количественного и пространственно-временного прогноза возникновения и развития геологических и инженерно-геологических процессов. Большое внимание уделено вопросам охраны и рационального использования геологической среды.

Тема С.17.1.1. Теоретические проблемы инженерной геологии

Важнейшим достижением в развитии теории инженерной геологии является превращение инженерной геологии в науку о геологической среде, изучающую ее свойства и динамику, рациональное использование и охрану в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью. По мнению Е.М. Сергеева (СССР), „эта проблема по экономическому значению сопоставима с проблемой добычи природных ресурсов и освоением новых огромных и труднодоступных территорий. Без превращения инженерной геологии в науку о геологической среде – решить ее нельзя".

Инженерная геология, базирующаяся на достижениях фундаментальных геологических наук имеет свои специфические особенности. Изменение соотношений между твердой, жидкой, газообразной и бионной компонентами влияет на физические поля литосферы и геохимические особенности не только микромира горных пород, но и отдельных территорий. Исходя из этого были выделены физико-химические основы инженерной геологии.

В связи с изучением свойств грунтов, разработкой механических и математических моделей грунтов и геологических процессов, а также качественных методов оценки инженерно-геологических условий в пространстве были определены механико-математические основы инженерной геологии. Инженерная геология непосредственно связана с решением социально-экономических проблем человеческого общества. Поэтому она включает социально-экономические основы.

Широкое развитие получили прикладные направления в инженерной геологии: инженерная геология месторождений полезных ископаемых, инженерная геология городов, мелиоративная инженерная геология и другие направления, которые способствуют решению народно-хозяйственных задач.

Большое внимание уделялось вопросам взаимоотношений между человеком и естественной окружающей средой, таким как проблема оптимального использования пространства в связи с ростом населения земли, урбанизацией, разработкой минерального сырья и энергетических ресурсов, развитием сельского хозяйства, строительством крупных сооружений.

Геологические данные об окружающей среде не ограничиваются природными ресурсами или естественным пространством в масштабе одной страны или поколения. Все пространственные и временные масштабы должны быть рассмотрены в геодинамической перспективе.

Тема С.17.1.2. Инженерно-геологические основы рационального использования и охраны геологической среды

Рассмотрение геологических и инженерно-геологических аспектов влияния на геологическую среду гидротехнического строительства продемонстрировало важную роль инженерно-геологических исследований на всех стадиях проектирования и строительства объектов, что позволяет сделать количественную и качественную оценку возможных изменений геологической среды.

Влияние горнодобывающей промышленности на геологическую среду значительно по масштабам, развитию и результатам. Поэтому большое место в исследованиях занимают работы, направленные на решение проблемы рационального использования и охраны геологической среды при освоении месторождений полезных ископаемых.

Разработка научных основ прогноза и управления геологическими процессами в нужном для человека направлении – одна из задач, стоящих перед инженерами-геологами.

Достигнуты определенные успехи в решении проблем: захоронения радиоактивных отходов при разработке полезных ископаемых и бытовых отходов с помощью применения математических моделей; научно-обоснованного размещения портов и берегозащитных сооружений в береговой зоне моря; взаимодействия сооружений с геологической средой.

Для решения задач, связанных с охраной и рациональным использованием геологической среды необходимо прогнозировать изменения геологической среды на основе создания системы стационарных и режимных наблюдений.

Тема С.17.1.3. Проблемы инженерно-геологического изучения горных пород и массивов

Важным достижением инженерной геологии является естественно-исторический (генетический) подход к вопросам формирования свойств грунтов, закономерностей их пространственной и временной изменчивости. Генетический подход является теоретической базой инженерно-геологического изучения пород, позволяющий объяснить природу физико-механических свойств грунтов и закономерности их пространственной изменчивости.

Отмечена необходимость изучения химического воздействия на вещество литосферы в ходе производственной и хозяйственной деятельности человека.

На основе рассмотрения образования и эволюции инженерно-геохимических систем были выделены и охарактеризованы главные направления техногенного преобразования грунтов, включающие в себя методы технической мелиорации.

Было выдвинуто предложение называть инженерной геохимией раздел инженерной геологии, занимающийся на основе общей геохимии техногенеза, изучением условий формирования, механизма и динамики развития специфических (инженерно-геохимических систем). Разработана методика количественной оценки изменчивости свойств массивов лессовых пород по их термодинамическим характеристикам в процессе подтопления территории.

Новым комплексным направлением в инженерной геологии является инженерно-тектонический анализ, заключающийся в применении тектоники и структурной геологии в изысканиях, проектировании и строительстве на скальных основаниях. Представлена комплексная методика инженерно-тектонического анализа скальных массивов, направленная на максимальное использование современных достижений тектоники,

инженерной геологии и огромного опыта проектирования гидротехнических сооружений, являющаяся важным условием повышения качества и эффективности как самих изысканий, так и проектно-изыскательских работ в целом.

Среди фундаментальных проблем изучения физико-механических свойств массивов скальных грунтов является познание закономерностей их современного напряженного состояния в натурных условиях. Было отмечено, что во многих районах СССР экспериментально установлено превышение (иногда в 10 раз и более) измеренных горизонтальных напряжений над вертикальными, рассчитываемыми по весу налегающих пород. Установлена генетическая связь высоких напряжений с восходящими тектоническими движениями земной коры, выявлены различия величин и направлений горизонтальных напряжений в краевых и центральных зонах поднимающихся тектонических блоков. Установлено, что высокие горизонтальные напряжения появляются в наименее трещиноватых, наиболее упругих и прочных разностях пород. На основе полученных результатов разработаны и испытаны новые способы охраны от горного давления выработок при подземном строительстве инженерных объектов.

Тема С.17.1.4. Количественный и пространственно-временной прогноз возникновения и развития геологических и инженерно-геологических процессов

Системный подход является в настоящее время единственным методом, позволяющим решать проблему оптимального взаимодействия человека с геологической средой и разрабатывать количественный временной прогноз инженерно-геологических условий геологических и природно-технических систем разных уровней. Оптимальное управление функционированием геологической среды должно опираться на инженерно-геологический прогноз, теоретическую основу которого составляет общая теория экзогенных геологических процессов.

Отмечена острая необходимость разработки количественных методов общего и частного регионального прогноза. Особо важной проблемой, которую необходимо решить инженерам-геологам, является проблема чувствительности геологической системы к внешним взаимодействиям, степень ее способности реагировать на них.

Иностранные ученые подчеркнули приоритет советских ученых в исследовании просадочности лессовых пород.

Задачи, связанные с прогнозом возникновения и развития геологических и инженерно-геологических процессов (склоновых, карстовых, переработки берегов в зоне влияния водохранилищ), позволяют успешно решать использование методов математического моделирования с применением ЭВМ.

Тема С.17.1.5. Региональная инженерная геология. Проблемы инженерно-геологического картирования и районирования

Региональная инженерная геология изучает инженерно-геологические условия различных структурных зон земной коры, закономерности их формирования и пространственно-временного изменения в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человека. Поскольку инженерно-геологические условия создаются естественным для данного времени сочетанием региональных и зональных факторов, а на освоенных территориях и антропогенным фактором, то необходимо изучение закономерностей формирования, современной выраженности и пространственной изменчивости каждой из этих групп факторов.

Рассмотрена важная теоретическая и практическая проблема — выявление и исследование связей между составом, состоянием и свойствами горных пород и закономерности их распределения в земной коре. Отмечено, что наиболее полно и успешно эта проблема разрабатывается в учении о формациях. К числу важнейших теоретических проблем в региональной инженерной геологии относится проблема инженерно-геологического районирования. Она включает теоретические положения о выявлении и выделении определенных по объему и свойствам частей геологической среды, разработку их иерархии.

Большое внимание уделено методике составления специальных инженерно-геологических карт территорий: для проектирования фундаментов, дорог; разработки месторождений строительных материалов; сохранения исторических памятников; в связи с планированием строительства в городах и сельской местности; для целей гидротехнического строительства и др.

Сформулированы важнейшие научно-методические задачи, которые предстоит решить: разработка теории и методики геолого-экономической и инженерно-геологической типизации и районирования; совершенствование методики обработки и представления информации; разработка методики составления общих и частных карт инженерно-геологических условий; использование принципиально новой методики составления карт с применением машинной техники.

Отмечены успехи, достигнутые в составлении прогнозных карт. Необходимо совершенствовать эти работы в связи с разработкой количественного пространственно-временного прогноза развития геологических процессов. Большую перспективу в теоретическом и, особенно, практическом плане представляет проведение совместных региональных инженерно-геологических и экономических исследований.

Тема С.17.1.6. Новые методы инженерно-геологических исследований и изысканий

Анализ аварийных ситуаций, возникающих при строительстве, показывает, что в большинстве случаев причины аварий заключаются не в недостатках произведенных исследований или плохо выполненных расчетах, а в недостаточно правильном выборе методов определения основных свойств пород. В связи с этим подчеркивалась важность совершенствования методов исследования свойств грунтов и показывались достигнутые результаты.

Изучение изменений параметров прочностных, деформационных, реалогических свойств грунтов в процессе эксплуатации сооружений позволило прогнозировать устойчивость и осадки зданий и сооружений.

Среди методов оценки свойств грунтов рассматривались такие, как оптический, электронно-микроскопический, гранулометрический, метод геологического картирования, целью которого является составление

трехразмерной ,,карты-схемы'' массива пород, геофизические методы (отраженных волн, сейсмического зондирования, электрического зондирования и профилирования, акустической эмиссии), метод точечной нагрузки, использование ортофотографии при инженерно-геологическом картировании.

Были рассмотрены задачи, стоящие перед новым направлением инженерной геологии — морской инженерной геологией, которая стала быстро развиваться в связи с расширением строительства на акваториях различных инженерных объектов и необходимостью проведения тщательных изысканий дна моря. Достигнуты большие успехи в разработке специальных приборов, надежных морских высокочастотных систем, аналоговых цифровых систем, что позволило перейти к систематическому картированию континентального шельфа для нужд промышленного развития. Применение придонных профилирующих устройств, эхолотов, сонаров, акустических и лазерных методов, ЭВМ при микрообработке данных позволяет успешно решать сложные задачи, связанные с освоением акваторий, проектированием, строительством и управлением инженерными сооружениями.

Симпозиум S.17.2.1. Применение аэрокосмических методов в гидрогеологии и инженерной геологии

Аэрометоды стали широко использоваться при региональных инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях, выполняемых для обоснования районных планировок вновь создаваемых территориально-промышленных комплексов (ТПК). Применение аэрокосмических методов при освоении нефтегазоносных районов на северо-востоке Европейской части Советского Союза и на севере Западной Сибири позволило преодолеть большие трудности, связанные с исключительно сложными ландшафтно-климатическими и инженерно-геологическими условиями этих территорий; разработать ускоренный метод инженерно-геологического картирования. Аэро- и космические снимки широко используются для наблюдения за построенными сооружениями и их воздействием на геологическую среду, а также за развитием природных геологических процессов. Ценные результаты были получены в результате использования повторной съемки, выполняемой с интервалом в несколько лет, которая позволила установить интенсивность развития процессов, выявить факторы их активизации в районах крупных водохранилищ и мелиоративных систем, оценить эффективность применяемых мероприятий в связи с охраной геологической среды. Было предложено создать аэрокосмический геомониторинг, распространив его действие, в первую очередь, на крупные линейные сооружения, а также на объекты в наибольшей степени страдающие от развития опасных геологических процессов.

Аэрокосмические материалы при региональных гидрогеологических исследованиях применяются для составления геоструктурных карт; для выделения крупных разрывных тектонических нарушений; для выявления мест разгрузки подземных вод и различных геологических процессов, связанных с их деятельностью; для выявления признаков, указывающих на изменения гидрогеологических условий под воздействием различных форм хозяйственной и инженерной деятельности.

Ландшафтно-индикационный метод значительно расширил возможности применения аэрокосмических исследований в неблагоприятных для дешифрирования закрытых районах.

Среди других методов дистанционного зондирования рассматривалась тепловая съемка, как наиболее перспективная и позволяющая получить информацию о местах неглубокого залегания грунтовых вод, обводненных разломах, местах разгрузки подземных вод, утечках из каналов, изменении влажности почв в процессе орошения и осушения и др. Была отмечена наибольшая эффективность использования методов дистанционного зондирования для территорий со сложным рельефом. Космическая съемка открыла новые возможности изучения типов геофильтрационных сред, определения фильтрационных параметров, районирования геофильтрационных структур.

Учитывая актуальность развития аэрокосмических методов исследования, при ЮНЕСКО создана специальная рабочая группа, ведущая исследования по программе охраны окружающей среды с применением аэрокосмических методов.

Симпозиум S.17.2.2. Инженерно-геологические исследования в связи с освоением районов вечной мерзлоты с участием секции гидрогеологии и четвертичных отложений

Рассматривались инженерно-геологические исследования, посвященные изучению закономерностей распространения и формирования мерзлых толщ в четвертичном периоде на территории СССР. Следы мерзлых толщ показывают, что почти вся территория СССР в плейстоцене прошла несколько фаз криогенеза, при этом южная граница мерзлых толщ проходила по 47—48 ^{o} с. ш., то есть продвигалась к югу на 1500—2000 км. Был дан анализ мерзлых толщ для трех этапов криогенеза в Европейской части СССР и для одного в Сибири — в плейстоцене, а также характер изменения мерзлотных условий в голоцене. Палеомерзлотный анализ позволил установить значительные и неоднократные изменения природной среды в четвертичном периоде. Рассматривалась роль не только физико-химических процессов в преобразовании дисперсности и структуры промерзающих пород, а также процесс дезинтеграции и дробления обломочных и песчаных фракций под действием температурных колебаний гидратационного и криогидрационного механизма. Было отмечено, что процессы коагуляции и агрегирования при промерзании начинаются еще в талой и продолжаются в промерзающей и мерзлой частях породы. Использование материалов изотопных и биостратиграфических исследований органоминеральных полигонально-жильных комплексов позволило получить ряд совершенно новых данных по палеогеокрилогии севера Западной Сибири.

Была представлена геокриологическая карта на территорию СССР в масштабе 1:2 500 000, составленная впервые и не имеющая аналогов в мировой практике. Целью составления этой карты явилось обобщение с единых теоретических и методических позиций и в единой легенде всего накопленного фактического материала и отражение распространения различных ти-

пов криолитозоны и основных ее характеристик. Особое значение приобрела карта в связи с тем, что она позволяет понять и установить местные и региональные закономерности распространения геокриологических условий и их изменение по всей территории криолитозоны нашей страны, и, что наиболее важно, использовать ее в прогнозных целях.

Заключение

Прошедший Конгресс свидетельствует о значительных достижениях в развитии инженерной геологии и росте ее авторитета среди геологических наук. В докладах сессии были представлены результаты успешного решения сложных инженерно-геологических задач, возникающих при строительстве, рассмотрены современные теоретические вопросы инженерной геологии, основные принципы и методы инженерно-геологических исследований территорий, современные технические средства ведения инженерно-геологических изысканий, включая применение ЭВМ, аэрокосмических методов; большое внимание уделялось вопросам рационального использования и охраны геологической среды, разработке теории и методов прогноза развития сложных природно-технических систем.

При подведении итогов работы Международной ассоциации инженерной геологии (МАИГ) руководители секции инженерной геологии приняли решение представить для опубликования 40 наиболее интересных докладов, в редакцию Бюллетеня в Париже (Франция).

В период работы секции инженерной геологии проходили заседания Совета МАИГ, в которых приняли участие 46 ученых из 32 стран мира.

Работа секции инженерной геологии 27-го МГК получила высокую оценку руководства Международной ассоциации инженерной геологии.

СЕКЦИЯ С.18. ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Руководители: П. Банквитц (ГДР), В.Д. Картер (США), Н.В. Межеловский, В.М. Моралев (СССР)
Ученый секретарь: А.И. Лебедев (СССР)

Заседания секции проводились с 5 по 9 августа 1984 г. в МГУ. В заседаниях секции участвовало 70—80 человек, а на многих докладах присутствовало 120—130 человек. Всего было заслушано 66 докладов, представленных учеными из 17 стран.

Тема С.18.1.1. Дистанционное зондирование и геологическое картирование

По теме представлено 18 докладов, в которых были широко продемонстрированы результаты системного подхода к обобщению и использованию материалов дешифрирования аэро- и космических снимков для геологического картирования, региональных структурных и инженерно-геологических исследований. Наиболее яркое выражение этот подход был показан в докладах советских ученых, представивших новые оригинальные космогеологические карты: „Космогеологическая карта территории СССР" масштаба 1:2 500 000, „Космотектоническая карта Украинской ССР" масштаба 1:1 000 000, „Карта кольцевых структур Мира" масштаба 1: 15 000 000.

Среди докладов по этой теме особую группу составляют сообщения о новых направлениях и новых международных программах по дистанционному зондированию в геологии. В докладах В. Картера (США), К. Вебера (Франция) и Д. Руссело (Франция) сообщалось о перспективах создания новых систем для исследования Земли из космоса. Говорилось в частности о системе для „тематического картирования" на американском спутнике „Лэндсат-Д", который будет регистрировать излучение в семи спектральных каналах, в том числе в ИК-диапазоне (10,4—12,5 мкм), с разрешением на местности 30 м (120 м для теплового канала) и с циклом повторяемости 16 дней. Сообщалось о планируемой к запуску в 1985 г. французской системе СПОТ, которая должна обеспечить получение стереоскопических пар снимков в трех каналах (один из них — ИК-канал) с разрешением на местности 10—20 м и циклом повторяемости 1—4 дня.

Была дана информация также об организации с 1984 г. нового Международного проекта „Геологическое применение методов дистанционного зондирования", предусматривающего проведение широкого комплекса исследований по литологическому картированию и поискам минерального сырья прежде всего в странах Южной Америки и Африки.

Тема С.18.1.2. Наземные, аэровоздушные и космические измерения спектральной яркости горных пород

По теме представлено четыре доклада из которых наибольший интерес вызвали сообщения Х.Б. Спиридонова (НРБ) о результатах лабораторных и полевых измерений спектральных яркостей различных типов горных пород и отдельных рудных минералов, а также доклад Л.К. Роуна с соавторами, зачитанный В.Д. Картером (США). В этом докладе сообщалось о результатах использования многоканального ИК-радиометра „Шатл" для идентификации некоторых пород и минералов по данным орбитальных измерений спектральных характеристик. ИК-радиометр регистрирует излучение в 10-ти каналах (от 0,4 до 2,5 мкм). Привязка линий измерения осуществлялась с помощью двух фотоаппаратов, обеспечивавших получение снимков с разрешением на местности 100 м через каждые 1,28 с.

Анализ данных, полученных для территории Египта показал возможность распознавания с космической орбиты карбонатных и глинистых (каолиновых и, возможно, монтмориллонитовых) пород. Очевидно, распознавание литологических типов горных пород в этих условиях оказалось возможным благодаря отсутствию здесь растительного покрова и наличию обширных обнажений, однородных в литологическом отношении пород.

Тема С.18.1.3. Дистанционное зондирование при поисках полезных ископаемых

По теме представлено 13 докладов. Как явствует из демонстрировавшихся материалов в большинстве случаев как в СССР, так и за рубежом новые прогнозно-поисковые концепции разрабатываются на основе структурных схем, составляемых путем визуального дешифрирования аэро- и космических снимков, часто с применением методов цифровой обработки линеаментных сетей с определением корреляционных связей между линеаментами, кольцевыми структурами и геолого-геофизическими параметрами, известными по результатам наземных исследований. Наиболее разработанная и теоретически обоснованная методика цифровой обработки линеаментных сетей для целей прогнозирования и поисков полезных ископаемых предложена группой советских геологов.

Общее количество учитываемых при этом геометрических параметров составляет от 19 до 36. Обработка числовых характеристик с использованием кластерного и корреляционного анализа реализуется на ЭВМ. Она включает исследование структуры матрицы исходных данных, выбор информативных признаков и эталонных участков, получение обобщенных количественных оценок по данным расчетов различных целевых функций. В результате такой обработки линеаментных сетей могут быть намечены новые перспективные площади для поисков полезных ископаемых.

В числе интересных научных достижений по этой теме необходимо отметить доклад ученых США, в котором был приведен пример успешной диагностики гидротермально измененных пород с помощью многоканального ИК-радиометра „Шатл". Успех этого эксперимента связан с тем, что, как показали лабораторные исследования, характерные пики поглощения минералов, содержащих OH и CO_3, находятся в диапазоне 2,0—2,4 мкм и могут распознаваться только при измерениях отражательной способности в узких полосах спектра. Именно этим объясняются ограниченные возможности диагностики литологических типов пород по материалам мультиспектрального сканера „Лэндсат", у которого были сравнительно широкие спектральные каналы в интервале спектра менее 1,1 мкм.

Измерения, проведенные с орбиты над территорией Мексики, позволили выделить область, характеризующуюся наибольшим контрастом спектральных характеристик и наличием интервалов поглощения в диапазонах 2,17 и 2,20 мкм. Поскольку известно, что спектры отражательной способности каолинита, галлуазита и калиевой слюды имеют интервал поглощения около 2,20 мкм, а диккита, пирофиллита и алунита — около 2,17 мкм, полученные данные были интерпретированы как свидетельство наличия в этом районе обширной области гидротермально измененных пород. Эти выводы были подтверждены полевыми работами, так как рентгеновский анализ образцов с четырех участков этой области показал присутствие пирофиллита, калиевой слюды, диаспора и диккита.

Тема С.18.1.4. Дистанционное зондирование для поисков нефти и газа

По теме представлено 7 докладов. Наиболее интересные научные результаты были сообщены в докладе Б. Кочека (Югославия). Они касались опыта использования самолетного ИК-сканера для поисков газопроявлений в пределах морского мелководья (до глубин 40—50 м). Сканирующая система выполняла измерения в диапазонах 3—5 мкм и 8-14 мкм при точности определения температурных различий 0,2 °С. Выполненные ранее измерения поверхностной температуры в районах известных газопроявлений показали, что различия в температурах морской воды невелики и составляют всего 0,2—0,3 °С. Более низкие температуры воды в участках газопроявлений связываются с выносом пузырьками газа вверх более холодной придонной воды и с более низкой температурой самого газа, пузырьки которого расширяясь на поверхности создают дополнительное охлаждение. В связи с этим сканер должен был работать при максимальной чувствительности, что вызывало появление „шумовых" эффектов. Тем не менее термальные аномалии регистрировались по характерным круговым формам. Проверка полученных результатов показала, что из 28 выявленных 14 аномалий определенно соответствуют газопроявлениям, 4 аномалии соответствуют предполагаемым газопроявлениям, 4 аномалии отвечают нефтяным пятнам на поверхности моря и для 6 аномалий причины не ясны. В целом проведенные исследования показали достаточно высокую эффективность использования ИК-сканера для поисков природных газопроявлений в прибрежных акваториях.

Тема С.18.1.5. Применение дистанционного зондирования для изучения современных и новейших геологических процессов

По теме было представлено 11 докладов по широкому кругу проблем использования структурных и геодинамических моделей, получаемых путем визуального дешифрирования аэро- и космических снимков, для исследования современных деформаций земной коры, оценки сейсмической опасности и предсказания землетрясений. Наиболее детальный структурный анализ космических изображений для целей исследования сейсмичности и геодинамики территории Балканского полуострова был представлен в докладе П.М. Гочева, М.В. Матовой и С.Б. Шанова (НРБ). Сопоставление карт линеаментов и кольцевых структур составленных по результатам дешифрирования космических снимков, с картами размещения эпицентров землетрясений позволило показать, что выявляемые путем математической обработки линеаментной сети „зоны повышенной деформации" (соответствующие зонам наибольших плотностей линеаментов) достаточно хорошо совпадают с зонами эпицентров инструментально зарегистрированных землетрясений. В пределах этих зон находится 70 % эпицентров, причем плотность их возрастает в местах пересечения зон с гравитационными ступенями. Учитывая, что 20 % эпицентров располагаются в акватории Черного моря, а 9 % совпадает с гравитационными ступенями можно говорить о весьма высокой эффективности использованного метода числовой обработки линеаментной сети для целей сейсмического районирования.

В интересном докладе К. Вебера (Франция) было проведено сопоставление схем размещения сейсмически опасных зон в Западных Альпах, полученных советскими и французскими учеными на основании ин-

терпретации космических снимков независимо и различными способами. Представленная им сводная схема размещения сейсмоопасных зон, построенная по результатам совмещения двух этих схем, показала весьма хорошую сопоставимость результатов между собой и хорошую корреляцию намеченных зон с размещением эпицентров землетрясений.

Тема С.18.1.6. Природа и роль кольцевых структур строения земной коры

По теме было представлено 13 докладов. Заседания секции продемонстрировали возросший в последние годы интерес к кольцевым структурам, выявление которых в значительной мере связано с использованием в геологии космической информации. Важно отметить, что в некоторых докладах впервые были приведены примеры использования моделей строения кольцевых структур для прогнозирования и поисков полезных ископаемых, завершившихся открытием новых месторождений.

Так, в докладе В.И. Сумин де Портилла с соавторами (Мексика) сообщалось о приуроченности полиметаллических месторождений к узлам пересечения крупной зоны линеаментов с кольцевыми ограничениями куполообразного поднятия вулкано-плутонической природы. Выявление этой закономерности на примере известных месторождений позволило наметить новый перспективный узел, где и было открыто не известное ранее месторождение. В докладе Ф. Витшарда (Швеция) сообщалось о кольцевых структурах западной части Балтийского щита, хорошо выраженных в магнитном поле и поле силы тяжести и подчеркивающихся конформной ориентацией структурных направлений архейских и протерозойских комплексов. Отмечалась приуроченность медно-полиметаллических месторождений Швеции к периферическим частям кольцевых структур и нахождение новой рудоносной площади в периферической зоне одной из структур. Интересно отметить, что представления о строении этих кольцевых структур в значительной мере совпадают с опубликованными результатами исследований советских геологов о кольцевых структурах древних щитов. Новые данные определили результаты геохимических исследований в СССР, позволивших установить закономерное повышение содержаний многих рудных элементов в метабазитах внешних зон кольцевых структур юга Алданского щита. На основании этих данных развиваются представления о породах первичной базитовой коры как об источниках рудного вещества при развитии процессов гранитизации и тектоно-термальной переработки древних метаморфических комплексов.

Заключение

Продолжаются активные исследования в области разработки методов диагностики состава геологических комплексов по их спектральным отражательным характеристикам. Это направление открывает широкие возможности определения дистанционными методами состава горных пород, почв и геохимических аномалий растительного покрова, в том числе на участках развития околорудно измененных пород, что приближает решение задачи прямых поисков рудных месторождений. Для этих целей используется специализированная аппаратура, дающая возможность измерений в узких зонах спектра. Уже имеются примеры успешного распознавания карбонатных и глинистых пород и рудных минералов с космических орбит. Важным методическим направлением этих работ является комплексирование лабораторных, наземных, воздушных (с помощью самолетов-лабораторий) и спутниковых спектрометрических измерений в ИК-диапазоне.

Интенсивно ведется разработка методов специализированной цифровой обработки линеаментных сетей, а также комплексной обработки материалов дистанционных съемок и геологических, геофизических и геохимических данных на ЭВМ. В ряде сообщений были показаны приемы подобной обработки по специализированным программам.

Появляются первые опыты в области статистического анализа текстуры фотоизображения, позволяющего дифференцировать его по размерности компонентов ландшафта, характеризующих определенные геологические образования.

Наметилось новое направление в области дистанционных методов поисков нефти и газа в пределах акваторий с помощью самолетного ИК-радиометра (тепловизора). Удачный опыт применения тепловой аэросъемки в условиях морских мелководий (на глубине до 50 м) с целью обнаружения подводных выходов углеводородных газов позволяет считать это направление весьма перспективным.

Продолжается совершенствование аппаратуры многозональной космической съемки с высоким пространственным разрешением (до 10—20 м), и большой частотой повторяемости съемок (до семи раз в месяц), для обеспечения возможности оперативного мониторинга современных геологических процессов.

Вместе с тем, был продемонстрирован прогресс в области традиционных геологических методов использования и интерпретации результатов материалов дистанционного зондирования. Это касается вопросов разработки методики картографирования результатов дешифрирования аэро- и космических снимков и составления новых карт геологического содержания в разных масштабах; использования различных методов линеаментного анализа и получения разных типов трансформированных изображений для более детального и объективного структурного анализа; создания различных геолого-геофизических моделей кольцевых структур с целью анализа глубинного строения и разработки новых концепций прогнозирования и поисков полезных ископаемых.

СЕКЦИЯ С.19. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПЛАНЕТОЛОГИЯ

Председатели: Г. Мазурски (США), М.С. Марков (СССР), Л. Силвер (США)
Ученый секретарь: А.Л. Суханов (СССР)

Заседания секции проводились с 6 по 9 августа 1984 г. в МГУ. На заседаниях были заслушаны доклады по трем темам и проведен межсекционный симпозиум.

В работе секции регулярно принимали участие 60—80 человек, а на заседаниях симпозиума присутствовало от 100 до 150 человек.

За время работы секции было заслушано 35 докладов, сделанных учеными Австралии, Канады, КНР, СССР, США, Финляндии и ЧССР. 11 докладов на симпозиуме были сделаны представителями Австралии, Голландии, СССР, США, ФРГ.

Тема С.19.1.1. Геоморфология, тектоника и глубинное строение планет земного типа

В докладах по теме подводились итоги последнего десятилетия изучения планет дистанционными методами и при помощи космических аппаратов.

Геология и геоморфология Луны рассматривались в ряде докладов. Был продемонстрирован последний вариант геологической карты Луны; рассмотрены статистические данные о закономерностях распределения высот, кратеров, материковых и морских областей на поверхности Луны. Было обращено внимание на особенности строения и распределения валов на поверхности лунных морей, доказывая, что они образовались в условиях сжатия и наличия сдвиговой компоненты. Высказано предположение о возможности образования Луны за орбитой Марса и последующего гравитационного захвата ее Землей.

Значительное внимание было привлечено к Марсу: была продемонстрирована тектоническая карта Марса, рассмотрены криволинейные структуры на Марсе и их происхождение, были затронуты вопросы о возникновении и строении криолиосферы Марса, а также флювиальная история Марса. Отдельно была рассмотрена проблема существования воды на этой планете.

Существенное внимание было привлечено к данным о строении Венеры. Были приведены данные по радарным характеристикам мест посадок станций серии „Венера". Интересные материалы докладывались по корреляции высот, шероховатости и отражательным свойствам поверхности Венеры по материалам спутника „Пионер-Венера". Эти данные позволяют интерполировать на значительные площади сведения, полученные спускаемыми аппаратами серии „Венера" и свидетельствуют о широком развитии на поверхности Венеры лавовых равнин и поднятых складчатых областей.

Большой интерес вызвала геологическая карта северной части Венеры, составленная коллективом советских авторов, по результатам радарных съемок поверхности, сделанных с космических аппаратов „Венера-15" и „Венера-16". Благодаря большой разрешающей способности этих данных, на поверхности Венеры помимо уже выделявшихся ранее вулканических равнин и горных, складчатых областей, выявлены своеобразные зоны со сложным сочетанием трещин растяжения („паркет") и огромные (диаметром 150—500 км) концентрические структуры („овоиды")

Было показано, что сравнительная планетология действительно становится сравнительной ветвью геологии и имеющиеся на сегодняшний день данные позволяют сравнивать особенности геологического развития планет земной группы и их спутников.

Тема С.19.1.2. Строение и состав планет-гигантов и их спутников

В докладах были обобщены данные по планетам-гигантам и их спутникам и показаны возможные подходы к изучению их глубинного строения. Было высказано предположение, что под действием токов, наводимых магнитными полями планет-гигантов в их спутниках происходит разложение водяного льда на водород и кислород, т. е. гремучую смесь. Это приводит в критических условиях к взрывам и выбросам глыб льда, которые затем формируют ядра комет.

Два доклада были посвящены строению спутника Юпитера Ганимеду. В одном из докладов рассматривалась тектоника Ганимеда и обсуждались механизмы образования на его поверхности светлых грабеновидных структур. В другом докладе было показано, что возможное расширение планет и их спутников и, в частности, Ганимеда не превышает нескольких процентов и это должно учитываться при создании гипотез расширения Земли.

Тема С.19.1.3. Астрономические факторы эволюции Земли

Доклады были посвящены роли метеоритной бомбардировки в истории Земли. Обсуждались критерии выделения и характеристики астроблем, влияние ударов астероидов на тектонический стиль земной коры в раннем докембрии и особенности ранней магматической дифференциации протовещества Луны и Земли. Было показано, что в самый ранний период земной истории, доступный изучению геологическими методами, на Земле существовало множество ударных кратеров поперечником до сотен километров. Энергия ударов была достаточной для перемещения миллионов кубических километров вещества коры в виде выбросов и для плавления и метаморфизма значительных объемов пород в кратерах. Структурные неоднородности, создаваемые кратерами, и подъем изотерм в этих местах вместе с компенсирующими изостатическими подвижками, способствовали локализации здесь тектономагматической активности с вероятным развитием в этих участках докембрийских „овоидов". Отмечалась роль гиганских кольцевых „нуклеарных" структур в строении докембрийского фундамента, которые, вероятно, имеют эндогенную природу.

Следует отметить также доклады, в которых обсуждалась возможность падения на Землю крупных астероидов на границе мела-палеогена и перми-триаса, описаны аномалии иридия и других элементов в слоях на границе этих систем, а также обсуждались последствия такого удара для климата и биосферы Земли.

Таким образом, изучение кратерированных поверхностей Луны, Меркурия и Марса, кратерированной и дислоцированной поверхности Венеры и сопоставление их с тектоникой раннедокембрийских пород Земли позволяет нам получить также выводы относительно ранней истории Земли, которые вряд ли были бы получены обычными геологическими методами.

Симпозиум S.19.2.1. Происхождение и эволюция жизни на Земле

Симпозиум впервые проводился в рамках Международного геологического конгресса и вызвал большой интерес со стороны специалистов в самых различных областях геологии.

На симпозиуме были заслушаны доклады В.С. Сафронова (СССР) о механизмах образования планет земной группы. В докладе было отмечено то обстоятельство, что средняя поверхностная температура Земли никогда не превышала 100 °С, что дало возможность существования на поверхности Земли жидкой воды и тем самым сделало ее планетой, пригодной для зарождения и развития жизни. Доклад Д. Вассербурга (США) был посвящен рассмотрению современных космологических и космогонических временных интервалов. Рассмотрены относительные времена последних взрывов сверхновых и образование Солнечной системы. Данные по изотопной космохимии привели автора к выводу о достаточно коротком времени образования крупных планет земной группы, после последнего акта нуклеосинтеза (10^7–10^8 лет). В докладе И.Л. Ходаковского (СССР) было рассмотрено влияние соотношений объемов углерода и кислорода в газовой фазе протопланетного облака на последовательность конденсации минералов и состав протоатмосферы.

М. Гринберг (Голландия) смоделировал в лабораторных условиях сложные процессы образования оболочек, состоящих из льдов простых газов на силикатном ядре. Под воздействием ультрафиолетового излучения в них образуются свободные радикалы, содержащие углерод, азот, кислород и водород, а также органический остаток желтого цвета. Интересен также был тот факт, что эксперименты со спорами бактерий показали, что бактерии могут переносить условия высокого вакуума и облучения ультрафиолетовыми лучами, поскольку внешняя корка достаточно эффективно защищает их от разрушающего действия излучения.

В докладе Л.М. Мухина (СССР) основное внимание было уделено вопросам геохимической обстановки и, в частности, химическому составу атмосферы на самых ранних стадиях развития Земли. Этот вопрос имеет главное значение для проблем предбиологической эволюции. Докладчик сообщил некоторые новые результаты по исследованию ударнообразованной (катастрофической) атмосферы и показал, что на ранних стадиях на Земле было значительное количество источников для синтеза и концентрирования органики. Проблема происхождения жизни связана не с синтезом органических соединений, а с возникновением динамических механизмов трансляции.

В докладе Г.А. Заварзина (СССР) обсуждались вопросы о роли микроорганизмов в формировании химического состава атмосферы Земли. Автор высказал предположение, что прокариотная система стабилизировала биосферу и положила начало биогеохимическим циклам.

Доклад Д.Шопфа (США) был посвящен описанию и датировке древнейших микроорганизмов, существовавших на Земле $3 \cdot 10^6$ лет тому назад, – сине-зеленых водорослей.

Й.Грин (Австралия) сделал обзорное сообщение о „молекулярных" маркерах, используемых для установления явлений жизнедеятельности в докембрийских образцах. Он сделал вывод о том, что фитан и пристан могут отражать наличие биосферы на Земле в архее. Значительный интерес вызвал доклад М. Шидловски (ФРГ). Он продемонстрировал на огромном экспериментальном материале удивительное постоянство в изотопии карбонатного углерода осадочных пород и углерода органических соединений. Разница в изотопных отношениях для $C_{орг}$ и $C_{карб.}$ прослеживается для всех образцов с возрастом до $3{,}5 \cdot 10^6$ лет.

Небольшие сдвиги имеются лишь для образцов серии Исуа и тем не менее М.Шидловски полагает, что следы активной жизнедеятельности можно твердо датировать возрастом $3{,}8 \cdot 10^6$ лет.

Следующие два доклада были посвящены исследованию не прошлого, а будущего. В докладе М. Папагианиса (США) рассматривались некоторые аспекты развития технологических цивилизаций и установления связи с внеземными сообществами. Была подчеркнута важность вопросов, связанных с предотвращением самоуничтожения человечества.

И.С. Шкловский (СССР) посвятил свое сообщение проблеме эволюции разума. Он выдвинул идею о том, что разум человека не является инструментом для сохранения вида и человечество в целом может быть тупиковой ветвью в развитии живой природы.

Заключение

Результаты работы секции показывают, что на современном этапе планетология все больше становится действительно „сравнительной" дисциплиной.

Доклады на секции выявили, что сейчас сравнительная планетология четко ориентирована на сопоставление геологии и геоморфологии планет и их спутников и на выявление общих закономерностей их строения, включая Землю.

Уже сейчас становится очевидным, что все планеты земной группы на ранних этапах своего развития претерпели интенсивную метеоритную бомбардировку и ее возможные последствия надо учитывать при восстановлении ранней истории Земли. Установлено также, что ранними дифференциатами протовещества планет являются продукты основных магм, слагающих на Луне, Марсе и Меркурии своеобразные впадины вулканических равнин. В то же время гранитная оболочка Земли, видимо, является весьма своеобразным явлением в этом процессе дифференциации планетных недр и необходимо искать возможные объяснения ее появления на нашей планете. Эволюция планет земной группы, по всей очевидности, зависит от размеров планет, запасов их внутренней энергии и положения в Солнечной системе. Дальнейшее развитие сравнительной планетологии может помочь в решении многих проблем геологического развития Земли.

На симпозиуме было подчеркнуто, что ключевую проблему современного естествознания – проблему происхождения жизни, нельзя решать в отрыве от геологических, биохимических и планетологических задач.

СЕКЦИЯ С.20. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Руководители: Д. Мерриам (США), Д.А. Родионов (СССР), Р. Синдинг-Ларсен (Норвегия), Ю.В. Прохоров (СССР)
Ученый секретарь: Т.М. Злобина (СССР)

На заседаниях секции было проведено два пленарных заседания, заседания по трем темам и трем межсекционным симпозиумам, в которых приняли участие ученые из 23 стран и присутствовало от 30 до 170 человек на каждом.

Первое пленарное заседание. С приветствием к участникам Конгресса выступили: от Международной ассоциации математической геологии — Д. Мерриам, от Международной комиссии по хранению, математической обработке и выдаче геологических данных (КОГЕОДАТА) — Р. Синдинг-Ларсен, от оргкомитета Международного симпозиума „Горнорудный Пршибрам в науке и технике" (ЧССР, 1983) — В. Немец.

Состоялось вручение наград советским ученым-участникам прошедшего симпозиума в г. Пршибраме.

На пленарном заседании выступили с докладами ведущие ученые в области математической геологии и геологической информации из США, Канады, СССР, Норвегии, ЧССР.

Тема С.20.1.1. Математическое моделирование геологических процессов

Заслушано 20 докладов ученых из СССР, Великобритании, США, СФРЮ, ГДР, ВНР, КНР, ЧССР, Канады, Сирии, Греции.

Эта тематика имеет сравнительно длительную историю развития, особенно в СССР. Большая часть связанных с ней докладов посвящена результатам применения стохастического моделирования для изучения геологических процессов: седиментации, кристаллизации пород из расплавов и др. Доклады, зачитанные на заседании по данной теме, свидетельствуют о том, что это направление научных исследований продолжает развиваться и совершенствоваться. Некоторые авторы предложили использовать для изучения геологических процессов математическую теорию двумерных и трехмерных марковских цепей. Доклады, освещающие на 27-й сессии МГК данное научное направление, характеризуют два подхода к проблеме стохастического моделирования. Первый подход к проблеме разработан акад. А.Н. Колмогоровым и А. Уинтером, второй — публиковался в работах У. Крамбейна в США. Основным положением подхода Уинтера-Колмогорова является то, что модель отнесена к явлению, к процессу, к динамике процесса. У. Крамбейн и его последователи определяют модель как математическое описание объекта. Разный подход к решению одной проблемы вызвал споры. Проведено две дискуссии. Геологи заинтересованы не в описании объекта, а в изучении процесса — обоснование этого тезиса аргументировал примером представитель советской школы — А.Б. Вистелиус. Такой же подход отражен и в работах Т. Уиттена (США).

В целом, на 27-й сессии МГК по этой теме не прозвучали принципиально новые математические приемы моделирования геологических процессов.

Интенсивное развитие научных исследований в последние годы произошли в области моделирования на ЭВМ геологических процессов в ситуациях, заданных условиями задачи. Хорошим примером являются результаты работы канадских ученых, моделировавших на ЭВМ развитие надвиговых структур.

Тема. С.20.1.2. Геологическая классификация на математической основе

Заслушано 19 докладов, авторы которых являются представителями СССР, Канады, Норвегии, Турции, ВНР, ГДР, НРБ, США, Франции.

В докладах освещались математические методы классификации для решения различных геологических задач (прогнозирования, классификации карт, классификации пород, районирования в геологии, определения возраста в палеонтологии, классификации толщ и др.). Наибольшее число вызвавших интерес докладов посвящено методам классификации для прогнозирования месторождений полезных ископаемых.

Ранее, предпочтением при прогнозировании месторождений полезных ископаемых пользовались эвристические математические методы. На 27-й сессии МГК прозвучало, что прогнозирование, рассматриваемое исследователями как задача классификации рудоносных и нерудоносных объектов, осуществляется преимущественно с привлечением статистических методов и методов математической логики. Примером такого теоретического исследования является работа Д.А. Родионова (СССР). Родионов впервые предложил для прогнозирования месторождений полезных ископаемых сочетание многомерной математической статистики и методов алгебры логики на единой классификационной основе. В сообщениях об исследованиях, развивающих теоретическое направление научной школы Д.А. Родионова, показаны результаты конкретного использования аппарата многомерной математической статистики и буллевой алгебры для прогнозирования рудных и нефтегазовых месторождений Средней Азии.

Доклады о результатах исследований в области геологического прогнозирования можно отнести по использованным математическим методам к четырем основным направлениям: многомерная математическая статистика, математическая логика, тензорный анализ, постординатные операции.

По итогам 27-й сессии МГК следует отметить, что на стадиях региональных геологических исследований, при обработке качественной информации для прогнозирования рудных месторождений используются преимущественно логические математические методы, при детальных геологических исследованиях — методы многомерной математической статистики. Последние широко применяются в области прогнозирования нефтегазовых месторождений.

По вопросу применения логических методов для прогнозирования эндогенных рудных месторождений состоялась дискуссия: „О преимуществах применения в геологических исследованиях аппарата К-значной или двузначной логики". В результате дискуссии сформировалось мнение о том, что использование аппарата К-значных логик также, как и двузначных требует построения соответствующих логико-математических моделей изучаемых геологических объектов. Чисто

формальный подход может привести к ошибочным результатам. Применение аппарата 2-значных или К-значных логик для прогнозирования зависит принципиально от геологических особенностей объектов прогноза.

Тема С.20.1.3. Геостатистика

Заслушано 14 докладов ученых из СССР, Западного Берлина, НРБ, ВНР, США, Финляндии, Норвегии. Основная часть докладов была посвящена характеристике геостатистических процедур крайгинга, адаптированных для решения геологоразведочных задач подсчета запасов, геолого-экономической оценки месторождений, для геометризации подсчетных параметров различного типа месторождений. Рассмотрены также геостатистические методы оценки запасов руд при добыче.

Наметилась тенденция к разработке методов, способных учитывать влияние на величину запасов в недрах, наряду с изменчивостью геологических параметров, экономических и технико-экономических критерий. При этом, кроме традиционных математических методов геостатистики, используются методы исследования операций.

Важным научным направлением, развивающим данную тематику, является разработка сложных математических моделей для автоматизированного прогнозирования величины запасов потенциальных месторождений на основе распределений химических элементов или их соединений в земной коре. Такие современные геостатистические модели прогноза запасов (Дж. Бринк, 1976, М.У. Дрью, 1977 и др.) учитывают, кроме геохимических параметров распределения рудных элементов, бортовое содержание, себестоимость единицы ресурсов, глубину, на которой планируется открытие месторождения. Хорошим примером подобной модели, представленной на 27-й сессии МГК, является модель П. Хариса и Л.Чавеза (США) для оценки ресурсов и перспектив месторождений. Учитывая экспертные оценки геолого-экономических параметров, модель позволяет оценить математические ожидания запасов руд с учетом вариантов бортовых содержаний и оценки максимальной прибыли при добыче. Существует ряд нерешенных задач. В частности, проблемой являются способы оценки трансформационных функций для перехода к оценкам тоннажа руды и оценкам параметров распределения содержаний полезного компонента в пределах месторождений. Прямых способов этих оценок модели Хариса-Чавеза не существует, поэтому необходимы косвенные, по существу, экспертные методы.

По теоретическим и практическим вопросам применения крайгинга для решения геолого-экономических задач, мнения ученых разделились. Проведена дискуссия о преимуществах использования интерполяции и экстраполяции, в результате которой подход Н. Виннера и А.Н. Колмогорова признан лучшим.

Симпозиум S.20.2.1. Прогнозирование и оценка геологических ресурсов с помощью ЭВМ

Заслушано 13 докладов представителей СССР, Норвегии, ЧССР, Западного Берлина, США, ПНР.

Тематика докладов этого симпозиума распределяется по следующим направлениям научных исследований:

1) методология и методы построения автоматизированных систем прогноза рудных и нефтегазоносных месторождений;

2) построение с помощью ЭВМ карт для прогнозирования;

3) прогнозирование с помощью ЭВМ отдельных свойств геологических объектов;

4) технология построения автоматизированных систем обработки геологических данных для прогнозирования.

Наиболее полно освещены современные методологические подходы к разработке автоматизированных систем прогноза и оценки геологических ресурсов, методы и технология построения систем. Для решения прогнозных задач в современных автоматизированных системах использованы математические методы визуализации, теория размытых множеств, метод „Монте-Карло" и др.

Интересными сообщениями были доклады, посвященные построению тематических и прогнозных карт слабо изученных районов. При этом использовались математические модели линейного тренда, сплайн-функций ортогональных разложений, „Монте-Карло".

Среди математических методов, применяемых для прогнозирования, перспективными являются по итогам симпозиума методы теории размытых множеств и „Монте-Карло".

В области технологии построения автоматизированных систем прогноза наметились тенденции к созданию достаточно простых программных комплексов, ориентированных на использование мини-ЭВМ, цифровых и графических технических средств.

Основные вопросы, поднятые учеными в дискуссиях, прениях к докладам и частных научных беседах, сводились к обсуждению:

— конкретных данных о способах и методах оценки прогнозных ресурсов и, особенно, о способах геолого-экономической оценки;

— общего состояния исследований по применению математических методов и ЭВМ для прогноза в развитых странах;

— использования ЭВМ четвертого и пятого поколений, в частности ЭВМ японского производства.

Симпозиум S.20.2.2. Геологическая информация: способы сбора, хранения, передачи и использования геологических данных

Заслушано 17 докладов ученых из СССР, США, Австрии, Франции, ЧССР, Японии, Кубы, НРБ, Финляндии.

На симпозиуме рассмотрены доклады по двум направлениям научных исследований: первое направление — теоретические и методологические проблемы создания информационных систем в геологии, разработки и применения информационно-поисковых языков, второе направление — вопросы разработки и анализ эксплуатации действующих автоматизированных систем НТИ в геологии.

Результаты работ, освещаемые в докладах первого направления, показали, что существует два различных принципа построения многоязычного Тезауруса по гео-

логическим наукам. Первый принцип использован в исследованиях, проводимых под руководством Международной комиссии по геологической документации (КОГЕОДОК). На 27-й сессии МГК рассмотрены две версии Тезауруса (русская и французско-американская). Второй принцип построения Тезауруса применен в исследованиях, проводимых Международной организацией ГЕОИНФОРМ. На 27-й сессии МГК обсуждена разработка Тезауруса для геологических служб стран – членов СЭВ.

Несмотря на различные принципы построения, многоязычные Тезаурусы могут служить единой базой для международного обмена информацией между геологическими службами различных стран. После соответствующей стандартизации терминологии возможно слияние трех Тезаурусов.

В докладах второго направления изложены принципы построения и опыт эксплуатации крупных международных, национальных и специализированных локальных информационно-поисковых, информационно-обрабатывающих автоматизированных систем.

Итоги симпозиума по этому направлению:

Политика создания общегосударственных автоматизированных систем научно-технической информации (НТИ), принятая в социалистических странах и Франции, признана эффективной. Анализ разработок локальных целевых автоматизированных систем НТИ показал целесообразность их использования для решения конкретных задач в общегосударственных системах (при условии совместимости технических средств и данных).

Комплексное использование средств связи и вычислительной техники, особенно средств дистанционного индивидуального доступа пользователей к массивам НТИ, осуществляется на самом высоком техническом уровне в Японии, Франции, США.

Симпозиум S.20.2.3. Количественные и качественные методы корреляции юрской системы

Заслушано 10 докладов ученых из СССР, Канады, Индии, США.

На этом симпозиуме предполагалось доложить о результатах научных исследований, развивающихся в соответствии с проектами № 171 и 148 Международной программы геологической корреляции (МПГК). В докладах, представленных на симпозиуме МГК изложены вопросы увязки биостратиграфических данных с данными определения абсолютного возраста и палеомагнитных исследований юрских толщ, что соответствует только тематике „Стратиграфия".

Доклады о результатах работ по теме „Количественная стратиграфическая корреляция с помощью ЭВМ" заслушаны на заседаниях рабочей группы проекта № 148 МПГК. Было сделано 8 докладов представителями СССР, Канады, Великобритании, Норвегии, Италии.

Результаты работ, представленные в докладах, показали, что алгоритмы, составленные на палеонтологической основе, используются и будут использоваться при разработке региональных или глобальных палеонтологических стандартов (шкал времени). Продолжение работ по проекту № 148 МПГК считалось желательным всеми выступавшими.

В итоге обсуждения докладов приняты предложения об интенсификации разработки методов стратиграфической корреляции на основе литологических и геофизических данных с привлечением малых ЭВМ. Конкретные пожелания о направлениях развития этих научных исследований предложено представить лидеру проекта – профессору Ф. Агтербергу (Канада).

Второе пленарное заседание (заключительное). В заседании приняли участие ученые из 23 стран. Подведены итоги работы секции.

Обсуждались вопросы дальнейшего развития научных направлений математической геологии. Научные исследования предложено связывать в большой степени с решением конкретных геологических задач, созданием математических моделей реальных геологических процессов. В связи с этим, прогрессивными направлениями научных исследований следует считать развитие и совершенствование методов использования математического аппарата для решения следующих геологических проблем:

– прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых;

– разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых;

– информационное обеспечение этих геологических проблем.

Для решения задач прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых эффективно применение методов многомерного статистического анализа (при обработке на ЭВМ количественной геологической информации) и методов алгебры, логики (при обработке качественной геологической информации). Практическое значение для геологии имеет создание автоматизированных систем поиска и прогноза месторождений полезных ископаемых, обрабатывающих большое число геолого-экономических и технических данных. Решение геологоразведочных задач и задач геолого-экономической оценки месторождений эффективно проводится с привлечением геостатистических процедур, математических методов для оценки точности подсчета запасов и геометризации геологоразведочных параметров месторождений, экономико-математического моделирования. Информационное обеспечение этих задач целесообразно осуществлять с помощью автоматизированных информационно-поисковых систем документографического и фактографического типов.

Представленные на 27-й сессии МГК доклады свидетельствуют о том, что многие математические методы успешно используются в геологии. Но необходимо признать приоритет математического аппарата теории вероятностей и математической статистики. При вероятностной оценке случайных геологических характеристик большое значение имеют вопросы надежности, устойчивости статистических процедур. Этому пока еще мало уделяется внимания.

Анализ технических реализаций алгоритмов на ЭВМ свидетельствует о наметившейся тенденции к созданию достаточно простых программных комплексов для решения геологических задач, ориентированных на использование мини-ЭВМ, на широкое использование цифровых и графических технических средств, к стремлению максимально упростить процесс „общения" специалиста-геолога с ЭВМ.

Кроме научных проблем, рассмотрен вопрос о публикации научных трудов в периодических изданиях Международной ассоциации математической геологии. Предложено уделить специальное внимание дискуссионному разделу. Обсуждены вопросы математической подготовки специалистов-геологов в высших специальных учебных заведениях.

СЕКЦИЯ С.21. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИИ

Руководители: Т. Валленс (Австралия), В.В. Тихомиров (СССР), Р. Хойкас (Нидерланды)
Ученый секретарь: И.Г. Малахова (СССР)

Заседания секции проходили с 6 по 9 августа 1984 г. в МГУ.

В работе секции активное участие принимали представители 16 стран мира. Количество присутствовавших на отдельных заседаниях достигало 100 человек. В соответствии с научной программой и внесенными в нее дополнениями было заслушано 50 докладов по истории геологических знаний (30 иностранных и 20 советских).

Тема С.21.1.1. Развитие представлений в области наук о вещественном составе Земли

Первое заседание секции было открыто кратким историческим обзором работы истории геологии на предыдущих сессиях МГК и информацией о программе работы секции на 27-й сессии МГК (В.В. Тихомиров, СССР).

Доклады, представленные на обсуждение по теме можно объединить в несколько групп. В группе докладов имеются сообщения, содержащие анализ развития представлений о метаморфизме. С современных позиций был рассмотрен наиболее сложный начальный этап становления понятий „метаморфизм" и отмечена заслуга ученых XIX в. в разработке этого понятия. Выделение отдельных этапов в развитии теории метаморфизма дало представление о различном понимании этого процесса в петрографии.

В докладах, посвященных истории геохимии, рассматривался широкий круг вопросов. На основании подробного анализа отдельных этапов геохимических исследований была определена перспектива на будущее для поисков этих рудоносных отложений, имеющих промышленное значение. В докладах по истории геохимии была подчеркнута роль выдающихся ученых СССР — В.И. Вернадского и А.Е. Ферсмана — в развитии фундаментальных представлений. Историки геохимии отметили также прогрессивный характер идей, возникавших на ранних этапах развития науки. Анализ различных этапов — от алхимии до космохимии — показал необходимость пристального изучения достижений отдельных ученых в связи с общественным, экономическим и техническим развитием. Была выражена надежда, что международное сотрудничество в области различных геологических наук будет способствовать делу ослабления международной напряженности.

В докладах, посвященных проблемам развития литологии, подчеркивалась роль ряда крупных, главным образом русских и советских ученых, в генетическом изучении осадочных пород. Разработка классификации различных генетических типов отложений, связанная с именами А.Д. Архангельского, Ф.Ю. Левинсон-Лессинга, Л.В. Пустовалова, А.П. Павлова, Н.М. Страхова и многих других ученых, способствовала развитию литологии. Была отмечена также методологическая роль сравнительного изучения осадочных пород в палеогеографии.

В дискуссии по докладам положительно и перспективно оценивалось внимание историков к трудам основоположников геологической науки. Было рекомендовано продолжать исследования в области геологии XVIII в. — периода чрезвычайно интересного с точки зрения интерпретации идей великих предшественников с современных позиций.

Тема С.21.1.2. Эволюция представлений о динамике и структуре земной коры и верхней мантии

В докладах по теме содержался анализ развития тектонических идей, начиная с ранних этапов формирования геологической науки до современного периода. Наиболее подробно рассмотрена история развития геотектоники за 150 лет и предложена периодизация этой отрасли геологических знаний на основе выделения главенствующей идеи и руководящих методов исследования.

Внимание участников работы секции привлекла проблема формирования современных представлений о строении земной коры и верхней мантии на территории СССР. Широко обсуждались также идеи о расширении и пульсации Земли на современном этапе развития геотектоники.

Большой интерес вызвали сообщения о результатах многолетних интернациональных исследований в области картирования и разработки тектонической терминологии.

В докладах по теме содержался анализ прогрессивных и ошибочных представлений и были сформулированы пути решения и широкий круг задач на будущее в рамках изучения проблемы структуры и динамики среды. В процессе обсуждения докладов было выражено пожелание по созданию серии исторических биографий крупнейших ученых геологов и геофизиков и подготовка монографических описаний становления основных научных направлений в геологии.

Симпозиум S.21.2.1. История минералогии (XI симпозиум ИНИГЕО)

В рамках секции С.21 с 7 по 9 августа 1984 г. проводился XI симпозиум Международной комиссии по истории геологических наук (ИНИГЕО) на тему „История минералогии". Симпозиум вызвал большой интерес участников работы секции С.21 и других секций Конгресса. Открыл симпозиум президент ИНИГЕО проф. Р. Хойкас (Нидерланды).

В представленных на симпозиуме 27 докладах широко обсуждались вопросы истории возникновения и развития знаний о минеральном веществе Земли. Содержание представленных докладов может быть объединено в три основных раздела:

1. Общий исторический анализ, периодизация этапов возникновения и развития минералогических знаний, формирование минералогии как отрасли геологии, возникновение научных направлений с усложнением содержания и задач в эпоху общего расцвета естественно-исторических наук и эволюции методологического подхода к познанию природы.

2. Значение творчества отдельных крупных ученых – естествоиспытателей и деятелей горного дела – и их роль в создании региональных минералогических школ, национальных центров по изучению и накоплению минералогических собраний, музеев, научных обществ.

3. Изучение отдельных минералов и значение этих исследований в развитии минералогических представлений, а также выявление связей теоретической минералогии с развитием горно-рудного дела, металлургии, открытием новых месторождений, введением в промышленное использование различных видов минерального сырья.

Заслушанные сообщения и их обсуждение показало, что вопросы, затронутые в докладах, имеют не только историческое и познавательное значение, но относятся к актуальной тематике современной минералогии.

Заключение

Историко-геологическая тематика вызвала значительный интерес геологов многих стран. Доклады, представленные на секцию, носили целостный характер и были сделаны на высоком профессиональном уровне. Несмотря на охват широкого круга проблем по истории геологических знаний, все сообщения соответствовали тематике, предложенной организаторами секции С.21.

По результатам работы секции „История геологии" ее участниками была принята резолюция, выражающая признание актуальности исследований в области истории геологических знаний и стремление ученых разных стран продолжать работу в этом направлении.

После окончания Конгресса в адрес организаторов секции поступило много положительных письменных откликов на отдельные доклады и работу секции в целом. Как правило, подчеркивалось большое значение работ по истории науки для всех современных исследований в различных отраслях геологических знаний.

Резолюция

по результатам работы секции С.21 27-й Сессии МГК

В течение 6–9 августа 1984 г. в Москве проходила работа секции С.21 „История геологии" 27-й сессии МГК, на которой рассматривались следующие крупные проблемы: 1) развитие представлений в области наук о вещественном составе Земли, 2) эволюция представлений о динамике и структуре земной коры и верхней мантии, 3) история минералогии.

Заслушанные сообщения и их обсуждение наглядно продемонстрировали, что вопросы, затронутые в докладах, имеют не просто познавательное значение, но показывают, что их темы относятся к весьма актуальной проблематике современной геологии.

Большое число присутствующих геологов из других секций (до 100 человек на отдельных заседаниях по темам и на симпозиуме ИНИГЕО) свидетельствует о том, что история геологических знаний в качестве самостоятельной отрасли заняла прочное место среди других традиционных отраслей геологии.

Участники секции С.21 МГК и XI симпозиума ИНИГЕО рекомендуют продолжать активную работу в области истории всех сторон геологических знаний, что будет, несомненно, способствовать дальнейшему прогрессу геологической науки в целом.

Отмечая большую работу, проделанную организаторами по подготовке материалов секции С.21 и XI симпозиума ИНИГЕО, в особенности, ученого секретаря И.Г. Малаховой (СССР), а также группы переводчиков, все участники работы секции и симпозиума выражают им искреннюю признательность.

СЕКЦИЯ С.22. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Руководители: Д.Е. Аджакайя (Нигерия), В.Е. Хаин (СССР)
Ученый секретарь: Н.А. Божко (СССР)

Заседания секции проходили с 10 по 13 августа 1984 г. в МГУ. Участвовало, приблизительно, 100 человек. Было заслушано 29 докладов. Докладчиками являлись представители 11 стран. Программа секции включала в себя три темы и два межсекционных симпозиума.

Тема С.22.1.1. Отражение новых идей о строении и развитии земной коры и литосферы в геологическом образовании
Тема С.22.1.2. Соотношение геологических, геофизических и геохимических дисциплин в подготовке геологов

В докладе А.К. Синха (Индия), посвященному использованию новых идей в геологическом образовании был сделан обзор современных идей, особенно мобилистских, значительно изменивших существовавшие ранее представления о ходе тектонических процессов. Подчеркнута необходимость приобщения студентов-геологов к новым идеям.

В докладе Д.С. Чапмена и К. Фюрланга (США) был изложен, первый опыт проведения лабораторного курса по тектонике литосферных плит с предлагаемыми формами опроса, контроля и т. д. Разработано первое учебное пособие по этому курсу, включающее в себя различные задачи и упражнения в том числе „плитно-тектоническую игру".

Прогрессу геологического образования в ГДР был посвящен доклад Е. Киршнер и М. Штёрра (ГДР).

В докладе В.В. Доливо-Добровольского с соавторами (СССР) изложены принципы подготовки геологов в Ленинградском горном институте.

Значительное место в работе секции по данной теме заняло обсуждение постановки преподавания дистанционных методов при подготовке геологов. Этому был

посвящен доклад А.В. Кожевникова и В.Д. Скарятина (СССР) и выступления других ученых. Дистанционные методы, использование космических снимков, все более проникают в курсы структурной геологии и геологического картирования, геотектоники, региональной геологии и другие курсы. Во многих вузах ведется преподавание по курсам фотогеологии и космической геологии. Преподавание дистанционных методов является многоступенчатым от знакомства с основами методов до получения геологической информации и углубленных знаний на спецкурсах. Существенным этапом в преподавании дистанционных методов является геологическая практика студентов.

Наряду с использованием новых научных идей в геологическом образовании, большое значение для подготовки геологов имеет изучение истории геологии, чему был посвящен доклад М. Гунтау и Э. Киршнер (ГДР).

Теме С.22.1.2. были посвящены доклады В.В. Бродового (СССР), Г. Ольсака (ГДР) и др. Соотношение специальных дисциплин в подготовке геологов должно совершенствоваться с учетом растущих требований промышленности и новейших достижений научно-технического прогресса. Усиление геологической подготовки геофизиков требует изучения дистанционных методов, геохимических методов поисков полезных ископаемых и т. д. Геофизическая подготовка геологов должна включать в себя методы спутниковой геофизики, аэрогеофизики, наземные глубинные методы. В перспективе, соотношение геофизических и геологических дисциплин в подготовке геологов должно достигнуть 1:6 и 1:4, а геохимических и геологических — 1:2. В настоящее время, геофизическая подготовка на геологических факультетах в университетах СССР составляет около 10 % часов от времени, выделяемого на геологические дисциплины.

В докладе Г. Ольсака (ГДР) подчеркнута необходимость демонстрации совместной работы геологов и геофизиков во время семинаров и учебной практики. Геофизик должен отчетливо представлять роль своей специальности в рамках наук о Земле и владеть основами геологических наук, а геолог — обладать достаточными познаниями в области геофизики.

Тема С.22.1.3. Соотношение теоретической и практической подготовки геологов, организация полевой, геофизической и буровой практики

Соотношение теоретической и практической подготовки геологов в различных вузах значительно отличается. В докладе И.А. Вылцана (СССР) отмечена тенденция увеличения объема практических и лабораторных занятий по отношению к лекционным.

Практическая подготовка студентов-геологов в СССР, как следует из доклада А.Е. Михайлова с соавторами, осуществляется в четырех формах: цикл лабораторных работ, учебных и производственных практик, курсового и дипломного проектирования. Студенты проходят четыре учебных практики на младших курсах и две производственные после третьего и четвертого курсов. Учебные практики проводятся на специальных полигонах. Производственные курсовые и преддипломные практики проводятся на договорной основе с научными и производственными организациями.

Во Фрайбергской горной академии ГДР в первые четыре года обучения студентов 20 % времени отводится на практическую подготовку. Она включает ознакомление с геологией страны, владение методами полевой геологии и картирования, производственную практику.

Новая форма практической подготовки геологов введена в Узбекистане. Учебный год на первом курсе начинается не с теоретических занятий, а с десятидневной ознакомительной практики с выездом в поле.

Ознакомительная практика имеет большое значение в адаптации студентов.

На практических занятиях по палеонтологии в МГУ введены задачи и упражнения. Этому был посвящен доклад О.Б. Бондаренко и И.А. Михайловой. Использование задач и упражнений не только усиливает активность студентов, но и принципиально изменяет смысл занятий.

В докладе Ж. Рикура (Франция) было показано значение региональных геологических путеводителей и геологических путеводителей природных парков в геологическом образовании.

Обзору двуязычных и толковых словарей, помогающих осваивать поток геологической информации в наши дни, был посвящен доклад В.П. Колчанова (СССР).

Симпозиум S.22.2.1. Охрана природной среды
Симпозиум S.22.2.2. Геологическое образование в развивающихся странах с помощью развитых стран

Важной проблеме охраны природной среды в связи с геологическим образованием были посвящены доклады Е.М. Сергеева и В.Т. Трофимова (СССР), К.Г. Стоилова (НРБ) и выступления участников.

Рациональное использование и охрана природной среды рассматриваются как важнейшая экономическая, социальная и политическая проблема. Сейчас уже недостаточно освоение студентами основ охраны недр и окружающей среды. Необходима целенаправленная подготовка определенной части студентов для последующей их работы в организациях, связанных с практической реализацией проблем охраны геологической среды. Этот путь уже приводит к созданию в вузах кафедр охраны геологической среды и соответствующих специализаций. К.Г. Стоилов отметил важность постановки курсов по тематике окружающей среды. В Болгарии этот курс по большой программе слушают студенты всех геологических специальностей.

В докладе Д. Дачева (НРБ) высказана тревога по поводу безвозвратной потери уникальных геологических образцов, которые можно использовать для обучения студентов.

Проблема подготовки геологических кадров для развивающихся стран рассматривалась в докладах на симпозиумах S.22.2.2.

Большой опыт подготовки инженеров-геологов для развивающихся стран, накопленный в Университете дружбы народов, был изложен в докладе Д.В. Несмеянова и Н.Н. Трофимова (СССР). Студенты обучаются 6 лет. Учебным планом предусмотрено изучение 44 дисциплин, выполнение 10 курсовых проектов и 9 полевых практик. Действует система послеуниверситетского образования, включающая аспирантуру и различные формы повышения квалификации выпускников.

В докладе Г.Б. Поповой и Е.М. Кантор (СССР), обсуждалась методика активного обучения студентов-иностранцев, применяемая в Московском горном институте. Основу методики составляет опорный конспект темы, представляющий ее графическую модель, которая в закодированном виде с помощью ключевых слов и вспомогательных обозначений передает основные мысли и логические связи учебного материала. Обучение студентов-иностранцев из развивающихся стран по этой методике сокращает сроки изучения программного материала и обеспечивает контакт преподавателя с аудиторией.

О значении изучения латеритов для многих развивающихся стран и связанных с ними полезных ископаемых, говорилось в докладе В.Г. Сомброна и М.Г. Мак Фермана (Великобритания).

В докладе Д. Диггенса и Д.Вуда (Великобритания) была подробно рассмотрена специальная эффективная программа подготовки геологов-нефтяников для развивающихся стран, рассчитанная на четыре года.

В докладе У. Мавлета (МНР) показаны плодотворные результаты сотрудничества геологов социалистических стран в развитии геолого-разведочного производства и геологического образования в Монголии. Отмечено, что 40 % специалистов-геологов подготовлено в СССР.

В докладе М. Вольфа с соавторами (ГДР) изложен опыт обучения студентов из 60 стран во Фрайбергской горной академии. Здесь организованы также специальные курсы, рассчитанные на 6 месяцев, 1 и 2 года, для подготовки геологических кадров для развивающихся стран.

Н. Сафдари и А.Г. Мирзад (Афганистан) показали, что с каждым годом увеличивается количество геологов-афганцев, подготовленных с помощью советских специалистов, особенно на базе Кабульского политехнического института.

Геологическому образованию во Вьетнаме был посвящен доклад Тонг Дзю Тханя и Во Нанг Лака. В настоящее время с помощью соцстран и прежде всего Советского Союза созданы национальные кадры геологов страны. Пользуясь этим содействием, Вьетнам осуществил подготовку 6 000 геологов на месте.

Важность подготовки специалистов-геофизиков для Индии и процесс этой подготовки были отражены в докладе В.С. Бимасанкарама (Индия). До настоящего времени подготовлено 9600 геофизиков.

Заключение

В докладах и дискуссиях, заслушанных на тематических заседаниях и межсекционных симпозиумах, всесторонне обсуждены важнейшие проблемы геологического образования. Результаты работы секции С.22 позволяют наметить следующие основные направления в современной подготовке студентов-геологов.

Ярковыраженной тенденцией современного геологического образования является активное проникновение в обучение студентов новых идей о строении и развитии земной коры, современных методов исследования Земли, поисков и разведки полезных ископаемых. Положения новой глобальной тектоники внедряются не только в теоретическую, но и в практическую подготовку студентов-геологов. Все более интенсивно происходит овладение дистанционными методами исследования Земли из космоса.

В подготовке геологов все большее значение приобретают геофизические и геохимические дисциплины. Вместе с тем усиливается необходимость изучения студентами геофизиками и геохимиками фундаментальных геологических дисциплин, новейших достижений геологии.

Значение практической подготовки геологов в настоящее время возрастает. В некоторых странах она достигает почти половины общего времени обучения студентов. Важной составной частью практической подготовки являются полевые учебные геологические, геофизические, буровые практики, проходящие на специальных полигонах, а также производственные практики студентов.

В настоящее время необходимо активно развивать экологическое образование студентов-геологов. В некоторых учебных заведениях (МГУ и др.) ведется целенаправленная подготовка определенной части студентов в области охраны геологической среды и геологии окружающей среды.

Центральное место в работе секции заняло рассмотрение проблемы геологического образования в развивающихся странах с помощью развитых стран. В докладах обобщен опыт подготовки геологов для развивающихся стран как в специально созданных для этой цели вузах, так и в других учебных заведениях. В настоящее время создаются и совершенствуются методики преподавания геологических дисциплин для студентов развивающихся стран, усиливается международное сотрудничество. Отмечается значительный прогресс в создании национальных геологических кадров МНР, Индии, СРВ, Афганистана и других стран.

КОЛЛОКВИУМ К.01. ГЕОЛОГИЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Председатели: В.М. Волков, Л.И. Красный (СССР)
Ученый секретарь: А.С. Киреев (СССР)

Заседание коллоквиума проходило 8 августа, 1984 г. в Конференцзале Совинцентра. Присутствовало 200 делегатов.

На коллоквиуме заслушано 12 докладов, подготовленных ведущими специалистами геологических организаций Министерства геологии СССР, Академии наук СССР и Министерства высшего и среднего специального образования СССР.

Доклады представляли собой систематизированную сводку новейших данных и современных представлений о геологическом строении и металлогении территории СССР и расположенных в ее пределах планетарных геоструктур: Восточно-Европейской, Сибирской и Западно-Сибирской платформ, Урало-Монгольского, Средиземноморского и Тихоокеанского подвижных поясов.

На коллоквиуме была показана уникальность территории СССР и прилегающих акваторий, особенность планомерного и комплексного ее изучения, включающее в себя геологическое картирование, геофизические, геохимические, специальные буровые, космогеологические и другие исследования. Было отмечено заметное усиление морских геолого-геофизических работ, в результате которых получены принципиально новые данные о геологическом строении и истории развития

арктического шельфа, дальневосточных и внутренних морей.

Участники Конгресса были ознакомлены также с достижениями в области стратиграфии (включая био- и экостратиграфию) и литологии — по реконструкции условий седиментогенеза; петрологии — в решении задач корреляции магматических образований; геохимии и геофизики — в разработке новых методов прогнозирования и поисков полезных ископаемых; гидрогеологии и инженерной геологии — по созданию динамических и аналоговых моделей крупных регионов.

Большой интерес представляли сообщения о разработке советскими геологами новых принципов минерагенического районирования территорий, позволяющих характеризовать металлогенические провинции и эпохи с позиций закономерных сочетаний структурно-формационных и структурно-металлогенических факторов, а также об установлении слоисто-блокового строения литосферы и принципах выделения крупных „геодинамических блоков" и разделяющих их структурных швов, имеющих важное значение в размещении полезных ископаемых.

На коллоквиуме большое внимание было уделено характеристике современной теоретической и научно-методической базы региональных исследований, вопросам дальнейшего развития научных направлений, имеющих принципиальное значение при изучении отдельных геологических регионов и Земли в целом. В докладах подчеркивалась необходимость:

усиления исследований в области геотектонических реконструкций условий образования и геологического развития Земли с созданием универсальных (или специализированных по тектоническим режимам) геодинамических моделей, объясняющих многообразие геологических процессов, особенностей и последовательности их развития и проявления в пространстве и времени;

дальнейшей разработки методических основ и принципов структурного районирования, базирующегося на изучении поверхностной и глубинной неоднородности материков, переходных зон к океанам и океанов как единой взаимосвязанной и взаимообусловленной системы;

дальнейшее развитие и совершенствование учения о формационном анализе, используемом советскими геологами в качестве единой методологической основы при региональных, межрегиональных и глобальных тектонических, минерагенических и других построениях и обобщениях.

Высокий научный уровень докладов коллоквиума „Геология Советского Союза" несомненно будет способствовать дальнейшему прогрессу отечественной и мировой геологической науки в познании закономерностей формирования и развития геологических структур, в прогнозировании и поисках месторождений полезных ископаемых.

КОЛЛОКВИУМ К.02. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ МИРА

Руководители: П.Ф. Бюролле (Франция), С.П. Максимов (СССР), В.В. Семенович (СССР), Р.А. Сумбатов (СССР), М.Т. Хэлбути (США)
Ученый секретарь: В.И. Высоцкий (СССР)

Заседания коллоквиума проходили 5—6 августа 1984 г. в Совинцентре. В работе участвовало 250—300 человек, было заслушано 16 докладов, представленных учеными СССР, ВНР, США, Франции.

На двух заседаниях коллоквиума заслушаны доклады по трем направлениям.

Первое направление было посвящено ресурсам *ископаемого энергетического сырья — нефти, угля и* горючих сланцев.

Мировые извлекаемые ресурсы нефти оцениваются в 303 млрд. т. Почти 34 % из них приходится на Ближний и Средний Восток, 23 % — на страны Восточной Европы, СССР и Китай, по 13 % — на Северную Америку и Африку. Доля остальных регионов составляет менее 20 % (по данным французского геолога П.Ф. Бюролле). В будущем освоение ресурсов будет осуществляться путем открытия новых нефтеносных районов, обнаружения месторождений в старых районах и, особенно, за счет внедрения более совершенных методов извлечения нефти.

Суммарное количество общих ресурсов углей составляет 14,8 трлн. т (в том числе каменных углей 9,4 трлн. т, бурых углей и лигнитов 5,4 трлн. т). Около 95 % всех ресурсов сосредоточено в 10 странах: СССР, США, КНР, Австралии, Канаде, ФРГ, ЮАР, Великобритании, ПНР и Индии.

Для повышения степени достоверности оценок и выработки единых методических позиций предлагается создать Международную угольную комиссию, поручив ей подготовить доклад на одной из последующих сессий Международного геологического конгресса.

Мировые ресурсы сланцевой смолы определяются в 560 млрд. т. Более половины их приходится на США (52 %), 21 % — на Бразилию, 11 % — на СССР, по 5 % — на КНР и Австралию. Большинство ресурсов образовано низкокалорийными сланцами и лишь 6 % — высококалорийными.

Вторым направлением деятельности коллоквиума было рассмотрение достижений в области разработки новейших методов поисков и разведки горючих ископаемых, использование системного подхода к изучению нефтегазоносности и выбору главных направлений геологоразведочных работ.

Отмечалось, что перспективным направлением является разработка структурных моделей, применяемых для выделения объектов в пространстве и определения их свойств, а также разработки функциональных моделей, объясняющих процессы нефтегазонакопления, и техногенных моделей поисково-разведочного процесса.

В области геофизических методов дальнейший прогресс будет определяться развитием основ нелинейной геофизики, переходом к компьютизированным управляемым станциям и многопараметровым, многоволновым системам измерений как площадным, так и объемным.

Третье направление работы коллоквиума было посвящено вопросам практического использования термальных вод и твердых горючих ископаемых.

В докладах подчеркивалась необходимость более широкого использования геотермальной энергии, которая обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными источниками энергии. Значительные успехи в этой области достигнуты в Калифорнии, на долю которой приходится около 60 % геотермальных ресурсов США. Здесь же пробурена наиболее высокотемпературная скважина в районе Солтон-Си, где на глубине 2000 м отмечена температура 365 °С.

Отмечалась возрастающая роль угля как энергетического топлива и технологического сырья. Для расширения сферы использования углей предлагалось осуществлять их переработку на основе новых технологических методов: гидрогенизации при давлениях 10 МПа, газификации в кипящем слое, переработку с использованием твердого теплоносителя.

В дискуссии по заслушанным на коллоквиуме докладам подчеркивались наиболее перспективные направления по дальнейшим исследованиям в области энергетических ресурсов. К таким направлениям относятся: более широкое использование экономических критериев при оценке ресурсов энергетического сырья, выработка единых международных параметров, применяемых при их оценке; разработка надежных методов долгосрочного прогноза освоения ископаемого энергетического сырья; развитие исследований по комплексному использованию геотермальных ресурсов и повышению коэффициента извлечения их из недр; применение системного подхода к прогнозированию поисков и выбору главных направлений геологоразведочных работ на энергетическое сырье; расширение использования в поисково-разведочном процессе системы зондирования литосферы на уровнях „космос—воздух—земля—скважина".

КОЛЛОКВИУМ К.03. ПАЛЕООКЕАНОЛОГИЯ

Руководители: К.Дж. Ксю (Швейцария), А.П. Лисицын (СССР)
Сопредседатели: Ж. Обуэн (Франция), Т.Ван Андел (США), М.С. Бараш (СССР), Д. Кеннет (США), Н. Шеклтон (Великобритания), Б. Тиссо (Франция), Р. Ван дер Воо (США), Л.П. Зоненшайн (СССР)
Ученый секретарь: М.А. Левитан (СССР)

Заседания коллоквиума проходили 5—7 августа 1984 г. Все пять заседаний коллоквиума проходили в Совинцентре. На них присутствовало около 1200 человек. Заслушано 34 доклада представителей из 10 стран: 14 докладов советских исследователей, 19 — зарубежных и один доклад совместный — советско-французский.

5 августа, вечернее заседание. Представленные доклады относятся к четырем группам: 1) глобальной палеоокеанологии, 2) палеоокеанологии Мезо-Тетиса, 3) палеогеодинамики палеозоя, 4) региональной палеоокеанологии Австралии на границе эоцена и олигоцена.

Была изложена система взглядов на соотношение пелагической и лавинной седиментации (на разных батиметрических уровнях последней) в зависимости от колебаний уровня океана (А.П. Лисицын, СССР). В этой системе получили логичное объяснение перерывы в седиментации различного масштаба и продолжительности.

Участники коллоквиума познакомились с существенными аспектами разрабатываемой общей теории эволюции Земли в связи с проблемами металлогении (А.С. Монин, О.Г. Сорохтин, СССР).

Сводкой палеоклиматической информации по фанерозою явилось сообщение С.А. Ушакова и Н.А. Ясаманова (СССР). Проведенное авторами сравнительное палеоклиматологическое картирование на фиксистских и мобилистских основах убедительно выявило преимущество мобилистских построений, фиксистские построения противоречат данным палеоклиматологии. Представления тектоники плит и глобальной эволюции Земли были тектонической основой всех сообщений на коллоквиуме.

Одним из самых впечатляющих доказательств плодотворности плитно-тектонического подхода явилась серия палеогеодинамических и палеоокеанологических реконструкций Тетиса в мезозое и кайнозое, выполненная большим коллективом специалистов под руководством Кс. Ле Пишона (Франция) и А.С. Монина (СССР). В результате проведенных совместных исследований авторам удалось далеко продвинуться в расшифровке строения и истории геологического развития этой очень сложнодислоцированной зоны. Не удивительно, что эта серия докладов вызвала большой интерес и весьма оживленную дискуссию.

Попытка абсолютных реконструкций палеозойских океанов была основана не только на традиционных способах определения палеоширот, но и на новой методике реконструкций палеодолгот по совокупностям магматических комплексов (Л.П. Зоненшайн, СССР).

На заседании убедительно доказали отсутствие внеземного влияния на фораминиферовую фауну Австралии в эоцен-олигоценовое время (Б. Мак Гоуран, А. Бикрофт, Австралия).

6 августа, утреннее заседание. Повестка дня заседания включила в себя помимо информации об итогах глубоководного бурения, также серию сообщений по процессуальной палеоокеанологии: физической, химической, биологической. Большинство из них представляло собой часть научной программы симпозиума Л.05. Международной программы „Литосфера".

Работы по физической палеоокеанологии продемонстрировали плодотворность привлечения специалистов по физике современного океана к реконструкциям физики древних океанов. Особенно ценные результаты здесь получены с применением методов численного моделирования палеоциркуляции (Д.Г. Сеидов, В.Х. Еникеев, СССР).

Возражения против синхронности колебаний уровня Мирового океана вызвали активную дискуссию (Н.А. Мёрнер, Швеция).

Доклад об условиях среды в бескислородных бассейнах мелового океана свидетельствовал об успехах химической палеоокеанологии в реконструкции состава воды древних океанов (С.О. Шлангер, США).

Обобщение по заседанию показало, какие возможности для развития некоторых аспектов теории эволюции содержат материалы глубоководного бурения океанов (Дж.Х. Липпс, США).

6 августа, вечернее заседание. Доклады рассматриваемого заседания в основном были посвящены проблемам региональной палеоокеанологии в мезозое-кайнозое. Основой при этом служили материалы регионально-геологических, литологических, палеонтологических и минералогических исследований. Перечисленные выше доклады объединяет стремление к комплексному анализу геологических данных, использование положений тектоники плит, оригинальность предлагаемых построений, базирование на результатах новейших достижений стратиграфии.

Следует отметить сообщение о геохимии некоторых элементов в морских фанерозойских апатитах

как показателе окислительно-восстановительного потенциала (Дж. Райт, У. Холзер, США).

7 августа, утреннее заседание. На заседании были заслушаны доклады по четвертичной палеоокеанологии Атлантики (М.С. Бараш, СССР), Тихого океана (В.И. Николаев и др., СССР), Индийского океана и Красного моря (Е.В. Иванова, СССР). Все они были основаны на результатах комплексирования следующих главных методов: детальной стратиграфии по планктонным фораминиферам и радиоуглеродным датировкам, палеотемпературного анализа по танатоценозам планктонных фораминифер и изотопно-кислородным данным. Авторами составлены палеоокеанологические реконструкции периодов максимального оледенения и межледниковий. При общем соответствии известным данным КЛИМАПа получены оригинальные сведения, например, об истории главных апвеллингов. Произведены сопоставления с результатами изучения четвертичного процесса на континентальных блоках.

Были освещены некоторые моменты истории оледенения в Западной Антарктиде и затронут дискуссионный вопрос о причинах оледенений (К. Биркенмайер, ПНР). В конце заседания эта тема подверглась весьма оживленному обсуждению. В частности, дебатировалось соотношение между палеотемпературами атмосферы и содержанием в ней углекислого газа.

7 августа, вечернее заседание. Последнее заседание коллоквиума одновременно явилось второй частью научной программы симпозиума Л.05. Здесь были представлены доклады по хронологической, в том числе терминальной палеоокеанологии. Рассматриваемые доклады характеризуются следующими общими чертами: 1) базированием на биостратиграфических и палеоэкологических данных; 2) весьма активным применением многочисленных результатов изотопно-кислородного и изотопно-углеродного анализов.

Такой подход позволил авторам сделать обоснованные выводы о корреляции тех или иных событий, применить положения эвентостратиграфии, дать заключение об изменении температуры поверхностных и глубинных вод, о климатической цикличности в плиоплейстоцене. Оригинальные взгляды были предложены на условия среды в конце мела — начале палеогена, обусловленные космическими причинами (К. Дж. Ксю, Швейцария). Доклады вечернего заседания представили очень большой интерес и вызвали обширную дискуссию.

Заключение

Палеоокеанология в ее современном виде относится к самым молодым геологическим дисциплинам. Она появилась в конце 60-х годов нашего века и основана на двух крупнейших научных достижениях: 1) концепции офиолитовых комплексов как остатков океанической коры в геосинклинальных областях и (2) плитно-тектонической интерпретации результатов глубоководного бурения океанов. Последние 15 лет характеризовались бурным развитием палеоокеанологии, что отразилось, в частности, во включении соответствующего коллоквиума впервые в практике Международного геологического конгресса в программу работы его 27-й сессии.

Для описания основных направлений палеоокеанологии и планирования их развития целесообразно кратко остановиться на структуре палеоокеанологии как науки. Вероятно, любой объект палеоокеанологических реконструкций может быть определен, если указать на его положение в пространстве и времени, а также на присущую ему совокупность явлений и процессов. Поэтому палеоокеанология подразделяется на пространственную, хронологическую и процессуальную.

В зависимости от масштаба объекта в пространственной палеоокеанологии выделяются: глобальная, гемиглобальная, региональная (мелко-, средне- и крупномасштабная), локальная. Примем, что мелкомасштабная палеоокеанология рассматривает палеосреду отдельного океана, среднемасштабная — палеосреду крупного региона или структуры, крупномасштабная — части структуры.

Хронологическая палеоокеанология, естественно, подразделяется на криптозойскую и фанерозойскую, а последняя — на палео-, мезо- и кайнозойскую. Дальнейшая детализация вполне очевидна. Отметим здесь же терминальную палеоокеанологию, рассматривающую палеосреду океанов на важных рубежах геохронологических подразделений (например, на границах пермь/триас, мел/палеоген, эоцен/олигоцен).

Процессуальная (общая) палеоокеанология состоит из частных палеоокеанологий: химической, биологической, физической и геологической. Особняком стоит циклическая палеоокеанология, изучающая разнопорядковую цикличность явлений в рамках других частных палеоокеанологических дисциплин. В более близкой авторам геологической палеоокеанологии можно, очевидно, выделить геодинамическую, геоморфологическую, петрологическую, седиментологическую и т. д. Особенно стоит указать на палеоокеанологический анализ закономерностей распространения полезных ископаемых, связанных с осадочным чехлом Мирового океана. Здесь речь идет о выработке соответствующих стратиграфических, литологофациальных и палеогеографических критериев. Очевидно, все палеоокеанологические дисциплины базируются, прежде всего, на стратиграфическом расчленении и корреляции.

При сравнении программы коллоквиума и предлагаемой структуры палеоокеанологии отчетливо выявляются как направления исследования, получившие наибольшее развитие, так и находящиеся лишь в начале своего становления.

Если говорить о пространственном аспекте, то современный этап характеризуется преимущественно глобальными и региональными мелкомасштабными обобщениями, что естественно для начального этапа развития науки. Относительно крупномасштабные и локальные палеоокеанологические исследования пока развиты слабо.

В хронологическом плане также вполне естественно явно доминируют работы по позднемезозойско-кайнозойской океанологии. Несомненно, что следует активнее проводить палеоокеанологический анализ более древних этапов геологической истории океанов.

Среди процессуальных палеоокеанологических дисциплин, естественно, наиболее продвинута геологическая палеоокеанология. В частности, впечатляют результаты седиментологического и геодинамического направлений. Целесообразно значительно усилить разработку минералогических и геохимических аспектов седиментологической палеоокеанологии, особенно при работе над изучением процессов формирования и пер-

спективами поисков осадочных полезных ископаемых океана. Необходимы существенные усилия в области палеогеоморфологических и, в частности, палеобатиметрических исследований. Гораздо активнее следует работать в области биологической (палеоэкологической) и, особенно, химической и изотопной палеоокеанологии. Разработка проблем цикличности палеоокеанологических явлений по сути дела только началась.

Однако и то, что уже сделано за последние 15 лет, впечатляет. Палеоокеанология, в основном, прошла период своего становления и бурно развивается. Поэтому представляется несомненной необходимость организации палеоокеанологического коллоквиума или секции на следующей, 28-й сессии Международного геологического конгресса. Целесообразно поддержать инициативу группы участников коллоквиума об организации в 1986 г. в Вудс-Холле (США) Международного конгресса по палеоокеанологии.

КОЛЛОКВИУМ К.04. ГЕОЛОГИЯ АРКТИКИ

Председатель — И.С. Грамберг (СССР)
Сопредседатели — Г.Л. Джонсон (США), Г.И. Горбунов (СССР), А.М. Карасик (СССР)
Ученый секретарь — Д.С. Яшин (СССР)

По решению организационной группы коллоквиума в качестве стержневой темы была предложена проблема специфики геологического строения и развития северной полярной области Земли, включающая четыре основных направления:

1. Закономерности геологического развития системы океан—континент в Арктике.

2. Строение и история развития внутренних (абиссальных) регионов Северного Ледовитого океана.

3. Строение, история формирования и особенности минерагении переходных зон и геоструктур континентального обрамления.

4. Арктическая специфика геологических процессов.

Кроме 17 опубликованных докладов и тезисов, вниманию участников коллоквиума был предложен изданный к Конгрессу девятый том монографии „Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых" — „Моря Советской Арктики" (под редакцией И.С. Грамберга и Ю.Е. Погребицкого), отражающий уровень исследований Арктики советскими учеными. Заседания коллоквиума проходили 9—10 августа 1984 г. в Совинцентре.

Как представленные доклады для устного оглашения, так и опубликованные доклады осветили поставленную проблему следующим образом.

Первое направление было представлено шестью докладами.

В четырех из них поиск закономерностей развития арктического геоструктурного ансамбля велся с позиции тектоники плит. Представленные варианты сильно различаются как по траекториям движений плит, так и по числу плит, участвующих в самостоятельном движении.

Все представленные плито-тектонические построения осуществлялись в отрыве от проблем минерагении и эндогенных процессов, игнорировались явления унаследованности формационных рядов вдоль глубинных разломов, не учитывалась корреляция фаз тектонико-магматической активизации, не обсуждался механизм перемещений и т. д.

Большое внимание было уделено результатам комплексной интерпретации геофизических данных на базе геомагнитных разрезов, раскрывающей глубинное строение Арктического бассейна и континентального обрамления в соответствии с блоково-слоистой моделью земной коры (В.Э. Волк и др., СССР). Представленный вариант известен по многочисленным предшествующим публикациям. Интересным представляется вывод о наличии в Амеразийском бассейне блоков с геофизическими параметрами „континентального" типа. Предлагаемый авторами метод перспективен с позиций сравнительных характеристик выделяемых блоков. Но как показала Кольская сверхглубокая скважина, представления о горизонтальной вещественной расслоенности земной коры не более, чем геофизическая абстракция, далекая от действительной структуры недр.

Впервые показаны закономерности распределения эндогенных формаций, сложившиеся за период 0—260 млн. лет в процессе становления Арктической геодепрессии, контролирующей развитие Северного Ледовитого океана (Ю.Е. Погребицкий и др., СССР). Установлено, что ансамбль магматических комплексов отражает структурную эволюцию геодинамической системы материк—океан, которая начинает функционировать задолго до раскрытия самого океана. Развивая ранее опубликованные идеи об образовании Арктической геодинамической системы в результате релаксации глубинных термо-гравитационных возмущений, определена направленность структурно-вещественных преобразований литосферы и намечена соответствующая схема металлогении. Закономерности развития геодинамической системы Северного Ледовитого океана указывают на незначительные перемещения континентальных блоков в Арктике в течение мезозоя и кайнозоя. В этом варианте раскрытие океана наилучшим образом объясняется в условиях расширяющейся Земли. Необходимо подчеркнуть, что развиваемая концепция явилась на данном коллоквиуме единственной связующей теорию формирования арктических геоструктур с их минерагенией.

Второе направление было отражено в трех докладах.

Менее надежными выглядели результаты анализа в отношении поднятия Менделеева-Альфа. В тройной альтернативе: 1) бывший дивергентный шов, 2) горячая линия, 3) континентальный останец, авторы склонны считать наиболее вероятным последний вариант, что сближает их точку зрения с мнением советских ученых (В.Э. Волк и др., СССР).

Была предложена схема развития Норвежско-Гренландского бассейна, в которой опускания путем рифтового обрушения и базификации превалируют над раздвижением континентальных блоков (Г.Б. Удинцев, СССР). Доводы докладчика хорошо аргументированы и подтверждают выводы о развитии океана внутри Арктической геодепрессии. Эта версия наиболее близка к действительности.

Интересно отметить, что никто из авторов не касался проблемы развития Евразийского глубоководного бассейна и не предлагал пересмотреть элементы его строения. Очевидно, структурная идентичность хреб-

та Гаккеля в осевой зоне Атлантики может считаться доказанной. Выяснение же индивидуальных особенностей развития требует постановки буровых работ, что в условиях паковых льдов отодвигает решение проблемы за 2000 г.

Третье направление было отражено в девяти докладах, из которых три доклада посвящены переходным зонам.

Кроме того, к этому же направлению может быть причислена проблема геологии и нефтегазоносности Ямало-Гыданской синеклизы (Западная Сибирь) (И.И. Нестеров и др., СССР). Следует подчеркнуть, что это был единственный доклад на коллоквиуме об особенностях формирования в концентрации конкретного полезного ископаемого в типовом седиментационном бассейне Арктики.

Из заслушанных докладов наибольший теоретический и практический интерес представляют сообщения по переходным зонам, а также доклад по Западной Сибири. Все три доклада по переходным зонам подводят итог многолетним исследованиям перспектив на нефть и газ районов Арктического шельфа. Каждому из докладов предпосланы обстоятельные публикации. Тем не менее, в совокупности они по-новому осветили особенности строения и подтвердили точку зрения о наличии циркумполярного кольца глубоких длительно развивающихся прогибов с миогеосинклинальным и рифтогенным режимами развития, расположенного вокруг „океанического центра" Арктической геодепрессии. Приведенные данные убедительно показывают, что глубоководные котловины Северного Ледовитого океана окружены широкой зоной латерального растяжения, в которой концентрируются основные запасы углеводородов полярной области Земли.

Было дано много конкретного материала, привязанного к местности и пригодного для включения в обобщающие тектонические и прогнозные на нефть и газ карты масштаба 1:5 000 000 и мельче (А. Грантц, США; О. Элдхолм, Норвегия).

Особое внимание к геологии Шпицбергена (три доклада на одну и ту же тему) объясняется, вероятно, доступностью этого выступа суши, находящегося в центре Арктики и прямо сочлененного с активными зонами океана. Авторы докладов едины в желании трактовать наблюдаемые структурно-геологические особенности острова в связи с раскрытием Северного Ледовитого океана в соответствии с теорией тектоники плит, но расходятся относительно последовательности альпийских фаз тектогенеза (эпизодов сжатия—растяжения) и их увязки с движениями в самом океане.

Четвертое направление получило развитие по линии выявления особенностей кайнозойского океанского седиментогенеза в условиях арктического климата. Оно представлено двумя докладами.

Построения авторов основываются на литостратиграфических исследованиях колонок донных отложений, полученных опробованием грунтовыми трубками со льда. Реконструкции палеоклиматических условий пелагического седиментогенеза охватывают период от верхов позднего мела до голоцена с пробелами в эоцен-миоценовом интервале. Установлено постепенное полициклическое похолодание с резким понижением температуры в миоцене в период максимального развития антарктического ледового покрова. Полициклические климатические изменения в Арктике обязаны, по мнению авторов, глобальным тектоническим перестройкам и, как следствие, изменениям океанских течений и циклонической деятельности в атмосфере. В позднем кайнозое климатические циклы в Арктике отражены в чередовании ледниковых и водно-ледниковых осадков, которые пришли на смену относительно тепловодным биогенным кремнистым илам позднего мела — палеогена. Полное исключение из их состава хемогенных отложений представляется спорным, а ведущая роль апвеллинга в кремнистом пелагическом седиментогенезе — преувеличенной. Для разрезов периода в 70 млн. лет выделяется в Амеразийском бассейне три комплекса (Д.Л. Кларк и Т.Х. Моррис, США): 1) комплекс кремнистых осадков (поздний мел — палеоцен), 2) турбидитовый комплекс (эоцен—ранний миоцен), 3) водно-ледниковый комплекс (поздний миоцен—ныне).

Интересен также вывод, что пелагическое осаждение кремнезема началось ранее в центральных районах Северного Ледовитого океана, а затем распространилось на Норвежско-Гренландский бассейн и окраинные моря.

Представленная серия докладов осветила основную тему специфики геологического развития северной полярной области Земли преимущественно на уровне региональных обзоров. Такой уровень отвечает степени изученности Арктических просторов как у нас, так и за рубежом.

В сравнении с региональными исследованиями других частей Мирового океана, арктические геологи вынуждены оперировать скудным прямым геологическим материалом по акваториям и в большей мере опираться на геофизические данные. По-прежнему, важную роль в реконструкциях геологического строения Северного Ледовитого океана и его окраинных морей играют данные по континентальному обрамлению и шельфовым островам.

Теоретико-методологические подходы к решению поставленной проблемы исходили, главным образом, из известной гипотезы тектоники плит. Группой советских арктических геологов была выдвинута альтернативная концепция подчинения геологических процессов в Арктике геодинамической системе центрального типа, выраженной на поверхности в виде супербассейна (Арктической геодепрессии) и лимитирующей латеральные перемещения литосферных масс.

Разработка геодинамической концепции открывает перспективы к историко-генетической дифференциации океанических структур и созданию теоретических основ их минерагении. Следует подчеркнуть, что развиваемая на этой базе схема структурной эволюции Арктической геодепрессии особенно продуктивна в деле выявления генетических связей океан—континент, запечатленных в особенностях формирования осадочной оболочки и распределения эндогенных формаций.

Заключение

Оценивая результаты коллоквиума по линии информативности, приходится констатировать, что доклады базировались, в основном, на ранее опубликованных материалах, полученных до 1982 г. и хорошо известных кругу арктических геологов.

Ближайшими задачами являются:

1. Постановка со льда широких по охвату методов геолого-геофизических исследований на разных участках континентального склона.

2. Организация драгирования и опробования грунтовыми трубками со льда над поднятиями Гаккеля, Менделеева, Ломоносова и Чукотским куполом.

3. Организация геолого-геофизических исследований динамических активных зон в глубоководных и шельфовых районах Северного Ледовитого океана.

В заключение необходимо отметить, что к работе коллоквиума К.04 был проявлен заметный интерес со стороны участников Конгресса: в аудитории постоянно находилось 75—100 человек. В заключительных выступлениях прозвучали общие пожелания и констатация необходимости продолжить системные исследования специфики строения и развития Северного Ледовитого океана, свидетельствующей об индивидуальных чертах геологии, присущих каждому океану Земли.

КОЛЛОКВИУМ К.05. ТЕКТОНИКА АЗИИ

Руководители: Т.К. Хуанг (КНР), А.Л. Яншин (СССР)
Сопредседатели: П.Н. Кропоткин (СССР), К.С. Вальдия (Индия), Чжан Вэнью (КНР), Нгуен Нгием Минь (СРВ), В. Такур (Индия), С. Уеда (Япония), Й. Штеклин (Швейцария)
Ученый секретарь: Ю.Г. Гатинский (СССР)

Коллоквиум проводился 8—9 августа 1984 г. в Совинцентре. На трех заседаниях коллоквиума присутствовало более 500 делегатов и гостей Конгресса. Всего заслушано 25 докладов, в которых участвовали ученые из 14 стран. 4 доклада представлены совместно делегатами из разных стран (Афганистана, Вьетнама, Индии, Малайзии, Монголии, СССР).

Доклады на коллоквиуме могут быть сгруппированы по четырем основным проблемам.

1. Общие и методические вопросы тектоники Азии. В докладе А.Л. Яншина с соавторами (СССР) была показана гетерогенная структура Азии, состоящая из мозаики докембрийских континентальных блоков Лавразийского, Гондванского и Тихоокеанского происхождения, разделенных разновозрастными офиолитовыми поясами. Изучение офиолитов помогает восстановить время объединения различных блоков и возраст разделявших их в фанерозое океанических бассейнов. В докладе рассмотрены также возможные причины проявления внутриконтинентального магматизма, рифтогенеза и образования окраинных морей Восточной Азии. Доклад В.А. Буша с соавторами (СССР) был посвящен классификации активных линеаментов Евразии, выявленных при изучении космических снимков.

Тектоника Азии в кайнозое, по мнению С.И. Шермана и К.Г. Леви (СССР), определяется подвижными зонами, отражающими межплитные границы разного типа. Активизация этих границ связана с деструкцией коры под действием подлитосферных процессов. Новый метод графического изображения вертикальных движений континентальной коры был предложен в докладе Г. Меннесье (Франция), продемонстрировавшего серию „карт относительной стабильности" Азиатского континента в фанерозое. Л.М. Расцветаев (СССР) в своем докладе показал на примере Юго-Западной Азии возможности метода анализа структурных рисунков крупных регионов для выяснения их геокинематики на новейшем этапе. Им выделено три группы альпийских дизъюнктивов, образующих регматическую сеть, систему напряжений, которая подтверждает концепцию меридионального сжатия альпийского пояса Азии и укорочения континентальной литосферы.

В целом, как в общетеоретических, так и в методических докладах единодушно признавались блоковая структура Азии и значительная роль в ее формировании крупномасштабных горизонтальных перемещений. Большинство докладчиков и выступавших в дискуссии видит причины таких перемещений во взаимодействии литосферных плит. С.И. Шерман и К.Г. Леви (СССР) связывают их с влиянием локальных подлитосферных очагов.

2. Тектоника Средиземноморского пояса в Азии. По мнению Й. Штеклина (Швейцария), отсутствие следов коллизии в Оман-Макранском секторе и остатков пермско-триасовой океанической коры в пределах всего Средиземноморского пояса ставит под сомнение применимость механизма субдукции — коллизии для объяснения его эволюции. Только расширение Земли может удовлетворительно объяснить раскрытие молодых океанов. По альтернативным представлениям Ш.А. Адамия и З.А. Кутелия (СССР), варисско-древнекиммерийский геосинклинальный бассейн Кавказского сектора Средиземноморского пояса существовал в палеозое и мезозое непрерывно. Отсюда следует унаследованное (сквозное) развитие древних океанов Палеотетис — Тетис. Коллизия Евразии с Африканско-Аравийским континентом произошла только в позднеальпийское время.

Более дифференцированную картину развития западного (в Азии) сектора пояса представили в своем докладе А.М. Сенгер и Н. Озгул (Турция). В пределах Малой Азии они устанавливают присутствие блоков Африкано-Аравийского происхождения (массивы Мендерес и Киршехир с проявлениями эбюрнейской и панафриканской переработки). Фрагменты пояса герцинид, возможно продолжающегося из Южной Европы, обнаружены в Западных и Центральных Понтидах. Рифтогенез здесь произошел в ордовике, раскрытие океана — в силуредевоне, коллизия — в среднем карбоне. Все эти события имели место к югу от Палеотетиса, который окончательно закрылся в позднем триасе. Неотетис раскрылся в среднем триасе (южная ветвь, протягивавшаяся от Восточного Сре-

диземноморья до Загроса) и в ранней юре (северная ветвь). Впервые установлено разнонаправленное вращение различных блоков на альпийском и неотектоническом этапах.

В докладе Д. Эфтекхар-Незхада (Иран) проведено тектоническое районирование территории Ирана и показана существенная роль палеозойских блоковых движений в развитии осадочных бассейнов страны. Весь Иран в палеозое представлял собой северное продолжение эпибайкальской Африкано-Аравийской платформы. Альпийский этап начался с рифтинга в позднем триасе, и вплоть до раннего мела Тетис представлял собой узкий океанический бассейн типа Красного моря. В.И. Дронов (СССР) и Ш. Абдулла (Афганистан) впервые выделили в пределах Южного Таджикистана и Афганистана складчатые сооружения ранних, средних и поздних киммерид и альпид, подтвердив тенденцию к закономерному последовательному омоложению возраста складчатости с севера на юг. В более общем плане на примере фанерозойского развития всей Средней Азии ту же тенденцию обосновали С.А. Захаров и Г.С. Поршняков (СССР). Они выделяют чередование эпох квазиплатформенного и активизационного режима на участках более ранней консолидации (тергалях), синхронных периодам геосинклинального развития и этапам диастрофизма в молодых складчатых поясах.

Наиболее полно тектоническая эволюция складчатого обрамления Индийской платформы, включая Белуджистан-Оманский, Гималайский и Андаман-Индонезийский секторы Средиземноморского пояса, была рассмотрена с позиций тектоники плит в докладе К.С. Вальдия (Индия). Он подчеркнул роль крупномасштабных надвигов и региональных сдвигов в формировании Гималайской дуги. Содоклад А.К. Синха (Индия) был посвящен структуре Центральных Гималаев и взаимоотношениям слагающих их мощных комплексов метапород. Г.Д. Ажгирей (СССР) развивал концепцию глубинного заложения и длительной эволюции основных разломов Гималайского сектора.

Новые данные по строению и истории развития Тибета содержатся в докладе Ли Тинг Донга (КНР) и в двух докладах китайских геологов, не зачитывавшихся на коллоквиуме, но опубликованных в его трудах: Шиао Шучанга и Гао Янлина, Чанг Ченгфа и Пан Юшенга. Большая часть Тибета (блоки Лхаса и Джангтанг) входила в палеозое в состав Гондваны, что доказывается находками глоссоптериевой флоры и холодноводной позднепалеозойской фауны. В конце ранней перми эти блоки отделились от Гондваны в результате рифтогенеза и дрейфовали к северу с открытием Неотетиса в их тылу и сужением Палеотетиса во фронте. В позднем триасе произошло столкновение тибетских блоков с Евразией вдоль сутуры верховьев р. Янцзы, приведшее к закрытию Палеотетиса. Эти события индуцировали начало поглощения океанической коры Неотетиса под край Евразиатского материка с образованием в юре тылового бассейна Пангонг-Нуцзян на океанической коре, разделившего блоки Лхаса и Джангтанг. Бассейн закрылся в конце юры — начале мела, приведя к формированию офиолитовой сутуры в Центральном Тибете. В эволюции Гималаев выделены стадия окраинно-континентального магматического пояса, заложившегося, по новым данным, не в позднем мелу, а, возможно, еще в конце юры и развивавшегося до палеоцена, и коллизионная стадия (эоцен-олигоцен). Общая миграция орогенической активности, как и в более западных секторах, происходила с севера на юг.

Подъем Тибетского плато, по Ли Тингдонгу, связан с присутствием на относительно небольших глубинах очага магмы (внутрикоровый астеносферный слой). С конца олигоцена до плиоцена происходило утолщение коры при сжатии с образованием серии надвигов и покровов в верхнем кристаллическом слое. С раннего плейстоцена в результате ослабления сжатия и релаксации напряжения началось быстрое изостатическое поднятие плато.

Как показало обсуждение на коллоквиуме, в настоящее время большинство исследователей признает омоложение возраста складчатости в Средиземноморском поясе с севера на юг и значительную роль крупномасштабных горизонтальных перемещений. Наиболее обоснованные модели эволюции пояса были даны с позиции тектоники плит. Принципиально новым является установление широкого развития блоков гондванского происхождения в северной части пояса, но вопрос о природе и времени возникновения разделявших их бассейнов (Палеотетис, Неотетис и др.) остается дискуссионным.

3. Тектоника Центральной Азии. Наиболее полно эта проблема рассмотрена в докладе Хуанг Цзициня (КНР). Он подчеркивает мозаичную структуру территории Китая и всей Центральной и Восточной Азии с выделением докембрийских параплатформ и разделяющих их фанерозойских складчатых поясов. Установлено семь главных орогенических циклов и три периода рифтогенеза. Билатеральная структура большинства складчатых поясов возникла в результате последовательного наращивания коры на краях континентальных блоков при процессах субдукции по обеим сторонам древних океанов. Впервые выделены частично закрытые плейттектонические системы (Циньлинь, Цилянь-шань и др.), а также „аккордеонные движения" плит на примере Тетис-Гималайского региона. Полициклическое развитие складчатых поясов и параплатформ осложнялось процессами активизации в течение Индосинийского, Яньшаньского и Гималайского субциклов Альпийского цикла. Представления о цикличности развития земной коры на примере палеозойской эволюции Тянь-Шаня развивались также в докладе В.В. Киселева и В.Г. Королева (СССР).

Глубинная структура Центральной Азии на основании анализа профиля ГСЗ от Тянь-Шаня до Гималаев была рассмотрена В.В. Белоусовым (СССР) с соавторами из СССР, Индии и Италии. По их мнению, современный этап развития горно-складчатых систем обусловлен процессами, происходящими не только в коре и верхней мантии, но и в астеносфере на глубинах 150—200 км. В основе этого процесса лежат вертикальные смещения крутопадающих мантийных блоков над глубинными термальными аномалиями.

С иных позиций подходит к строению и эволюции Центральной и Восточной Азии Чжан Вэнью (КНР) в опубликованных тезисах. Он выделяет комплексы структур, сформированных на коре континентального,

океанического и переходного типов. Современный тектонический план возник при преобладании процессов сжатия в результате сближения гондванских ангарских континентальных блоков. На востоке Азии господствуют процессы растяжения, связанные со смещением этой части материка в сторону Тихого океана.

Н.С. Зайцев (СССР) с соавторами из МНР и СССР рассматривают строение и эволюцию территории Монголии по принципу завершения формирования континентальной коры, подчеркивая закономерное сочетание во времени и пространстве процессов аккреции и деструкции с образованием характерных для них групп формаций. Специально деструктивным процессам был посвящен доклад Ма Синьюаня (КНР), показавшего роль рифтогенеза в расколе древней Китайской протоплатформы на отдельные блоки. Заложение новых рифтов всегда было связано с главными изменениями в тектоническом режиме после консолидации протоконтинентов. В Северном Китае процессы рифтогенеза проявились еще в эпоху Утай 2,5—2,2 млрд. лет тому назад (образование зеленокаменных поясов) и в эпоху Хуто 2,2—1,7 млрд. лет назад (формирование структур типа Яньшаньского авлакогена). Протерозойские рифты контролировались простиранием древних складчатых поясов. Процессы рифтогенеза проявились также в раннем и позднем палеозое и особенно интенсивно в мезозое и кайнозое. Фанерозойские рифты подчинялись в основном простиранию активных окраин и зон столкновения. Общее расширение территории Центрального и Восточного Китая в кайнозое достигло 10—30 %.

Таким образом, сложная тектоническая структура Центральной Азии на сегодняшний день наиболее успешно расшифровывается с позиций мобилизма и особенно тектоники плит, как было показано в докладах ведущих китайских тектонистов. Только в докладах В.В. Белоусова и других докладчиков была предложена фиксистская интерпретация структуры региона. К числу новых данных относится установление полициклического развития большинства фанерозойских складчатых систем и связи их строения с древними зонами субдукции, широкое распространение разновозрастных рифтогенных структур и установление их закономерного положения по отношению к складчатым поясам, уточнение глубинного строения коры и мантии Центральной Азии.

4. Тектоника Восточной Азии. На основе анализа структуры, геологических формаций и полей напряжений (Г.С. Гусев и др., СССР) прослежена тектоническая эволюция Северо-Востока Сибири. Впервые подчеркнута значительная роль в рифее и среднем палеозое процессов рифтогенеза, приведших к образованию на окраине Сибирской платформы крупных синеклиз, а в зонах мезозоид — раздвиговых прогибов с корой субокеанического типа (Верхоянский, Яно-Индигирский). В позднем мезозое в условиях неоднократного горизонтального сжатия формировались внутриконтинентальные зоны поглощения с развитием поясов гранитных батолитов в их тыловых частях. Подчеркнута латеральная связь одновременных процессов сжатия и растяжения в земной коре.

Т. Кимура (Япония) проанализировал с позиций тектоники плит эволюцию Японских островов в фанерозое, показав отчетливое наложение молодых подвижных поясов на древние. С тех же позиций Ю.Г. Гатинский (СССР) с соавторами из Малайзии и СРВ впервые рассмотрели гетерогенную структуру всей Юго-Восточной Азии с выделением различных блоков, дрейфовавших к северу от австралийской части Гондваны. Столкновение этих блоков с Евразией или ее фрагментами послужило причиной фанерозойских складчатостей в регионе и возникновения тектономагматических поясов, занимающих в современной структуре внутриконтинентальное положение. Такой подход, базирующийся на латеральном структурно-формационном анализе, позволяет прогнозировать новые зоны, потенциально перспективные на различные виды минерального сырья. В докладе обоснована также тесная взаимосвязь по латерали процессов растяжения и сжатия, в том числе открытия и закрытия древних океанических бассейнов.

К. Барет и В. Стейт (Австралия) привели убедительные палеоонтологические доказательства присоединения различных блоков Юго-Восточной Азии в нижнем палеозое к Австралии и их последующего дрейфа в более северные широты. Строение отдельных частей Юго-Восточной Азии было рассмотрено в докладе Ч.Д. Лыонга и Н.С. Бао (СРВ), показавших гетерогенность геологической структуры Вьетнама и широкое развитие процессов рифтогенеза и тектоно-магматической активизации в мезозое и кайнозое, и в выступлении в прениях С.К. Аччария (Индия), предложившего модели развития офиолитовых поясов Индо-Бирманских хребтов и Северной Бирмы.

Цуи Шенцинь и др. (КНР) выделили Перитихоокеанский пояс проявления яньшаньских (позднемезозойских) движений, включающих в себя три зоны: 1) внутреннюю (восточную) — мезозойско-кайнозойские складчатые системы; 2) центральную — активная окраина Азии; 3) внешнюю (западную) — внутриконтинентальные структуры. Для зон 2 и 3 характерны синседиментационные деформации с многократным проявлением тектоно-магматической активности, интенсивность которой падает с востока на запад. Причины этого авторы видят в положении пояса в зоне перехода от континента к океану.

Рассмотренные на коллоквиуме доклады показали, что на востоке Азии наиболее отчетливо проявляется связь тектонических процессов в современных и древних океанах и на их континентальных окраинах. Для различных районов этой части континента независимо устанавливается латеральная соподчиненность конструктивных и деструктивных процессов в земной коре.

Заключение

Оценивая результаты работы коллоквиума следует признать, что наиболее заметный прогресс в области изучения тектоники Азиатского континента в настоящее время связан с применением идей и методологии современного мобилизма. С этих позиций удалось установить или подтвердить блоковое строение Азии, направление перемещения тектоно-магматической активности в пространстве и во времени, широкое развитие в Средиземноморском поясе блоков, в различное время отделившихся от Гондваны, возможный механизм поднятий Центральной Азии и полициклическое развитие большинства ее складчатых систем, сопряженность тектонических процессов в Тихом океане и на его континентальных окраинах и т. д.

По итогам работы коллоквиума можно наметить следующие основные направления в изучении тектоники Азии на предстоящие годы:

1. Гетерогенность континента и его отдельных частей. Получение более полной информации о строении фундамента и чехла различных блоков и последующее сопоставление их по этим показателям. Возраст пород и время тектонического становления офиолитовых поясов Азии.

2. Специальное изучение строения и петрохимии пород офиолитовых комплексов Средиземноморского пояса с целью установления природы палеобассейнов, в которых они формировались. Проведение массовых палеомагнитных измерений на различных сторонах сутур для установления истинного положения в прошлом континентальных блоков и разделявших их бассейнов.

3. Древние зоны субдукции: их полярность и положение в складчатых системах Центральной и Восточной Азии. Связь с ними магматических и металлогенических поясов.

4. Закономерности заложения и стадии развития палеорифтовых зон Азии.

5. Латеральные связи одновременных конструктивных и деструктивных процессов в развитии земной коры Азии, в том числе процессов формирования активных континентальных окраин, окраинных морей и океанических впадин на востоке континента.

6. Глубинное строение различных частей Азии по геолого-геофизическим данным.

КОЛЛОКВИУМ К.06. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Руководители: Х. Беркхемер (ФРГ), С.А. Федотов (СССР)
Сопредседатели: Р. Деккер (США), Р. Дибл (Новая Зеландия), Д. Латтер (Новая Зеландия), И.Л. Нерсесов (СССР), А.В. Николаев (СССР), Т. Рикитаки (Япония), Е.М. Сергеев (СССР), С.Л. Соловьев (СССР), Р. Тиллинг (США), П.И. Токарев (СССР), И. Екояма (Япония).
Ученый секретарь: А.В. Николаев (СССР)

Заседания коллоквиума проходили 13 августа 1984 г. в Совинцентре. На них присутствовало около 100 человек, было заслушано 17 докладов из 6 стран.

Основная тема: прогноз землетрясений, извержения вулканов, цунами, оползни. Обсуждаемые на коллоквиуме проблемы имели яркий социальный акцент, поскольку стихийные бедствия происходят в геологическом масштабе мгновенно и самым непосредственным образом влияют на жизнь людей. Интерес к теме проявился в оживленных дискуссиях на заседаниях коллоквиума и специальной пресс-конференции, проведенной с участием ученых СССР, ФРГ, КНР, Японии.

Прогноз землетрясений. Проблема обсуждалась в комплексе забот об охране окружающей среды, прогноз землетрясений рассматривался как частная задача от общей — уменьшение последствий землетрясений. Обсуждалось два пути предупреждения бедствий от землетрясений: принятие специальных мер защиты (железобетонные каркасы зданий, уменьшение застроек на слабых грунтах и др.) и непосредственное предсказание землетрясения, его места, силы и времени. В части прогноза места и силы максимального землетрясения (сейсморайонирования) имеются существенные успехи. В области прогноза времени сейсмического толчка основные достижения связаны с комплексированием различных геофизических, геохимических, гидрогеологических методов исследований, привлечением биологической информации.

Прогноз времени разбивается на долговременный, краткосрочный и оперативный. В настоящий момент наиболее достоверными и обоснованными можно считать долговременные прогнозы. Для Тихоокеанского пояса сейсмичности С.А. Федотовым (СССР) разработаны (уже успешно подтвержденные) правила предсказания эпицентра следующего землетрясения большой магнитуды, основанные на выявлении „сейсмического цикла" и феномена „сейсмического затишья". Их удалось применить (с модификацией, учитывающей рои землетрясений) для районов Центрального и Восточного Средиземноморья, закономерности сейсмического режима которых осложнены тектонической ситуацией зоны сочленения Европейской и Афро-арабской литосферных плит. Попытки предсказания времени землетрясения в регионах Мраморного моря, Греции, Далмации, Южной Италии пока малодостоверны (Х. Беркхемер, Г. Пуркару, ФРГ).

Закономерности, заложенные в основу долговременного прогноза, оказываются разными в различных сейсмотектонических зонах. Сейсмологи Таджикской ССР (С.Х. Негматуллаев, К.М. Мирзоев, О.В. Соболева и др.) изучили комплекс долгосрочных и дальнодействующих предвестников в Душанбинско-Вахшском районе и Памиро-Гиндукушском регионе за

25-летний период и обнаружили в их временных вариациях закономерные связи. Максимуму скорости деформации отвечает минимум отношения скоростей продольных и поперечных волн, величины наклона графика повторяемости для мелкофокусных толчков числа очагов с нормальной ориентацией напряжений, в то же время, — увеличение крутизны графика повторяемости глубокофокусных землятрясений, рост общего числа толчков, общей длительности колебаний, амплитуд поперечных волн и отношения числа глубоко- и мелкофокусных очагов (последнее, с опережением во времени). Новая концепция состоит в том, что неупругие изменения среды происходят не только в области очага, но в большом блоке литосферы и реализуется не в одном, а в серии сильных землетрясений, распределенных в пространстве и сконцентрированных во времени. Прогнозная карта эпицентров землетрясений с М5,5 уже получила неоднократное подтверждение.

Был исследован комплекс долгосрочных чисто сейсмических предвестников, который позволил определить периоды повышенной вероятности возникновения землетрясений и почти на порядок сократить пространственно-временной объем, в котором ожидаются землетрясения с М8 (В.И. Кейлис-Борок, В.Г. Кособоков, СССР).

Краткосрочный прогноз пока менее надежен и неоднозначен. В его основе лежит принцип использования аномального во времени поведения предвестников землетрясения: чисто сейсмических — затишье перед сильным толчком, своеобразное поведение форшоков, изменение отношений скоростей продольных и поперечных волн; геодезических — деформации и наклоны поверхности; гидрогеологических — уровень и химический состав подземных вод. В последние годы в СССР ведутся работы по изучению электромагнитных эффектов, предшествующих землетрясениям. Обнаружены эффекты, свидетельствующие о существовании сейсмо-атмосферных, ионосферных и магнитосферных взаимодействий. Предложена обобщенная модель источников электромагнитных эффектов, возбуждаемых при крупномасштабных разрушениях земной коры.

В связи со строительством уникальных инженерных сооружений, повышением плотности населения, урбанизацией новых территорий, особую роль приобретают оценки сейсмического риска, социальные следствия сейсмических катастроф.

Н.В. Шебалин (СССР) получил неожиданный результат, объяснивший парадокс „дефицита катастроф" при сильных землетрясениях. Оказалось, что их эффект слабо зависит от плотности населения, а также от типа подвижек, времени активного существования разрыва и даже магнитуды. Опасны лишь те землетрясения большой магнитуды, чьи протяженные очаги подходят близко к дневной поверхности. Поставлена задача усовершенствования методов определения глубины очага, что уменьшит долю „ложных тревог", не увеличивая числа „пропусков цели". В.И. Кейлис-Борок с соавторами (СССР) оценили риск для крупнейших городов мира оказаться в ближайшие 30 лет в зоне сотрясения 8 и выше баллов. Из 76 таких городов с общим населением 148 млн. человек в зоне разрушений могут оказаться 8±3 города и 40±22 млн. человек. Особенно пострадают непропорционально быстро растущие города — Манила, Тайбэй, Лима, Мехико и крупнейшие города — большой Токио, Лос-Анджелес, Сан-Франциско.

Л. Ахорнер и Х. Беркхемер (ФРГ) показали, что даже в районах со слабой сейсмичностью, но большой плотностью населения задача уменьшения сейсмического риска становится первостепенной при строительстве объектов, несущих большую потенциальную опасность в случае даже частичного разрушения: атомные и гидроэлектростанции, химические заводы. Предложена новая методика расчета динамических нагрузок инженерных конструкций при землетрясениях.

Вулканизация и прогноз извержений. Задача предсказания вулканических извержений решается успешнее, чем прогноз землетрясений, благодаря тому, что сильным извержениям предшествует сейсмическая активизация магматического очага.

Установленные Камчатскими вулканологами закономерности (П.И. Токарев, СССР) позволяют предсказывать место и время прорывов побочных кратеров, также место, время и энергию центральных извержений андезитовых вулканов. Непрерывные наблюдения за сейсмическим режимом вулканов Камчатки позволили предвидеть извержение Шевелуча 12 ноября 1964 г. и предсказать за трое суток место и время Большого Толбачинского извержения, начавшегося 6 июня 1975 г.

Вулканологи США сперва по геологическим данным в 1975 г. указали на возможность активизации вулкана Святая Елена, а затем и по совокупности сейсмических и геодезических признаков предсказали его катастрофическое извержение 18 мая 1980 г., а потом и все последующие излияния в течение двух лет (Д. Свансон и др., США). Извержение стимулировало расширение Программы вулканологических исследований США, особенно прогноза опасности пробуждения гигантских доголоценовых вулканических систем — кальдер Лонг Валлей Йеллоустон (Р. Тиллинг и др., США).

Японские вулканологи, проведя пятилетние геофизические наблюдения в период активизации вулкана УЗУ сформулировали подход к предсказанию вулканических землетрясений (И. Якояма, К. Ишихара, Япония) и продемонстрировали уникальный телефильм ночных съемок извержения и о наблюдениях за атмосферными ударными волнами и вулканическими облаками при взрывном извержении вулкана Сакурайима, обсудив возможные модели образования ударной волны.

Цунами — единственный вид стихийных бедствий, который надежно предсказывается по цунамигенным землетрясениям. Непрерывно совершенствующаяся служба цунами действует в СССР, США, Японии.

Были обсуждены свойства и модели возникновения цунами в океане (С.Л. Соловьев, СССР).

Установлен порог магнитуды Тихоокеанских подводных цунамигенных землетрясений, используя его, за 20 лет не было пропущено ни одного цунами, правда три четверти тревог оказались ложными. Предложены классификация и методы расчета характеристик волн цунами на различных глубинах. Построена схема цунамирайонирования побережья Курило-Камчатской зоны, по которой оценивается цунами-опасность: высота и профиль волны на берегу, по изобатам, при накате и откате, вероятность обрушения и влияния приливов.

А.С. Алексеевым и В.К. Гусяковым проведено теоретическое численное моделирование процесса возбуж-

дения цунами, обнаружена наибольшая опасность при взбросовой подвижке по крутопадающему разрыву в очаге землетрясения, исследована связь характеристик цунами с глубиной и механизмом сейсмического очага, рельефом дна и конфигурацией берега.

Оползни и сели. Проблема оползней обсуждалась на примере оползней в долине р. Ангрема, на водохранилищах Чарвакском, р. Волги, Енисея, Ангары, а также в ряде районов Китая (Г.С. Золотарев, СССР; Ай Нан-Шан, КНР; А. Шайдеггер, Австрия). Оползни возникают в различных комплексах пород под влиянием многих факторов эндогенного (неотектоническое поле напряжений, землетрясения) и техногенного происхождения. Борьба с оползнями и селями включает комплекс инженерно-геологических и режимных исследований: прогноз (основанный на учете геологического строения, истории района, лабораторном и теоретическом моделировании процесса), активное создание селезащитных плотин специальными взрывами, укрепление склонов, регулирование схода оползневых масс, эвакуация людей, мероприятия по минимизации ущерба.

Заключение

В области предсказания землетрясений относительно надежнее долговременный прогноз. В краткосрочном наиболее информативным предвестником оказывается „сейсмическое затишье", далее в порядке убывания информативности — геохимические и гидрогеологические предвестники, магнитные, изменение скоростей сейсмических волн. Несмотря на достигнутые успехи, случаи удачных прогнозов, проблема предсказания времени землетрясения остается нерешенной, еще велик процент ошибок обоих типов — пропуск землетрясений и ложных тревог. Это связано с недостаточным объемом, оперативностью и качеством наблюдений. Небезосновательно мнение, что ненадежность краткосрочного прогноза делает пока рискованным оповещение населения, прогноз пока остается прерогативой ученых.

Задача предсказания извержений вулканов не ближе к решению, чем землетрясений. Большим успехом вулканологов является предсказание извержений Толбачика и Сент-Хелес. Ущерб от извержений не так велик, как от землетрясений, но велико их влияние на окружающую среду — загрязнение атмосферы, изменение минерального состава почв и др. Изучение вулканов способствует пониманию закономерностей планетарной эволюции.

Цунами прогнозируется надежнее стихийных бедствий, но необходимо усовершенствование методик срочных донесений и моделей процесса для уменьшения числа ложных тревог. Повышение надежности прогноза цунами может быть достигнуто использованием в качестве дополнительных критериев цунамигенности землетрясения глубины и механизма очага, а также создание специализированной гидрофизической автоматизированной системы оповещения, содержащей не только береговые, но и донные наблюдательные станции в океане. В инженерной геологии разработаны методы изучения и предсказания оползневых явлений и меры для уменьшения ущерба. Внедрению методов в практику влияет медленность процессов развития оползней, неопределенность статистических прогнозов начала, инертность психологии строителей.

Прогресс в области предупреждения стихийных бедствий возможен при всестороннем исследовании предваряющих явлений, усовершенствовании физических и математических моделей процессов. Важно, чтобы исследовательская и инженерная деятельность находилась в гармонии с окружающей средой, естественным ходом природных процессов.

2.6. СПЕЦИАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ СЕССИЯ ПО МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРОГРАММЕ „ЛИТОСФЕРА"

Руководители: А.Л. Яншин (СССР), Р.А. Прайс (Канада)
Ученый секретарь: Ю.Т. Сухоруков (СССР)

Заседания симпозиумов проходили 6—11 и 13 августа 1984 г. параллельно в двух аудиториях Совинцентра. На заседаниях было заслушано 140 докладов, представленных учеными из 25 стран.

СИМПОЗИУМ Л-01. ЭВОЛЮЦИЯ ОСАДОЧНЫХ БАССЕЙНОВ И ИХ МИНЕРАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Организаторы: Р.Г. Гарецкий (СССР), Д. Дж. Робертс (Великобритания), Р.В. Хатчинсон (Канада)

На симпозиуме было заслушано 18 докладов, из них девять докладов иностранных авторов, семь — советских и два — совместных.

Доклады и их обсуждение показали, что большинство геологов в вопросе происхождения и формирования крупных осадочных бассейнов и закономерно связанных с ними месторождений полезных ископаемых опирается на идеи мобилизма. В то же время в отдельных докладах доказывалось, что образование глубоких прогибов на континентальной коре не было обусловлено растяжением и их происхождение связано с процессами эклогитизации в нижней части земной коры.

В истории развития осадочных бассейнов намечается закономерная стадийность их формирования, которая прежде всего заключается в смене рифтовой стадии плитным этапом, когда образуются обширные синеклизы, перикратонные опускания и т. д.

В ряде докладов были намечены основные типы осадочных бассейнов. Осадочные бассейны рифтового генезиса подразделены на внутриконтинентальные (внутриплатформенные и эпиорогенные), межконтинентальные и периконтинентальные, а также срединноокеанские. Среди осадочных бассейнов плитного этапа выделяются синеклизы, перикратонные прогибы, периконтинентальные приокеанические опускания. На границе со складчатыми сооружениями возникают краевые прогибы, а внутри них — межгорные. Особый тип осадочных бассейнов (лабигенные структуры) — впадины с субокеанической земной корой. Особенностям строения и развития двух таких структур — Паннонскому бассейну и крупнейшему осадочному бассейну Зем-

ли — Прикаспийской впадине — были посвящены специальные доклады.

В докладах подчеркивалось большое значение нового метода изучения строения и развития осадочных бассейнов — сейсморазведки отдельной глубинной точки (ОГТ), так называемый метод сейсмостратиграфии. С помощью сейсмостратиграфии могут быть изучены как основные черты, так и многие детали строения осадочных бассейнов в условиях, когда пробурено очень небольшое количество скважин и даже при полном их отсутствии. Были показаны примеры установления тектонического положения в пределах осадочных бассейнов рифтовых тел, различных клиноформ и др.

Были обсуждены некоторые закономерности размещения месторождений минеральных и энергетических полезных ископаемых на фоне строения и развития осадочных бассейнов. Так, установлено, что наибольшая концентрация потенциальных ресурсов нефти и газа (до 60—70 %) характерна для осадочных бассейнов переходной зоны от континентов к океану. Крупнейшими нефтегазоносными бассейнами являются "безгранитные" впадины лабигенного типа. Некоторые тектонические закономерности, как общего порядка, так и более частные были выявлены для таких полезных ископаемых, как свинец, цинк, уран и др.

СИМПОЗИУМ Л-02. ТИХООКЕАНСКОЕ СКЛАДЧАТОЕ КОЛЬЦО И ЭВОЛЮЦИЯ ТИХОГО ОКЕАНА

Организаторы: Р. Ван дер Ву (США), Ю.А. Косыгин (СССР), Ж. Франшето (Франция)

На симпозиуме было заслушано 17 докладов, сделанных на трех заседаниях, выступило 11 участников симпозиума.

Два доклада (Ю.М. Пущаровский и Л.П. Зоненшайн с соавторами, СССР) были посвящены общим проблемам тектоники и геодинамики Тихоокеанского кольца. Подавляющее большинство сообщений касалось строения и эволюции континентальных окраин Запада и Востока Тихого океана. Лишь в трех докладах было акцентировано внимание на эволюции Тихоокеанской впадины.

Можно констатировать, что строение и эволюция Тихоокеанской области Земли анализировались неоднозначно. Явно доминировала мобилистская концепция тектоники плит. Ю.М. Пущаровский и С.М. Тильман (СССР) отдали предпочтение мобилистской модели глобальной расслоенности литосферы. Только два доклада (И.К. Туезов и А.А. Врублевский с соавторами, СССР) продолжали трактовать особенности глубинного строения Дальневосточных краевых морей и островных дуг с фиксистских позиций.

Несмотря на методологические разногласия, во всех без исключения докладах содержался новый и оригинальный фактический материал. Для доказательства той или иной точки зрения привлекались тектонические, стратиграфо-палеонтологические, геофизические, литологические и петролого-геохимические данные.

Большой интерес вызвали сообщения канадских ученых (Р.А. Прайс, Дж. Монгер, П. Дж. Кони), в которых было показано строение аккреционных систем в геологическом прошлом. Их типоморфными элементами являются структуры тектонического коллажа. Нечто близкое демонстрировалось на примерах Сахалина и Северо-Востока СССР (Ю.М. Пущаровский и С.М. Тильман).

Л.П. Зоненшайн с соавторами (СССР) раскрыли картину движения плит Тихого океана по отношению к Евразии за последние 130 млн. лет и попытались связать с ними импульсы тектонических событий на Северо-Востоке Азии.

Любопытный доклад был прочитан К.Р. Скотизом (США). Продемонстрированные им палинспастические реконструкции касались раннепалеозойской истории Пацифики, когда происходили расколы континентальных блоков, спрединг и перемещение новообразованныз литосферных плит в разных направлениях. Аргументация строилась на весьма скудных палеомагнитных данных.

В общей дискуссии были затронуты вопросы возможного сонахождения тетической и бореальной фаун в результате океанских течений, а не горизонтальных перемещений блоков литосферы. Подверглась критике модель К.Р. Скотиза, отмечался высокий научный уровень многих сообщений.

СИМПОЗИУМ Л-03. АРХЕЙСКАЯ ЛИТОСФЕРА И ЭВОЛЮЦИЯ КОРЫ НА РАННЕЙ СТАДИИ ИСТОРИИ ЗЕМЛИ

Организаторы: Дж. Тарни (Великобритания), Н.А. Штрейс (СССР)

На симпозиуме было заслушано шесть докладов, в том числе три доклада советских ученых и по одному докладу от ученых Австралии, Великобритании и США. Число участников заседаний колебалось от 80 до 100 человек.

Тема каждого сообщения освещала одну из наиболее актуальных проблем современных знаний в науках о Земле. В одной из них были рассмотрены условия образования нашей планеты в свете небулярной гипотезы и охарактеризованы некоторые дальнейшие особенности эволюции Земли. В течение формирования Земли сохранилась большая часть ее гравитационной энергии, которой было достаточно, чтобы произвести магматизм в глобальном масштабе. Современные атмосфера, гидросфера и, возможно, верхняя мантия возникли очень давно, но, вероятно, включают позднюю стадию добавления многих летучих компонентов из различных источников, включающих внешний современный регион планет земной группы.

Пристальное внимание было обращено на особенности седиментации, магматизма и формирования земной коры в архее. На примере Украинского щита было показано, что эвгеосинклинальные толщи с возрастом 3500—1700 млн. лет сложены осадочно-вулканогенными формациями, среди которых были широко распространены ультраосновные, основные, средние и кислые вулканиты, а также железисто-кремнистые хемогенные осадки. Исходным продуктом вулканической дифференциации был, очевидно, глубинный пиролит базальтового состава. Этот циклически развившийся процесс в конце концов привел к возникновению континентальной коры. По мнению других

исследователей, геолого-геофизические материалы по архею Восточно-Европейской и Сибирской платформ позволяют предполагать существование мощной континентальной коры, возникшей ранее 3,2 млрд. лет и распространенной, по крайней мере, в пределах древних платформ. Для позднеархейского времени характерна латеральная неоднородность литосферы, выражавшаяся в ее структурной расчлененности на гранит-зеленокаменные и гранулито-зеленокаменные области, соответствовавшие развитию различных эндогенных режимов. Однотипные эндогенные режимы смещались в пространстве и во времени, что наряду с другими геологическими явлениями свидетельствует о гетерогенности верхней мантии в архее.

Интересные соображения о тектоническом развитии коры в архее в свете гипотезы движения литосферных плит были высказаны на основании анализа гранит-зеленосланцевых областей, главным образом, на примерах строения кратонов Зимбабве и Каапвальского Южной Африки. Однако для того времени местоположение зон спрединга и явлений субдукции в пространстве до сих пор остаются не выясненными.

Специальное сообщение было посвящено вопросам происхождения архейских тоналитов и трондьемитов, как известно, часто образующих древнейшие структурные парагенетические сочетания с зеленокаменными поясами. В противоположность довольно распространенному мнению о том, что образование этих глубинных пород связано с ремобилизацией более древней сиалической коры, были развиты идеи о базальтоидном или верхнемантийном источнике свойственных тоналитам и трондьемитам щелочей.

Обзор проблемы архейских образований в складчатых сооружениях Евразии показал, что как в эвгеосинклинальных, так и миогеосинклинальных зонах многих разновозрастных поясов фанерозоя распространены фрагменты архейских пород с возрастом 3,1—2,6 млрд. лет. Среди них наиболее известны сиалические ассоциации, сопоставимые с эндербит-гранулитовыми и тоналит-гнейсовыми формациями кратонов.

На заседаниях симпозиума много времени было отведено ответам докладчиков на многочисленные вопросы, а также творческую дискуссию по всем обсуждавшимся проблемам. Несмотря на высокий научный уровень докладов и продемонстрированный новый фактический материал, ряд важнейших проблем геологии архея до сих пор остается нерешенным. Очень остро стоит вопрос о составе первично архейской коры. Согласно одним представлениям она была ультрабазит-базитовой, а согласно другим — сиалической. По-прежнему нет единства во мнениях о происхождении и условиях тектонического развития столь характерных для архея структурных категорий, как гранит-зеленокаменные и гранулито-зеленокаменные области. Далеко не всеми участниками симпозиума принимается также плейт-тектоническая модель формирования архейской коры, особенно на самых ранних стадиях ее развития. По всем этим проблемам предстоят дальнейшие исследования в свете новейших достижений наших знаний в науках о Земле.

СИМПОЗИУМ Л-04. СОВРЕМЕННЫЕ И ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ДВИЖЕНИЯ ПЛИТ

Организаторы: К. Касахара (Япония), Г.А. Соболев (СССР)

На симпозиуме было заслушано 12 докладов ученых семи стран. Обсуждались четыре главные темы:
1) геологические исследования современных движений плит;
2) измерения деформаций Земли геодезическими методами;
3) геофизические и, в особенности, сейсмологические наблюдения за полем напряжений и деформаций в литосфере,
4) численное моделирование процесса деформации.

К. Касахара (Япония) обрисовал активность рабочей группы № 1 Международной программы "Литосфера" и подчеркнул ключевые проблемы исследования движений литосферы. Один из главных вопросов сейчас — надлежащая коррекция результатов геодезических глобальных наблюдений, выполненных с помощью космической техники, для локальных геотектонических условий.

Г.А. Соболев (СССР) показал, что неоднородное напряженно-деформированное состояние в коре может быть правильно выявлено только с помощью применения комплекса сейсмологических, геофизических и геодезических способов, допускающих осреднение свойств среды для различного объема исследуемых массивов.

Ч.Оффисер (США), В.Г. Казьмин (СССР), А.А. Никонов (СССР), А. Интрокасо (Аргентина) и В.Г. Трифонов (СССР) дали конкретные примеры кинематики движения плит для различных районов, основываясь на геологических и сейсмологических данных.

Временные неоднородности современных движений и проблема унаследованности их относительно неотектонических процессов обсуждалась в докладах Ю.Д. Буланже, А.Ф. Грачева с соавторами (СССР).

Пространственные неоднородности поля напряжений вследствие присутствия разломов рассмотрены в работе Э. Ирвина (США).

Хуан Ен Лу (КНР) и К. Кьенстад и Дж. Соллид (Норвегия) предложили модели реконструкции движений в литосфере и распределения напряжений, полученных в результате численного моделирования.

Участники симпозиума подчеркнули необходимость междисциплинарного подхода к проблеме движения плит. Один из насущных вопросов — выработка единого языка для геологов, геофизиков, сейсмологов.

СИМПОЗИУМ Л-06. ГЕОХИМИЧЕСКОЕ И ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕКТОНИКИ ПЛИТ

Организаторы: К.Фруадво (Франция), В.П. Кеонджян (СССР)

Тематика этого симпозиума в большой степени определялась научной ориентацией группы № 9 Международной программы "Литосфера", концентрирующей свое внимание на физических процессах в глубоких

недрах Земли, порождающих эволюцию ее литосферы. Поэтому основная группа представленных докладов была посвящена не столько феномену тектоники плит, сколько энергетически более масштабным процессам в мантии.

Из девятнадцати объявленных программой симпозиума докладов было прочитано пятнадцать, причем один доклад был представлен вне программы.

Важным является сообщение В.Р. Пельтье (Канада), обобщившее почти все последние результаты по моделированию термической конвекции в мантии. Было подчеркнуто, что мы находимся в преддверии качественного скачка в этом направлении, связанного с переходом к трехмерным сферическим описаниям динамики мантии. Это должно позволить в рамках единой гидродинамической модели реконструировать не только конвективное перемешивание недр, но и такие планетарные феномены, как смещение полюсов, подвижки литосферных плит, крупномасштабные аналогии геофизических полей и др. Отметим, что предпринятый обзор был бы более полным, если бы включал анализ возможностей конвекции нетермической (например, химической) природы. Обсуждение радиальной структуры мантийной конвекции, предпринятое В.Р. Пельтье, нашло отражение и в докладе Р.К. О' Найонса (Великобритания), проанализировавшего геохимические аргументы и свидетельства структурных особенностей мантийных течений. Обсуждение этой проблемы несомненно было бы полным при участии отсутствующих на симпозиуме Б. Хагера (США) и А.М. Дзевонского (США) с соответствующими сообщениями.

В ряде докладов подробно обсуждались механические и реологические аспекты непосредственно литосферных плит и их связь с наблюдаемыми особенностями геофизических полей. К этой группе следует отнести интересные сообщения Е.В. Артюшкова (СССР), К. Фруадво с соавторами (Франция), Д. Туркотта (США). Эти доклады отличались конкретной геологической и географической приуроченностью аргументации.

Наконец, следует выделить доклад, представленный А.В. Витязевым с соавторами (СССР), в котором сделана попытка генерализованного анализа мантийных неоднородностей и их эволюции и происхождения, начиная с самых ранних этапов существования Земли как планеты.

СИМПОЗИУМ Л-07. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ, ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ГЛУБИННЫХ СТРУКТУР КОНТИНЕНТОВ И ОКЕАНИЧЕСКИХ БАССЕЙНОВ

Организаторы: К. Фукс (ФРГ), Н.В. Соболев (СССР)

На симпозиуме были представлены обобщающие результаты, составляющие часть промежуточного отчета по программе "Литосфера". Основная информация о глубинной структуре литосферы получена методом ГСЗ. Обзор результатов исследований этим методом в Атлантическом океане (С.М. Зверев, СССР), восточной части Тихого океана (Д. Оркатт, США) и протяженных профилей ГСЗ (К. Фукс, ФРГ), показал, что только для протяженных профилей могут быть получены данные до глубин 800 км, с особо хорошим разрешением до 400 км. На основе протяженных профилей ГСЗ выделены аномальные зоны продольных скоростей и дана сводная схема их распределения по скорости и поглощению в верхней мантии Евразии (А.С. Алексеев и др., СССР). Сопоставлением результатов различных сейсмологических исследований глубинных зон литосферы Европы установлены существенные неоднородности для Альпийско-Карпатской орогенной системы (В. Бабушка и др., ЧССР). Роль европейского проекта "Геотраверс" в геолого-геофизических исследованиях литосферы Европы в течение 1983–1988 гг. подчеркивалась С. Мюллером (Швейцария). В докладке Л.П. Винника (СССР) на основе анализа наблюдаемых свойств 640-километровой границы показано, что они хорошо согласуются с гипотезой фазового перехода. Обобщены результаты по проекту ЭЛАС – "Электропроводность астеносферы" (Л.Л. Ваньян, М.И. Бердичевский, СССР) и по реологии литосферы по данным о гравитационном поле (М.Г. Коган, Е.И. Магницкая, СССР).

Сопоставлением разных геотерм проанализированы причины, влияющие на оценку параметров термального состояния континентальной литосферы (Д. Чапмен, США). Для соответствующих оценок океанической литосферы необходимо существенное увеличение объема сейсмических исследований (Р. Фон Херцен, США).

На основании изучения глубинных ксенолитов, в основном, из области устойчивости алмаза, показан сложный неоднородный характер нижней части континентальной литосферы для платформенных областей с температурами равновесия ассоциаций, не превышающими в среднем 1000–1200 °С (Н.В. Соболев, СССР). В.В. Кепежинскас (СССР) показала, что эволюция палеоокеанической литосферы связана с изменением состава и теплового режима верхней мантии, что отражено в эволюции типов ультраосновных магм: коматитовой, пикритовой, марианит-бонинитовой. Для двух моделей мантийного субстрата: изначально сплошной среды и твердой среды с рассеянными флюидными включениями исследована термодинамика и кинетика зарождения расплава (В.В. Хлестов, СССР). Структура и характер эволюции нижней континентальной коры основного состава, как показано С.В. Соболевым (СССР), может определяться фазовым переходом базальт-эклогит.

В докладе А. Хофмана (ФРГ) обсуждены модели истощения химического состава мантийного источника срединно-океанических базальтов (МОРБ). Среди них предпочтение отдается простой модели двухстадийной экстракции несовместимых элементов из изначально примитивной мантии. Современное состояние изученности геологии дна океанов отражено в докладе К. Хсю (Швейцария).

СИМПОЗИУМ Л-08. КОНТИНЕНТАЛЬНОЕ БУРЕНИЕ

Организаторы: Е.А. Козловский (СССР), Г. Видал (ФРГ), Дж. Обуэн (Франция)

На симпозиуме участниками конгресса от шести стран было сделано 16 докладов: Великобритания – 1, Франция – 1, ФРГ – 2, США – 3, СССР – 8 и ЧССР – 1.

Пять докладов были посвящены национальным программам континентального бурения Великобритании, Франции, ФРГ, СССР и ЧССР.

Наибольший интерес участники Конгресса проявили к комплексной программе глубинного изучения территории СССР, в которой впервые прозвучало новое научное направление по оценке роли глубинных факторов в формировании земной коры, ее тектонической структуры и образования полезных ископаемых, принципиальная основа которой — сеть взаимоувязанных профилей глубинного сейсмического зондирования, опирающаяся на данные глубоких и сверхглубоких скважин.

В программах континентального бурения Великобритании, Франции, ФРГ и ЧССР прозвучал акцент на *геологические вопросы, современное состояние земной коры* в свете тектоники и аллохтонного залегания крупных блоков земной коры.

Остальные доклады были посвящены технике и технологии бурения и исследования глубоких и сверхглубоких скважин. Особый интерес участников симпозиума был проявлен к докладам советских специалистов *о результатах геологических, геофизических, геохимических* исследований и бурения Кольской сверхглубокой скважины. Было подчеркнуто, что в результате бурения Кольской сверхглубокой скважины получена важная информация о геологическом строении, физико-химических и механических свойствах вещества глубинной зоны земной коры, существенно изменяющая теоретические представления до ее бурения.

В докладах США освещались некоторые важные аспекты сверхглубокого бурения, но не программа в целом. Сюда относятся сообщения о методике сбора информации о глубоких скважинах, об изучении докембрийского фундамента, о бурении скважин до глубины 5,5 км в геотермальном поле Сэлтон Си в Калифорнии.

Симпозиум имел большой успех. Аудитория в 600—700 человек проявила интерес к программам континентального бурения.

Несмотря на трудности научного, технического и финансового плана глубокое континентальное бурение становится одной из главных задач современной геологии. При этом все более отчетливо проявляется стремление увязать решение фундаментальных научных вопросов с запросами практики, с расширением минерально-сырьевых ресурсов. На рабочем совещании члены оргкомитета симпозиума из Великобритании, Франции, ФРГ, США, СССР и ЧССР обсудили возможности и необходимость международного сотрудничества и обмена информацией по вопросам изучения глубинных недр Земли с помощью континентального бурения.

В период работы Конгресса были проведены две экскурсии на Кольскую (42 человека) и Саатлинскую (17 человек) сверхглубокие скважины. Большой интерес участники Конгресса проявили к экскурсии на Кольскую сверхглубокую скважину, в которой приняло участие 42 человека (желающих было значительно больше) из 18 стран, в том числе из ФРГ — 6 человек, США — 5 человек, ЧССР — 4 человека, Швеции — 2 человека и т. д.

Симпозиум и экскурсии показали необходимость *проведения подобных форумов по обмену опытом по* изучению недр Земли с целью повышения эффективности исследований и развития научно-технического сотрудничества между странами.

СИМПОЗИУМ Л-09. ПОИСКИ И ОСВОЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПОЛУПУСТЫННЫХ ЗОНАХ

Организаторы: А.Г. Бабаев (СССР), Д.Е. Аджакайе (Нигерия)

На симпозиуме было заслушано 13 докладов.

Первая часть докладов была посвящена геологическому строению регионов полупустынной зоны, ресурсам пресных вод и их использованию. Освещались вопросы водных ресурсов пустынного Устюрта и Равнинного Мангышлака (Г.В. Куликова, Г.С. Вартанян), А.Г. Бабаев, К.Н. Аманниязов и Т.П. Витковская, СССР). Излагались данные о геологическом строении и природных условиях, в которых формируются водные ресурсы Каракумской пустыни. Было дано научное обоснование выделению генетических типов месторождений пресных подземных вод, их ресурсам и рациональному использованию (А.К. Каррыев, Н.Г. Шевченко, М.Р. Милькис и Н.А. Абрамова, СССР). Каждый из генетических типов месторождений играет большую роль в развитии отраслей народного хозяйства. Разработан рациональный метод эксплуатации линз пресных вод (спаренные системы скважин).

Роль Каракумского канала им. В.И. Ленина в развитии всех отраслей народного хозяйства Туркменистана показана в докладе Н.В. Роговской. Она рассказала о важности гигантской искусственной реки в пустыне, не имеющей себе равной среди искусственных рек планеты.

Вторая часть докладов была посвящена методам поисков и разведки пресных вод в аридных зонах. Роль дистанционных методов при поисках и использовании подземных вод на примере Казахстана была освещена в выступлении М.А. Хордикайнена (СССР) *Геофизическим методам поисков подземных вод* посвящены доклады Н.Н. Шарапанова (СССР). С интересными сообщениями выступили специалисты из Нигерии.

Были представлены также два доклада по Индии. В докладах раскрыты основные аспекты применения геофизических методов в изучении пресных вод аридной зоны.

В докладе Т.Б. Коста с соавторами (Бразилия) и других изложены результаты исследований, направленных на использование геотермических методов для исследования вод в полуаридных областях Бразилии. Они отметили, что региональное изменение геотермического градиента важно использовать при планировании видов строительства.

Группа авторов из Индии — М.Р. Ганджендрагад, К.М. Гураппа, Г. Ранганна, И.В. Найяк, Г. Шандраканта посвятили свой доклад изменению качества воды вдоль западного побережья Индии.

В результате заданных вопросов выяснилось, что как в Индии, Бразилии, так и в Нигерии, эксплуатация вод в полупустынях осуществляется колодцами, так как скважины рассматриваются как весьма дорогое сооружение. Отмечено, что разработкой методов борьбы с вторжением соленых вод, как со стороны моря, так и залегающих под пресными водами, у них не занимаются.

Работа секции прошла интересно и показала важность обмена опытом в вопросах использования пресных вод и местных вод в целях водоснабжения и обводнения аридных территорий.

СИМПОЗИУМ Л-10 ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЛИТОСФЕРЫ

Организаторы: проф. А.А. Беус (СССР), проф. А. Кренер (ФРГ)

На симпозиуме было заслушано 17 докладов, в которых приняло участие около 70 ученых.

В большинстве докладов, представленных на симпозиуме, обсуждались вопросы формирования и эволюции континентальной коры в протерозое в таких районах как Сибирская платформа, Восточно-Европейская платформа, Северо-Восточная Африка, Северная Америка и др.

Результаты глубинного сейсмического зондирования по протяженным профилям, выполненным в СССР, позволяют сравнить структуру литосферы в платформенных областях различного возраста. Интересные выводы относительно аккреции континентов в протерозое на примерах Балтийского щита, Северо-Восточной Африки, Аравийского щита, Северной Америки были представлены в докладах и обоснованы определениями радиогенного возраста и результатами изотопических исследований. Новые идеи о геохимической дифференциации литосферы и верхней мантии в гравитационном поле Земли были выдвинуты в ходе дискуссии.

Геологические, геохимические и геохронологические исследования в Австралии и других обширных районах мира привели к заключению, что эпсиалический тип орогении, не представленный в современных тектонических обстановках, является типичным для большинства протерозойских орогенических районов. Это означает, что тектоника плит в этих районах в протерозое не проявлялась. Поэтому некоторые ученые сделали заключение, что рост докембрийской коры характеризовался развитием процессов, которые не проявлялись в пределах литосферы в течение последних нескольких сот миллионов лет.

Китайскими учеными было предложено подразделение протерозоя с большей точностью, равной ±2,0 млн. лет, а также четкой границей между ними и верхним протерозоем.

В протерозое Бразилии были выделены три различных эволюционных этапа. Они включают тектоническую переработку древнего основания в раннем протерозое и формирование складчатого пояса в ходе верхнепротерозойской эволюции региона.

Проблема металлогении была представлена на симпозиуме детальным описанием протерозойских металлоносных черных сланцев. Были обсуждены особенности поведения примесей металлов в черных сланцах на последовательных стадиях их эволюции и сформулированы заключения, касающиеся образования рудных концентраций, связанных с черносланцевыми формациями протерозоя.

2.7. НАУЧНЫЕ ЭКСКУРСИИ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В соответствии со сложившимися традициями и Уставом МГК одним из важнейших мероприятий каждой сессии Конгресса являются полевые научные экскурсии, в процессе которых зарубежные делегаты и гости должны получить возможность ознакомиться с особенностями геологического строения и полезными ископаемыми страны—организатора Конгресса, посетить ведущие научно-исследовательские центры в области наук о Земле.

Для разработки, подготовки и проведения экскурсионной программы 27-го МГК была создана экскурсионная комиссия оргкомитета 27-го МГК (председатель В.А. Ярмолюк, заместитель Министра геологии СССР; секретарь Л.П. Шеина, Институт литосферы АН СССР).

Экскурсионная программа 27-го МГК, опубликованная в „Третьем циркуляре" (окончательный вариант), включала 68 маршрутов многодневных научных экскурсий А (доконгрессных) и С (послеконгрессных) по территории СССР, и два многодневных маршрута по Венгрии и Чехословакии, а также 20 маршрутов ознакомительных одно-двухдневных экскурсий В, проводимых во время работы Конгресса в выходные дни.

Маршруты многодневных экскурсий были проложены по территории 14-и союзных республик и важнейших геологических регионов СССР, маршруты коротких экскурсий проходили по Центральным районам и Северо-Западу РСФСР, Украине, Грузии, Азербайджану, Белоруссии и Латвии.

Программа экскурсий была спланирована таким образом, чтобы в процессе их проведения можно было существенно дополнить ту информацию, которую участники Конгресса получили на заседаниях коллоквиума „Геология Советского Союза", а также других коллоквиумов, секций и межсекционных симпозиумов Конгресса.

Основное внимание при составлении программ экскурсий уделялось научной содержательности туров, показу геологических и минерально-сырьевых объектов, предприятий по добыче и переработке горнохимического сырья, нефтяных промыслов, гидроузлов и других гидротехнических сооружений и т. д. Участники и гости Конгресса во время экскурсий посетили также ведущие научно-исследовательские институты, университеты и геологические музеи.

Научная программа по каждому маршруту (кроме экскурсий В) завершалась обсуждением итогов экскурсии. Культурная программа включала ознакомление с историко-архитектурными памятниками, экономикой, современным образом жизни и культурой народов СССР.

ПУТЕВОДИТЕЛИ

Все участники экскурсий были обеспечены путеводителями на русском или английском языках (по выбору). Путеводители по многодневным экскурсиям А и С были изданы как сводные по отдельным республикам и регионам. Дополнительно к картам-схемам маршрутов каждого тура к ряду путеводителей были приложены обзорные геологические карты регионов. Отдельными выпусками были изданы путеводители по специализированным экскурсиям (045С, 108А, „Кольская сверхглубокая скважина" и „Охрана природной среды Крыма"), экскурсиям по Венгрии и Чехословакии.

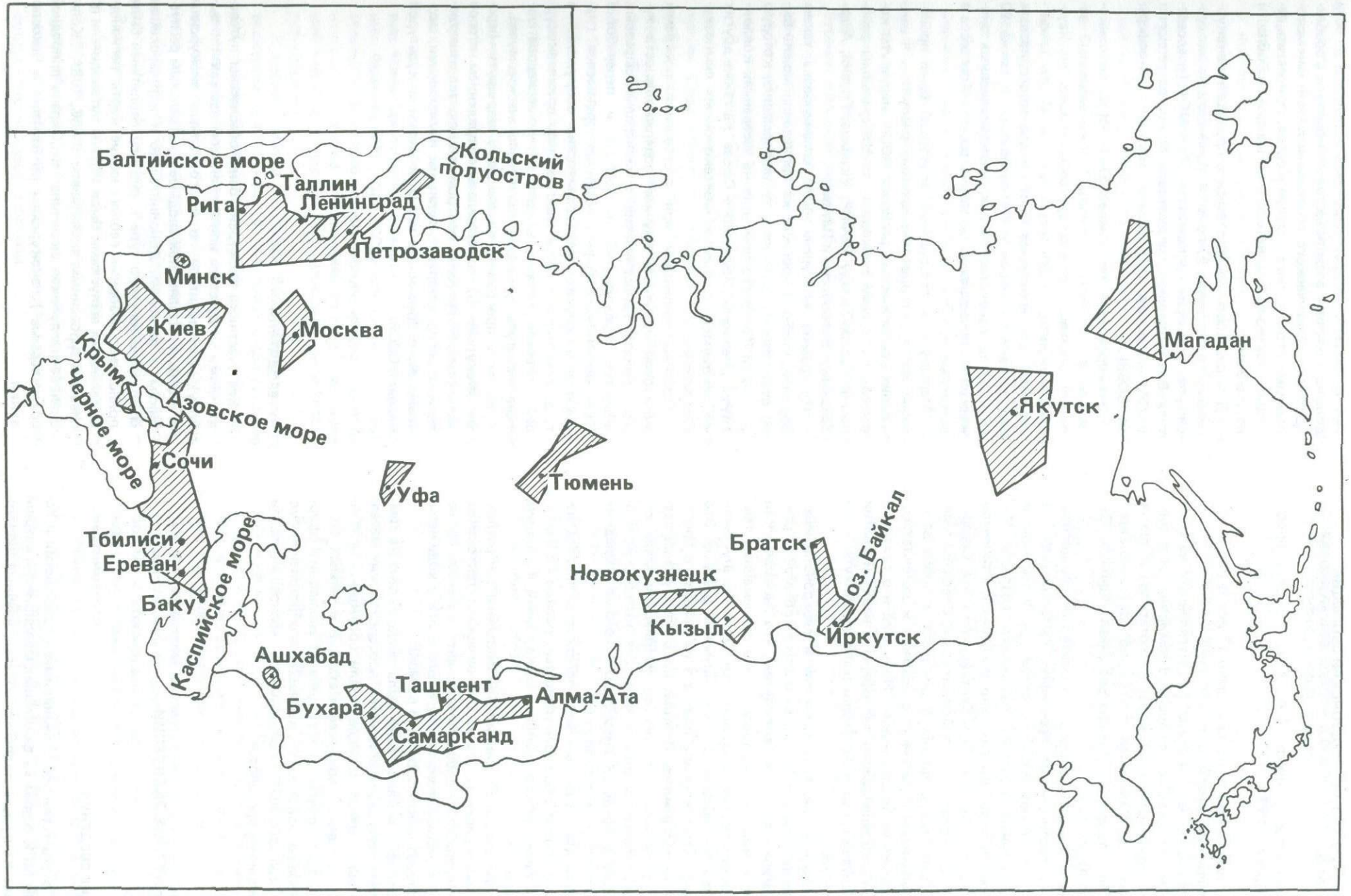


Схема расположения районов проведения научных экскурсий 27-го МГК на территории СССР



Геологические экскурсии



Участники геологической экскурсии на объекте

ПРАКТИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

В целях организации непосредственной подготовительной работы на местах и обеспечения четкого проведения экскурсий во всех союзных республиках, по территории которых проходили маршруты научных экскурсий, были организованы республиканские оргкомитеты, а на обширной территории РСФСР было образовано также семь региональных оргкомитетов. Деятельность республиканских и региональных оргкомитетов координировалась экскурсионной комиссией.

Всего подготовкой экскурсий было занято около 900 геологов. Во главе каждой экскурсии стояло минимум два научных руководителя, для обеспечения перевода даваемых во время экскурсий геологических пояснений; в том случае, если сами руководители недостаточно хорошо владели английским языком, были привлечены научные переводчики.

Все участники экскурсий были обеспечены необходимым инвентарем для отбора геологических образцов, а при посещении горных выработок — спецодеждой. В ряде экскурсий были оборудованы полевые пункты для проведения петрографических и минералогических наблюдений, оснащенные микроскопами, бинокулярами и т. д.

Отправка посылок с образцами, отобранными экскурсантами во время маршрутов была организована из последнего пункта (не считая Москвы), как правило, из гостиниц, где проживали экскурсанты.

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКСКУРСИОННОЙ ПРОГРАММЫ

В рамках экскурсионной программы 27-го МГК состоялось 79 экскурсий.

По СССР состоялось 77 экскурсий:
многодневных доконгрессных (А) — 29,
многодневных послеконгрессных (С) — 33,
коротких, во время Конгресса (В) — 15,
по Чехословакии — две экскурсии, обе многодневные доконгрессные (А).

Экскурсии А и С состоялись по 50 различным маршрутам (48 — по СССР и 2 — по Чехословакии).

ТЕМАТИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И КОЛИЧЕСТВО ЭКСКУРСИЙ

Тема экскурсии	Количество экскурсий
Региональная геология, тектоника и магматизм	18
Стратиграфия, литология и палеонтология	13
Четвертичная геология и геоморфология, неотектоника	9
Инженерная геология, гидрология и охрана природной среды	8
История геологии и геологическое образование	2
Полезные ископаемые	29
в том числе:	
рудные	7
нерудные	12
нефть и газ	7
уголь	2
уран	1

Экскурсии, объявленные в „Третьем циркуляре", но не набравшие минимального числа участников, были отменены оргкомитетом. При этом оргкомитет и экскурсионная комиссия пытались максимально удовлетворить желания участников Конгресса, установив минимальное число участников экскурсий в шесть человек, (не считая участников из СССР) и отменив экскурсии, набравшие меньшее число желающих, к концу июня 1984 г.

Туры на короткие экскурсии (В) продавались во время работы Конгресса, когда участники Конгресса уже знали расписание научных заседаний и могли с полной уверенностью планировать свое время. Такой порядок продажи экскурсий В, конечно, создавал некоторые трудности для экскурсионной комиссии из-за позднего срока определения окончательного комплекса коротких экскурсий, но зато создавал максимальные удобства для участников конгресса.

В научных экскурсиях 27-го МГК приняло участие 1752 представителя из 58 стран, в том числе 479 специалистов из СССР. При этом в многодневных научных экскурсиях приняло участие 1355 делегатов и гостей Конгресса. Наибольшее число иностранных участников приняло участие в экскурсиях:

— 12 В „Стратиграфия и вещественный состав кембрийских и нижнеордовикских отложений Северо-Запада Русской плиты" (59 человек);

— 40 С „Байкальская минералого-петрографическая экскурсия" (49 человек);

— 16 В „Геологическое строение Болнисского рудного района Грузии" (41 человек);

— 108 А „Урановое и железорудные месторождения Северного Криворожья" (34 человека);

— 088 С „Рудные месторождения Средней Азии" (32 человека).

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСКУРСИЙ

001 „Геология и нефтегазоносность Грузии", 8 дней.
А — 26 участников, С — 28 участников.
Руководитель: И.П. Гамкрелидзе.

Экскурсия ознакомила ее участников с геологическим строением Большого Кавказа, Аджаро-Триалетской зоны Малого Кавказа и Закавказской межгорной впадины — основной нефтеносной области Грузии; с полосой развития тектонических покровов на южном склоне Большого Кавказа. Были обсуждены вопросы строения и механизма образования покровных структур, общих проблем геодинамической эволюции Кавказа и смежных с ним областей Средиземноморского складчатого пояса, геологии и нефтегазоносности Самгорского месторождения.

002 „Геология Крыма и Большого Кавказа", 11 дней.
А — 27 участников, С — 26 участников.
Руководители: Н.В. Короновский, Н.Е. Деренюк, Г.И. Баранов

Основной целью экскурсии являлось знакомство с геологическим строением и историей развития внешней части Альпийско-Средиземноморского пояса в пределах горного Крыма и северного склона Большого Кавказа. Были обсуждены геодинамические рекон-

струкции с учетом новейших геотектонических гипотез, вопросы датировки магматических и осадочных образований, методы определения глубины формирования осадочных отложений и проблемы взаимоотношений фаций в различных структурно-фациальных зонах, впоследствии сближенных и надвинутых друг на друга, применение сейсмостратиграфии при изучении нефтегазоносности передовых прогибов. В ходе экскурсии участники познакомились с постановкой обучения студентов-геологов в СССР на практиках на примере Крымской учебной базы геологического факультета Московского государственного университета.

003 „По местам учебных геологических практик", 11 дней.
С — 29 участников.
Руководители: Е.Е. Милановский, Л.Ф. Лавриненко, Г.С. Гонгадзе

Основной целью экскурсии был показ учебных геологических полигонов, на которых проходят практику студенты-геологи. Были показаны учебные геологические базы Геологического факультета Московского государственного университета в Крыму и геологического факультета Московского института нефтехимической и газовой промышленности на Кавказе. Участники экскурсии высказали мнение о целесообразности строительства подобных учебных баз и в других странах.

В процессе экскурсии участники ознакомились с геологической структурой советской части Альпийско-Средиземноморского пояса. Были обсуждены проблемы структуры юрских комплексов Большого Кавказа, происхождения флиша, природы орогенного магматизма и стратиграфического расчленения вулканитов, проблемы происхождения впадины Черного моря, строения и формирования оползневых тел и пластин на Южном побережье Крыма.

006 „Геологическое строение Крымских гор", 8 дней.
А — 8 участников.
Руководители: В.И. Славин, В.В. Пермяков, Л.В. Дехтярева

Участники экскурсии ознакомились с Крымским тектонотипом киммерид. Экскурсантам были показаны характерные фации геосинклинального этапа развития — триасовый и леасовый флиш, орогенные фации — мощные толщи конгломератов передовых прогибов. Были обсуждены вопросы раннекиммерийских и позднекиммерийских движений в этом регионе.

007 „Инженерная геология и гидрогеология Кавказа и Крыма", 9 дней.
А — 16 участников.
Руководители: И.М. Бучидзе, И.Ф. Ерыш, В.Ф. Краев

В пределах Кавказа экскурсанты ознакомились с инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями восточного побережья Черного моря, окрестностей гидроэлектростанции на р. Ингури, ущелья р. Бзыбь и высокогорного оз. Рица. Были обсуждены вопросы наличия артезианских бассейнов подземных (в частности термальных) вод в регионе и о путях их использования в народном хозяйстве; методы изучения возраста подземных вод, проблемы денудационной деятельности грунтовых и поверхностных вод и причины образования оз. Рица.

На территории Крыма экскурсанты осмотрели берегоукрепительные сооружения на морском побережье в районе Большой Ялты, южный портал гидротуннеля в Ялте и участок Северокрымского канала. Были обсуждены проблемы строительства высоких зданий и дорог на приморском склоне.

008 „Домезозойские комплексы Кавказа", 12 дней.
С — 24 участника.
Руководители: Ш.А. Адамия, А.А. Белов, Л.Д. Чегодаев

Участники экскурсии ознакомились с общим строением альпийского Кавказа; со структурами Дзирульского и Храмского выступов Закавказского массива, отложениями неогена, палеогена, мела, юры и докембрия этих регионов; стратиграфией, структурой и формациями палеозоя. Экскурсанты осмотрели магматические комплексы, связанные с герцинским этапом развития. Главное внимание было уделено знакомству с доюрским фундаментом. Были обсуждены вопросы палеоположения Закавказского массива, трассировки сутуры Палеотетиса, направления зон субдукции в регионе.

009 „Минеральные воды Кавказа", 10 дней.
С — 17 участников.
Руководители: Л.Н. Барабанов, А.Б. Островский, В.Х. Миджиферджян, В.Г. Тимохин

Экскурсанты ознакомились с характерными месторождениями разнообразных минеральных вод и лечебных грязей Кавказского региона, современными представлениями об их генезисе и закономерностях распределения, методами поисков и разведки, подсчета эксплуатационных запасов, организацией эксплуатации, мониторинга, охраны от истощения и загрязнения и использования минеральных вод для бальнеологических целей и в качестве лечебно-столовых напитков. Участники экскурсии ознакомились также с условиями хозяйственно-питьевого водоснабжения города-курорта Сочи, подземными водами, представлениями советских геологов об условиях формирования мощных голоценовых аккумулятивных морских террас Черноморского побережья Кавказа, историей новейшего вулканизма Армении и рядом других геологических вопросов.

010 „Неотектоника Армении", 6 дней.
С — 28 участников.
Руководители: А.Т. Асланян, Ю.В. Саядян, М.А. Аракелян

Участники экскурсии ознакомились с геологическим строением и неотектоникой Араратской котловины, Гегамского нагорья и Севанской котловины. В пос. Мецаморе участники имели возможность ознакомиться с центром горнометаллургического производства III—I тысячелетия до н. э.

012 „Береговые уровни Черноморского побережья Кавказа", 8 дней.
С — 13 участников.
Руководители: Э.Д. Церетели, К.Н. Джанджгава

Во время экскурсии были рассмотрены следующие основные проблемы: формирование береговой зоны в

голоцене и современное состояние динамики берега Черного моря, развитие побережья Кавказа в плейстоцене и древние береговые уровни Черного моря; стратиграфическая корреляция морских и речных террас; характер горного оледенения в пределах Южного склона Западного Кавказа и корреляция ледниковых, речных и морских отложений в этом регионе; возможность использования археологических памятников для хронологии береговых уровней Черного моря (на примере древнегреческой колонии Диоскурии и пещерной стоянки древнего человека); вопросы карстообразования в регионе (на примере Ново-Афонской пещеры).

013 „Климатостратиграфия кайнозоя Северо-Западного Причерноморья", 10 дней.
С — 14 участников.
Руководители: А.В. Друмя, Г.М. Билинкис, Н.А. Сиренко, Л.С. Арбузов

Участникам экскурсии были показаны опорные разрезы позднекайнозойских отложений в различных фациях: субаэральной (лессопочвенные толщи), аллювиальной, лиманно-морской и морской. Экскурсанты ознакомились с принципами и методами стратиграфического расчленения этих толщ, с детальной стратиграфической схемой плиоценовых и плейстоценовых отложений Северо-Западного Причерноморья с палеогеографическими реконструкциями отдельных компонентов природы плиоцена и плейстоцена (палеоклимата, почв и почвенных покровов, растительности, фауны). Экскурсанты посетили палеонтологический музей Одесского государственного университета.

015 „Геология и грязевые вулканы Азербайджана", 8 дней.
А — 22 участника.
С — 23 участника.
Руководители: А.А. Али-Заде, Э.М. Шекинский, Э.Ш. Шихалибейли

Экскурсия познакомила ее участников с принципиальными особенностями геологического строения основных структурных элементов Азербайджанской ССР — мегантиклинориев Большого Кавказа и Малого Кавказа и разделяющей их Куринской впадины, а также с нефтяными месторождениями Апшеронского полуострова и грязевым вулканизмом. В частности, были рассмотрены такие проблемы, как связь грязевого вулканизма с нефтегазоносностью региона; соотношение между молассовыми образованиями кайнозоя и мезозойским геосинклинальным комплексом, структурные соотношения кайнозойского выполнения Куринской впадины с докайнозойскими образованиями; новейшая тектоника. Экскурсанты познакомились также с элементами офиолитового комплекса Малого Кавказа.

017 „Неметаллические полезные ископаемые Грузии", 11 дней.
А — 12 участников.
С — 15 участников.
Руководители: Г.А. Магалашвили, Т.А. Магулария

Основной задачей экскурсии было знакомство с месторождениями бентонитовых и флоридиновых глин, цеолитов, марганца. Кроме этого в ходе экскурсии ее участники ознакомились с геологией территории Грузии, осмотрели месторождение тешенита и камнерезный завод. Экскурсанты посетили Кавказский институт минерального сырья Министерства геологии СССР.

018 „Офиолитовый комплекс Малого Кавказа", 12 дней.
А — 14 участников.
С — 24 участника.
Руководители: Э.Ш. Шихалибейли, А.Л. Книппер, М.А. Сатиан

Основная задача экскурсии состояла в ознакомлении ее участников с тектоническим положением доальбского офиолитового комплекса Малого Кавказа, его внутренним строением и историей развития. Во время экскурсии обсуждались вопросы взаимоотношений этого комплекса с офиолитокластовой олистостромой и верхнемеловым вулканическим комплексом. Экскурсанты познакомились также с серпентинитовым меланжем и протрузиями, широко развитыми в пределах Малого Кавказа.

023 „Геологическое строение Украинского щита", 11 дней.
А — 8 участников
С — 19 участников.
Руководители: К.Е. Есипчук, Б.З. Берзенин

Экскурсанты ознакомились с протерозойскими гранитоидами и рудными месторождениями Украинского щита, с разрезами криворожской серии зеленокаменных толщ Среднего Приднепровья, эндербитами и чарнокитами Побужья. В ходе экскурсии обсуждались вопросы происхождения и развития коматитов на Украинском щите, соотношения гранито-гнейсовых и зеленокаменных толщ, условия образования гранитоидов; условия накопления железисто-кремнистых формаций; вопросы корреляции докембрия Украинского и Канадского щитов, возраст гранито-гнейсового слоя в разных блоках, а также корреляция комплексов Украинского и Балтийского щитов.

027 „Прибалтийская гидрогеологическая экскурсия", 12 дней.
С — 14 участников.
Руководители: И.С. Зекцер, Н.Г. Бителева, Ю.В. Николаев

Экскурсия проходила по территориям Латвийской ССР, Эстонской ССР, Ленинградской и Новгородской областей РСФСР. В ходе экскурсии ее участники осмотрели месторождение минеральных вод в пос. Кемери, карстовое поле и Северо-Эстонский глинт, болотный массив в первом в СССР Лахемааском национальном парке. Экскурсанты познакомились с наблюдениями за оседанием земной поверхности под влиянием интенсивного отбора подземных вод, с наблюдательными скважинами за режимом подземных и грунтовых вод; посетили месторождение горючих сланцев и Валдайский филиал Государственного гидрологического института.

028 „Геология и полезные ископаемые нижнего палеозоя Восточной Прибалтики", 8 дней.
С — 25 участников.
Руководители: Д.Л. Кальо, Э.Р. Клааманн, В.Х. Петерсель

Участники экскурсии ознакомились с геологическим разрезом нижнего палеозоя и связанными с ним полезными ископаемыми — горючими сланцами и фосфоритами. В ходе экскурсии они посетили Раквереский фосфоритоносный район, ознакомились с геологическим разрезом Западной Эстонии.

029 „Четвертичные отложения побережья Финского залива", 10 дней.
С — 11 участников.
Руководители: В.С. Ванчугов, И.И. Краснов, Д.Б. Малаховский

В ходе экскурсии ее участники осмотрели обнажения с гляцио-дислокациями ордовикских и кембрийских пород, долину ледникового выпахивания и ландшафт с ледниковыми отторженцами, ознакомились с разрезом озерно-ледниковых отложений и камовым рельефом. Экскурсанты посетили также Центральный научно-исследовательский геологоразведочный музей Министерства геологии СССР.

030 „Инженерная геология и гидрогеология Средней Азии и Казахстана", 13 дней.
А — 24 участника.
С — 32 участника.
Руководители: Г.Т. Саржан, А.С. Хасанов, У.К. Караманов

Экскурсанты осмотрели оползни и берегоукрепительные сооружения, гидроузлы на реках Средней Азии и дренажно-оросительные системы в Голодной степи, селезащитные комплексы в г. Алма-Ата и Ангренский угольный бассейн, сейсмические станции и Институт сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН Узбекской ССР.

032 „Тектоника варисцид Тянь-Шаня", 11 дней.
А — 21 участник.
С — 35 участников.
Руководители: А.Б. Бакиров, В.С. Буртман

Во время экскурсии в пределах Южного Тянь-Шаня демонстрировались структуры и формации палеоавтохтона, аллохтонов и неоавтохтона. Были показаны три стадии деформации геологических тел: шарьирование, смятие в складки шарьяжей и формирование крупно-масштабных сдвигов и складок с вертикальными шарнирами. Экскурсанты осмотрели Канский серпентинитовый меланж и тела олистостром, Тегермачский тектонический покров и Таласо-Ферганский сдвиг с амплитудой горизонтальных перемещений до 200 км. Резко расчлененный рельеф, прекрасная обнаженность и хорошая доступность объектов позволили показать все необходимые взаимоотношения геологических тел и демонстрировать их в разных сечениях.

033 „Четвертичные отложения Средней Азии", 9 дней.
С — 15 участников.
Руководители: Г.А. Мавлянов, М.Р. Джалилов, С.М. Касымов

Экскурсия проходила по территории Узбекистана и Таджикистана. Участники экскурсии ознакомились с разрезами четвертичных отложений Приташкентского региона, Заравшанской впадины, Таджикской депрессии, с неотектоникой этих регионов и ее отражением в рельефе и строении разнофациальных толщ. Экскурсанты также посетили палеолитические стоянки Ходжикент и Акджар и познакомились с геологическим разрезом южного склона Гиссарского хребта.

035 „Исторические памятники Узбекистана", 4 дня.
А — 25 участников.
С — 28 участников.
Руководители: Н.Х. Алимухамедов, А.М. Акрамходжаев, А.К. Сайфуллаев

В связи с землетрясением в г. Газли научная программа экскурсии была сведена к посещению Института геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений Министерства геологии Уз. ССР, где экскурсанты ознакомились с лабораториями и прослушали доклад.

037 „Докембрий Прибайкалья", 9 дней.
С — 23 участника.
Руководители: Ф.А. Летников, З.И. Петрова

Во время экскурсии демонстрировался уникальный геологический разрез вдоль берега озера Байкал на протяжении почти 300 км. Экскурсанты познакомились с различными по возрасту и степени метаморфизма комплексами докембрийских пород — от архейских гранулитов до протерозойских серий, метаморфизованных на уровне амфиболитовой или эпидо-амфиболитовой фаций. Особое внимание было уделено процессам гранитизации, проявленным в различной геологической обстановке при изменении состава исходного субстрата, баро-термических условий и флюидного режима процесса.

038 „Восточно-Сибирская гидрогеологическая экскурсия", 11 дней.
А — 14 участников.
Руководители: Е.В. Пиннекер, В.Ф. Дубинин

Участники экскурсии ознакомились с наиболее интересными гидрогеологическими объектами и важнейшими новостройками Восточной Сибири. Они осмотрели берегоукрепительные сооружения на побережье Байкала, курорт „Ангара" с источниками минеральных вод, ознакомились с решением ряда инженерно-геологических и гидрогеологических проблем в Слюдянском горно-промышленном районе и по берегам Иркутского и Братского водохранилищ, а также со специальными методами строительства на мерзлоте.

039 „Байкальская рифтовая зона", 10 дней.
А — 30 участников.
Руководители: Н.А. Логачев, С.И. Шерман

Экскурсия познакомила специалистов с геоморфологией, стратиграфией кайнозоя, тектоникой и вулканизмом Байкальской рифтовой зоны. Особое внимание было уделено показу границы палеогена и неоген-четвертичной систем. В Тункинской впадине экскурсанты ознакомились со шлаковыми и лавовыми вулканическими конусами, отражающими последние вспышки вулканизма, датируемые концом плейстоцена — началом голоцена. Экскурсия наглядно продемонстрировала тектонотипы главных неоструктурных элементов Байкальской рифтовой зоны и ее осадочного наполнения.

040 „Байкальская минералого-петрографическая экскурсия", 9 дней.
С — 55 участников.
Руководители: Л.З. Резницкий, Е.И. Воробьев

Экскурсанты ознакомились с уникальными геологическими комплексами юго-западного побережья оз. Байкал. Среди них — Слюдянский комплекс со знаменитыми месторождениями лазурита, флогопита, гранитных пегматитов; Тажеранский комплекс магматических и скарновых пород, не имеющий аналогов по концентрации разнообразных горных пород и минералов (более 120 минералов на площади в 1 км^2); древнейшие глубокометаморфизованные карбонатные и силикатные породы Шарыжалгайского комплекса. Экскурсанты также ознакомились с нерудными полезными ископаемыми Прибайкалья — с месторождениями флогопита, лазурита, цементных и бруситовых мраморов, волластонита, апатита, благородной шпинели, амазонита, керамических пегматитов.

045 „Геология и фосфоритоносность хребта Малый Каратау (Казахстан)", 12 дней.
А — 21 участник.
С — 31 участник.
Руководители: А — Г.Х. Ергалиев, М.А. Касымов, В.В. Овчинников.
С — А.А. Абдулин, Е.А. Еганов, А.В. Соколов, А.Л. Яншин

Участники экскурсии ознакомились с разрезами позднего докембрия — кембрия хребта Малый Каратау и крупнейшими месторождениями Каратауского фосфоритоносного бассейна. Интересы участников экскурсии 045 А были направлены на изучение границы кембрийской и ордовикской систем. Наибольший интерес для участников этой экскурсии представляли два продемонстрированных разреза: непрерывный разрез кембрия по р. Кыршабакты и разрез пограничных отложений кембрия и ордовика по логу Батырбай. Последний разрез был представлен экскурсантам в качестве потенциального стратотипа границы между кембрийской и ордовикской системами.

Экскурсия 045С проводилась в рамках проекта № 156 „Фосфориты" МПГК, поэтому основное внимание ее участников — рабочей группы проекта — было направлено на детальное ознакомление с фосфоритовыми месторождениями Каратауского фосфоритоносного бассейна. В полевом лагере, где проживали участники экскурсии состоялся семинар по фосфатной геологии.

047 „Верхний палеозой Южного Урала", 8 дней.
А — 14 участников.
Руководители: Б.Д. Магадеев, О.Л. Эйнор, З.А. Синицына

Участники экскурсии ознакомились с отложениями верхнего палеозоя западного склона Южного Урала. Им были продемонстрированы пограничные слои девона и карбона; непрерывные разрезы карбона, детально изученные и расчлененные на горизонты и маломощные слои по богатому комплексу фауны, а также биогермные сооружения раннепермского бассейна. Был показан представительный палеонтологический материал.

050 „Верхнепалеозойские отложения Кузнецкого каменноугольного бассейна", 9 дней.
А — 23 участника.
Руководители: О.А. Бетехтина, А.З. Юзвицкий, Ю.С. Надлер

Во время экскурсии ее участники получили представление о геологическом строении осадочных толщ, характере их угленосности и степени угленасыщенности, строения пластов угля, фациальном составе толщ, достоверности определения их возраста и стратиграфической последовательности. Были показаны контакт верхнедевонских и каменноугольных отложений, разрез морского карбона, угленосные толщи карбона и перми, контакт с триасовыми отложениями. Во время посещения Междуреченского угольного разреза были продемонстрированы системы отработки мощных пластов коксующего угля, а также природоохранные мероприятия, в том числе рекультивация отработанных участков.

052 „Третичные и четвертичные отложения средней Лены и низовьев Алдана", 10 дней.
А — 20 участников.
Руководители: М.Н. Алексеев, В.А. Камалетдинов, О.В. Гриненко

Участники экскурсии осмотрели разрезы кайнозойских отложений региона от палеогена до голоцена. Демонстрация объектов сопровождалась детальной характеристикой их геологического строения и возрастного расчленения слагающих их толщ на основе биостратиграфических, литологических, палеомагнитных методов и данных абсолютного датирования. Были рассмотрены проблемы стратиграфического расчленения кайнозойских отложений Центральной Якутии, строения долин и террасовых комплексов рек Лены и Алдана, реконструкции климата в кайнозое, генезиса покровных отложений перигляциальной зоны, а также криолитогенез. Участники экскурсии осмотрели недавно открытую палеолитическую стоянку на р. Лена.

054 „Пермские и триасовые отложения Якутии", 9 дней.
А — 16 участников.
Руководители: А.С. Дагис, Ю.В. Архипов, А.М. Трушелев

Во время экскурсии участники имели возможность ознакомиться с разрезами верхнепермских и нижнетриасовых отложений Восточного Верхоянья и характером границы между этими системами в данном регионе. Особый интерес вызвала детальная стратиграфия нижнего триаса и, в первую очередь отоцерасовых слоев, так как нижняя граница этих слоев принимается большинством исследователей в качестве основания триасовой системы.

Отличительная черта демонстрировавшихся разрезов отоцерасовых слоев — их полнота, что позволило выделить в них более мелкие зоны, одна из которых представляет собой древнейшее биостратиграфическое подразделение мезозоя, достоверно выделяемое только здесь и в Арктической Канаде.

055 „Архей Алданского щита", 9 дней.
А — 25 участников.
Руководители: В.М. Моралев, И.М. Фрумкин, В.И. Кицул, А.Ф. Петров

Участники экскурсии ознакомились с разрезами комплексов раннего архея, расположенными на берегах р. Алдан. Экскурсанты осмотрели комплексы пород гранулитовой фации, в том числе массив чарнокито-гнейсов, массив гранодиоритов, а также одну из крупнейших разломных зон Алданского щита — Тыркандинский разлом. Экскурсанты осмотрели также недавно открытое Селигдарское месторождение апатита, месторождение „Дес" Южно-Алданского железорудного бассейна и месторождение флогопита.

056 „Инженерная геология и нефтегазоносность Западной Сибири", 9 дней.
С — 23 участника.
Руководители: В.В. Баулин, Ю.Ф. Захаров, И.И. Нестеров

Участники экскурсии ознакомились с инженерно-геологическими условиями различных геолого-генетических комплексов долин рек Обь и Иртыш, с инженерно-геологическими процессами, вызванными строительной и промышленно-хозяйственной деятельностью человека, а также с зоной гляцеодислокаций. Экскурсанты посетили строительство Тобольского нефтехимического комплекса и Западно-Сургутское нефтяное месторождение.

058 „Каледониды Алтае-Саянской области", 15 дней.
А — 16 участников.
С — 24 участника.
Руководители: Н.А. Берзин, А.А. Моссаковский, М.Л. Шерман

Участники экскурсии ознакомились с практически полным геологическим разрезом каледонид Алтае-Саянской области. В частности, экскурсанты осмотрели комплексы раннекаледонской (салаирской) зоны северного склона Западного Саяна и юга Минусинской впадины, центральной зоны Западного Саяна, традиционно считающуюся позднекаледонской, а также геологические комплексы салаирид Тувы. В ходе экскурсии ее участники посетили крупнейшую в СССР Саяно-Шушенскую гидроэлектростанцию.

060 „Пограничные слои юры и мела в Среднем Поволжье и Рязанской области", 11 дней.
А — 16 участников.
Руководители: М.С. Месежников, К.И. Кузнецова, Г.И. Блом

Во время экскурсии были продемонстрированы наиболее представительные разрезы пограничных слоев юры и мела на территории Европейской части СССР в береговых обрывах Оки и Волги. Полнота этих разрезов, их насыщенность палеонтологическими остатками и детальность разработанных на их основе стратиграфических схем привели всех участников экскурсии к единодушному выводу о необходимости учета этих разрезов при определении границы юры и мела. Во время экскурсии были проведены заседания международной рабочей группы по границе юра-мел.

067 „Граница девона и карбона на Северо-Востоке СССР, 10 дней.
А — 11 участников.
Руководители: К.В. Симаков, А.И. Толокольников

Экскурсия проводилась в бассейне р. Омолон в северо-восточной части Омолонского срединного массива. Экскурсанты ознакомились с опорным разрезом пограничных отложений девона и карбона, в котором наблюдали соотношение нескольких уровней, рассматриваемых в качестве возможных претендентов на границу этих систем. Демонстрировались также разнофациальные отложения верхнего фамена, турне и нижнего визе, расчленение которых основано на изучении разнообразных групп ископаемой фауны.

069 „Граница ордовика и силура на Северо-Востоке. СССР", 9 дней.
С — 9 участников.
Руководители: М.М. Ородовская, Р.Ф. Соболевская

Экскурсия проходила в Омулевских горах в пределах Омулевского поднятия. Экскурсанты осмотрели разрезы пограничных ордовикско-силурийских отложений, один из которых — разрез по ручью Мирный — наиболее полно вскрывает непрерывную последовательность палеозойских толщ от среднего ордовика до нижнего девона и является региональным стратотипом границы ордовик-силур. Были продемонстрированы остатки бентосной фауны и граптолитов.

075 „Мезозойские гранитоиды Северо-Востока СССР, 9 дней.
С — 32 участника.
Руководители: М.Л. Гельман, А.П. Соболев

Участники экскурсии познакомились с характерными особенностями геологического строения мезозоид Северо-Востока СССР — Яно-Колымской складчатой системы и Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Были продемонстрированы различные по составу и возрасту типы позднемезозойских гранитов в Яно-Колымской складчатой системе, разноглубинные гранитоиды в Охотско-Чукотском вулканогенном поясе, а также ассоциированные с ними вулканиты. Экскурсанты посетили также ассоциированные с ними вулканиты и Хетинское оловорудное месторождение, где обсуждались вопросы связи оруденения с вулканизмом, и геологический музей Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института Дальневосточного научного центра АН СССР.

077 „Карельская геологическая экскурсия", 10 дней.
С — 11 участников.
Руководители: В.А. Соколов, В.В. Проскуряков

Экскурсия ознакомила ее участников с докембрийскими комплексами Карелии от архейских до верхних частей нижнепротерозойских. Были продемонстрированы разнообразные типы пород (осадочные, вулканогенные , интрузивные и т. д.) с показом контактов и фациальных переходов. В частности экскурсанты ознакомились с верхнеархейскими образованиями зеленокаменного пояса Центральной Карелии, а также с реликтами вулканических построек протерозоя Карелии.

080 „Апатитовая петрографическая экскурсия", 8 дней.
А — 23 участника.
С — 28 участников.
Руководители: И.В. Бельков, В.А. Горелов

Экскурсанты ознакомились с Хибинским массивом — его породами, с уникальными апатито-нефелиновыми месторождениями, а также с геологическими образованиями, вмещающими Хибинский массив. Участники экскурсии осмотрели древнейшие архейские комплексы, щелочные интрузивные породы нижнего протерозоя и непосредственный контакт Хибинского массива с вулканогенно-осадочными образованиями нижнего протерозоя. При посещении месторождений апатито-нефелиновых руд экскурсанты познакомились с геологической структурой месторождений и морфологией рудных тел, с процессами обогащения руд Хибинского массива, извлечения полезных компонентов и получения промышленных концентратов.

088 „Рудные месторождения Средней Азии", 10 дней.
А — 30 участников.
С — 39 — участников.
Руководители: В.Г. Гарьковец, И.М. Голованов, К.О. Осмонбетов

Экскурсанты ознакомились с медно-порфировыми месторождениями Алмалыкского рудного района и свинцово-цинковым месторождением „Учкулач" Узбекской ССР. Экскурсанты посетили также некоторые объекты Алмалыкского горно-металлургического комбината.

На территории Киргизской ССР участники экскурсии познакомились с месторождениями Южно-Ферганского сурьмяно-ртутного пояса. В ходе экскурсии обсуждались различные проблемы рудообразования, в частности, на примере Таласо-Ферганского разлома, роль разломов в размещении рудных месторождений.

090 „Рудные месторождения Кривого Рога и Никополя", 7 дней.
С — 21 участник.
Руководители: Я.Н. Белевцев, Ю.М. Епатко

Участники экскурсии ознакомились с уникальными рудными месторождениями, обеспечивающими основные объемы добычи железных руд и марганца и палеогеновыми марганцевыми рудами Никопольского бассейна.

096 „Геология и полезные ископаемые Туркменистана", 10 дней.
С — 20 участников.
Руководители: А.К. Каррыев, К.Н. Аманниязов, М.К. Мирзаханов, Я.А. Ходжакулиев

Экскурсия ознакомила ее участников с меловыми и юрскими разрезами Коуской антиклинали, с четвертичными отложениями Центральных Каракумов. Участники экскурсии осмотрели Каракумский канал и Институт пустынь АН Туркменской ССР, ознакомились с геоморфологией и современными геологическими процессами в Центральных Каракумах, посетили опытно-экспериментальную базу по рациональному использованию местного стока пустыни путем создания искусственных линз пресных подземных вод. Экскурсанты ознакомились также с богатой коллекцией Геологического музея Туркменского научно-исследовательского геологоразведочного института.

097 „Девон Кавказа", 12 дней.
С — 26 участников.
Руководители: М.А. Ржонсницкая, А.Б. Мамедов, С.В. Мартиросян, Л.Д. Чегодаев

Основной целью экскурсии явился показ девонских разрезов Северного Кавказа и Закавказья с целью обоснования схем стратиграфического расчленения и корреляции с европейскими стратотипами. Экскурсанты ознакомились с силурийскими нижне-среднедевонскими карбонатными и терригенными отложениями Северного Кавказа. Большой интерес вызвали разрезы среднего девона этого региона, представленные олистостромовыми толщами, напоминающими девонские структуры стратотипической площади Западной Германии. Разрезы среднего и верхнего девона Закавказья, представленные неритовыми фациями, оказались уникальными по полноте и богатству фаунистической характеристики. Особенно детальным признано биостратиграфическое расчленение по брахиопо-

дам, на основании которых определяются границы эйфель/живет, живет/фран и фран/фамен.

098 „Импактные структуры Украинского щита", 6 дней.
А — 10 участников.
Руководители: В.А. Рябенко, Е.П. Гуров

Экскурсия ознакомила ее участников с геологическим строением космогенных структур Украинского щита, закономерностями их внутренней структуры. В качестве главного объекта была продемонстрирована Ильинецкая астроблема, во время экскурсии экскурсанты осмотрели обнажения массивных импактитов, эювитов и ударнометаморфизованных вмещающих пород. В Володарско-Волынском минералогическом музее экскурсанты познакомились с геологией и минералогией месторождения драгоценных камней в камерных пегматитах Коростенского плутона. Участники экскурсии посетили также Институт геологических наук АН УССР, где ознакомились с материалами по некоторым кратерам Азиатской части СССР.

099 „История геологии", 11 дней.
А — 17 участников.
Руководители: В.З. Негруца, И.А. Тугаринов, О.А. Соболев, В.А. Соколов, В.В. Тихомиров

Экскурсанты ознакомились с именами, биографическими данными и вкладом в мировые достижения в области наук о Земле выдающихся русских и советских ученых-геологов; с современными достижениями плановой организации геологической науки и геологоразведочного производства в нашей стране, с перспективами их дальнейшего развития, с постановкой высшего геологического образования в СССР. В Москве и Ленинграде участники экскурсии посетили ряд музеев, научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений. Экскурсанты также ознакомились с рядом геологических объектов в Карелии.

100 „Средний палеозой Южного Тянь-Шаня", 10 дней.
А — 13 участников.
Руководители: А.И. Ким, В.С. Корсаков, Е.А. Елкин

Экскурсанты ознакомились с наиболее характерными и полными геосинклинальными разрезами среднего—верхнего ордовика, силура, и девона Южного Тянь-Шаня на территории Китабского государственного геологического заповедника. Представленные разрезы обладают нормальной последовательностью, обилием разнообразных остатков организмов, что имеет большое значение для широких межрегиональных корреляций. По ходу экскурсии ее участники также ознакомились с герцинскими структурами и верхнепалеозойскими гранитоидами Заравшано-Гиссарской горной области.

102 „Пермские и триасовые отложения Закавказья", 7 дней.
С — 28 участников.
Руководители: А.Т. Вегуни, А.Н. Олейников, К.О. Ростовцев, Г.В. Котляр

Экскурсанты ознакомились с непрерывными разрезами пограничных морских отложений перми и триаса Закавказья. Эти разрезы прекрасно охарактеризованы разнообразными группами фауны и в том числе многочисленными аммоноидеями и конодонтами, в них отчетливо прослеживается изменение органического мира на рубеже палеозоя и мезозоя. Продемонстрированные разрезы были рекомендованы советскими геологами в качестве стратотипа границы пермь-триас.

106 „Геология и месторождения минерального сырья Чешского массива (Чехословакия)", 11 дней.
А — 31 участник.
Руководители: М. Габриел, М. Сук

Экскурсанты ознакомились с главными чертами геологического строения и новейшими достижениями в изучении Чешского массива. Экскурсанты осмотрели пограничные разрезы силура и девона, принятые на 27-м МГК в качестве стратотипа границы силур-девон, обнажения кембрия с многочисленной фауной и выходы кристаллического массива верхнего протерозоя. Участники экскурсии осмотрели многочисленные месторождения полезных ископаемых, в том числе оловяно-вольфрамовое, медно-никелевое и урановое, геохимический центр предприятия „Геоиндустрия", где их познакомили с применяемыми в Чехословакии геохимическими методами поисков полезных ископаемых. Экскурсанты осмотрели филиал Геофонда ЧССР, где посетили отдел хранения старинных геологических карт и Институт минерального сырья Министерства горнорудной промышленности. Экскурсанты осмотрели также карстовые пещеры Моравского карста.

107 А „Геология и месторождения полезных ископаемых Западных Карпат (Чехословакия)", 10 дней.
Руководители: П. Райхвальдер, О. Фусан

Были продемонстрированы основные тектонические единицы Западных Карпат, характерные типы рудной полиметаллической минерализации в среднесловацких неовулканитах, сидеритовые и магнезитовые месторождения, всемирно известный курорт с термальными водами в Пиештянах.

108 „Урановое и железорудные месторождения Северного Криворожья", 7 дней.
А — 41 участник.
Руководители: Б.Г. Баташов, Я.Н. Белевцев, В.Б. Коваль

В криворожском бассейне участники экскурсии посетили два железорудных карьера, находящихся в эксплуатации, а также осмотрели контакт архейского

фундамента и пород криворожской серии. На руднике „Желтая Река" экскурсанты посетили шахту, где осмотрели разрез пород, вмещающих железистые и урановые руды, на горизонте 1240 м были осмотрены два забоя с урановыми рудами. В Киеве участники экскурсии посетили Институт геологии и физики минералов АН УССР, где ознакомились с лабораториями, в которых выполняются работы по изучению железо-уранового месторождения „Желтая Река".

„Охрана природной среды Крыма", 6 дней
(8—13 августа 1984 г.) 26 участников.
Руководители: Е.А. Козловский, К.И. Сычев

Экскурсанты ознакомились с современными геологическими процессами и мероприятиями по охране геологической среды на Южном берегу Крыма. С научно-практическими проблемами изучения этих процессов и защиты территорий участники экскурсии познакомились на опорном оползневом участке, где проводятся режимные наблюдения за развитием геологических процессов, а с моделированием самих процессов — в демонстрационном павильоне „Геосистемы Крыма".

Экскурсанты получили представление об общем геологическом строении Крыма.

КОРОТКИЕ ЭКСКУРСИИ

01 „Отложения нижнего карбона Подмосковного бассейна", 2 дня. 19 участников.
Руководители: Е.В. Михайлова, М.А. Минов, Т.Н. Бельская

Участники экскурсии осмотрели разрезы нижнекаменноугольных отложений в Грызловском угольном и Гуровском известняковом карьерах. В угольном карьере был продемонстрирован разрез угленосной формации с рабочими пластами угля, а также залегающие с размывом на нижнем карбоне среднеюрские отложения с линзой лигнита.

02 „Канал Москва-Волга", 2 дня.
16 участников.
Руководители: Ю.Б. Елисеев, Л.И. Олехова

Маршрут экскурсии проходил по каналу и его водохранилищам с одной остановкой, во время которой экскурсанты совершили пеший инженерно-геологический маршрут. Участники экскурсии ознакомились с общими инженерно-геологическими условиями канала, с инженерно-геологическими процессами Клязьминского водохранилища, с геотехническими условиями строительства канала, а также с вопросами рациональной эксплуатации гидротехнической системы как источника водоснабжения, транспортной артерии и рекреационной зоны.

04 „Отложения среднего и верхнего карбона Центральной части Московской синеклизы", 1 день.
17 участников.
Руководители: М.Х. Махлина, Е.М. Шик

Экскурсанты ознакомились с некоторыми этапами в развитии каменноугольного бассейна Русской платформы. Были продемонстрированы разрезы в Домодедовском карьере, вскрывающем границу среднего и верхнего карбона, и керн скважин. При осмотре разреза участники экскурсии проявили большой интерес к фауне московского яруса и пограничных отложений среднего и верхнего карбона, границам в разрезе местных фузулинидовых зон, распространению брахиопод, кораллов и конодонтов. При ознакомлении с керном обсуждались вопросы детального строения ярусов и их расчленение на горизонты, биостратиграфического обоснования по фузулинидам и другим группам фауны.

06 „Четвертичные отложения окрестностей г. Можайска", 1 день.
16 участников.
Руководители: Л.С. Бреслав, И.А. Данилова-Макарычева

Участники экскурсии осмотрели три разреза четвертичных отложений, в которых были продемонстрированы: московская морена и подморенные флювиогляциальные отложения, деформированные динамическим воздействием московского ледника; перегляциальные образования валдайского времени и межледниковые отложения; два горизонта морены, разделенные межстадиальными озерными отложениями. Участники экскурсии ознакомились со спорово-пыльцевыми диаграммами межледниковых и межстадиальных отложений, а также с результатами изучения вещественного состава морен.

09 „Четвертичные отложения окрестностей г. Владимира", 2 дня.
24 участника.
Руководители: С.М. Цейтлин, И.В. Фурсикова

Участники экскурсии ознакомились с разрезами межледниковых отложений, московской морены, погребенных почвенных комплексов, а также с криогенными нарушениями. Экскурсантам был продемонстрирован керн, вскрывшей все три морены, выявленные в регионе, и разделяющие их межледниковые отложения. Экскурсанты также осмотрели разрезы верхнепалеолитической стоянки „Сунгирь", материалы по которой являются стратиграфическим и палеогеографическим реперами верхнего плейстоцена.

11 „Стратиграфия и вещественный состав верхнедевонских отложений Главного девонского поля", 3 дня.
14 участников.
Руководители: Т.В. Александрова, А.А. Сенюшев

Маршрут экскурсии пролегал по северо-западному ареалу распространения девонских отложений на Рус-

ской плите или Главному девонскому полю, где обнажаются породы среднего и верхнего девона. Экскурсанты осмотрели опорные разрезы нижнефранского подъяруса верхнего девона, а также стратотипические разрезы региональных подразделений саргаевского горизонта франского яруса. Участников экскурсии ознакомили с использованием пород верхнего девона (глин, известняков, гипсов) в народном хозяйстве.

12 „Стратиграфия и вещественный состав кембрийских и нижнеордовикских отложений Северо-Запада Русской плиты", 3 дня.
66 участников.
Руководители: В.С. Ванчугов, В.Ю. Горянский, А.С. Яновский

Участники экскурсии ознакомились с литологическими и палеонтологическими характеристиками нижнепалеозойских пород, с вопросами связи фациальных особенностей с тектоникой и палеогеографическими условиями аккумуляции демонстрируемых толщ, а также с использованием пород кембрия и ордовика в качестве минерального сырья.

13 „Морские и континентальные фации средне-верхнеюрских и нижнемеловых отложений Украинского щита (Каневские дислокации) ", 3 дня.
13 участников.
Руководители: А.В. Иванников, П.А. Загороднюк

Участники экскурсии осмотрели Каневские дислокации, в построении которых принимают участие породы юры, мела, палеогена и древнечетвертичных образований. Экскурсанты ознакомились с чешуйчатыми структурами, в частности, был продемонстрирован гляциоаллохтон, выраженный такой структурой, а также с динамикой современных эрозионных процессов. Были осмотрены верхнеальбские морские отложения и обсуждены вопросы палеогеографии альбского бассейна на склонах Украинского щита.

14 „Минералогическая (пегматитовая) экскурсия", 3 дня.
25 участников.
Руководители: В.И. Павлишин, И.С. Василишин

Экскурсанты ознакомились с камерными пегматитами Волыни. Участники экскурсии посетили Коростышевский карьер, в котором осмотрели докембрийские граниты Украинского щита и секущие их пегматитовые жилы, минералогический музей в г. Володарск-Волынский, где демонстрировались минералы камерных пегматитов, в том числе уникальные кристаллы топаза — типоморфного минерала камерных пегматитов Волыни, а также художественные изделия из камня.

Логическим завершением экскурсии явилось посещение отвалов шахт, пройденных в камерных пегматитах, где экскурсанты отобрали образцы пород и минералов.

15 „Белорусский калиеносный бассейн", 3 дня.
10 участников.
Руководители: П.З. Хомич, В.Д. Фомина

Участников экскурсии ознакомили с направлением работ Белорусского научно-исследовательского геологического института, особенностями геологического строения территории БССР, геологией и структурой Старобинского месторождения калийных солей. Экскурсанты посетили производственное объединение „Белорускалий" в г. Солигорске и „Второй рудник", где они ознакомились с технологией добычи калийных солей и строением пластов калийных солей в горных выработках.

16 „Геологическое строение Болнисского рудного района Грузии", 2 дня.
45 участников.
Руководители: М.И. Чохонелидзе, А.И. Сухишвили

Основной целью экскурсии являлся осмотр карьера Мандеульского медно-барит-полиметаллического месторождения. Экскурсанты ознакомились с геологией месторождения, с двумя основными промышленными типами руд: барит-металлическим и медно-колчеданным. Кроме этого, по маршруту экскурсии ее участники получили представление об основных чертах геологического строения Болнисского рудного района, а также с общими чертами геологического строения восточного окончания Аджаро-Триалетской складчатой зоны и центральной части Куринской молассовой депрессии.

17 „Карст Нового Афона", 2 дня.
13 участников.
Руководители: В.В. Жордания, З.Я. Тинтилозов

Участники экскурсии осмотрели Ново-Афонскую карстовую пещеру, заложенную в сильно трещиноватых нижнемеловых известняках. Электропоезд доставил экскурсантов к началу пешеходной подземной трассы, общая длина которой равна 1,5 км. Маршрут экскурсии проходил через ряд подземных залов, в числе которых находился и самый крупный из известных пещер СССР — зал „Грузинских спелеологов". По ходу маршрута экскурсанты ознакомились с различными вопросами карстообразования. Кроме этого по дороге к пещере участники экскурсии осмотрели разрез отложений верхнего мела — олигоцена.

18 „Морской нефтяной промысел „Нефтяные Камни", 3 дня.
26 участников.
Руководители: Ад.А. Алиев, Х.Б. Юсуф Заде

Экскурсанты осмотрели морской нефтепромысел, известный в мировой практике своими эстакадными сооружениями, расположенными на значительном удалении от берега, и поселком в открытом море, располагающим всеми необходимыми условиями для жилья, работы и отдыха промысловиков-нефтяников. На мес-

торождении участники экскурсии осмотрели новый комплекс нефтесбора и нефтеочистки, первую буровую, познакомились с культурно-бытовыми условиями жизни на промысле морских нефтяников. Были обсуждены вопросы геологического строения, поисков, разведки и эксплуатации нефтегазовых месторождений Каспийского моря.

19 „Саатлинская сверхглубокая скважина", 3 дня.
17 участников.
***Руководители:* Р.Н. Абдуллаев, А.Н. Гусейнов**

Саатлинская скважина является второй по глубине на территории Советского Союза после Кольской сверхглубокой. Она достигла глубины 8260 м и вскрыла непрерывный разрез кайнозойских и мезозойских осадочных вулканогенных отложений. Экскурсанты ознакомились с технологией бурения, сплошным отбором керна и его комплексным изучением, с геологическими результатами бурения, а также с геолого-геофизическими методами исследования глубокозалегающих слоев земной коры.

„Кольская сверхглубокая скважина", 3 дня.
42 участника.
Руководители: Е.А. Козловский, В.В. Белоусов

Участники экскурсии ознакомились с технологией и основными геолого-геофизическими результатами бурения сверхглубокой скважины, заложенной на Кольском полуострове в Печенгском медно-никелевом рудном районе, являющемся опорным для понимания геологии и минералогении Балтийского щита. На Кольской скважине впервые в мировой практике изучен по керну и по измерениям в скважине почти двенадцатикилометровый непрерывный вертикальный разрез докембрийской континентальной коры.

2.8. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫСТАВКИ

С 3 по 12 августа 1984 г. в Москве, в выставочном комплексе „Красная Пресня" проведены Международные выставки „Геологическое и геофизическое оборудование и приборы" — ГЕОЭКСПО-84 и „Карты и книги геологического содержания" — ГЕОКАРТА-84.

Целью выставок был показ новейших достижений мировой геологической науки и практики в области глубинного изучения строения Земли, поисков, разведки и оценки минерального сырья, в создании современных технических средств геологоразведочных работ, обмен научно-технической информацией между специалистами в области разработки геологоразведочного оборудования и аппаратуры, содействие укреплению сложившихся и установлению новых торгово-экономических связей между советскими организациями и фирмами зарубежных стран.

Международные выставки ГЕОЭКСПО-84 и ГЕОКАРТА-84 имели важное значение. Большое число экспонатов позволило специалистам, делегатам Конгресса получить более полное представление о сегодняшнем уровне геологической научно-технической мысли. На выставках было показано разнообразие геологоразведочного оборудования, геофизические приборы и инструменты, новые эффективные методы и технические средства исследований минерального вещества, развернута большая экспозиция геологических карт, атласов и книг. Такого масштаба выставки на геологическом Конгрессе проведены впервые.

В выставке ГЕОЭКСПО-84 приняли участие 149 фирм, предприятий и организаций из 18 стран: НРБ, Бельгии, Великобритании, ВНР, ГДР, Голландии, Италии, Канады, СССР, США, ФРГ, Финляндии, Франции, ЧССР, Швейцарии, Швеции, СФРЮ, Японии.

Советская экспозиция была самой представительной. На экспозиционной площади 9000 м^2 были представлены 350 образцов новейших машин, оборудования и приборов, 250 тематических стендов, раскрывающих научные методы исследований, 1500 натурных образцов руд. Посетители советского павильона смогли ознакомиться с результатами бурения Кольской сверхглубокой скважины, образцами пород с разных интервалов глубин, техническими средствами, участвовавшими в пересечении рекордной от-



На выставке ГЕОЭКСПО–84



Осмотр экспонатов на выставке ГЕОЭКСПО–84

метки. В разделе „Геологическая наука" специалисты узнали о том, как осуществляется геологическое прогнозирование отдельных регионов страны. Тематические стенды рассказали о методике поисков и оценки месторождений, в том числе методике поисков слепого оруденения по литогеохимическим методам, о новых геофизических методах исследований с использованием МГД-генераторов, о методах объемной сейсморазведки с применением принципов голографии, применении космических методов в геологии, охране окружающей среды.

Стратегия развития геологоразведочных работ на современном этапе непосредственно связана не только с их глубоким научным обоснованием, но и с комплексным совершенствованием всего процесса геологических исследований, созданием и внедрением в практику высокопроизводительного оборудования, точной аппаратуры, передовых технологий.

На выставке были представлены высокооборотные буровые станки и установки УПБ-100 ГТ2, БСК-2РП, установки типа УКБ, насосы, комплексы средств для бурения с гидротранспортом керна типа КГК, колонковые снаряды со съемными кремнеприемниками типа КССК, гидроударные машины, электронная аппаратура для контроля за технологическими процессами, породоразрушающий инструмент, другое оборудование.

В советской экспозиции представлены программно-управляемые многоканальные сейсморазведочные станции типа „Горизонт"; быстродействующие электронные системы для обработки сейсмической информации; сейсмические вибраторы, высокоточные протонные и квантовые магнитометрические приборы; управляемая с помощью микропроцессоров аппаратура для электроразведки „Импульс-Ц", для сейсмоэлектрического метода – АСЭМ-3 и пъезоэлектрического метода–ИСЭП-12; аппаратура импульсного и широкополосного акустического каротажа, серийный выпуск которой осуществлен в СССР впервые в мировой практике; вычислительные комплексы для обработки данных геофизических исследований скважин на базе ЭВМ.

Выход геологов в Мировой океан и решение ими сложных задач по изучению недр глубоководного дна потребовали создания специальной аппаратуры для морских сейсморазведочных, гравиметрических и других методов и средств их радионавигационного обеспечения. В арсенале советских морских геологов – электронные вычислительные комплексы, обеспечивающие оперативную обработку регистрируемых параметров на борту судна, высокоточная компьютизированная спутниковая навигация, глубоководное фотопрофилирование и сейсмоакустика.

Автоматизированный навигационно-геофизический комплекс „Марс" на базе спутниковой системы навигации, морские магнитометры, гравиметры, цифровые

сейсмоакустические и фототелевизионные комплексы — вот только небольшой перечень аппаратуры, обеспечивающей выполнение исследований минеральных ресурсов Мирового океана и представленной на выставке.

На выставке можно было увидеть достижения в области новых эффективных методов и технических средств аналитических исследований вещественного состава минерального сырья, которыми пользуются геологи как в полевых условиях, так и в лабораториях. В приборах этого назначения использованы автоматические режимы работы при широком применении средств вычислительной техники — микропроцессоров, микро- и мини-ЭВМ.

В советской экспозиции были широко представлены оборудование и приборы для гидрогеологических и инженерно-геологических исследований, геодезических и фотограмметрических работ.

Иностранные фирмы на экспозиционной площади 3600 м^2 представили свыше 800 образцов современной геологоразведочной техники. Отличительной особенностью оборудования зарубежных фирм являлась демонстрация широкого ряда аппаратуры и приборов для измерения электрических и электромагнитных полей с использованием микроэлементной базы и вычислительной техники, систем для сбора, передачи и обработки получаемой информации, портативных анализаторов, гидрофицированных буровых установок, множительной техники и других систем и аппаратурных комплексов. Особым успехом пользовались разработки геологических организаций стран СЭВ. В их числе: высокочастотные сейсмостанции производства ВНР, автоматическая система сбора и обработки данных полевой электроразведки для работ на шельфах (НРБ), целая гамма оборудований и приборов для гидрогеологических исследований в скважинах (ЧССР), передвижные малогабаритные компрессорные станции СФРЮ и другие.

На выставке ГЕОКАРТА-84 участникам Конгресса и широкой геологической общественности продемонстрировали достижения мировой геологической картографии 16 стран: НРБ, ВНР, ГДР, Голландия, Италия, КНР, Куба, Мозамбик, ПНР, СССР, США, ФРГ, Финляндия, Франция, ЧССР, Япония, а также организаций ЮНЕСКО и Международного союза геологических наук. Всего на экспозиционной площади 1670 м^2 экспонировалось 266 геологических карт.

Значительное место на выставке заняла советская экспозиция. На Государственной геологической карте СССР масштаба 1:2 500 000 отображено геологическое строение не только суши, но и прилегающих акваторий. Большой интерес вызвали Тектоническая карта нефтегазоносных областей и провинций СССР, серия карт по региону БАМ, геолого-геофизические атласы. Новым словом в геологосъемочной практике явилась космогеологическая карта СССР масштаба 1:2 500 000, составленная с использованием снимков с искусственных спутников Земли типа „Метеор" и „Космос", наблюдений с пилотируемых космических кораблей и орбитальных станций. Советские геологи представили также карты, обобщающие данные как по планете Земля в целом, так и по крупнейшим ее регионам. В их числе Тектоническая карта мира масштаба 1:45 000 000, серия карт по Африке, структурно-геоморфологическая карта дна Тихого океана.

В советском разделе выставки была развернута большая экспозиция геологической литературы, насчитывающей 800 книг издания 1981—1984 гг.

Интересными явились экспозиции карт, представленные национальными геологическими организациями НРБ, КНР, Кубы, США, ЧССР, а также международными организациями — Международной комиссией по геологической карте мира, Союзом геологических наук, Отделом науки о Земле — ЮНЕСКО.

В рамках международных выставок был проведен научно-технический симпозиум, на котором были заслушаны 58 докладов, посвященных важнейшим проблемам геологической практики. В работе симпозиума приняли участие свыше 1300 специалистов.

Практическая геология вслед за теоретической все глубже уходит в недра Земли. Это требует не только теоретических основ, но и новой сложной геологоразведочной техники для получения информации с далеких глубин. Геолог должен овладеть этой техникой и пользоваться ею в своей деятельности. В этом отчетливо проявляется единство науки и практики.

Прошедшие выставки продемонстрировали это единство, эту преемственную связь науки, инженерного решения и практического использования геологоразведочной техники для обеспечения минеральным сырьем потребителей производства, сырьем, являющимся основой развития человечества и материальной культуры общества.

Международные выставки ГЕОЭКСПО-84 и ГЕОКАРТА-84 позволили их участникам обменяться научно-техническим опытом, расширить и укрепить научные и экономические связи, заключить взаимовыгодные торговые сделки.

А.И. Жамойда, Е.А. Басков, Г.С. Ганешин, К.Б. Ильин, Н.В. Межеловский, Г.Я. Никифорова, Р.И. Соколов, В.А. Унксов (СССР)

ГЕОКАРТА-84 на 27-й сессии МГК

Общий обзор выставки ГЕОКАРТА-84

Очередная традиционная выставка мировой геологической картографии и литературы, приуроченная к 27-й сессии Международного геологического конгресса в Москве и названная ГЕОКАРТА-84, была развернута в павильоне № 1 выставочного комплекса на Красной Пресне. ГЕОКАРТА-84 стала первой конгрессной выставкой, на которой карты и книги были отделены от геологических и геофизических приборов, снаряжения и другой техники. Такое разделение, предложенное после 26-й сессии МГК одним из авторов статьи (3; 4) вполне себя оправдало, поскольку позволило сосредоточить внимание специалистов на их непосредственных интересах.

Вся экспозиция выставки занимала 2/3 баллюстрадного пространства павильона № 1. При этом советские экспонаты демонстрировались на специальных щитах и так называемых глухих стенах, а зарубежные — в

стандартных П-образных кабинах-стендах размером в плане 3х3 м при высоте 2,5 м (общая глубина кабины с учетом служебной части – 6 м). Для организации зарубежного раздела выставки были использованы три основных варианта стенда: общей площадью 18 м^2 (экспозиционная площадь 9 м^2), 36 м^2 (экспозиционная площадь 18 м^2) и 54 м^2 (экспозиционная площадь 36 м^2).

Советский раздел экспозиции обслуживали квалифицированные специалисты-стендисты со знанием английского языка. Пояснительным текстом к экспонатам служил специально подготовленный во ВСЕГЕИ (составитель Г.Я. Никифорова, редактор А.И. Жамойда) и изданный на Ленинградской картографической фабрике традиционный конгрессный каталог „Карты геологического содержания Союза Советских Социалистических Республик" на ГЕОКАРТА-84 (5) на русском и английском языках, тиражом 2000 экз., а также подготовленный во ВСЕГЕИ специально для стендистов более расширенный текст по характеристике карт. Здесь же издан подготовленный во ВСЕГЕИ набор открыток с картами СССР различного геологического содержания. Кроме того, в Москве были напечатаны:

– проспект „Карты и книги геологического содержания" на ГЕОЭКСПО-84 (сокращенный вариант этого каталога, также подготовлен во ВСЕГЕИ);

– информационный бюллетень № 2 советского раздела ГЕОЭКСПО-84, посвященный рассмотрению состояния и проблем в области советской геологической картографии (1; 5; 7);

– план выставки ГЕОЭКСПО-84.

В советском разделе выставки действовал информационный центр.

Доклад об основных достижениях советской геологической картографии за 1980–1984 гг. был сделан на пленуме Комиссии по геологической карте Мира (КГКМ) ее вице-президентом А.И. Жамойдой (2). Большинство выставленных карт широко использовалось в докладах советских геологов на различных заседаниях Конгресса и прежде всего на коллоквиуме № 1 „Геология Советского Союза".

Геологические карты и книги экспонировали 14 стран. Среди них СССР, 10 европейских стран – НРБ, ВНР, ГДР, Голландия, Италия, ПНР, ФРГ, Финляндия, Франция, ЧССР; одна африканская – Мозамбик; две азиатских – КНР и Япония и две американских – Куба, США. Кроме того, в ГЕОКАРТА-84 участвовали три международные организации: ЮНЕСКО, Международный союз геологических наук (МСГН) и Комиссия по геологической карте Мира.

Официальное открытие выставки состоялось 3 августа, накануне дня открытия 27-й сессии МГК. В этот день ее посетил президент Конгресса, Министр геологии СССР Е.А. Козловский. Выставка функционировала до 12 августа. При этом была обеспечена доступность ее широкой публике. Получено более 50 письменных отзывов о выставке карт от советских и иностранных специалистов. В Министерстве геологии СССР, МГУ и выставочном комплексе на Красной Пресне была организована частичная продажа карт и книг, образцы которых экспонировались на Международной выставке ГЕОКАРТА-84.

Карты различного геологического содержания на выставке ГЕОКАРТА-84

Советский раздел выставки был представлен более 50 экспонатами, включающими около 500 листов карт. Вся картографическая продукция выставки издана после 26-й сессии МГК в Париже (1980). Она характеризуется методологической новизной, детальностью разработок и обоснованностью карт фактическим материалом, а также логичностью построения легенд, рациональной унификацией и генерализацией изображения геологической информации.

Вся зарубежная экспозиция составляла около 200 карт (около 300 листов) различного геологического содержания. Наиболее разнообразные карты демонстрировали Италия, Франция, Япония и США.

Практически все страны, принимавшие участие в ГЕОКАРТА-84, *демонстрировали книжную продукцию.* Наиболее представительными были экспозиции СССР, ФРГ (издательство „Шпрингер"), Италии, КНР, Франции. Книги этих стран, особенно ФРГ и Италии, отличаются высоким уровнем полиграфии и общего оформления.

Отечественная экспозиция книг, представляющая наиболее значительные работы советских геологов за последние четыре года, включала в себя около 800 экземпляров и состояла из тематических разделов, соответствующих 22-м секциям МГК: стратиграфии, палеонтологии, четвертичной геологии и геоморфологии, литологии и др. Выставка была подготовлена Всесоюзной геологической библиотекой (ВГБ) и ее филиалом в Москве.

Общее состояние геологической картографии в СССР и за рубежом и тенденции ее развития прослеживаются на примере ряда карт, различных по своему содержанию, масштабам и целям.

АТЛАСЫ, СЕРИИ И КОМПЛЕКТЫ КАРТ

Эти издания содержат наборы карт различного геологического содержания, отражающие результаты комплексного изучения отдельных регионов, страны или континента.

В советском разделе экспонировались:

1. Атлас геологических и геофизических карт СССР, масштаба 1:10 000 000, (1976–1982);

2. Комплект карт геологического содержания республик Советской Прибалтики масштаба, 1:500 000 (1980–1982). За комплексное геологическое изучение территории Прибалтийского региона СССР и составление сводных геологических карт масштаба 1:500 000 авторский коллектив геологов удостоен Государственной премии СССР в 1984 г.;

3. *Серия карт геологического содержания* Азербайджанской ССР масштаба 1:500 000 (1976–1983);

4. Комплект карт региона Байкало-Амурской железнодорожной магистрали (БАМ) масштаба 1:1 500 000 (1979–1983);

5. Серия карт геологического содержания по Африке масштаба 1:5 000 000, (1978–1982).

Характеристика перечисленных комплектов карт *дана в проспекте (каталоге) советской части выставки* ГЕОКАРТА-84.

На зарубежных стендах наиболее интересный пример комплексного картографирования крупного сегмента Земли (Тихоокеанского кольца) показали США, экспонируя серию из 6 карт (22 листа) масштаба 1:10 000 000: гипсометрическую, геологическую, минеральных ресурсов, геодинамическую, плитной тектоники и марганцевых конкреций. При составлении отдельных карт использованы материалы как американских геологов, так и международных проектов. На геологической карте, которая состоит из 4-х квадрантов, расчленение стратифицированных отложений произведено до систем. На акваториях, по данным бурения, приведены стратиграфические колонки. Легенда к карте корреляционного типа. Состав магматических и метаморфических пород показан крапом. Последние разделены на образования высоких температур, высоких давлений и нерасчлененные.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

В советском разделе выставки из собственно геологических карт демонстрировались следующие:

„Геологическая карта СССР", масштаб 1:2 500 000 (1982);

„Государственная геологическая карта СССР" (новая серия), масштаб 1:1 000 000;

„Геологическая карта Западно-Сибирской равнины и прилегающих территорий", масштаб 1:1 500 000, (1984);

„Геологическая карта Казахстана и Средней Азии", масштаб 1:1 500 000, (1983);

„Геологическая карта Киргизской ССР", масштаб 1:500 000, (1982);

„Геологическая карта юга восточной Сибири и северной части МНР", масштаб 1:1 500 000, (1983);

„Геологическая карта Северо-Востока СССР", масштаб 1:1 500 000 (1982);

„Геологическая карта Беринговоморского региона", масштаб 1:2 500 000, (1984).

Ряд геологических карт (Прибалтики, Азербайджана и др.) демонстрировались в комплектах с картами другого содержания.

„Геологическая карта СССР" масштаба 1:2 500 000 (4-е издание) открывала выставку. Первое издание карты относится к 1940 г., второе, отмеченное присуждением Ленинской премии ее главному редактору акад. Д.В. Наливкину, состоялось в 1956 г. В 1968 г. последовало третье издание, а в 1982 г. к 100-летию Геологического комитета — ВСЕГЕИ было завершено четвертое издание. Кроме того, был подготовлен дополнительный тираж специального варианта карты с легендой на английском языке. Рассматриваемая карта представляет новое научное обобщение, основанное на данных среднемасштабных карт. В основу легенды геологической карты для стратифицированных осадочных и вулканогенных образований положен принцип ярусного деления международной стратиграфической шкалы. Интрузивные породы расчленены по составу и возрасту, причем время их образования, местами определено до века. По сравнению с предыдущим изданием, на карте значительно уточнено геологическое строение в пределах всех крупных регионов страны, особенно по Уралу, Казахстану и Средней Азии, северо-восточным районам страны. Впервые на карте такого масштаба показано, хотя и схематично, геологическое строение дна акваторий, что имеет важное значение для прослеживания континентальных структур. По данным съемок из космоса показаны вновь выявленные элементы линейных, кольцевых и дуговых структур. Рассматриваемую карту можно считать картой стратегического планирования развития советской геологической науки и комплексного геологического изучения территории СССР.

„Государственная геологическая карта СССР", масштаба 1:1 000 000 (новая серия) издается полистно в укрупненной (по сравнению с международной) нарезке листов, что сделано с целью большей обзорности геологически однородных структур. Вся карта включает в себя 106 листов (без акваторий). Листы составляются по единым принципам и методике, с использованием типовых условных обозначений, что позволяет группировать их в блоки по крупным регионам и, в конечном итоге, в единую карту СССР. Листы и объяснительные записки к ним издаются как единая унифицированная серия. В настоящее время издан 21 лист. 16 листов этой серии демонстрировались на 26-й сессии МГК в Париже (1980) и вызвали, как и в Москве, живой интерес. На выставке ГЕОКАРТА-84 были представлены два листа геологической карты дочетвертичных образований: R-46, -47 — Байкит и R-48-(50) — Оленек соответственно из Среднесибирской и Арктической группы листов.

На „Геологической карте Беринговоморского региона", охватывающей Северо-Восток СССР, Аляску, Берингово море и прилегающие районы Тихого океана, в единой возрастной легенде отражено геологическое строение акваторий и обрамляющей суши. Однако, в пределах акваторий возрастное расчленение произведено по данным сейсмоакустических и других геофизических методов. В пределах акваторий расшифрована структура осадочного позднекайнозойского чехла и подстилающего фундамента.

Другие пять геологических карт из приведенного перечня являются картами отдельных регионов СССР, при составлении которых использованы традиционные масштабы 1:1 500 000 и 1:500 000.

Одним из примеров карт крупных регионов является „Геологическая карта Казахстана и Средней Азии" масштаба 1:1 500 000, вызвавшая заметный интерес среди посетителей выставки. Карта синтезирует новейший геологический материал. Исключительная сложность геологического строения региона обусловила необходимость сопровождения карты схемами районирования по типам стратиграфических разрезов, по времени формирования доплатформенных структур. Методически новым приемом является сопровождение карты атласом таблиц (более 200), на которых в виде колонок показано положение стратиграфических подразделений и интрузивных образований различных геологических районов, даны основные сведения о фазах складкообразования и составе геологических тел. Такие приложения к карте (порайонные легенды) в нашей практике составлены впервые. Карта и таблицы являются основой для составления других специализированных карт, в том числе прогнозно-металлогенических.

Отметим также „Геологическую карту Западно-Сибирской равнины и прилегающих территорий" и „Геологическую карту юга Восточной Сибири и север-

ной части МНР" (обе карты масштаба 1:1 500 000). Эти карты являются исходными для составляемой серии карт этих важнейших в народно-хозяйственном отношении регионов.

Зарубежная экспозиция геологических карт была менее представительной, чем СССР. Тем не менее она показала, что некоторые страны, и в первую очередь Италия, обладают высокой степенью геологической изученности территории страны.

Наибольшим разнообразием этого раздела выставки отмечались образцы полистных геологических карт, выполненных в стандартных, но порою разных в различных странах, масштабах. Отдельные листы таких карт для территории своей страны экспонировали: НРБ (масштаба 1:50 000), ВНР (масштаба 1:20 000), Италия (масштаба 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000), Франция (масштаба 1:50 000), Япония (масштаба 1:200 000 и 1:50 000) и др. Карты составлены на подробной топографической основе с горизонталями.

Геологические карты для территории всей страны продемонстрировали КНР (масштаба 1:4 000 000, фотокопия), Финляндия (масштаба 1:1 000 000), Куба (масштаб 1:2 500 000), Франция (масштаб 1:1 500 000, карта демонстрировалась на 26-й сессии МГК в Париже). Особый интерес вызвали две карты, представленные ВНР: „Рельефная геологическая карта", масштаба 1:1 500 000, изданная в 1984 г. как пробный оттиск (на пластике), и „Геологическая карта ВНР без покрова кайнозойских отложений" (с изобатами дотретичной поверхности).

Карты отдельных регионов своей территории, отличающиеся широким диапазоном масштабов от 1:20 000 („Геологическая карта горы Пеле") до 1:1 500 000 продемонстрировали НРБ, ВНР, Италия, Франция.

Комиссия по геологической карте Мира экспонировала „Геологический атлас Мира" масштаба 1:10 000 000, отличающийся высокой культурой полиграфии (Атлас издан в Тасмании). Эту большую многолетнюю работу осуществили известные французские геологи Ж. Шубер и А. Фор-Мюре.

Атлас содержит 21 лист карт. На 16 листах отражена геология континентов в масштабе 1:10 000 000; на 5 листах в масштабе от 1: 16 000 000 до 1:36 000 000 показано геологическое строение дна океанов. Выбранная проекция позволяет компоновать карты материков в два крупных блока. Один блок охватывает американские континенты, а второй — Европу, Азию, Африку и Австралию.

Стратифицированные отложения фанерозоя расчленены до отделов; докембрийские образования — на пять возрастных подразделений на основании радиологических данных. Выделены следующие возрастные интервалы: A — 650—1400 млн. лет, B — 1400—1850 млн. лет, C — 1850—2700 млн. лет, D — 2700—3000 млн. лет, более древние — отнесены к архею. На картах в возрастной последовательности и по составу показаны вулканические и интрузивные образования. Из тектонических элементов даны зоны разломов, разломы, надвиги, шарьяжи и покровы. В пределах акваторий указаны места бурения скважин и колонки. В колонках и на картах дан литологический состав пород. В пределах Антарктиды и Гренландии показаны мощности ледниковых покровов.

Все карты континентов снабжены кратким пояснительным текстом на французском и английском языках.

КАРТЫ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ

Карты четвертичных отложений, которые демонстрировали только СССР и ЮНЕСКО составлены в стратиграфо-генетической легенде. Наиболее значительной работой среди них является „Карта четвертичных отложений Евразии" (масштаб 1:5 000 000, ВСЕГЕИ и ВНИИзарубежгеология, 1982). Эта карта, кроме Европы и Азии, охватывает часть Северо-Восточной Африки, что составляет около 40 % поверхности суши. Цветным фоном показан генезис четвертичных отложений, а интенсивностью цвета — их возраст. По этому принципу четвертичные отложения изображены на суше и на дне морей и океанов. Специально для этой карты разработана новая общая генетическая классификация четвертичных отложений, учитывающая зональность экзогенных процессов и осадконакопления. По таксономическому рангу выделяются три категории генетических подразделений: а) генетические группы — континентальные и морские отложения; б) генетические ряды — элювиальный, склоновый, водный, воздушный, хемогенный, вулканогенный; в) генетические типы — основные объекты картирования — элювиальные, делювиальные, аллювиальные, пролювиальные, озерные, ледниковые, флювиогляциальные и др. Легенда карты содержит свыше 200 фоновых условий обозначений стратиграфо-генетических подразделений четвертичных отложений. Особенности элювия и склоновых образований, характерные для морфоклиматических зон и поясов, показаны системой цветных крапов. Нанесены границы плейстоценовых покровных оледенений и трансгрессий, отмечены опорные разрезы и палеолитические стоянки, показаны крупные формы ледниковой аккумуляции. Стратиграфически четвертичные отложения подразделены на звенья (Q_1, Q_2, Q_3, Q_4) и климатостратиграфические горизонты (два — в нижнем звене и по четыре — в среднем и верхнем звеньях). Показаны переходные плиоцен-нижнечетвертичные отложения. На карте отчетливо видна различная степень стратиграфической изученности четвертичных отложений — весьма значительная в Европе и Сибири и очень слабая в большинстве стран зарубежной Азии и Африке. Кроме выставки эта карта демонстрировалась в зале заседаний секции „Четвертичная геология и геоморфология". Был сделан доклад о принципах ее составления и ее содержании. Многие докладчики пользовались ею в своих выступлениях.

В стратиграфо-генетической легенде составлена и „Международная карта четвертичных отложений Европы", масштаба 1:2 500 000, два листа которой (№ 3 и 7), подготовленные во ВСЕГЕИ и изданные в 1971 г. с четырьмя другими по территории СССР в ФРГ, демонстрировались на стендах ЮНЕСКО. Издание всей карты затянулось на многие годы и до сих пор не завершено, несмотря на заверения делегации ФРГ на XI конгрессе ИНКВА в 1982 г. об окончании этих работ к 27-й сессии МГК. Отличительной особенностью этой карты является различное изображение гор на территории СССР и зарубежной Европы. На Урале и Кавказе показаны склоновые гравитационные образования (коллювий, делювий и др.). В Альпах и других горных странах западной Европы эти генетические типы не изображены. Вместо этого территории этих горных стран закрашены серым цветом

(с градацией по абсолютной высоте), чему в легенде отвечает условный знак отсутствия или очень маломощного четвертичного покрова. В результате различного подхода к изображению горных стран на одной и той же карте одни горы (Урал, Кавказ) показаны в красно-оранжевой гамме и резко контрастируют с равнинными территориями, другие (Альпы, Пиренеи) изображены серым цветом, лишающим карту наглядности.

В экспозициях Италии и Японии при отсутствии специальных карт четвертичных отложений были показаны образцы геологических карт среднего и крупного масштаба, на которых на всей площади с большой детальностью показан четвертичный покров. Среди итальянских карт, в качестве примера, можно привести геологическую карту масштаба 1:100 000 (лист Fogli 150), на котором 2/3 условных обозначений приходятся на плейстоцен и голоцен. Отложения нижнего, среднего, верхнего плейстоцена и голоцена показаны прозрачными тонами серого, желтого и фиолетового цвета, т. е. с отклонением от стандартной цветной стратиграфической шкалы. Образования верхнего и среднего плейстоцена подразделены на континентальные, пирокластические и вулканические, показанные различными колонками. Путем сопоставления колонок в легенде отражены фациальные переходы этих отложений. Нижний плейстоцен кроме того содержит колонку для морских и лагунных отложений. Голоцен представлен только континентальными образованиями. Строение дочетвертичных пород отражено на геологических разрезах и трех стратиграфических колонках. Индексами красного цвета указана принадлежность отложений к различным формациям.

С большой детальностью изображены четвертичные отложения на японской геологической карте масштаба 1:200 000 (лист Chiba, 1982). Для нижнего плейстоцена в легенде предусмотрено 3 обозначения, для среднего — 5, для верхнего — 5 и для голоцена — 4. Буквенными индексами указывается принадлежность отложений к определенным группам формаций (K-Kazusa Croop), а дополнительными цифрами — к самим формациям (K_1, K_2, K_3 и т. д.). На серии геологических карт масштаба 1:50 000 (Anasaki, 1979—1983 гг.) с использованием всей гаммы красок очень подробно показаны средний и верхний плейстоцен и голоцен — 30 условных знаков. Индексы отражают принадлежность отложений к определенным формациям (An — формация Anasaki).

Таким образом, в Италии и Японии геологические карты среднего и крупного масштаба показывают строение поверхности, а глубинное геологическое строение отражается на геологических разрезах. Если широким распространением пользуются четвертичные отложения, они являются основным объектом изучения и картирования. Составляемые при этом геологические карты, в сущности, являются картами четвертичных отложений. Отдельного составления двух карт (дочетвертичных образований и четвертичных отложений) в указанных масштабах в этих странах, как видно, не ведется. Следует отметить, что и во многих западноевропейских странах (например, в ФРГ) при средне- и крупно-масштабной геологической съемке также ведется детальное изучение и картирование четвертичного покрова и составление и издание геологической карты поверхности без снятия четвертичных отложений.

Экспозиция геоморфологических карт была незначительной. Большинство карт этой тематики представил Советский Союз.

„Геоморфологическая карта республик Советской Прибалтики", масштаба 1:500 000 (ЛитНИГРИ и др., 1982), входящая в комплект карт, показывает распространение морфогенетических типов и форм рельефа ледникового (краевые образования, моренные равнины, моренный холмистый рельеф, друмблины и др.), флювиогляциального (равнины, камы, зандры, камовые террасы и др.), озерно-ледникового, флювиального и эолового происхождения. В самостоятельную группу выделены морские и озерные образования Балтийского бассейна. Все типы рельефа показаны цветными фоновыми обозначениями. Цветными штриховками отражено изменение рельефа абразией, карстовыми, перигляциальными и эоловыми процессами. Внемасштабными знаками изображены карстовые и суффозионные формы и техногенный рельеф. Карта имеет две врезки — „Схему рельефа подчетвертичной поверхности", масштаба 1:3 000 000 и „Схему гляциоморфологического районирования", масштаба 1:2 500 000.

Оригинальным картографическим произведением является „Геоморфологическая карта Марса" масштаба 1:20 000 000 (ВНИИзарубежгеология, МГУ), изданная в 1980 г. в комплекте с Тектонической картой. Карта составлена на основе изучения советских и американских телевизионных космических изображений масштабов 1:5 000 000 и 1:500 000, полученных автоматическими межпланетными станциями „Марс-4", „Марс-5", „Маринер-9", „Викинг-1" и „Викинг-2". Впервые достаточно подробно показаны морфология, генезис и относительный возраст рельефа планеты. Основным содержанием карты являются типы и подтипы мегарельефа, различающегося по происхождению на импактно-вулканогенный, вулканогенный и экзогенный. Первый тип представлен холмисто-грядовыми, холмистыми и пологоволнистыми равнинами ранней, средней и поздней генераций. К вулканогенному рельефу отнесены разновозрастные лавовые покровы в областях поднятий. В областях опусканий изображены плоские и холмистые низкие и возвышенные равнины. Тектоногенный рельеф представлен системой трещин, горстов, грабенов и гряд. Среди экзогенных элементов рельефа выделены аккумулятивные и дефляционно-аккумулятивные равнины, гравитационные оползни и обвалы, флювиальные днища долин и террасированные поверхности, современные ледниковые щиты и древние щиты — система ледяных пластин, переслаивающихся с эоловыми отложениями. Внемасштабными знаками показаны тектонические разрывы и уступы, вулканические постройки, кратеры, речные долины, предполагаемые древние русла, дюнные поля, обвалы, оползни и др. На карту нанесены границы современных и древних ледниковых щитов. В рамках карты помещена „Структурно-геоморфологическая карта экваториальной части Марса", составленная в проекции Меркатора в масштабе по экватору 1:50 000 000. На ней цветным фоном в областях поднятий показаны плато (от 2—3 км до 9—10 км) и равнины (1—2 км), а в областях опусканий — равнины до двух км. Штриховыми знаками изображены генетические и морфологические типы вулканогенного, импактно-вулканогенного, тектонического и экзогенного рельефа. Нанесены элементы структуры, выраженные в рельефе: разрывы, рифтогенные долины, кратеры и т. д.

Карта сопровождается двумя схемами распространения эолового рельефа для северного и южного полярных районов. Схемы составлены в полярной стереографической проекции в масштабе 1:50 000 000 на широте 60°. На них цветным фоном показаны ступени рельефа, а внемасштабными знаками — области интенсивной, умеренной и слабой аккумуляции эолового материала, дефляционные участки, гряды, валы, дюнные поля. Стрелками даны направления ветров.

Из сказанного видно, что рассматриваемая карта весьма информативна и по своему содержанию вполне сопоставима с земными геоморфологическими картами соответствующего масштаба. Однако карта была бы еще нагляднее и легче читаемой, если бы авторы положили в основу ее составления не морфогенетический принцип (изображение цветными фоновыми обозначениями и морфологии, и генезиса, а иногда и возраста форм рельефа), а принцип раздельного показа этих характеристик своими особыми системами условных обозначений. Наиболее целесообразно при этом использовать цветной фон для изображения происхождения элементов рельефа, а штриховые знаки — для изображения морфологии и т. д.

К зарубежным собственно геоморфологическим картам следует отнести „Геоморфологическую карту Финляндии" масштаба 1:1 000 000. Ее легенда построена в форме таблицы: по вертикали показан генезис форм рельефа, по горизонтали — преобладающие амплитуды высот. Эрозионные, морские, ледниковые, эоловые и биогенные формы рельефа изображены в светлой гамме палевого, коричневого и серого цвета и их оттенков, слабо различающихся при взгляде на карту издали. Значками разного цвета нанесено большое количество форм рельефа ледникового, морского, эолового, криогенного и биогенного генезиса.

Определенный интерес представляют итальянские крупномасштабные геоморфологические карты. На „Карте эталонных поверхностей Лигурии" масштаба 1:10 000, цветными фоновыми обозначениями показаны три четвертичные, олигоценовая, эоценовая и более древняя поверхности выравнивания и ограничивающие их склоны. На „Карте конусов выноса территории Феббио" масштаба 1:20 000 линейными и внемасштабными условными знаками изображены различные экзогенные формы рельефа. Карта бассейна рек Виджецоо и др., масштаба 1:25 000, отражает величины смещения обломков горных пород на склонах. Две последние карты очень ценны в практическом отношении, так как отражают динамику современных геоморфологических процессов.

Среди геоморфологических карт специальной тематики на стендах СССР демонстрировалась „Структурно-геоморфологическая карта дна Тихого океана" масштаба 1:15 000 000 (ВНИИзарубежгеология и МГУ, 1981) и „Палеогеоморфологический атлас СССР" масштабов 1:1 000 000 — 1:10 000 000 (Институт географии АН СССР и Институт литосферы АН СССР совместно с ПГО „Аэрогеология", 1983).

В основу легенды карты Тихого океана положено представление об эндогенной природе крупнейших элементов дна Мирового океана, сохранивших черты первично-тектонического происхождения в условиях менее активного проявления денудационных процессов в подводных условиях. В соответствии с этим основным содержанием карты являются типы эндогенного рельефа, показанные цветными фоновыми обозначениями. На карте выделены: а) подводная окраина континентов — континентальный шельф, континентальный склон, континентальное подножье; б) переходная зона — котловины окраинных и средиземных морей, островные дуги, глубоководные желоба; в) ложе океана — равнины днищ океанических котловин, океанические возвышенности; г) срединно-океанические хребты — различного типа горы, днища котловин рифтовых морей. Указанные крупные группы эндогенного рельефа подразделены, в основном, по морфологическим особенностям на большое число типов, каждому из которых отвечает в легенде собственное фоновое обозначение. Так, например, в пределах континентального шельфа выделяются равнины, неглубокие впадины, поднятия, аваншельф, суббатиальные впадины. На карте показаны отдельные формы и комплексы форм эндогенного рельефа: вулканические массивы и нагорья, гайоты, рифтовые долины, подводные каньоны и другие формы рельефа, а также экзогенный рельеф — затопленные речные долины и ледниковые формы, подводно-оползневые формы и др. Оригинальна равновеликая проекция Вернера-Муревскиса, позволяющая производить различные площадные измерения непосредственно на карте без внесения картографических поправок. Остается необъясненной резкая геометризация контуров срединно-океанических хребтов на фоне нормальных геоморфологических элементов донного рельефа.

„Палеогеоморфологический атлас" содержит 56 карт, на которых впервые изображены палеорельеф и коррелятные отложения всех регионов страны в различных масштабах, вплоть до масштаба 1:1 000 000. Главная задача, стоявшая при составлении атласа, заключалась в показе рельефа и коррелянтных ему рыхлых отложений минувших геологических эпох, во время которых в разных частях территории СССР господствовали континентальные условия и на длительное время прерывались процессы морской седиментации. Набор карт атласа определен степенью изученности отдельных территорий. По Европейской части СССР, например, фактические данные позволили охарактеризовать широкий интервал времени (вплоть до позднего докембрия). Напротив, восточные районы страны имеют, особенно для древних эпох, ограниченные палеогеоморфологические характеристики.

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ КАРТЫ

Экспозиция карт этой тематики была самой обширной как в советском, так и в зарубежном разделе выставки. Несомненно, причина в том, что 27-я сессия МГК проходила в период острых научных дискуссий между традиционной или классической тектонической школой и сторонниками глобальной тектоники или тектоники литосферных плит. В группу карт рассматриваемой тематики относим как собственно тектонические карты, так и специальные — разломной и новейшей тектоники, типологические и геодинамические.

Условно к картам тектонической тематики можно отнести „Космогеологическую карту СССР" (7) масштаба 1:2 500 000 (ПГО „Аэрогеология", 1984). Эта карта составлена на основе дешифрирования и геологической интерпретации снимков, полученных со спутни-

ков серий „Метеор", „Космос", орбитальных станций „Салют" и кораблей „Союз". На геологическом фоне, отображенном в виде вещественно-структурных комплексов, показаны системы крупных линейных, кольцевых и дугообразных структур, часть из которых в силу разных причин пока не были закартированы при наземных исследованиях, или фиксировались фрагментарно. Степень нарушенности сплошности литосферы отражена в закраске карты, а состав горных пород — в штриховых знаках. Для определения возраста и состава пород были использованы геологические обзорные карты.

Карта трансформирует в своем масштабе такие крупные структуры, которые полностью и во взаимосвязи с другими могут быть обозримы лишь из космоса. Дешифрирование снимков показало, что земная кора имеет сложное блоковое строение. Она рассечена множеством протяженных линеаментов. Наиболее крупные из них пересекают складчатые пояса и платформы, прослеживаясь на тысячи километров. Такого рода трансрегиональные линеаменты в ряде случаев контролируют размещение рудных зон и узлов.

Особый интерес вызывают извилистые линии, дешифрированные практически повсеместно вдоль границ складчатых областей и платформ. Такой вид на космических снимках имеют зоны надвигов. Масштабы перемещения покровов представляются более значительными, чем это допускалось в прошлом. Следовательно, под внешними зонами складчатых областей с помощью скважин можно вскрыть участки краевых прогибов платформ, в которых обычно концентрируются месторождения нефти и газа.

В пределах складчатых областей на Урале, Кавказе, в Верхояно-Колымской области прослеживаются разрывные нарушения, ориентированные поперечно к направлению складчатых зон. Оказалось, что подобные разрывы, которые неотчетливо проявлены на местности и с большим трудом обнаруживаются традиционными геологическими методами, во многих областях определяют размещение рудных месторождений. Например, в Верхоянье и ранее были известны так называемые поперечные ряды гранитных массивов, с которыми непосредственно связаны месторождения олова. Интерпретация космических снимков позволила обосновать структурное положение известных ранее поперечных рядов и связанных с ними месторождений, а также наметить положение новых перспективных рудных зон.

В платформенных областях Европейской части СССР, Западной и Восточной Сибири намечено большое число линеаментов. Они подчеркивают блоковое строение фундамента, получающее отражение и в структуре платформенного чехла. Установлено, что линеаментам соответствуют зоны повышенной трещиноватости, просматриваемые на космических изображениях. Вдоль подобных зон группируются цепочки локальных складок, перспективных для постановки нефтегазопоисковых работ.

Другим элементом карты являются кольцевые структуры. Число таких структур на рассматриваемой карте измеряется первыми тысячами. В последнее время высказаны гипотезы о развитии кольцевых структур, имеющих в поперечнике многие сотни и даже тысячи километров. Они сравнимы с круговыми „морскими" впадинами Луны и Марса. На карте их положение лишь намечается гигантскими дуговыми линеаментами, как это видно на юге Восточной Сибири. Установлено, что подобные структуры определяют размещение продуктов магматизма и гидротермальной деятельности, в том числе ряда рудных месторождений. Кольцевые структуры меньших размеров, диаметром в первые сотни километров, развитые в пределах щитов, отвечают участкам гранитизации. Особенно много кольцевых структур диаметром в первые десятки километров. Частично они отвечают невскрытым на поверхности интрузивным массивам.

Помимо крупных структурных элементов показаны комплексы горных пород, различающихся по степени дислоцированности.

Тектонические карты, созданные на основе тектонического расчленения геологических разрезов. Этажное (ярусное) деление геологических разрезов по тектоническим признакам (несогласия, перерывы, смена формаций) нередко рассматривалось, особенно прежде, как отражение преимущественно вертикальных движений без учета горизонтальных перемещений большой и очень большой амплитуды. Однако, содержание карт, рассмотренных в этом разделе, как мы увидим, не исключает, а в ряде случаев предполагает реальность и таких смещений.

Традиционное районирование по возрасту завершающей складчатости произведено на следующих картах: „Тектоническая карта СССР" масштаба 1:10 000 000 (ВСЕГЕИ, 1981), „Международная тектоническая карта Мира" масштаба 1:15 000 000 (АН СССР, 1984), „Тектоническая карта Мира" масштаба 1:45 000 000 (АН СССР, 1984), „Международная тектоническая карта Европы и смежных областей" масштаба 1:2 500 000 (АН СССР, 1981), „Тектоническая карта Азии" масштаба 1:8 000 000 (КНР, 1984), „Тектоническая карта Антарктиды" масштаба 1:10 000 000 (НИИГА, 1980), „Тектоническая карта Франции" масштаба 1:1 000 000 (1980), „Тектоническая карта ЧССР" масштаба 1:500 000 (1984) и др.

Принципы составления и главные черты легенд карт этого типа можно считать общеизвестными. Площади разновременной консолидации на большинстве из перечисленных карт обозначены как области каледонской, герцинской и другой складчатости. На картах Антарктиды и Мира эти традиционные термины (за исключением докембрия) заменены указанием геологического возраста заключительной складчатости, гранитизации, метаморфизма в пределах довольно широких интервалов (например, поздний девон — средний карбон).

Платформенные чехлы районированы по возрасту и глубине залегания фундамента, на карте Мира районированы также по возрасту некоторых сегментов чехла.

В океанах и морях на перечисленных картах показаны элементы, на которых строится тектоника литосферных плит — в частности океанические рифты (полосовые магнитные аномалии), возрастающий к периферии возраст океанической коры и т. д.

На „Тектонической карте Сибирской платформы" масштаба 1:1 500 000 (ВСЕГЕИ, 1980) выделены этажи: фундамента, эоплатформенный и плитный, подразделенные на ярусы, которые сопоставлены с ярусами складчатых систем обрамления: карельским, байкальским, каледонским и верхоянским. При этом границы ярусов или их групп совпадают.

На „Тектонической карте республик Советской Прибалтики" масштаба 1:500 000 (ЛитНИГРИ и др., 1980) совмещено изображение фундамента (крапом) и платформенного чехла (цветом). В чехле выделены четыре структурных комплекса от байкальского до альпийского, а на карте — ареалы преобладающей мощности каждого из них.

Скользящую во времени консолидацию складчатых областей можно изобразить раскраской структур дорогенного фундамента с наложенным крапом орогенных комплексов. Такой способ применен для тектонического фона „Карты разломов территории СССР и сопредельных стран" масштаба 1:2 500 000 (ВСЕГЕИ и др., 1980) и „Карты разломной тектоники юга Азии" масштаба 1:5 000 000 (ВНИИзарубежгеология, 1983).

Содержание рассмотренных карт связано с представлением о широко проявленных, в пределе — глобальных эпохах тектогенеза.

Другое отношение к этой проблеме отразилось на двух картах с отдельными легендами для каждого из выделенных тектонических подразделений ранга складчатой системы или (реже) области. Согласно автору[x]) „Тектонической карты СССР" масштаба 1:10 000 000 (ВСЕГЕИ, 1981) эти области или системы выделены по особенностям их структуры, а легенда построена по типу „корреляционных таблиц". Легенда „Международной карты Юго-Восточной Азии" масштаба 1:5 000 000 (КГКМ, 1982) представляет собой серию многочисленных колонок, привязанных к тектоническим регионам, размещение которых показано на отдельной карте меньшего масштаба.

Тектонические карты, составленные на основе принципов мобилизма и актуализма. Эти два взаимосвязанных принципа выражены на картах в разной степени и форме. Так, на „Тектонической карте Северной Евразии" масштаба 1:5 000 000 (ГИН АН СССР, 1983) в складчатых областях материков показан процесс становления континентальной коры через океаническую и переходную стадии, причем в переходной стадии (крапом) изображены обстановки активных окраин континентов: островных дуг, окраинных морей и проч. В зонах миогеосинклинального типа выделены элементы пассивных окраин: континентальный склон и подножие. На карте выделено 7 эпох формирования континентальной коры в различных частях Северной Евразии и, таким образом, отражена глобальная периодичность этого процесса.

На „Тектонической карте Италии" масштаба 1:1 500 000 (1980) в качестве наиболее крупных подразделений выделены элементы, принадлежащие к древним окраинам Африканского и Европейского континентов (т. е. Африканской и Евразиатской плит). При этом большую часть Аппенинского полуострова занимают элементы, прежде связанные с Африканским континентом и, в частности, карбонатный чехол его палеошельфа. Альпы и Северные Аппенины состоят из тектонических покровов с несопоставимыми разрезами и соответственно — разными легендами для каждого из них. В ряде подразделений аллохтона выделены метаморфический фундамент и неметаморфизованный чехол. Такое двухъярусное строение повторяется в нескольких покровах, перекрывающих друг друга.

На „Тектонической карте Кубы" масштаба 1:500 000 (1983) выделены: пассивная окраина Североамериканского материка (субмаринная Багамская платформа и ее склон), зона ее столкновения с Кубинской островной дугой (мелового возраста), структуры Карибского моря с корой океанического типа. На разрезе показана обдукция коры океанического типа на континентальную (Багамскую платформу). В составе зоны столкновения выделены покровы офиолитов и других комплексов эвгеосинклинального типа и аллохтон-параавтохтон миогеосинклинального типа.

„Карта тектоники плит Циркум-Тихоокеанского региона" масштаба 1:10 000 000, (США, 1984) состоит из пяти секториальных карт и обзорной карты масштаба 1:17 000 000. На них изображены все важные для тектоники плит элементы строения дна океана и переходных зон к континентам с их геофизическим, морфологическим, геологическим обоснованием: срединно-океанические хребты с рифтовыми долинами, полосовые магнитные аномалии; магнитуды и глубины очагов землетрясений, определяющих зоны Заварицкого-Беньофа и геометрия этих зон; элементы строения глубоководных желобов, окраинных морей, островных дуг с междуговыми прогибами; контуры и названия литосферных плит. Довольно подробно показаны и расчленены также внутриплитные океанические образования: выделены вулканические сооружения над „горячими точками" и отдельно — вулканы и вулканические гряды без признаков вулканов, различные невулканические и асейсмические поднятия и т. д. Как результат синтеза всего этого материала разного вида стрелками показаны направления и скорости относительных и абсолютных движений плит (последних — относительно „горячих точек"). Около конвергентных и дивергентных границ плит имеются также цифры значений скоростей спрединга или субдукции. На континентах показаны разломы с их морфолого-кинематической характеристикой.

Многие из перечисленных элементов строения дна океанов и переходных зон изображены на упомянутых тектонических картах. Так, „Тектоническая карта Азии", составленная в КНР, имеет врезку (на отдельном листе), озаглавленную „Схема современных и древних плит Азии" (масштаб 1:15 000 000). В контурах каждой из континентальных плит показано древнее (докембрийское) ядро (или ядра) и его (их) складчатое обрамление. Заметим, что разделы объяснительной записки к основной тектонической карте Азии соответствуют выделенным плитам.

„Геодинамические карты" — под таким названием были показаны две совершенно несхожие карты, одна из которых — „Геодинамическая карта территории СССР и некоторых прилегающих акваторий" масштаба 1:10 000 000, (ВСЕГЕИ, 1982) входит в „Атлас геологических и геофизических карт СССР", другая — „Геодинамическая карта Циркум-Тихоокеанского региона" масштаба 1:10 000 000 (США, 1984) экспонировалась в серии из шести карт для этого крупного сегмента Земли. „Геодинамическая карта территории СССР сопровождается геодинамическим разрезом Карпаты — Тихий Океан, отражающим глубинное строение и физическое состояние земной коры и верхней мантии до глубины 700 км. Показаны современные проявления геодинамической активности (сейсмичности, тепловых аномалий, вулканизма). На континенте

x) Т.Н. Спижарский

выделены геодинамические системы с различным характером и направленностью тектонических движений также и в геологическом прошлом (в частности режимами сжатия-растяжения). Показан ряд элементов, специфических для данной карты, как, например, область разуплотнения мантии под Тунгусской синеклизой, глубокие некомпенсированные впадины (Прикаспийская впадина и др.), протяженные зоны раздвигов и, вместе с тем, традиционные геосинклинальные складчатые области, срединные массивы и проч. В качестве самостоятельных геодинамических систем выделены подразделения пограничных зон сопряжения коры океанического и континентального типов.

„Геодинамическая карта Циркум-Тихоокеанского региона" по содержанию согласована с „Картой тектоники плит" с добавлением двух важных элементов: 1) в качестве общего фона дана карта аномального поля силы тяжести и 2) изображение очагов землетрясений содержит не только информацию о глубине, но и о механизме этих очагов. Таким образом, по отношению к „Карте тектоники плит" добавляются не столько новые выводы, сколько дополнительные элементы обоснования.

Карты разломов, линеаментов и кольцевых структур были широко представлены в советском разделе выставки. На „Карте разломов территории СССР" и „Карте разломной тектоники юга Азии", составленных практически в одной и той же легенде, показано время заложения разломов и периодов их активности, морфолого-кинематическая характеристика, глубина, категория значительности, выход (или невыход) на поверхность, отношение к фундаменту и чехлу на платформах. На картах изображена картина развития регматической сети в связи с общим геоисторическим процессом, переданным изображением тектонического фона.

„Космогеологическая карта линейных и кольцевых структур" масштаба 1:5 000 000 (ПГО „Аэрогеология", 1980) построена на основе интерпретации данных геологического дешифрирования космических снимков, полученных с автоматических спутников типа „Метеор".

На „Карте морфоструктур центрального типа территории СССР" масштаба 1:10 000 000 (ВСЕГЕИ, 1977) выделены три группы структурных форм: купольные (положительные), кольцевые (отрицательные) и купольнокольцевые (смешанные). Интенсивностью соответствующих цветов показана динамика структурообразования.

К этой же группе карт можно отнести „Структурную карту поверхности фундамента платформенных территорий СССР" масштаба 1:5 000 000, (ВНИИгеофизика, 1983), на которой посредством изогипс изображены основные черты структуры поверхности фундамента, а цветом показаны разновозрастные платформы и межгорные впадины. На карту нанесены только те разломы, которые создают пороги рельефа фундамента.

Карты новейшей тектоники. В советском разделе выставки экспонировались три карты этой тематики — „Карта новейшей тектоники нефтегазоносных областей Сибири" масштаб 1:2 500 000 (СНИИГГиМС, 1981), „Карта новейшей тектоники юга Восточной Сибири" масштаба 1:1 500 000, (ВостСибНИИГГиМС и др., 1981) и „Карта новейшей тектоники юга Азии и сопредельных областей" масштаба 1:5 000 000 (ВНИИзарубежгеология, 1981), которые несколько различно отражают районирование по типам структур новейшего этапа развития, направленности и интенсивности тектонических движений.

Типологические тектонические карты. Практически все общетектонические карты изображают в той или иной трактовке процессы развития тектоносферы. Попытку создать статическую тектоническую модель представляет собой „Типологическая тектоническая карта структурно-формационных ярусов территории СССР" масштаба 1:10 000 000 (ВСЕГЕИ, 1982)[x]. Ее легенда имеет матричную форму. Формационная характеристика ярусов определяется строками, структурная — столбцами, полная — местом на их пересечении. Каждый ярус имеет родовое имя, выражающее его общие особенности и видовое — географическое — по месту нахождения типового вида. Определение обоих параметров матрицы и сопоставление с типовыми видами пока производится качественно, методом экспертной оценки, т. е. достаточно субъективно, хотя данный подход имеет целью максимально объективное отражение фактического материала. Карта сопровождается рядом мелкомасштабных врезок, в том числе схемой тектоники плит.

Некоторая принципиальная общность с предыдущей усматривается в „Тектонической карте Дальнего Востока и сопредельных районов", (1:2 000 000, ДВНЦ АН СССР, 1982). На ней показано размещение формационных комплексов (осадочных и магматических), дополненное штриховыми обозначениями отдельных формаций, а также обычных структурных элементов (разломы, оси складок и др.). На „Схеме тектонического районирования" масштаба 1:11 000 000, дополняющей карту, показаны платформа, разновозрастные геосинклинали и вулканические пояса, в составе которых типы островных дуг и окраинно-континентальные. В составе кайнозойских геосинклинальных систем выделены, в частности, аккреционные призмы. Таким образом, эта схема частично базируется на системе понятий и терминологии тектоники плит.

Выставка ГЕОКАРТА-84 достаточно полно отразила разнообразие подходов и приемов, характеризующее современное состояние тектонической картографии. Это разнообразие, с одной стороны, связано с целевыми установками составителей тех или иных карт, с другой, — отражает магистральные проблемы современной геотектоники, в первую очередь, связанных с развитием мобилизма, а также проблему глобальной периодичности тектогенеза.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

Гидрогеологические карты были многочисленны и разнообразны как в советском разделе выставки, так и в зарубежной экспозиции. Рассмотрим их по типам.

Общие гидрогеологические карты. Прежде всего следует отметить "Гидрогеологическую карту СССР" масштаба 1:5 000 000 (ВСЕГИНГЕО, 1983), в основу составления которой положен литолого-стратиграфи-

---

[x] В.И. Драгунов и др.

ческий принцип — цветная закраска использована для показа возраста водоносных комплексов (горизонтов) и зон трещиноватости. Особенностью карты является то, что на ней раздельно показаны грунтовые (лист 1) и напорные (лист 2) воды. Расчленение гидрогеологического разреза (отделение грунтовых вод от напорных) проведено по регионально выдержанным водоупорам. Карта содержит характеристику (по площади) химического состава грунтовых и напорных вод (верхние горизонты), отражает динамику подземных вод (гидроизогипсы и гидроизопьезы), несет сведения о их температуре, многолетней мерзлоте и т. д.

Аналогичные принципы или близкие к ним были положены в основу создания гидрогеологических карт (четвертичных и дочетвертичных отложений) республик Советской Прибалтики масштаба 1:500 000, „Гидрогеологической карты ЧССР" масштаба 1:200 000), отдельные листы которой экспонировались на выставке, и некоторых карт ВНР.

Другая группа общих гидрогеологических карт конгрессной экспозиции отличается тем, что цветная закраска использована для характеристики определенных параметров водоносных комплексов — типов скоплений (пластовые, трещинно-жильные и др.), водообильности и других параметров, что несколько облегчает выявление общих гидрогеологических закономерностей. Примером таких карт является „Гидрогеологическая карта Кубы" масштаба 1:1 000 000 (1964), где цветом выделены типы основных водоносных комплексов, различающихся по характеру залегания (скопления) в них подземных вод. Возраст, стратиграфическое положение выделенных водоносных комплексов, а также водообильность и минерализация их показаны дополнительными знаками. Принципы составления „Гидрогеологической карты Кубы" были разработаны во ВСЕГЕИ в 1950—1960 гг. (И.К. Зайцев и др.). Эти принципы оказали существенное влияние на зарубежную гидрогеологическую картографию и, в частности, на принципы составления „Международной гидрогеологической карты Европы" масштаба 1:1 500 000, отдельные листы которой экспонировались на выставке ГЕОКАРТА-84. По территории СССР 15 листов этой карты (8 полных и 7 неполных — пограничных) составлялись под общим руководством С.В. Егорова. Цветом показано распространение. водоносных комплексов, классифицированных с учетом условий залегания (скопления) в них подземных вод и степени водообильности.

К этому же типу карт следует также отнести „Гидрогеологическую карту Италии" масштаба 1:1 000 000. На ней цветом выделено 12 комплексов горных пород, существенно различных по гидрогеологическим параметрам (аллювиальные отложения, современные вулканические образования и др.). В довольно подробной легенде даны сведения и о наличии термальных вод в этих комплексах. В отдельных пунктах на карте указаны их средняя и максимальная температура.

Особый интерес представляют альбомы гидрогеологических профилей для центральной и северной частей Аппенинского полуострова, а также для южной Италии и Сицилии (масштаб горизонтальный 1:200 000, вертикальный — 1:20 000 — 1:10 000). Цветом на этих профилях показаны типы водоносных комплексов, литология показана крапом, возраст пород — индексом. Всего представлено 33 профиля.

На „Гидрогеологической карте ВНР" масштаба 1:200 000 цветом показана водопроницаемость пород (6 градаций) для водоносных комплексов, выходящих на поверхность.

Гидрогеохимические карты. „Гидрогеохимическая карта СССР" масштаба 1:10 000 000 (ВСЕГЕИ, 1982) входит в Атлас геологических и геофизических карт. Она принадлежит как бы к „новому поколению" гидрогеохимических карт, составляемых ВСЕГЕИ. На карте раздельно показаны подземные воды верхнего и нижнего гидрогеохимических этажей. К верхнему этажу отнесены подземные воды зоны современного гипергенеза, преимущественно кислородно-азотные; к нижнему — метановые, азотно-метановые и другие воды зоны катагенеза; углекислые, сероводородно-углекислые и другие воды зоны активных гидротермальных процессов. Нижний этаж по газовому составу подземных вод подразделен на провинции (азотных, метановых, углекислых вод и др.); провинции по характеру вертикальной гидрогеохимической зональности (изменения минерализации вод с глубиной) разделены на гидрогеохимические районы (пояса) Гидрогеохимические районы провинций нижнего этажа показаны цветом, верхнего этажа — штриховыми знаками. Карта сопровождается опорными колонками (разрезами), дающими наглядное представление о гидрогеохимии гидрогеологических структур на разных глубинах.

Такие методические приемы позволили дать не только общую характеристику гидрогеохимической зональности территории СССР, но и отразить направленность гидрогеохимических процессов в геологических структурах разного типа.

На „Карте гидрогеохимической структуры бассейнов подземных вод СССР" масштаба 1:7 500 000 (ВСЕГИНГЕО, 1983) цветом показаны районы, выделенные по максимальной минерализации подземных вод. При этом сплошной закраской обозначены районы, где наблюдается выдержанное увеличение минерализации с глубиной, а полосчатой — районы со сложным распределением по глубине вод различной минерализации. Штриховые знаки разного типа использованы для характеристики распределения (по площади и в вертикальном разрезе) основных химических групп солоноватых, соленых и рассольных вод. Изолиниями показаны глубины залегания подошвы пресных вод и кровли рассолов. Эта карта содержит большую информацию о закономерностях распространения подземных вод различного химического состава, но выявление их требует тщательного изучения и усвоения штриховых и других дополнительных знаков карты.

Представляют интерес также "Газогидрогеохимические карты СССР" масштаба 1:7 500 000, (Геологический институт АН СССР, 1982), характеризующие зону гипергенеза и зону катагенеза. На них показано распределение вод разного газового состава с учетом главных типов природных геохимических обстановок (окислительной, окислительно-восстановительной и др.).

На „Гидрогеохимической карте региона БАМ" масштаба 1:1 500 000 (ВСЕГЕИ совместно с ПГО „Иркутскгеология", „Бурятгеология", „Читагеология", „Дальгеология" и др., 1983) отображены основные типы гидрогеологических структур, гидрогеохими-

ческие зоны и пояса подземных вод, отличающихся по степени минерализации и химическому составу, провинции минеральных лечебных и промышленных подземных вод. Впервые показана металлоносность подземных вод, токсичность питьевых вод верхнего водоносного горизонта.

На стендах ЧССР демонстрировались отдельные листы „Гидрогеохимической карты" масштаба 1:200 000, на которой цветной закраской показан химический состав подземных вод верхнего водоносного горизонта, выходящего на дневную поверхность. Так, например, для вод $Ca\text{-}HCO_3$ состава приняты синие тона, для вод $Ca\text{-}SO_4$ состава — желтые и т. д. Интенсивность закраски возрастает соответственно увеличению минерализации. Смена разных типов подземных вод в вертикальном разрезе показана полосчатой закраской (широкие полосы — верхняя часть разреза, узкие — нижняя). Крапом и штриховыми знаками отражен состав водоносных пород. Эта карта по своей информативности уступает гидрогеохимическим картам, создаваемым в СССР.

Гидрогеотермические карты. „Гидрогеотермический атлас СССР" масштабов 1:8 000 000 — 1:15 000 000 (ВСЕГИНГЕО, 1983) содержит четыре карты, которые в совокупности характеризуют региональные закономерности изменения основных гидрогеотермических показателей в зоне активного водообмена — температуры, градиента температуры, теплофизических свойств горных пород, тепловых потоков, глубины залегания нейтрального слоя и др.

На стендах Италии экспонировалась геотермическая карта страны масштаба 1:1 000 000. На ней показано распределение температур горных пород и подземных вод на глубине 2000 м. Принято 10 градаций температур: до 50, 50—60, 60—70 °С и т. д. (до более 300 °С). Районы с разными температурами показаны гаммой цветов от синих к зеленым, далее к желтым и коричневым по мере возрастания температуры.

Япония представила карту масштаба 1:2 000 000 (1980), показывающую вынос тепла горячими источниками. При составлении карты учтен и обработан обширный материал по изучению гидротерм страны. На карте выделены районы с разной плотностью теплового потока (всего 7 категорий). Даны границы тектонических провинций для неогенового времени, размещающихся в основном по проявлению вулканической активности, нанесены четвертичные вулканы, показаны изолинии теплового потока.

Кроме того, демонстрировались карты Японии масштаба 1:100 000 для отдельных термальных областей. На них показаны геологические образования разного возраста и даны сведения о термальных водах (источниках и скважинах). Выделены группы хлоридных, сульфатных и гидрокарбонатных термальных вод, изображенные соответственно кружками, треугольниками, квадратами. Воды по температуре подразделены на пять категорий (до 25, 25-42, 42—60, 60—90, более 90 °С), обозначенных цветной закраской внутри знаков.

Карты водного баланса и ресурсов подземных вод. Карты этого типа характеризуют не только пресные подземные воды, используемые для водоснабжения, но также термальные и минеральные.

На выставке демонстрировалась „Карта подземного стока Центральной и Восточной Европы масштаба 1:1 500 000 (1983), подготовленная в СССР (ВСЕГИНГЕО) в содружестве с социалистическими странами этой территории. На ней цветом показаны величины среднегодовых модулей подземного стока, а изолиниями — коэффициенты подземного стока. Водоносные комплексы, изображенные штриховыми знаками и индексом геологического возраста, подразделены на несколько групп, достаточно четко различающихся условиями залегания подземных вод. Показана минерализация подземных вод верхних водоносных горизонтов. Карта дает наглядное представление о ресурсах подземных вод зоны активного водообмена.

Франция экспонировала „Гидрогеологическую карту страны" масштаба 1:1 500 000 (1979), уже известную по Парижскому конгрессу в 1980 г. Карта составлена в оригинальной легенде. На ней выделены типы водоносных систем, получающих питание благодаря инфильтрации атмосферных вод. Они подразделены на несколько групп в зависимости от строения вмещающих толщ, взаимосвязи их с рельефом и поверхностными водами, что определяет режим подземных вод и водообильность этих систем. В частности, выделяются водоносные системы: открытые однослойные, многослойные с открытым верхним горизонтом, локально открытые в закарстованных и вулканических породах. Цветом показаны типы водоносных систем, а оттенками цвета — условия питания их благодаря осадкам и поверхностными водами.

Следует также отметить „Карту элементов водного баланса и подземного стока СССР" масштаба 1:7 500 000, подготовленную МГУ совместно с Гидрологическим институтом. На ней достаточно четко отражены основные закономерности распределения водного баланса (осадки, испарения и др.) и подземного стока зоны активного водообмена.

Потенциальные ресурсы термальных вод СССР показаны на карте масштаба 1:10 000 000 (ВСЕГИНГЕО, 1981).

Прогнозные ресурсы и эксплуатационные запасы основных типов минеральных вод СССР отражены на специальной карте масштаба 1:5 000 000 (ВСЕГИНГЕО). Карта подобного типа составлена впервые.

В горноскладчатых областях прогнозные ресурсы и эксплуатационные запасы выражены в тысячах метров кубических в сутки для выделенных структур, в платформенных областях в метрах кубических в сутки с одного квадратного километра площади распространения. На карте показаны также территории (провинции, подпровинции и др.) распространения минеральных вод разного типа, условия их использования, некоторые специфические компоненты состава.

На „Карте минеральных вод ЧССР" масштаба 1:500 000 выделены провинции минеральных вод:

1) углекислых (в регионах с молодым магматизмом и метаморфизмом, 2) азотных термальных в кристаллических массивах с новейшими тектоническими движениями, 3) азотных, азотно-метановых и метановых седиментационных бассейнов, 4) кислородно-азотных радоновых. В провинциях выделены группы вод с учетом их генезиса (атмосферного, морского и т. д.), а последние делятся на подгруппы по величине минерализации подземных вод и особенностям их химического состава. Показаны водопункты, курорты и геоизотермы на глубине 1000 м. Эта карта составлена по

принципам и методике, разработанным в СССР, в основном, Н.И. Толстихиным и В.В. Ивановым.

Из других типов гидрогеологических карт демонстрировались „Карта зоны аэрации СССР" масштаба 1:5 000 000 и „Карта гидродинамической структуры СССР" масштаба 1:7 500 000 (ВСЕГИНГЕО).

КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ

Большинство из показанных карт составлено по уже ранее апробированной методике. В ряде случаев карты в той или иной мере были знакомы геологической общественности.

Регистрационные карты полезных ископаемых. К ним могут быть отнесены „Карта полезных ископаемых Кубы" масштаба 1:500 000 (1963) и две карты Норвегии (которые демонстрировались на заседаниях Конгресса) – „Карта рудных месторождений" масштаба 1:2 000 000 (1984) и „Регистрационная карта рудных месторождений" масштаба 1:250 000 (лист SKIEN, 1984).

Карта Кубы составлена в обычном стандартном виде – на геологическую основу нанесены (значками различной формы) и пронумерованы все месторождения полезных ископаемых.

Обе карты Норвегии выполнены в несколько ином виде. На первой (на контурной географической основе) кружками разных размеров показаны все рудные месторождения страны. Кроме того, выделены объекты, открытые после 1945 г., и месторождения с очень низкими содержаниями полезных компонентов. Для обозначения вида металлов принята цветная шкала. На второй карте месторождения обозначены черными значками разной формы с индексами ведущих полезных ископаемых.

Регистрационные карты с элементами металлогении, прогноза или геолого-экономической оценки минерального сырья. Здесь следует отметить „Карту полезных ископаемых ПНР" масштаба 1:500 000 (1984) и „Карту полезных ископаемых Франции", масштаба 1:500 000, (лист Лион, 1984). Первая составлена в виде альбома на четырех листах в комплекте с геологической картой, которая является основой при ее создании. Особенностями и достоинствами этой карты является детальность ее легенды, насыщенной данными, охватывающими не только регистрационные сведения, но и такими, как сведения о районах распространения продуктивного карбона с характеристикой глубины вскрыши, степени изученности границ распространения коксующихся разновидностей (для углей); типов и характера залегания (для торфа), степени изученности, разведанности, типов полезных ископаемых (для металлов и др. полезных ископаемых). Таким образом, здесь карта полезных ископаемых в очень наглядном виде показывает ряд особенностей и закономерностей их размещения на территории Польской Народной Республики, а также несет элементы их экономической оценки.

Карта Франции должна быть отмечена прежде всего великолепным оформлением подробной географической и геологической основы на пластике, на фоне которой цветными значками изображены все месторождения. Обозначение их принято по легенде П. Лаффита, примененной при создании „Металлогенической карты Европы", о чем будет сказано позже. Применение подобной методики позволяет говорить о том, что рассматриваемая карта по своему содержанию приближается к металлогенической.

Сюда же следует отнести „Металлогеническую карту Тихоокеанского рудного пояса" масштаба 1:10 000 000 (Дальневосточный геологический институт АН СССР и др., 1981) и „Карту размещения ресурсов нефти и газа и основных объектов нефтегазовой промышленности развивающихся стран региона ЭСКАТО" масштаба 1:5 000 000 (ВНИИзарубежгеология, 1981). Первая карта характеризуется тем, что на обычной генерализованной до систем и частично отделов геологической основе нанесены в красочных знаках основные виды полезных ископаемых и даны цветными контурами металлогенические зоны. Знаки полезных ископаемых отображают только вид и формационный тип (генезис) минерального сырья, а металлогенические зоны – преобладающий возраст минерализации и ведущее полезное ископаемое. На второй карте, являющейся типичным образцом расширенных регистрационных карт, нанесены основные месторождения нефти, газа, газа и конденсата, нефти и газа; районы нефтегазопромысловых и поисково-разведочных работ, нефтеперерабатывающие заводы и трубопроводы.

Металлогенические карты следует подразделить на три подгруппы:

1. Карты, составленные по традиционной методике, разработанной советской металлогенической школой. Это, прежде всего, „Металлогеническая карта ЧССР" масштаба 1:2 000 000 (1981), „Металлогеническая карта (эндогенного оруденения) КНР" масштаба 1:4 000 000 (1984), представленная в виде фотокопии, „Металлогеническая карта Карпато-Балканской области" масштаба 1:10 000 000 (1978), составленная с участием стран-членов СЭВ и изданная в НРБ, а также изданная накануне открытия Конгресса новая „Металлогеническая карта Сибирской платформы" масштаба 1:250 000 (ВСЕГЕИ и др.) и „Карта структурно-металлогенических зон территории СССР" масштаба 1:10 000 000 (ВСЕГЕИ, 1982).

2. Карты, составленные по методике, разработанной французскими геологами (школа П. Лаффита). Сюда относится „Металлогеническая карта Европы" масштаба 1:2 500 000), частично „Международная металлогеническая карта Африки" масштаба 1:5 000 000 (демонстрировались два листа в виде фотокопий с раскраской) и уже упомянутая карта Франции. Двух первых карт в экспозиции выставки ГЕОКАРТА-84 не было, но они демонстрировались на заседаниях Конгресса.

3. Карты, составленные по методике американских геологов. Сюда можно включить „Предварительную металлогеническую карту Северной Америки" масштаба 1:5 000 000 (1981), представленную в виде литографского оттиска, и „Металлогеническую карту Южной Америки" масштаба 1:5 000 000, (1983).

Карты первой подгруппы содержат полную информацию об истории тектоно-магматического развития территории страны. На них отображены циклы, этапы или стадии развития складчатых структур и платформенного чехла с показом стратифицированных и магматических образований. Знаки полезных ископаемых содержат информацию о генетическом типе,

виде полезного ископаемого и его формационной принадлежности. Основное изобразительное средство — цвет применяется для показа тектонического районирования, видов полезных ископаемых и металлогенического районирования. Следует отметить, что для отображения формы рудных тел на карте ЧССР использованы знаки, разработанные французской школой. Карта КНР содержит полную информацию о всех особенностях геолого-тектонического и металлогенического развития территории, но создана она только для эндогенного оруденения. Карта Карпато-Балканской области хорошо известна геологической общественности. Металлогеническая карта Сибирской платформы является первым образцом карт нового типа, входящих в комплект „Металлогения СССР". Составленная на формационной основе, карта отображает историю формирования как чехла Сибирской платформы, так и прилегающих частей ее складчатого обрамления. Она продолжает развитие принципов и методики анализа рудоносности геологических структур земной коры, начатых при создании „Карты структурно-металлогенических зон территории СССР", на которой выделено более 80 типовых структурно-металлогенических зон, охватывающих все многообразие структурных и формационных условий формирования минеральных скоплений в пределах нашей страны.

Карты, создаваемые по методике школы П. Лафита, и в первую очередь „Металлогеническая карта Европы" на девяти листах (1970—1983 гг.) характеризуются очень детально разработанной легендой, включающей ряд аспектов, не отраженных на картах первой подгруппы. На них даны определения абсолютного возраста пород и руд, особенности химического и минералогического состава руд, глубинность их образования, детально рассмотрены структуры, элементы и т. д. Главная особенность этих карт — приоритет отдан морфологической характеристике руд. Поэтому сочетание основного изобразительного средства — цвета с формой знака позволяет показать морфологию рудных тел определенного вида полезного ископаемого. Эти карты отличаются четкостью и прозрачностью цветных оттенков закраски, насыщенностью данными, но сложны для чтения и оценки ввиду обилия различных знаков и характеристик минерализации.

Третья подгруппа металлогенических карт, составленная по легендам 60-х годов, широко известна геологам Мира, существенно отличается от двух первых подгрупп. Геологическая основа обеих новых американских карт третьей группы выполнена в бледных цветных тонах, причем площади полностью не закрашены, а только оконтурены соответствующим цветом. На картах выделены все основные геологические подразделения, а в легенде указаны их относительный и абсолютный возраст, тектоническая и геологическая история развития с элементами тектоники плит. Для каждого этапа даны фазы развития, перечислены основные геологические образования, а также минерализация. Штриховыми линиями показаны различные тектонические нарушения. Для показа полезных ископаемых применено сочетание значков различной формы, цветовой закраски и символов. Формой значка обозначаются отдельные виды полезных ископаемых или рудоносной формации. Дополнительные характеристики полезных ископаемых отображены индексами, шрифтами и т. д. Но формационный состав, история развития структур и зон практически не показаны. Металлогеническое районирование производится путем нанесения контурных линий и штриховки площадей, цвет которых соответствует окраске значков основных полезных ископаемых. Но площади выделяются только на уровне районов, металлогенические зоны в широком смысле не показываются.

К металлогеническим картам специального или отраслевого характера в первую очередь следует отнести „Минерагеническую карту СССР на фосфатное сырье" масштаба 1:2 500 000, (ВНИИГеолНеруд, ВСЕГЕИ, 1984), а также две карты, хотя они не названы металлогеническими. Это изданная в НРБ „Карта свинцово-цинковых месторождений Альпийского складчатого пояса Юго-Восточной Европы и Юго-Западной Азии" масштаба 1:2 500 000 (1984) и изданная в ВНР „Геологическая карта распространения бокситов на территории Задунайского Среднегорья" (без кайнозойских образований) масштаба 1:100 000 (1978).

Изданная в канун открытия Конгресса „Минерагеническая карта СССР на фосфатное сырье" является одним из примеров карт, направленных на выявление общих закономерностей локализации конкретных видов минерального сырья. Задача рационального размещения минерально-сырьевых баз фосфатного сырья для удовлетворения все возрастающих запросов сельскохозяйственного производства на перспективу является весьма актуальной.

На выставке демонстрировалась карта свинцово-цинковых месторождений, составленная болгарскими геологами. Геологическая основа карты разработана достаточно детально, причем выполнена она с учетом металлогенического районирования. На фоне стратифицированных образований, раскрашенных бледными тонами, цветными контурами и разными штриховками показаны площади распространения магматических образований альпийского возраста. Месторождения показаны значками двух размеров. Форма значков обозначает генетическую группу месторождений, штриховые знаки внутри значка подчеркивают морфологические особенности руд. Применяя различную закраску значков, авторы выделяют 27 свинцово-цинковых формаций, а комбинацией цветов показывают полиформационные месторождения. Кроме этих характеристик нагрузки, на карте показаны металлогенические зоны.

Среди других специальных карт следует прежде всего отметить „Карту марганценосных конкреций морского дна и скоростей осадконакопления Тихоокеанского региона", составленную и изданную Американской ассоциацией геологов-нефтяников. На ней в красках показаны геологические особенности строения дна Тихого океана и выделены площади распространения осадочных пород. Приведены цифровые данные о процентном содержании конкреций, покрывающих морское дно (по результатам подводного фотографирования), даны границы их распространения, отмечены скорости накопления осадков. Карта наглядно показывает распределение марганцевых конкреций в пределах Тихоокеанского региона, а вместе с дополнительными сведениями является очень полезным изданием для планирования в дальнейшем работ по дополнительному изучению морского дна и разработке методики освоения минеральных богатств Тихого океана.

В комплект с этой картой входит и „Карта минеральных ресурсов", выполненная также для Тихоокеанского региона, но с включением частично и прилегающих частей материков. Карта составлена на пяти листах (четыре листа составлены для секторов-квадрантов Тихого океана и один лист — для Антарктиды). Показано строение дна Тихого океана в знаках, в принципе аналогичных предыдущей карте, но с большей детализацией. Добавлены знаки для конкреций извлекаемых и неизвлекаемых. Добавлены результаты химических анализов на никель, медь, кобальт, марганец. Показаны другие месторождения океанского моря (полиметаллические, сульфидные, фосфоритовые, тяжелых металлов), а также подводные источники.

ПРОЧИЕ КАРТЫ

Экспонировались единичные экземпляры карт геофизических, формационных, дна акваторий и др. Среди них: „Карта намагниченных образований земной коры территории СССР" масштаба 1:5 000 000 (ВСЕГЕИ, НИИГА, 1981), „Структурная карта поверхности фундамента платформенных территорий СССР" масштаба 1:5 000 000 (ВНИИгеофизика, 1983), „Карта осадочных и вулканогенных формаций СССР" масштаба 1:2 500 000 (ВСЕГЕИ, НИИГА, 1979).

Из геологических карт, отражающих картографирование морей и океанов, в экспозиции СССР следует отметить „Геологическую карту Беринговоморского региона" масштаба 1:2 500 000. На ряде тематических карт, рассмотренных ранее („Геологическая карта СССР" масштаба 1:2 500 000, „Структурно-геоморфологическая карта дна Тихого океана" масштаба 1:15 000 000) также отражены основные черты геологического строения дна акваторий.

Среди зарубежных стран геологическое картографирование дна морей и океанов было представлено США („Геолого-тектоническая карта Карибского региона" масштаба 1:2 500 000 (1980) и Японией („Геологическая карта морей вокруг Японских островов" масштаба 1:3 000 000 (1983).

Общие тенденции развития и проблемы мировой геологической картографии

Обзоры выставок геологических карт, организуемых во время сессий Международных геологических конгрессов, регулярно публиковались в советской печати. В публикациях, посвященных 26-й сессии МГК (Париж, 1980), были сформулированы основные тенденции развития мировой геологической картографии (3, 4, 8). Они сохранились и к 27-й сессии МГК и определяются следующими положениями:

1. Составление государственных карт в стандартных для данной страны масштабах. Как известно, в СССР такими масштабами являются 1:50 000, 1:200 000, 1:1 000 000. В небольших по территории странах приняты, естественно, более крупные масштабы.

Периодически почти все страны издают обзорные геологические карты всей своей территории. Наиболее значительным геолого-картографическим обобщением последних лет явился „Геологический атлас Мира".

2. Издаются серии и атласы карт различного геологического содержания для одних и тех же территорий. Наиболее распространен этот тип изданий в нашей стране. В других же странах к ним проявляется меньший интерес, чем в 70-е годы.

3. Использование данных космических и различных аэровысотных съемок стало непременным условием составления практически любых видов карт геологического содержания. В особенности широко они применяются при составлении карт, характеризующих структуры земной коры. Многочисленны попытки использования этих данных для прогнозирования скоплений полезных ископаемых как рудных, так и нефти и газа.

4. К значительному разнообразию видов тектонических карт добавились специальные карты круговых структур и разломов, а также так называемые геодинамические карты. На выставке ГЕОКАРТА-84 были представлены два вида этих карт.

5. Из других специальных карт отличаются разнообразием гидрогеологические карты (гидрогеохимические, гидрогеотермические, водного баланса и ресурсов подземных вод) и карты, связанные с охраной окружающей среды и с различными катастрофическими явлениями (карты сейсмической опасности, карты вулканов и вулканических поясов и т. д.).

6. Сравнительно слабо развивается геологическое картирование дна океанов и морей. По крайней мере, на выставке ГЕОКАРТА-84 почти не было карт этой тематики. Пока что не приступила к работе и подкомиссия КГКМ по картированию дна морей.

Главными нерешенными или недостаточно разработанными в настоящее время проблемами геологической картографии являются следующие:

1. Имеются различные классификации карт геологического содержания, построенные на разных принципах. Очевидно, пришло время для создания такой классификации, которая исходила бы из последних достижений геологической картографии и была бы принята к использованию большинством геологов.

Представляется, что эта классификация должна быть не очень сложной, с ограниченным числом типов и видов наиболее употребительных карт, с ясной формулировкой их целевого назначения.

2. Остаются не разработанными принципы построения и составления легенд многих получивших широкое распространение специальных карт, таких как металлогенические, формационные, глубинных горизонтов и др.

3. Недостаточно четко формулируются задачи и возможности конкретного использования материалов космических и аэровысотных съемок для целей геологической картографии. Не разработаны критерии отбора этой информации для карт разного масштаба и содержания, а также соотношения дистанционных методов с наземными исследователями и глубинным изучением территорий.

4. Разработка легенд для собственно геологических и специальных карт дна акваторий.

5. Применение информационно-поисковых систем для сбора, обработки, хранения и выдачи геолого-картографической информации.

6. Выявление возможностей использования ЭВМ при создании макетов и корректировке карт, что могло бы облегчить и ускорить подготовку новых изданий и так называемых „дежурных" карт.

Советские геологи, поле непосредственной деятельности которых составляет 1/6 часть суши Земли и ряд значительных акваторий, могут внести весомый вклад в решение перечисленных и других проблем геологической картографии.

Советский раздел выставки ГЕОРКАРТА-84 был наиболее представительным и содержательным не только на этой выставке, но по сравнению со всеми выставками карт, которые когда-либо устраивались в нашей стране и за рубежом. Очень впечатляющим было оформление советского раздела, осуществленное Всесоюзным объединением „Экспоцентр" под руководством Управления Региональной геологии Министерства геологии СССР и при участии ВСЕГЕИ и ВГБ. Зарубежные и советские участники Конгресса, являющиеся представителями разных ведомств, промышленных министерств, кампаний и учебных заведений, оставили более 50 положительных отзывов о выставке советских карт и книг геологического содержания.

Некоторые из отзывов представителей разных стран:

„ГЕОКАРТА-84 представляет собой весьма интересную экспозицию, полезную и с научной точки зрения. В ней гармонично соединены наука и искусство. Особенно это касается области геологической картографии" (Франция).

„Я был глубоко потрясен великолепными картами как Советского Союза, так и картами других регионов Мира, которые демонстрируются на выставке ГЕОКАРТА-84" (США).

„Выставка ГЕОКАРТА-84 производит очень сильное впечатление. На мой взгляд геологические карты СССР очень полезны не только для вашей страны, но и для других стран. Особенный интерес представляют карты по морской геологии" (ВНР).

„Выдающаяся коллеция карт, представленная на этой выставке, важна и для геологов и для картографов. Новая серия карт масштаба 1:1 000 000 является весомым дополнением к существующим картам" (США)

„Мы посетили выставку ГЕОКАРТА-84. Находимся под впечатлением многообразия и высокого качества карт. Мы желаем нашим коллегам и в дальнейшем больших успехов в картографии" (ГДР).

Литература

1. Волков В.М. Советская геологическая картография. Состояние и проблемы — ГЕОЭКСПО-84 (советский раздел), Информационный бюлл. № 2, М., 1984.
2. Жамойда А.И. Геологическое картографирование в СССР в 1980—1984 гг. Москва, август, 1984. Л., 1984.
3. Жамойда А.И., Никифорова Г.Я. Геологическая картография на XXVI сессии Международного геологического конгресса. Сов. геология № 2, М., 1981.
4. Жамойда А.И., Никифорова Г.Я. Геологические карты на ГЕОЭКСПО-80. — В кн.: Проблемы геологии и полезных ископаемых на XXVI сессии Международного геологического конгресса. М., Наука, 1983.
5. Жамойда А.И., Соколов Р.И. Новое издание геологической карты СССР масштаба 1:2 500 000 — ГЕОЭКСПО-84 (советский раздел), Информационный бюлл. № 2, М., 1984.
6. Карты геологического содержания Союза Советских Социалистических Республик на ГЕОКАРТА-84. Составитель Г.Я. Никифорова (XXVII сессия МГК, Москва, 1984). М.-Л., 1984.
7. Межеловский Н.В., Козлов В.В. Космогеологическая карта СССР — ГЕОЭКСПО-84 (советский раздел), Информационный бюлл. № 2, М., 1984.
8. Хаин В.Е., Колчанов В.П. История создания международных тектонических карт. — В кн.: История геологической картографии. Вып. 21, М., Наука, 1982.

2.9. ПРОГРАММА ДЛЯ СОПРОВОЖДАЮЩИХ ЛИЦ

Для сопровождающих лиц, прибывших на Конгресс, была разработана специальная программа, позволившая нашим гостям, не занятым в научной программе, интересно провести время в Москве в период работы 27-го МГК. Разработкой и осуществлением этой программы занимался комитет по приему сопровождающих лиц во главе с президентом комитета Э.С. Козловской — супругой президента 27-го МГК, министра геологии СССР Е.А. Козловского.

Деятельность комитета осуществлялась по следующим направлениям:

1. Прием президентом и вице-президентом комитета почетных гостей Конгресса и сопровождающих лиц;
2. Прием гостей в салоне „Русский чай" и комнате отдыха;
3. Информационная служба;
4. Дополнительная культурная программа, подготовленная специально для сопровождающих лиц.

На приемах, проводимых президентом комитета и вице-президентом — Ф.Т. Яншиной, супругой вице-президента Академии наук СССР акад. А.Л. Яншина, — обсуждались проблемы близкие для всех женщин мира — вопросы воспитания детей, образования, медицинского обслуживания, отдыха, происходил обмен впечатлениями о Конгрессе.

В салоне „Русский чай" гостей принимали советские ученые. Приятный интерьер, внимательное и доброжелательное отношение к каждому посетителю привлекали в салон как сопровождающих лиц, так и участников Конгресса. Ежедневно салон посещало более 600 человек.

В информационной службе комитета можно было получить ответы на вопросы о научной и культурной программах Конгресса, о местонахождении музеев, магазинов, гостиниц, ресторанов, о работе транспорта и даже получить рецепты изготовления блюд русской кухни.

В экскурсиях, организованных специально для сопровождающих лиц, приняло участие 340 человек. Были проведены экскурсии:

в Ботанический сад Академии наук СССР (8 экскурсий, которые посетило 130 человек);

в киностудию „Союзмультфильм" (2 экскурсии, в которых приняли участие 70 человек);

в Дом дружбы с народами зарубежных стран (20 человек);

в киностудию „Центрнаучфильм" (30 человек);

в ювелирный салон (5 экскурсий, в которых приняло участие 80 человек).



В комитете по приему сопровождающих лиц

По просьбе гостей комитет по приему сопровождающих лиц организовал также посещение детского сада, пансионата для престарелых граждан, Музыкального детского театра, а также встречу с преподавателями МГУ.

Комитетом была проведена открытая дискуссия по социальным вопросам, в которой участвовали 60 представительниц из 19 стран. Состоялся обмен мнениями по проблемам связанным с участием женщин в общественной жизни, обсуждались вопросы пенсионного обеспечения, медицинского обслуживания, организации летнего отдыха детей, обеспеченность детскими дошкольными учреждениями. Для участников заседания круглого стола был дан концерт ансамблем „Юный геолог" Дворца пионеров г. Тюмени, доставивший всем присутствующим большое удовольствие.

Деятельность комитета по приему сопровождающих лиц способствовала установлению дружественных контактов и несомненно явилась полезной составной частью обширных мероприятий 27-го МГК.

2.10. ПРОГРАММА ПОСЕЩЕНИЯ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

В Москве в период работы Конгресса делегаты посетили ряд научных организаций и высших учебных заведений (ВУЗ) столицы. Разработала и подготовила эти экскурсии комиссия по связи с научными учреждениями и ВУЗами (председатель — В.А. Жариков, Институт экспериментальной минералогии АН СССР, секретарь — М.Я. Попова, Всесоюзный институт экономики минерального сырья Министерства геологии СССР). Информационный листок с расписанием посещений институтов вручался каждому делегату Конгресса при регистрации. Всего в этих экскурсиях приняло участие 1254 делегата из 61 страны.

ПЕРЕЧЕНЬ ПОСЕЩЕНИЙ ДЕЛЕГАТАМИ КОНГРЕССА НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ВУЗов

№ п/п	Организация или ВУЗ	Дата посещения, август	Общее количество экскурсантов
1	Геологический институт АН СССР	7, 8, 9, 13	83
2	Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии АН СССР	7, 10, 13	135
3	Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского АН СССР	6, 8, 10	83
4	Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта АН СССР	7, 8, 10	32
5	Институт океанологии им. П.П. Ширшова АН СССР	9, 10, 13	64
6	Институт литосферы АН СССР	7, 8, 9	42
7	Геологический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	7, 8, 9, 13	55
8	Всесоюзный научно-исследовательский институт ядерной геофизики и геохимии Министерства геологии СССР	6, 8, 9	11
9	Всесоюзный научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации Госкомгидромета, Международный центр данных в Москве	9, 13	14
10	Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана АН СССР	6, 7, 8, 9, 10, 13	209
11	Палеонтологический музей АН СССР	6, 8, 10	67
12	Музей землеведения Московского государственного университета	6, 7, 8, 9, 10, 13	801
13	Всесоюзный научно-исследовательский институт геофизических методов разведки Министерства геологии СССР	7, 9, 13	25
14	Московский институт нефтехимической и газовой промышленности им. И.М. Губкина	8	23
15	Минералогический музей им. В.И. Вернадского и Геолого-палеонтологический музей им М.В. и А.П. Павловых, Московский геологоразведочный институт	6, 8, 10	42

2.11. ВТОРОЕ ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ КОНГРЕССА. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Второе пленарное заседание 27-го МГК состоялось 14 августа 1984 г. в Совинцентре под председательством проф. Е.А. Козловского (СССР) и д-ра М. Толба (Кения). На заседании было заслушано шесть докладов.

Е.А. Козловский (СССР)

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Взаимодействие человека и окружающей природной среды имеет двойственный характер. Человек не может существовать без использования богатств природы, в частности земных недр, и одновременно способен активно перестраивать ее. Хозяйственная деятельность человека стала мощным фактором преобразования природы. Она носит как созидательный, так и негативный характер.

Добывая из недр минеральное сырье, повышая биологическую продуктивность территорий, воздвигая и благоустраивая города, сооружая искусственные водохранилища и каналы, прокладывая транспортные коммуникации, человек развивает естественные производительные силы.

В то же время, в результате хозяйственной деятельности человек оказывает мощное негативное воздействие на среду обитания, масштабы которого возрастают. Если до недавнего времени негативное воздействие хозяйственной деятельности на природу имело локальный характер, то в настоящее время его масштабы возросли настолько, что оно стало оказывать влияние на региональные и даже глобальные природные процессы.

В связи с этим практически во всех странах с той или иной остротой стоит проблема охраны окружающей среды. Поскольку хозяйственная деятельность активно влияет на ход естественных геологических,

гидрогеологических, геохимических и геофизических процессов в литосфере, гидросфере и атмосфере проблема охраны окружающей среды является в значительной степени геологической.

Вместе с тем, человеческое общество испытывает на себе могучее воздействие современных естественных геологических процессов — землетрясений, вулканов, образования оползней, селей и других процессов и вынуждено разрабатывать меры прогноза, предупреждения и снижения отрицательных последствий их воздействия. В связи с этим геологические аспекты проблемы взаимодействия человека с окружающей природой и ее охраны включают в себя вопросы:

— оценки состояния и прогноза техногенного воздействия на геологическую среду и разработки эффективных мер ее защиты;

— рационального использования богатств земных недр, в том числе подземных вод;

— геологические проблемы повышения продуктивности сельского хозяйства;

— прогноза, предупреждения и снижения отрицательных последствий природных катастрофических процессов.

Техногенное воздействие на геологическую среду

Большие масштабы осуществляемого во многих странах промышленного и гражданского строительства — быстрый рост городов, сооружение гидростанций и атомных станций, водохранилищ, протяженных транспортных магистралей обусловливают значительную техногенную нагрузку на геологическую среду.

Стремительный рост городов и промышленных центров по площади и в высоту, увеличение в них транспортного движения, протяженности и глубины подземных коммуникаций, работа промышленных предприятий обусловили возрастание статических и динамических нагрузок на грунты и изменение их физико-механических свойств, гидрогеологических условий, загрязнение состава атмосферного воздуха, геохимической среды с образованием концентраций вредных веществ. Существенно меняются тепловые, электрические и другие поля, влияющие как на природу, так и на человека.

В районах гидротехнического строительства в результате выполнения большого объема земляных работ, сооружения тяжелых наземных и подземных объектов происходит перераспределение масс и напряжений в горных породах, возрастают динамические нагрузки. Осуществление недостаточно обоснованных гидротехнических мероприятий приводит нередко к значительным, а порой и необратимым последствиям изменения геологической среды. Формируются зоны подпора грунтовых вод протяженностью в десятки километров, приводящие к подтоплению обширных территорий, выходят из оборота пахотные и пастбищные земли, активизируются экзогенные геологические процессы.

Экзогенные процессы широко развиваются также при транспортном строительстве. В практике строительства автомобильных и железнодорожных магистралей нередки случаи возникновения протяженных оползневых массивов, образовавшихся в результате нарушения устойчивости склонов при подрезке их оснований.

К крупным нарушениям геологической среды приводит интенсивный отбор подземных вод. В настоящее время известны групповые водозаборы, суточный расход воды на которых составляет 500—800 тыс. $м^3$, а иногда достигает 1 млн. $м^3$. Отбор таких значительных количеств подземных вод из недр влечет за собой снижение пластовых давлений и общее уменьшение несущих свойств горных пород, что в свою очередь вызывает процессы оседания земной поверхности. Известны вызванные этим крупномасштабные оседания поверхности в городах Токио, Мехико; в некоторых долинах Калифорнии. В Италии процесс оседания поверхности г. Венеция был практически прекращен после закрытия водозабора, снабжающего город подземными водами. Интенсивный водозабор приводит также к быстрому истощению водоносных горизонтов с образованием глубоких депрессионных воронок.

В СССР большой размах освоения новых территорий, грандиозные масштабы строительства потребовали опережающего изучения инженерно-геологических условий крупных районов и конкретных участков, составления уникальных по содержанию инженерно-геологических и геокриологических карт. Созданы фундаментальные труды в области инженерной и динамической геологии, грунтоведения и механики грунтов. Особое внимание уделяется изучению геологических тел как среды для народнохозяйственного освоения и культурного природопользования. Инженерная геология получила дальнейшее развитие как ветвь геологической науки, изучающая геологические процессы верхних горизонтов земной коры, закономерности пространственного распространения инженерно-геологических условий, состав, состояние и физико-механические свойства пород в связи с хозяйственной деятельностью человека. В современных условиях инженерная геология стала научной основой осуществления важных мероприятий, направленных на борьбу с эрозией, оврагообразованием, на защиту земель, промышленных и гражданских объектов от селей, оползней, обвалов, абразии и карстово-суффозионных процессов. В результате изучения и картирования проявлений экзогенных геологических процессов предложены количественные методы оценки пораженности территории и прогнозирования этих процессов, составлены долгосрочные региональные прогнозы их активизации для ряда районов страны — Черноморского побережья, Молдавии, Узбекистана, зоны БАМа и др. Продолжают углубляться такие направления, как гидрогеология и гидрохимия карста, инженерная карстология, изучение механизма карстово-суффозионного процесса.

Специфические изменения окружающей среды происходят при хозяйственном освоении северных районов. Нарушение условий теплообмена приводит к развитию криогенных физико-геологических процессов, таких как термокарст, криогенное пучение, термоэрозия и другие. Большой размах освоения северных территорий поставил весьма остро проблему геокриологических исследований и прогнозов. Выявлена связь развития криогенных процессов с природно-территориальными комплексами, дано обоснование выделения термореологии мерзлых пород как научного направления, рассматривающего динамику развития

геокриологических условий с энергетической точки зрения и позиции теории устойчивости.

Для решения ряда задач, связанных с охраной окружающей среды, эффективными оказались методы развиваемой в Советском Союзе новой ветви геохимии — экологической геохимии или экогеохимии.

Благодаря проведению геохимических исследований и составлению эколого-геохимических карт стала возможной объективная оценка экологической и гигиенической ситуации городов, горнорудных районов и курортных зон и разработка на этой основе планомерных природоохранных мероприятий. Замечу, кстати, что эколого-геохимические исследования Москвы и ее лесопарковой зоны показали, что Москва является одной из самых чистых среди крупнейших столиц мира.

Хотя экогеохимия находится еще в начальной стадии своего развития, результаты прикладных геохимических исследований уже сейчас позволяют разрабатывать практические мероприятия по охране природы и оказывать помощь организациям, отвечающим за контроль состояния окружающей среды — административным и планирующим органам, медицинским и сельскохозяйственным учреждениям.

Сложность вопросов учёта влияния хозяйственной деятельности на геологическую среду делает необходимым продолжить научно-исследовательские работы по созданию и углублению теоретических и научно-методических основ комплексной оценки и прогноза изменений гидрогеологических и инженерно-геологических условий при техногенном воздействии применительно к различным геолого-тектоническим и ландшафтно-климатическим зонам Земного шара.

Рациональное использование и охрана богатств недр

Богатства недр велики, но не беспредельны. Вместе с тем объем ежегодно добываемой горной массы уже приближается к 100 млрд. т. Полезные ископаемые составляют 70 % всей массы потребляемых природных ресурсов, дают до 95 % энергии и 90 % сырья для тяжелой индустрии. При таких темпах извлечения их запасы, особенно в экономически освоенных районах, богатых месторождениях и на относительно небольших глубинах, быстро истощаются. По мере завершения обработки известных месторождений и повышения степени опоискованности перспективных территорий выявление новых источников минерального сырья и энергии становится делом все более сложным и дорогостоящим. За полезными ископаемыми приходится идти на большие глубины земных недр, в отдаленные труднодоступные районы, а в недалеком будущем и в глубины Мирового океана. В связи с этим обеспечение минерально-сырьевыми ресурсами стало одной из сложнейших экономических проблем современного мира.

В то же время имеются серьезные недостатки в рациональном использовании выявленных ресурсов минерального сырья. Велики потери в недрах при добыче ряда полезных ископаемых: по нефти и калийным солям они составляют в среднем около 60 %, по углю при подземном способе отработки — до 40 %. Потери при обогащении и переработке некоторых руд цветных и редких металлов достигают 30—40 % и более.

В то же время современные методы, позволяющие изучать рудные минералы на атомно-электронном уровне, количественно оценивать их физические и химические свойства, позволяют находить способы направленного изменения этих свойств с целью расширения области использования минеральных продуктов, а также разработки более рациональных схем извлечения полезных компонентов. Снижение потерь в недрах при добыче и увеличение извлечения полезных компонентов при обогащении и переработке руд равносильно открытию и освоению новых месторождений, а значит и расширению минерально-сырьевой базы без больших капиталовложений. Поэтому интенсификация перспективных, с потенциально высокой отдачей технологических исследований минерального сырья имеет исключительное значение.

Хорошие перспективы повышения извлечения полезных компонентов и снижения негативных воздействий эксплуатации месторождений на окружающую среду показывает применение геотехнологических методов добычи минерального сырья — подземной выплавки серы, выщелачивания металлов из руд в массиве, растворения солей и т. д. В качестве дополнительной минерально-сырьевой базы редкометальной и химической промышленности рассматривается комплексное освоение глубинных минерализованных вод и рассолов, содержащих промышленно ценные химические вещества.

Возможность направленного изменения, облагораживания свойств минералов позволила создать индустрию синтетического минерального сырья — алмазов, слюд, кварца, цветных камней и др. Некоторые из них обладают свойствами, недостижимыми при образовании в природных условиях. В СССР синтетические минералы нашли применение в радиоэлектронике, лазерной и рентгеновской технике, в производстве буровых коронок и т. д.

Крупной проблемой является использование отходов горнодобывающего и перерабатывающего производств, которые занимают большие земельные массивы, ухудшают природные ландшафты, приводят нередко к загрязнению почв, поверхностных и подземных вод и атмосферного воздуха. Использование вскрышных и вмещающих пород, хвостов обогатительных фабрик и металлургических шлаков дает большой экономический эффект, обеспечивает увеличение выпуска строительных материалов, производства стекла, керамики и других материалов.

Улучшение комплексного рационального использования минерального сырья, получение дополнительного количества полезных ископаемых и снижение техногенной нагрузки на природу на основе более глубокой, безотходной технологии переработки минерального сырья, извлечения и использования всех полезных компонентов, уменьшения их потерь при добыче, обогащении и переделе — такова большая экономическая и социальная задача, в решении которой активную роль должны играть геологи. Ее реализация способствует получению дополнительных ресурсов выпуска продукции и обеспечению охраны окружающей среды.

Развитие геологоразведочных работ и горной промышленности в перспективе будет отмечено новыми тенденциями и направлениями, которые следует учитывать при анализе и разработке мероприятий

по охране окружающей среды. Несомненно, будет возрастать объем освоения месторождений на крайнем севере и в тропиках, в пустынях Азии, Африки и Австралии, нарушение экологического равновесия в которых может привести к необратимым процессам изменения условий на всем земном шаре. Решение ряда специфических проблем охраны окружающей среды связано также с организацией добычи полезных ископаемых на континентальном шельфе, со дна морей и океанов.

Управление ресурсами подземных вод

Потребление воды стремительно растет. По данным доклада Европейской экономической комиссии, водозабор во всем мире в начале двадцатого века составлял 400 км^3 в год, в середине века (1950) увеличился до 1100 км^3 в год, а к началу восьмидесятых годов превысил 3000 км^3 в год. Во многих районах мира удовлетворение потребностей в воде превратилось в серьезную проблему. Положение усугубляется крайне неравномерным распределением ресурсов пресных вод, их загрязнением промышленными и сельскохозяйственными стоками. Особенно сложной задачей является удовлетворение потребностей в воде хозяйственно-питьевого назначения. Признанием важности этой проблемы стало официальное провозглашение 35-й сессией Генеральной Ассамблеи ООН Международного десятилетия по санитарии и снабжении населения качественной питьевой водой.

В Советском Союзе последовательно проводится курс на планомерное изучение и широкое использование пресных подземных вод для централизованного водоснабжения. Завершена региональная оценка прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод основных гидрогеологических районов страны методом моделирования. Составлены и изданы карты прогнозных ресурсов пресных, минеральных и термальных вод всей территории СССР. Плановая государственная политика в области поисков, разведки и оценки запасов подземных вод позволила перевести на надежно защищенные подземные источники водоснабжения тысячи городов, промышленных предприятий и населенных пунктов, оросить сотни тысяч гектаров пахотных земель. Разведано более двух тысяч месторождений пресных вод и свыше 400 месторождений минеральных и термальных подземных вод. Водоснабжение 2/3 городов обеспечивается только благодаря ресурсам подземных вод.

С целью охраны и рационального использования водных ресурсов проводятся исследования по разработке маловодной и безводной технологии промышленного производства, внедрению замкнутых технологических циклов и высокоэффективных методов очистки сточных вод. В настоящее время 69 % потребности промышленных предприятий обеспечивается системами оборотного и повторного водоснабжения, что позволяет отказаться от забора из природных источников свыше 220 км^3 воды в год. Это более чем в четыре раза превышает среднегодовой сток такой крупной реки, как Днепр.

Для контроля за охраной подземных вод создана региональная сеть режимных скважин, насчитывающая более 30 тыс. опорных пунктов. Изучая режим подземных вод, геологические организации трижды в год составляют прогнозы изменения уровня грунтовых вод на территории СССР, обеспечивая народное хозяйство данными для обоснования необходимых водоохранных мероприятий.

Большое внимание уделяется развитию методов и систем искусственного восполнения запасов подземных вод, которые повышают эффективность распределения и комплексного использования водных ресурсов, их защиты от истощения и загрязнения.

Новым этапом в развитии гидрогеологии является создание автоматизированных систем управления гидрогеологическими процессами и ресурсами подземных вод на базе постоянно-действующих динамических моделей артезианских бассейнов и крупных регионов. В СССР разработана система гидродинамических моделей Крыма, создаются модели г. Москвы, Азово-Кубанского и Московского артезианских бассейнов, Боржомского месторождения минеральных вод. В состав таких моделей входят вычислительные устройства серии ЕС ЭВМ, информационные банки данных о семействах моделей и пакеты машинных программ для решения различного класса задач по разработанным алгоритмам. Средства автоматического отображения информации позволяют непрерывно следить за состоянием геологической среды.

Мы рассматриваем динамические модели как важный шаг на пути решения глобальной проблемы современности — комплексного использования, охраны и управления водными ресурсами как важнейшего направления рационального природопользования.

Геологические проблемы повышения продуктивности сельского хозяйства

Геологи не могут стоять в стороне от решения одной из острейших проблем современности — продовольственной. Население Земли увеличивается значительно быстрее, чем сельскохозяйственное производство. За последние 50 лет оно возросло в 1,5 раза и достигло 4,5 млрд. человек. По прогнозам через 100 лет население может составить 10 млрд. человек. В то же время площади земель, пригодных для сельскохозяйственного производства, увеличиваются медленно, а в ряде районов уменьшаются. Недостаточными темпами повышается, а в некоторых районах снижается урожайность. Во многих районах мира ощущается острая нехватка продовольствия. В связи с этим огромное значение имеет повышение продуктивности биосферы.

Геологические аспекты проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственного производства включают в себя прежде всего выявление и разведку запасов традиционных видов сырья для получения минеральных удобрений — фосфоритов, апатитов, калийных солей, а также подземных вод для орошения засушливых земель и обводнения пастбищ. Важность выполняемых геологами с этой целью работ нельзя переоценить. Однако, геологи могут оказать существенную помощь в повышении продуктивности сельского хозяйства также путем проведения агрогеохимических исследований и разработки на этой основе рекомендаций окультуривания низкопродуктивных почв, поисков нетрадиционных видов сырья для производства минеральных удобрений, выполнения

гидрогеологических и инженерно-геологических исследований на площадях мелиорации земель.

В районах нечерноземной зоны, например, установлено, что добиться оптимального повышения плодородия почв только путем внесения даже больших доз минеральных удобрений невозможно. Агрогеохимические исследования показали, что основными причинами низкого плодородия почв этой зоны являются неблагоприятные вещественный состав и структура почв. На основе изучения и районирования почв и местных горных пород рекомендуется агрогеохимический метод окультуривания почв путем внесения определенных доз местных горных пород и отходов горнодобывающей промышленности.

Проведение агрогеохимических исследований в других климатических зонах, где развиты почвы и горные породы другого состава, несомненно, также приведет к разработке ценных рекомендаций, направленных на повышение эффективности сельскохозяйственного производства.

Большой эффект дает использование таких нетрадиционных видов минерального сырья для сельского хозяйства как глауконит, вермикулит, торфовивианит, сапропели, цеолиты. Для примера эффективности применения этих видов минеральных удобрений отмечу, что, как установлено многолетней практикой, благодаря внесению в почвы глауконита повышается урожайность ячменя, гречихи, озимой пшеницы, сахарной свеклы на 30—48 %, картофеля и однолетних трав на 24—50 %, хлопка на 8—12 %. В качестве минеральной подкормки глауконит обеспечивает также значительный привес животных.

Несомненно, найдут широкое применение для производства бесхлорных калийных удобрений сыннырииты — богатые калием псевдолейцитовые сиениты, большие запасы которых установлены в Сибири.

Огромное значение для повышения урожайности имеет мелиорация земель. Однако, при недостаточном учете природных гидрогеологических и инженерно-геологических условий или несовершенстве мелиоративных работ она может вызвать ряд отрицательных последствий: вторичное засоление почв и грунтовых вод, подтопление и заболачивание территорий, активизацию эрозионных, оползневых, просадочных и карстово-суффузионных процессов. Это определяет необходимость опережающих гидрогеологических и инженерно-геологических исследований с прогнозом водно-солевого режима и баланса почв и грунтовых вод, а также рекомендациями по предотвращению негативных последствий мелиорации. В частности, большую эффективность, особенно в аридной зоне, показало выполнение рекомендаций по устройству систем вертикального дренажа, позволяющего избежать засоления почв и грунтовых вод.

Природные геологические катастрофы

Огромные бедствия человечеству приносят природные катастрофические геологические процессы (землетрясения и связанные с ними цунами, вулканические извержения, оползни и сели). Уменьшить или исключить убытки и жертвы от катастрофических геологических процессов — одна из важных и сложнейших задач. Успех ее во многом зависит от создания надежной системы краткосрочного и долгосрочного прогноза и разработки мер предупреждения и ликвидации их воздействия.

Печальное первенство среди катастрофических природных геологических процессов занимают землетрясения. Они ежегодно уносят тысячи жизней. Только за последние десятилетия катастрофические и сильные землетрясения произошли в Гватемале (1976), Италии (1976, 1981), Китае (1976), Румынии (1977), Иране (1978, 1982), Алжире (1981), СССР (1984).

В СССР научные исследования и меры по защите от землетрясений ведутся в двух направлениях: 1) сейсмическое районирование территории с рекомендациями по сейсмостойкому строительству и 2) создание научно обоснованных принципов пространственно-временного прогноза землетрясений.

На основании всестороннего анализа сейсмологических, геофизических и геологических данных составлена „Карта сейсмического районирования территории СССР" в масштабе 1:2 500 000. При проектировании городов, гидротехнических сооружений и промышленных объектов ведется крупномасштабное сейсморайонирование.

Для решения задач прогноза землетрясений в СССР разработана научно-техническая программа. Созданы 19 комплексных (сейсмологических, геофизических и гидрогеохимических) полигонов, на которых систематически исследуются вариации геофизических полей и изменения гидрогеохимического режима подземных вод, изучается глубинное строение земной коры и верхней мантии. Установлено явление глобальных быстропротекающих пульсационных изменений в гидросфере, обусловленных изменением напряженного состояния литосферы, на основе которого возможно осуществлять пространственно-временный прогноз геодинамического режима крупных литосферных блоков. Выявлено также влияние техногенных процессов (добыча полезных ископаемых, заполнение водохранилищ, обводнение грунтов и т. д.) на ускорение подготовки землетрясения и изменения сейсмических свойств грунтов (например, в г. Газли).

Вместе с тем следует признать, что если в решении задач сейсморайонирования и сейсмостойкого строительства достигнут высокий научный уровень и имеются несомненные практические успехи во многих странах мира, то в прогнозе землетрясений, несмотря на некоторые частные успехи, результаты пока скромные. Это обусловлено сложностью и многофакторностью проблемы, отсутствием реальных геолого-геофизических моделей зон очага землетрясений, невыявленностью связей подготовки землетрясения с процессами в других блоках литосферы, в гидросфере, в атмосфере. Решение этой проблемы во многом зависит от постановки и проведения систематического многопараметрового анализа многих процессов, протекающих на Земле.

В СССР разработаны современные методы изучения оползней и селей, предусматривающие проведение инженерно-геологических съемок и обследования селе- и оползнеопасных районов с широким применением методов аэрокосмогеологического картирования, изучения механизма и динамики процессов в опорной наблюдательной сети, путем физического и математического моделирования. В результате натурных экспериментов и длительных наблюдений предложены количественные методы оценки пораженности терри-

торий экзогенными геологическими процессами и методы их долгосрочного прогноза с использованием многофакторного и гармонического анализа, включая обработку на ЭВМ.

Большой комплекс берегоукрепительных и противооползневых мероприятий осуществлен на Черноморском побережье СССР, каскаде Волжских и Днепровских водохранилищ, в г. Москве, Киеве, Волгограде, Горьком, Саратове, Одессе и др. На Кавказе и в Казахстане, в горах Средней Азии построены противоселевые сооружения для регулирования стока ливневых и талых вод, укрепления неустойчивых склонов, для задержания и аккумуляции селевых наносов.

В Советском Союзе охрана природы определена как важнейшая государственная задача. Необходимость принятия мер для охраны и научно-обоснованного рационального использования природных ресурсов определена Конституцией страны, а разработка и осуществление этих мер является частью государственных планов.

В связи с необходимостью углубления научных основ прогнозирования антропогенных воздействий на окружающую среду и, в частности на литосферу, разработана долгосрочная комплексная научно-производственная программа ,,Литомониторинг'' как единая система контроля, оценки состояния и прогнозов изменения геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и других условий под влиянием хозяйственной деятельности. Структура программы ,,Литомониторинг'' включает в себя сеть аэрокосмических и наземных наблюдений за режимом подземных вод и экзогенными геологическими процессами, комплекс постоянно действующих динамических моделей и ЭВМ с системой картографирования в автоматизированном режиме. Полученные прогнозы служат основой для разработки мер по снижению отрицательных последствий развития геологических процессов.

Поскольку охрана окружающей среды является глобальной проблемой современности, охватывающей все страны и континенты, Советский Союз наряду с осуществлением природоохранных мероприятий внутрисоюзного значения, принимает активное участие в международном сотрудничестве в этой области. В числе других 15 государств СССР принимает, в частности, участие в работах по международному научному проекту ,,Охрана литосферы как компонента окружающей среды'' (ОЛКОС). Подготовлены две крупные монографии ,,Гидрогеологические основы охраны подземных вод'' и ,,Оползни и сели'', обобщившие мировой опыт в этой области. По полноте охвата проблем, научному значению и практической направленности составленные монографии не имеют аналогов в мировой научной литературе.

Успешному проведению исследований по проекту ОЛКОС в большой степени способствовали внимание и практическая помощь в его осуществлении со стороны ЮНЕСКО и ЮНЕП. В связи с этим хочу высказать искреннюю признательность руководству ЮНЕСКО и ЮНЕП, а также всем ученым, которые своим личным трудом помогли эффективному завершению первой фазы работ.

Дальнейшее развитие получат исследования по второй фазе проекта по программе ,,Геология и окружающая среда'', к выполнению которой мы приступили с июля 1984 г. Предстоит разработать теоретические основы методов изучения, комплексного прогнозирования и оценки изменений, происходящих в литосфере под влиянием горнодобывающей промышленности, крупных водохозяйственных мероприятий, при планировании освоения территорий; наладить работу международных курсов.

В рамках данной программы создана первая очередь динамической природоохранной модели Крыма, построены опытно-методические полигоны и демонстрационный павильон с системами переработки и отображения информации о состоянии геологической среды. Во время Крымской экскурсии участники Конгресса смогут ознакомиться не только с уникальными природными условиями этого района, но и с новейшими научными достижениями в области изучения, оценки и прогноза развития геологических процессов с целью предупреждения их негативных последствий.

Практическими делами по охране природы наша страна реализует принятую Генеральной ассамблеей ООН ,,Всемирную хартию природы'', которая возлагает на все государства ответственность за сохранение нашей планеты и ее богатств.

Ж. Кастани (Франция)

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ПРОБЛЕМЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Состояние окружающей среды определяется различными видами неустойчивого равновесия, являющегося результатом постоянных взаимодействий в масштабе земных пространств и геологических периодов. Управление этими равновесиями осуществляется во всех зонах литосферы через посредство тесно связанных друг с другом циклов:

— энергетический цикл: хранение и перенос тепла; этот цикл определяет перемещение вод (гидравлика и гидротермия);

— геоморфологический цикл земной поверхности, определяющий эрозию, перемещение и выделение осадочных пород;

— гидрологический цикл, определяющий хранение и перемещение вод во всех трех состояниях: твердом, жидком и газообразном;

— биологический цикл, определяющий развитие и перемещение или миграцию органических веществ и живых существ.

Гармоничное протекание этих циклов, в которых активно участвует такой динамичный агент как вода (которая иногда является определяющим фактором), находит свое выражение в балансах, отражающих равновесие. Балансы, являясь результатом воздействий, оказываемых в течение многих тысяч и даже миллионов лет, весьма чувствительны к изменениям, даже минимальным и кратковременным, отдельных компонентов этих балансов. Отсюда вытекает, что влияние человеческой деятельности на гидрологический цикл характеризуется труднопредсказываемыми и труднооцениваемыми количественными и качественными



Д-р Жильбер Кастани – специалист в области гидрогеологии, профессор гидрогеологии Парижского Университета, бывший директор Геологической службы Туниса, в настоящее время является содиректором Национальной геологической службы Франции. Консультант ООН, ЮНЕСКО и генеральный секретарь ВОЗ, президент Международной ассоциации гидрогеологов.

воздействиями на отдельные компоненты балансов, а, следовательно, и непосредственно на сами водные ресурсы и на окружающую среду.

Основными факторами, влияющими на окружающую среду, являются проекты развития водных ресурсов. Их можно разделить на шесть групп:

– изменение гидрологического режима гидрологических бассейнов;

– поступление воды от ирригационных сооружений;

– использование подземных водных ресурсов;

– дренирование вод и осушение обводненных земель;

– сброс сточных вод;

– использование геотермической энергии гидросферы.

Изменение гидрологического режима гидрологических бассейнов

Эти изменения касаются гидроэлектростанций, работающих на поверхностных водах и влияющих на режим рек, от которого зависит расход воды (водохранилища, дамбы), создание польдеров, строительство крупных каналов, прокладка коммуникаций между бассейнами.

Основные последствия касаются изменения следующих балансов:

– энергетического баланса, оказывающего воздействие на климат: расширение площади пустынь или увеличение атмосферной влажности;

– геодинамического баланса, определяющего физическое воздействие на земные модели: нарушение равновесия между эрозией, переносом и выделением осадочных пород; обрушение, скольжение и оседание пород;

– геохимического баланса почв: нарушение равновесия при взаимодействии между водой и породами, химическая деградация почв;

– биологического баланса: исчезновение или появление популяций живых организмов (бактериальное загрязнение), эвтрофикация поверхностных вод;

– гидрологического баланса, в частности подземных вод.

Эти эффекты могут в конечном итоге привести к ухудшению качества поверхностных и подземных вод и к вредным последствиям, касающимся уровня жизни на земле, в особенности условий для отдыха

Поступление воды от ирригационных сооружений

Развитие ирригации, являющееся важным фактором повышения производительности сельскохозяйственного производства, требует подачи воды на поверхность. Чтобы уравновесить гидрологический баланс, были проведены испытания по сокращению потерь на испарение.

Основными последствиями, касающимися поверхностей раздела почва – атмосфера и почва – подпочва, являются следующие:

– изменение эффективных показателей инфильтрации, действительной эвапотранспирации и влажности почвы;

– разрушение почв: образование корок, усиление эрозии, биологическое и минеральное истощение, повышение содержания минеральных солей;

– изменение режима подземных вод: подъем пьезометрической поверхности и последствия, сказывающиеся на режиме поверхностных вод и на сельском хозяйстве;

– ухудшение качества подземных вод.

Использование запасов подземных вод

Использование запасов подземных вод часто влечет за собой их интенсивное откачивание, сооружение подземных плотин и практику искусственного водоснабжения.

Эти мероприятия оказывают прямое или косвенное воздействие на режим поверхностных и подземных вод, поведение толщ пород на глубине и качество водных ресурсов. Сюда, в частности, относятся:

– опускание всех пород, что усиливает геологическое оседание и локальные обрушения, в особенности, в карстовых формациях (ускорение или возобновление карстовых процессов);

– уменьшение площади мелководья или подпитывание рек;

– увеличение глубины пьезометрической поверхности и влияние на сельское хозяйство (уменьшение урожайности сельскохозяйственных культур);

– ухудшение качества подземных вод, прорыв глубоких или морских соленых вод.

Дренирование вод и осушение обводненных земель

Эти мероприятия приводят к исчезновению болот и свободных водных поверхностей (болота, пруды), что влечет за собой нарушение экологического равновесия (растительные и животные популяции).

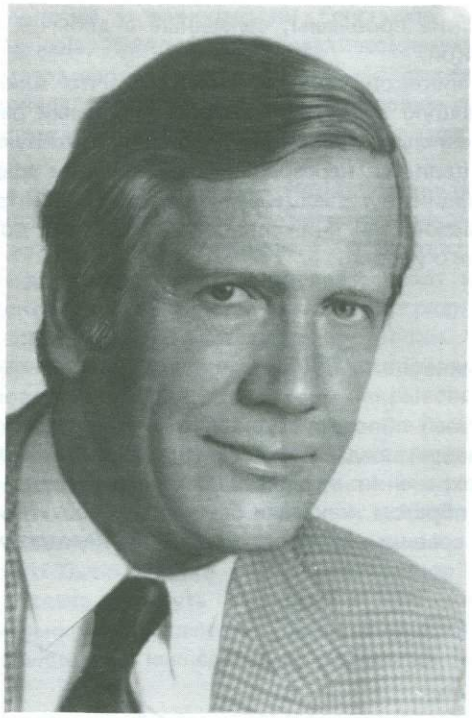
Сброс сточных вод

Поверхностные воды, почва и подпочва являются основными местами, куда осуществляется сброс бытовых, промышленных и сельокохозяйственных отходов: разливание сточных вод (осуществляемое с целью орошения с применением или без применения лагун), подземные стоки, поверхностное и подземное хранение загрязнений. Это приводит к ухудшению качества всех зон литосферы благодаря непосредственному воздействию и непрерывному обмену между всеми составными частями гидрологического бассейна и поверхностными водами, которые участвуют в процессах дренирования или водоснабжения.

Использование геотермической энергии гидросферы

Наличие сооружений, предназначенных для геотермического использования подземных вод на любых глубинах, приводит к нарушению гидротермических и гидродинамических режимов гидросферы и, следовательно, различных сред.

В заключение отмечу, что всем проектам, касающимся развития водных ресурсов, должны предшествовать исследования воздействия, оказываемого на окружающую среду, и выполнение этих проектов должно сопровождаться такими исследованиями.



Д-р Г.В. Люттиг родился в 1926 г., в 1952 г. получил степень доктора в области геологии и палеонтологии в Университете Геттинген, в 1953–1980 гг. работал в Геологической службе, Ганновер. 1971–1980 гг. вице-президент Геологической службы, с 1980 г. профессор прикладной геологии в Университете Эрланген-Нюрнберг. Занимает посты в многочисленных национальных и международных организациях, автор 230 печатных работ, редактор шести международных журналов.

Г.В. Люттиг (ФРГ)

ВЛИЯНИЕ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Проблема

Человек, несомненно, является частью природы и окружающей среды и как таковой является интегральной частью цепи событий, фундаментальных для всей жизни, которые происходят между живым материалом (биосфера) и минеральным миром (литосфера, включая также гидросферу и атмосферу). Конечно, многие из живых организмов потребляют значительно больше литосферы, чем масса их тела, для восполнения своих энергетических потребностей. Однако человеку, вероятно, принадлежит рекорд в этом отношении. С тех пор как человек начал применять кремень или подобные остроугольные камни для первых орудий, он использует сокровища литосферы все в большей и большей степени. После каменного века были века металлов. А после медного, оловянного и железного веков и начала промышленной добычи металлов, которые были причиной изобретения денег, индустриализация привела к тому, что и ископаемые виды топлива стали частью объема разрабатываемых минералов. В настоящее время разработка неметаллических ресурсов, промышленных минералов и горных пород и носителей энергии из области ядерного топлива стала выдающимся фактом.

Потребление геопотенциала, связанное с ростом мирового населения и повышением потребления минеральных ресурсов на душу населения, увеличивается с большой скоростью, а компенсации пока не видно. В частности, в случае разработки поверхностных ресурсов это влияет на растительный и животный мир и приводит к преобразованию ландшафта и к созданию выделений, загрязнению воздуха, зашумленности и к появлению продуктов отходов, захоронение и повторное использование которых в настоящее время связаны с неразрешимыми задачами.

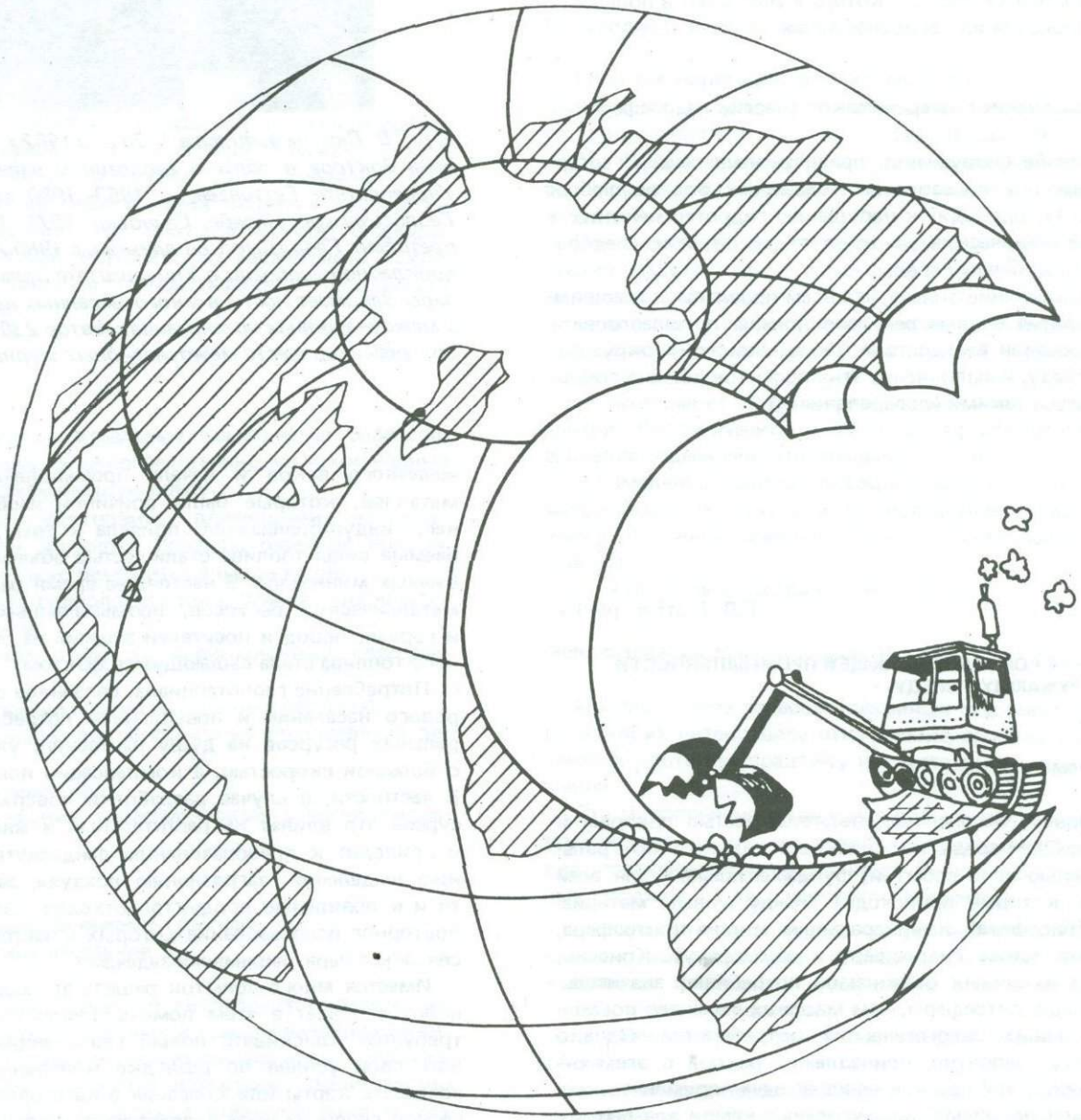
Имеется много попыток решить эти задачи. Геотехнология может в этом помочь. Геолог, от которого требуется изыскивать новый геопотенциал, увеличивать свои усилия по разведке минерального сырья, создавать карты или описания в категориях экономической геологии из-за возрастающего потребления минеральных ресурсов, в то же время призван вносить свой вклад в геологию окружающей среды в смысле поиска решений, которые устраняют или исключают

технические проблемы, связанные с добычей или переработкой.

Нет никакой причины заявлять, что влияние на окружающую среду, связанное с горными работами (неустранимыми, поскольку они гарантируют прогресс), является неразрешимым побочным эффектом цивилизации, нуждающейся в ресурсах. Имеется много возможностей снижения этого эффекта до незначительного уровня.

Современный взгляд общества на горные работы

На своей обложке журнал специалистов по охране окружающей среды AMBIO рисует роль горных работ в предохранении окружающей среды весьма сатирическим образом, как если бы горные работы были Молохом, сравнимым с огромным экскаватором, прогрызающим большую канаву в земном шаре, и как если бы горные работы были единственным антагонистом охраны окружающей среды и единственным источником опасности (рис. 1). Это, конечно, преднамеренное преувеличение. Однако, факт состоит в том, что широким массам, которые в большой степени зависят от потребления потенциала подземной и наземной окружающей среды, т. е. природных ресурсов (металлов и неметаллических ископаемых, носителей энергии и воды, включая большие количества подземных вод), часто не понятно, что эти запросы по удовлетворению основных нужд, вызывающие, естественно, *некоторый диссонанс, невозможно обеспечить без* ущерба для литосферы. Глядя на цифры потребления минерального сырья, например, гражданином ФРГ на протяжении его жизни, можно удивляться тому, как вообще возможно, что многие граждане на этой Земле могут пользоваться достижениями совершенно функционирующей, благодаря горным работам, ци-



Сатирическое изображение влияния горных работ на Землю, взятое с изменениями с картины на обложке журнала AMBIO № 1 (Журнал исследования и использования окружающей среды человека), Блинверн (Шведская королевская академия наук), 1972 г.

вилизации, существенно затрудняя эти же горные работы в любой местности, какую только можно представить в то же самое время.

ПОТРЕБЛЕНИЕ СЫРЬЯ СРЕДНИМ ГРАЖДАНИНОМ ФРГ С ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ ЖИЗНИ 70 ЛЕТ, Т

Песок и гравий	460	Доломит	3,5
Нефть	166	Сырье фосфатов	3,4
Прочные породы	146	Сера	1,9
Бурый уголь	145	Торф	1,8
Известняк	99	Природный песчаник	1,8
Сталь	39	Калиевые соли	1,6
Цемент	36	Алюминий	1,4
Глины	29	Каолин	1,2
Промышленные пески	23	Элементы для очистки:	
Каменная соль	13	стали	1,0
Гипс	6	меди	1,0

Все большим нападкам с позиций охраны окружающей среды подвергаются, в частности, поверхностные горные работы, поскольку они ведут к максимальному вторжению в равновесие природы, а также поскольку ранее недостаточно планировались предохранительные меры и участки старых выработок часто использовались для неконтролируемого накопления отбросов и иногда токсичных отходов. В некоторых странах даже правительственные круги выступают против горной промышленности, что значительно уменьшает доступность многих ресурсов. Это означает, что запасы некоторых ресурсов, сильно ограниченные по геологическим причинам, дополнительно еще более ограничиваются вследствие того, что промышленность не может получать их целиком. Поэтому, например, в ФРГ доступность запасов песка и гравия составляет только около 30 % от геологических запасов в среднем (Lütting, 1975; Stein, 1982).

Таким образом, в некоторых странах горная промышленность становится своего рода „козлом отпущения". Поэтому необходимо направить „маятник", который слишком далеко качнулся в одну сторону обратно к первоначальному положению с учетом всех требований охраны и исследования окружающей среды. Когда это требование выражается исследователем природных ресурсов, то это делается не только со значением того, что проблемы ресурсов и энергии являются наиболее важными проблемами, с которыми сталкивается быстро увеличивающееся человечество, но также с пониманием той роли, которую горняки и геологи сыграли в исследовании окружающей среды в течение столетий.

Историческая сторона проблемы

Справедливо, что геологи и горняки находятся в числе первых ученых, занимавшихся исследованием окружающей среды, так как наша окружающая среда состоит прежде всего и в основном из земной коры, на которой мы живем, т. е. относится к традиционной области исследований геогнозии. Они же были первыми, кто высказался за ответственный подход — касаясь горных работ — к сокровищам Земли. В этой связи также очень полезно вспомнить труды отца горной науки, геологии и минералогии Георгиуса Агриколы (G. Agricola, 1544, 1566) и практические указания старого мэтра европейской геологии — Абрахама Готтлоба Вернера (1749—1817) — по обращению со сточными водами из шахт в рудном районе Фрейберг в Саксонии.

Охрана окружающей среды с позиций горных работ отодвинулась на задний план даже по сравнению с законами, известными по ссылкам Г. Агриколы, доходившими до запрещения горнорудных работ в богатых сельскохозяйственных областях, виноградниках и оливковых рощах, причем ранее его эпохи. Сомерсетский договор о горной аренде 1791 г. требовал, чтобы горное предприятие, когда оно закрывало свою шахту, обязательно засыпало ее и „засеивало семенами ржи" (Down, Stocks, 1977). По тем же авторам, даже ранее существовало ограничение выжигания угля, введенное королем Эдуардом I в Англии в 1306 г., (которое, к сожалению, оказалось неэффективным). Причиной этого было то, что „Королева Элеонор" оказалась вынуждена покинуть Ноттингем в 1257 г. в связи с очень сильным задымлением. Повод основания самой старой станции по исследованию торфяных болот в



Геолог в отчаянии из-за загрязнения окружающей среды (из работы Родена „Мыслитель" в соответствии со схемой этого автора и черно-белым воспроизведением этого рисунка Гесайном Штейдтманном, 1983)

Бремене в 1877 г. был сходным и был выдвинут комитетом гражданских действий против сжигания торфа, которое вызывало значительное задымление в северо-западной части Германии (Overbeck, 1975). Поэтому для геолога тем более нет нужды оставаться покорным в сильно загрязненной окружающей среде, что уже высмеивал автор (Lüttig, 1980). Он может уверенно взглянуть в лицо обеспокоенному человечеству, размышляя над наследием его старых учителей (рис. 2).

Влияние горных работ на само человечество

Ни один горняк или геолог не будет, конечно, оспаривать, что горные работы могут вызывать такие изменения в нашей окружающей среде, которые окажутся среди самых неприятных из всех возможных. Нас, человеческих существ, касается то, что эти изменения вызывают досаду, в особенности, ухудшают нормальные условия нашего физического и умственного развития.

Человеческий глаз прежде всего отмечает безобразный внешний вид многих районов горных разработок. Визуальное восприятие загрязнения определенно относится к нарушениям нормальных условий обитания человека. Известны также многочисленные юридические конфликты, которые имели место, после того как люди начали жаловаться на свалки, плавильни или карьеры, которые они вынуждены созерцать каждый день. Имеются многочисленные возможности такого устройства районов добычи сырья и обрабатывающих предприятий, чтобы они не привлекали внимания. Именно поэтому нам тем более не понятно, когда новые предприятия, неуместно гигантские в архитектурном или ландшафтном плане располагаются на местности столь вульгарно, что инстинктивно вызывают раздражение (иногда явно желательное для некоторых архитекторов).

Более всего наш слух раздражает шум добычного оборудования, часто еще более — шум автомобилей, которые вывозят сырье, и шум при переработке. Наиболее сильным источником шума являются взрывные работы, которые могут также приводить к повреждению зданий вследствие колебаний. Поэтому многие страны на Земле приняли соответствующие предписания против взрывных работ. При этом ответственные органы власти строго контролируют, не превышаются ли максимальные уровни шума. Установление допустимого уровня звука в качестве стандарта с точки зрения раздражения слуха не согласовано с природой и чувствительностью человеческого уха. Это происходит потому, что слуховое восприятие зависит от слышимой частоты и „звуковое давление само по себе не выражает точно субъективное восприятие слушателя по громкости или интенсивности звука" (Down, Stocks, 1977). Поэтому шум, например, в 60 дБ при частоте 1000 Гц по его субъективному восприятию кажется звуком в 68 дБ при частоте 100 Гц. Различные лица реагируют на уровень звука по разному. Многие родители могут подтвердить это в отношении своих детей (и наоборот). Уровень, выше которого звук вызывает боль, обычно устанавливается в 120 дБ; пневматический бур создает 110 дБ (столько же, как и концерт поп-музыки). В общем предполагается, что взрывы оказываются неприятными только при уровне выше 90 дБ. Однако, решающим является то — несмотря на относительно слабое раздражение человека вследствие краткости периода вибрации — что роль взрывов, как правило, переоценивается из-за самой природы внезапного шума, звуковой волны и разбрасывания осколков пород (Böttcher, Lüdeling, Wüstenhagen, 1979)

Для оценки возможного повреждения зданий обычно используется результирующий уровень колебания грунта, а с недавнего времени даже максимальный индивидуальный уровень колебания грунта (Böttcher, 1980). Поскольку известно, что разрушающее воздействие кратковременных импульсов колебаний зависит от частоты и уменьшается с ее увеличением, то, например, при частотах выше 60 Гц можно допускать более высокие уровни колебаний. В соответствии со стандартом DIN 4150, действующим в ФРГ, колебания домов можно исключить только при уровнях колебаний ниже 2 мм/с. При разумном выборе взрывчатого вещества и его веса (при этом не столь важен общий вес, как единовременный заряд) глушение и последовательность отдельных взрывов позволяют производить взрывные работы (даже в скважинах большого диаметра) без воздействия на здания. Происходящие колебания можно наиболее эффективно уменьшить, снижая единовременный заряд. Это можно делать или детонацией заряда ВВ только в одной скважине или уменьшением высоты забоя (Böttcher, Lüdeling, Wüstenhagen, 1977). Всегда следует соблюдать достаточно безопасные расстояния. Однако, при сравнении в международном масштабе совершенно очевидны большие различия в установлении этих безопасных расстояний. Это происходит потому, что хотя соотношение между количеством примененной навески и расстоянием хорошо определяется практически, нельзя учесть неопределенность, вызываемую, в частности, анизотропией геологических тел и различиями формы карьеров. В любом случае горный эксперт должен осознавать, что не только его горные работы, но и безопасность взрывных интервалов будут значительно ограничивать объем запасов пород, которые можно изымать с помощью техники. На это следует обращать внимание при размещении добычных предприятий в заселенных областях. Перед заложением карьера рекомендуется провести изучение колебаний.

В отличие от кратковременных акустических раздражений (и частично раздражений от пыли и отлетающих частиц породы, что вызывается горными взрывами), длительное раздражение, вызываемое горными механизмами, грузовыми автомобилями, дробилками, транспортерами и самыми разными перерабатывающими машинами, значительно более мучительно. Здесь также используется ряд ограничений и, хотя они в отдельных странах и имеют различные оттенки, все же действуют в нужном направлении.

Поэтому, например, в Великобритании шум более 135 дБ не допускается без защиты ушей рабочего на любом месте работы; в США неприемлемым считается шум более 90 дБ, присутствующий в течение 0,1 % от рабочего времени и более 65 дБ, если он существует в течение всего рабочего времени. В дополнение к этому следует сознавать, что при горных работах роль могут играть самые разнообразные источники шума.

УРОВНИ ШУМОВ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ГОРНЫХ РАБОТАХ (ПО ДАННЫМ АГЕНТСТВА ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, США)

Оборудование	Уровень шумов, дБ (А)	Место измерения
Флотационная установка	63	Внутри флотационного здания
Концентратор с производительностью 7500 т/сутки	70	На расстоянии 100 м (330 футов)
Вращающиеся буры	72	На месте оператора
Техническая печь	73	Внутри здания технической печи
Дизельная машина	74	В кабине водителя
Локомотив	75	На месте водителя
Грейдер	76	На месте оператора
Электрический экскаватор	78	В кабине оператора
Большой передвижной компрессор	80	На расстоянии 7 м (23 фута)
Большой передвижной компрессор	81	На расстоянии 15 м (50 футов)
Конвейер	82	На месте оператора
Торцевой погрузчик	83	На месте оператора
Бульдозер	84	На месте оператора
Бульдозер	87	На расстоянии 15 м (50 футов)
Дизельная машина	88	На расстоянии 15 м (50 футов)
Скрепер	88	На расстоянии 15 м (88 футов)
Площадь карьерного предприятия	88	На различных внешних участках по площади предприятия
Насос	89	На месте оператора
Электрический вентилятор	90	На расстоянии 5 м (16 футов)
Кулачковая дробилка	90	На месте оператора
Драглайн с производительностью 7 $м^3$ (10 кубических ярдов)	90	В кабине оператора
Конусная дробилка	92	На месте оператора
Скрепер	92	На месте оператора
Пневматический буровой станок	98	На расстоянии 15 м (50 футов)
Шаровая мельница	до 100	На месте оператора
Точило для буров	102	На месте оператора
Пневматический молоток	104	На месте оператора
Пневматический вентилятор	до 110	На расстоянии 5 м (16 футов)
Пневматический буровой станок	110	На расстоянии 1 м (3 фута)

Запах и вкус нельзя разделять психологически, они формируют следующую группу, оказывающую воздействие. Ряд ссылок на эффекты такого воздействия со стороны руд отдельных металлов, основанных на медицинских и алхимических данных XVI столетия, обнаруживается уже у Георгиуса Агриколы (Agricola, 1556). В отношении влияния на нормальные условия существования человека сами горные работы не являются главным виновником. Значительно более вредны переработка и появление отходов, поскольку при переработке образуются не только твердая и жидкая, но и газообразная фазы. В частности, сжигание носителей энергии связывается с газообразной фазой. Однако, не следует забывать, что главными источниками загрязнения воздуха являются домашнее хозяйство и средства транспорта, а вовсе не горные работы. Горные же работы не только поддерживают обогащение воздуха по SO_2, CO, CO_2, HS, NO и другими газами, но также повышают уровень содержания тяжелых металлов в почве и водах. Первое место среди отраслей промышленности в США (по Ross, 1972) занимают предприятия по очистке нефти, по производству цветных металлов, сталелитейные предприятия, целлюлозные и бумажные фабрики и предприятия по очистке угля и переработке отходов. Например, раздражение, созданное пылью при разработке известняка, гашеной извести, железной руды и угля не следует игнорировать, но оно имеет ничтожно малое значение в сравнении с другими загрязнителями. Здесь более важны эффекты воздействия на поверхностные

и подземные воды, главным образом, переработки и в меньшей степени добычи. Значительную роль играют понижение уровня подземных вод и обезвоживание.

Прямое воздействие на здоровье человека осуществляется через органы дыхания и желудочный тракт, но оно лишь частично связано с добычей полезных ископаемых, а в основном — с подготовкой и переработкой. Здесь нужно упомянуть следующие факторы: силикоз, асбестоз, угольная пыль, отравление всевозможными газами, отравление тяжелыми металлами (кадмием, свинцом, цинком и т. д.).

Еще одним часто неприятным для человека следствием горных работ является оседание, обусловленное подземными горными работами, или оползни, вызванные началом проходки шахты, которые могут разрушать здания и дороги.

Влияние горных работ на растительный и животный мир

Само собой разумеется, что все виды воздействия горных работ на среду обитания человека относятся и к растительному и к животному миру, хотя, конечно, с иными ограничениями. Известны странные случаи сосуществования с горными выработками некоторых видов животных, на которых часто не оказывают большого влияния изменения звука, пейзажа и запаха. Однако, если даже эти организмы могут выдерживать и преодолевать подобные изменения, то все же они изгоняются из своих биотопов на долгий период времени. Часто заброшеные шахты успешно используются живыми существами в качестве убежища — наблюдение, которое может быть использовано в современных работах по сохранению видов.

Влияние горных работ на естественную окружающую среду

Добыча ресурсов, особенно приповерхностная, не только оказывает воздействие на биосферу, но и непосредственно изменяет естественную окружающую среду, т. е. литосферу и гидросферу, часто поразительным и коренным образом. Нарушение структуры горных пород может привести к нарушениям изостазии или тектоническому движению в результате бурения или связанного с ним закачивания (например, техногенные землетрясения). Образование больших полостей может вызывать дефицит массы и, таким образом, поднятие земной коры или даже смещение масс достаточно большого протяжения.

Рассмотрим размеры некоторых шахт:

1. Открытый медный рудник „Чукикамата", самый большой отдельный рудник Чили, который давал в 1978 г. 48 % производства меди (при содержании меди 1,5—1,8 %). Возможно, самый большой рудник в мире. Лежит на высоте 3000 м над уровнем моря. Имеет длину 3,5 км, ширину 1,5 км и глубину 400 м. Для разработки необходима электростанция в 700 МВт (и маленькая дополнительная электростанция в 100 млн. кВт·ч), ежедневно потребляется 80 000 м^3 воды и работает около 10 000 человек.

2. Рудник „Бингем" меднорудного района штата Юта, который существует с 1904 г. На нем уже изъято 4,2 млрд. стоунов (26,7 млн. т) руды и пустой породы. Дает 14 % производства меди в США и занимает площадь 1900 акров (770 га), имеет ширину в верхней части 2,3 мили (3,7 км) и глубину 1/2 мили (0,8 км). Его суточная продукция составляет 107 000 стоунов (679,5 т) руды, 50 000 стоунов (317,5 т) вывозимой вагонетками пустой породы, 294 000 стоунов (1867 т) породы, вывозимой автомобилями, всего 459 000 стоунов (2915 т) вывозимого материала в сутки при 2650 рабочих. За год используется 42,8 млн. фунтов (19,4 тыс. т) взрывчатого вещества.

3. Открытый карьер „Хамбахер-Форст" разрабатывается в Рейнском буроугольном бассейне и будет производить 2,4 млрд. т угля. Для достижения этого необходимо удалить 15,4 млрд. т пустой породы (Henning, 1981), так как коэффициент вскрытия составляет 6,2:1. Площадь вскрытия будет 85 км^2. Открытый карьер достигнет глубины 500 м и будет дренировать подземные воды всей области, причем их зеркало должно понизиться в этой местности до уровня 500 м ниже поверхности на площади 1200 км^2 (Thiede, 1981).

Но эти открытые горные выработки не являются единственными в мире! Можно представить себе, какого рода опасности оседания и оползания могут возникнуть даже при маленьких выработках, если характеристики с точки зрения механики грунтов окружающих пород будут неблагоприятными.

Подземные работы вызывают оползни, главным образом, из-за оседания. Повреждение, вызванное таким непреднамеренным заполнением подземной горной выработки, и недостаточная устойчивость кровли могут послужить причиной сильных изменений не только для зданий, находящихся выше поверхности, но и для самого ландшафта и его последующего использования. Поэтому уже при проектировании подземной выработки рекомендуется предусматривать предполагаемые эффекты, принимать необходимые меры предосторожности и размещать необходимую наблюдательную сеть.

Не следует забывать, что иногда горные выработки сооружаются там, где, например, в результате слишком малой мощности перекрывающих пород, предвидится большое оседание, вызывающее скачки давления. Примером этого является железорудная шахта Леони в Ауэрбахе (В. Палатинат), где было допущено проседание местности, являющейся собственностью владельца шахты (24, 30 октября и 22 ноября 1978 г., Pfeuffer, 1981). Это было вызвано техногенным землетрясением, зарегистрированным Центральной сейсмологической обсерваторией в Грефенберге/Эрлангене с магнитудой 1,0-1—2 растущей по шкале Рихтера (рис. 3).

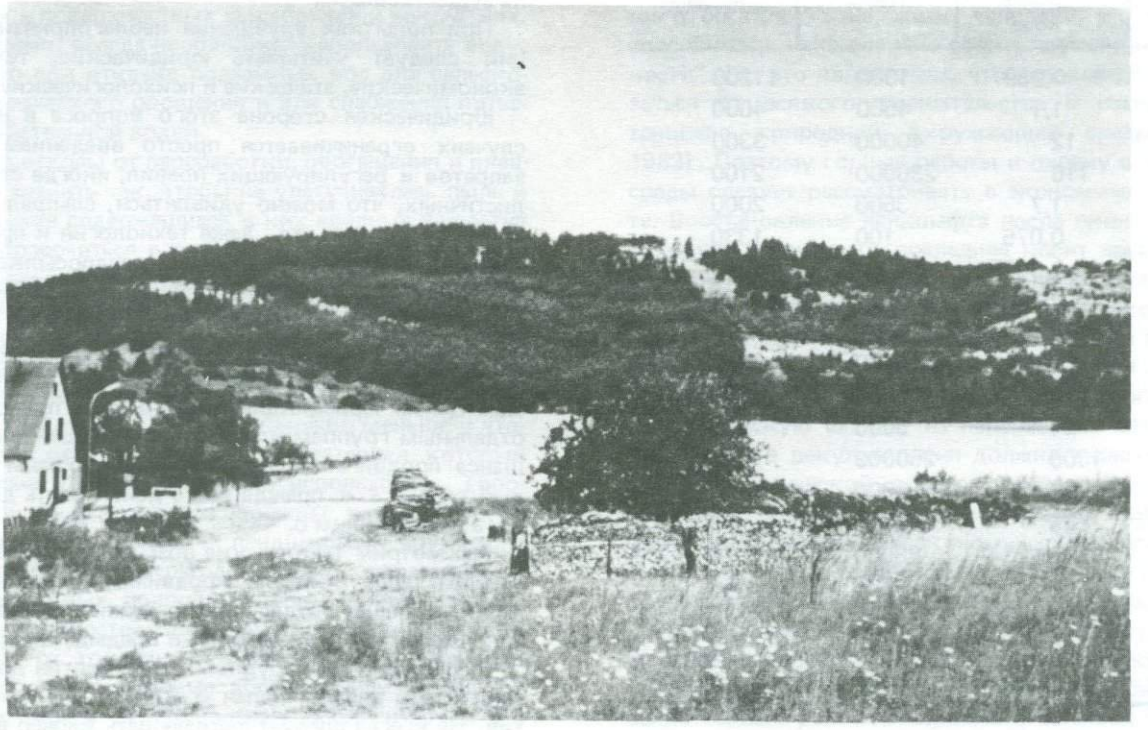
Следует также учитывать влияние горных работ на водный баланс, не только из-за изменения уровня подземных вод, важного для заложения горной выработки, но и из-за потребности в воде при охлаждении, разработке и транспортировке.

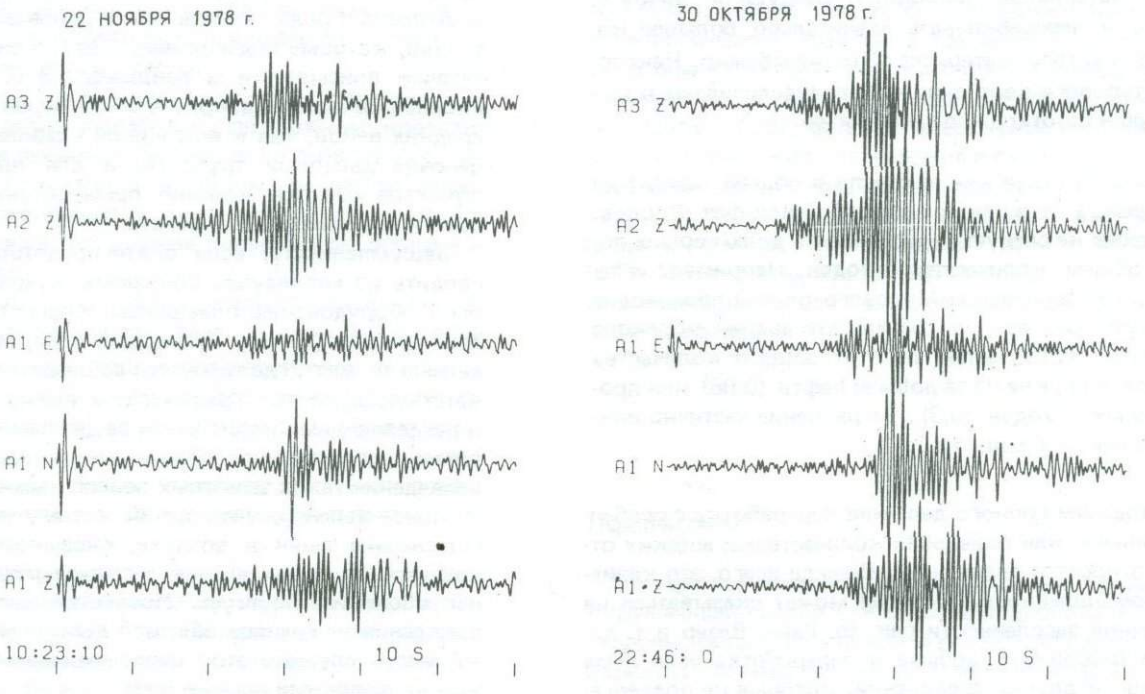
Отходы от горных работ и обработки сырья

Проблема отходов будет рассмотрена кратко, так как в этом томе опубликована работа Врбы (Vrba, 1984), с детальным изложением этого аспекта.

Большое количество горнорудных отходов встречается прежде всего в твердой форме, в виде вмещаю-

щих пород, кровли, промежуточных пород и пустой породы, образовавшихся при добыче минералов. Учитывая, что даже малые концентрации отдельных руд и неметаллических полезных ископаемых представляют интерес для горных работ (о чем уже выражает бортовое содержание элементов), количество отходов априорно значительно выше, чем реальные запасы сырья.





Вид с поверхности на повреждение горной выработки, вызванное обрушением поверхностных пород в шахте Леони около г. Митцбуха, Ауэрбах (оседание пород до 30 м) и соответствующие сейсмограммы Центральной обсерватории в г. Грефенберге от 30 октября и 11 ноября 1978 г.

ОТНОШЕНИЕ БОРТОВОГО СОДЕРЖАНИЯ К СРЕДНЕЙ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗЕМНОЙ КОРЕ (ЧАСТЕЙ НА МИЛЛИОН) ПО КУКУ (1976)

Элемент	Средняя распространенность в коре	Бортовое содержание (1975)	Отношение
Ртуть	0,089	1000	11200
Вольфрам	1,1	4500	4000
Свинец	12	40000	3300
Хром	110	230000	2100
Олово	1,7	3500	2000
Серебро	0,075	100	1330
Золото	0,0035	3,5	1000
Молибден	1,3	1000	770
Цинк	94	35000	370
Уран	1,7	700	350
Углерод	320	100000	310
Литий	21	5000	240
Марганец	1300	250000	190
Никель	89	9000	100
Кобальт	25	2000	80
Фосфор	1200	88000	70
Медь	63	3500	56
Титан	6400	100000	16
Железо	58000	200000	3,4
Алюминий	83000	185000	2,2

Поэтому, чтобы произвести некоторое количество ценных материалов приходится разрушать, дробить, отделять и перерабатывать значительно большее количество пустого материала. Это неизбежно. Некоторые футурологи явно слишком преувеличивают малоотходную и безотходную технологию.

Однако, критические эффекты в общем зависят не от твердой, а от жидкой и газообразной фаз отходов. Здесь также не следует переоценивать долю горных пород в общем количестве отходов. Например, углеводородное загрязнение Мирового океана происходит в первую очередь в результате аварий морского транспорта (2133 млн. т/г. от общего количества 4913 млн. т/г), а не из-за добычи нефти (0,08) или промышленных отходов (0,3). Загрязнение частично приходит из рек (1,6 млн. т/г.).

К отраслям горного дела или переработки с особенно вредными или большими количествами жидких отходов относятся следующие. Прежде всего, это калиевая промышленность, которая может сказываться на избыточной засоленности рек (р. Рейн, Везер и т. д.) своими рассолами; добыча и переработка угля из-за фенолов и других соединений, которые не подвергаются органическому разложению; использование ядерной энергии из-за поступления трития; горные работы на золото из-за опасности цианида, имеющегося в отходах дробилок; различные методы обработки руд из-за реагентов, необходимых для флотации, и т. д.

Что можно сделать?

Отрасли промышленности, связанные с добычей, обработкой, плавлением и переработкой минеральных ресурсов могут принять участие в борьбе против вредных воздействий на окружающую человека среду. Они уже достигли некоторого успеха в этой области, даже в те времена, когда термин „окружающая среда" еще не существовал.

При попытках улучшения неблагоприятных ситуаций следует учитывать юридические, технические, экономические, этические и психологические аспекты.

Юридическая сторона этого вопроса в некоторых случаях ограничивается просто введением законов, запретов и регулирующих правил, иногда столь нереалистичных, что можно удивляться, слышал ли когда-нибудь их автор, что „даже технология и промышленность являются обязательными предпосылками нашей современной жизни" (Olschowy, 1969). Законы, которые не оставляют места для потребностей современной цивилизации, воздуха для нужд промышленности, и даже горнорудного дела, просто невыполнимы. Целью юрисдикции должно быть предоставление отдельным группам или партнерам нашей цивилизации шанса продвигаться в направлении охраны окружающей среды, т. е. прежде всего действовать для человека, а не против него.

Рассмотрим технические возможности сферы горнорудного дела в таком продвижении. Нужно обеспечить следующее (отдельные возможности предотвращения ущерба уже упоминались в предыдущих разделах).

Общий вид горнорудного предприятия должен вписываться в рельеф, делая его приятным для восприятия. Не всегда следует закладывать карьер в передней части вершины горы, так чтобы врез был виден на многие мили. Промышленные здания не должны размещаться на выступающих частях ландшафта, если это возможно. Гряда холмов может опоясываться цепью зданий, которые подчеркивают ее, но они должны эстетично вписываться в ландшафт. Это, может быть, скорее подходит к дворцу в стиле барокко или замку средних веков, чем к воздушной плавильной печи или цепочке дымовых труб. Но и для промышленных объектов имеются, конечно, примеры уникальной красоты и впечатляющей простоты.

Зашумленность, если она не предотвратима, нужно сводить до минимума. Во-первых, нужно принять меры к оборудованию и машинам. Кроме того, промышленные предприятия, создающие шум, могут быть отделены от мест, где требуется соблюдать тишину, соответствующими топографическим выбором площадей и разделяющими насыпями и защитными поясами растительности. Уже опробованы многочисленные схемы возведения таких защитных поясов насаждений.

Пояса зеленых насаждений к тому же уменьшают содержание пыли в воздухе, оказывают очищающее воздействие на выделения, которые раздражают органы обоняния и вкуса. Искусственные сооружения осаждения на границе областей добычи минералов также могут служить этой цели, создавая завесу между ними и людскими поселениями.

Наличие сточных вод можно ограничить прежде всего включением их в производственный цикл. Для качественной обработки сточных вод существует широкий набор способов технологии их очистки, вплоть до возможности повторного использования содержащихся

в них вредных веществ, например, тяжелых металлов. Среди гидрогеологических решений этой проблемы можно отметить гидрогеологические инженерные размещения, соответствующие ландшафту; исключение сухого заборного желоба, подобного водным руслам; тщательное проектирование береговых зон с использованием опыта озеленения местности и гидрогеологически разумное понижение уровня грунтовых вод в подземных и поверхностных выработках и вокруг них. В то же время, всегда необходимо использовать воду, полученную при откачке подземных вод для сельского и садоводческого орошения и для снабжения питьевой и хозяйственной водой.

Твердые отходы от переработки, обогащения и плавки нужно хранить так, чтобы не улетучивалась пыль и чтобы никакие содержащиеся в них вредные вещества не могли просочиться в поверхностные или подземные воды. Должны стимулироваться все возможности дальнейшего использования или повторной переработки отходов (например, строительные материалы из остатка горючих сланцев, наполнители из сухого пепла, дорожно-строительный материал из шлака), чтобы груды пустой породы были как можно меньше и чтобы в отходы поступал только тот материал, который действительно нельзя повторно использовать. Топографически груды отходов должны размещаться в возможном соответствии с ландшафтом. Для этого нужно использовать укрытые участки, выравнивание непривлекательных природных форм, заполнение нежелательных полостей. Материал в грудах должен быть освобожден от токсичных компонентов, а если это не сделано, то необходима абсолютная изоляция от подземных вод и поверхностных биологических областей. Тщательно сохраненная поверхностная почва, удаленная во время вреза в поверхность перед началом строительства, служит хорошим покрытием груды. Дерновое покрытие должно находиться в естественном согласовании с ландшафтом и соответствовать особенностям склона.

При умелом повторном заполнении подземных и открытых горных выработок, правильном проектировании и обеспечении нужного наклона склонов с учетом механики грунтов, а также при соответствующем контроле просачивания и подземных вод можно исключить оседание, обрушение поверхности, оползни и солифлюкцию.

Области с высоким сельскохозяйственным или садоводческим потенциалом, важные биотопы, важные природные резервы, морфологически уникальные и антропогеографически ценные части ландшафта нужно полностью избавлять от добычи сырья. Исключения допустимы только, если в этих областях уникальной природной среды можно получить доступ к потенциальным запасам по далеко идущим аспектам национальной экономики.

Природную окружающую среду (во многих регионах Земли лучше говорить о культурном ландшафте) в конце концов нужно восстановить как можно ближе к ее первоначальной форме с помощью рекультивации, причем, в большинстве случаев нет возможности возвратить все биотопные единицы назад на первоначальные места. Одним из первых шагов является взятие под контроль всех нарушений мероприятий по охране природы и видов. Следует помнить, что в диалоге между биосферой и литосферой, который контролирует экзогенные-геодинамические процессы, человек является не только партнером, но и частью природы, и это единственная основа для оценки эффективности его действий. (Lüttig, 1982).

Випкинг (Wiepking, 1956) совершенно правильно говорил: „После того как сбиваешься с пути, растет понимание того, что с разрушением ландшафта, несущего богатую жизнь, жизнь человека, его творческие способности и его величие подвергаются крайней опасности". Но это не означает, что человек должен отказаться от всякого вмешательства в изменения потенциала природной окружающей среды (Lüttig, 1983). Поэтому горные работы и охрану окружающей среды следует рассматривать в экономическом аспекте. Восстановление ландшафта после окончания добычи сырья, поскольку последнее носит временный характер, должно производиться, главным образом, теми горнодобывающими предприятиями, которые выросли и экономически окрепли в процессе этой добычи. Промышленные предприятия займутся восстановлением только в том случае, если они смогут извлечь экономическую выгоду из переработки отходов. Это означает, что рекультивация должна включаться в общий экономический процесс добычи сырья, а если возможно, даже должна планироваться в начале действий в техническом и экономическом отношениях. Может оказаться полезным, если в начале горных работ некоторая часть рекультивационных затрат будет предусмотрена или отложена в банке, частично основываясь на соответствующие налоговые законодательства. Все это легче было бы сделать, если бы планирование горных работ находилось в большей связи с земельным планированием, чего до настоящего времени не наблюдалось. Для этого особенно важно сотрудничество специалистов по наукам о Земле, так как оно поможет в оценке с позиций экономической геологии, в геологической трактовке разработок горного дела, в поиске залежей и возможностей повторного использования (с помощью перспективной геотехнологии, Lüttig, 1975), а также внесет свой вклад во многие педологические, инженерные и гидрогеологические проблемы рекультивации. Прежде всего, новый набор карт „Карты потенциала природной окружающей среды с позиций наук о Земле" (Lüttig, 1971, 1972, 1978, 1980; Lüttig, Pfeifer, 1974) помогает лучше связать геологию, охрану окружающей среды и земельное планирование.

Перспективы

Разговор о конфликте между горными работами и окружающей средой — это позиция прошлого. С одной стороны, сырье, получаемое в результате горных работ, является важным природным материалом, а с другой стороны, вмешательство человека в потенциал природной окружающей среды есть результат законов, которые определяют жизнь биосферы и литосферы. Что существенно — это разумное, упорядоченное отношение человека к мероприятиям, которые он проводит и их внедрению в законы природы.

Литература

AGRICOLA, G. (1544): De ortu et causis subterraneum. Librum II. Basel 1544. Translated by FRAUSTADT, GEORG: GEORGIUS AGRICOLA: Schriften zur Geologie und Mineralogie, Berlin, 1956

AGRICOLA, G. (1556): De re metallica libri XII. Basel 1556. Translated by FRAUSTADT, G. & PRESCHER, H.: GEORGIUS AGRICOLA.: Bergbau und Hüttenkunde, 12 Bücher, 931 S., 300 Abb., Berlin, 1974

BÖTTCHER, G.: (1980 a): Größe Auswirkungen und Bekämpfung von Sprengerschütterungen im Bayerischen Wald. – Forschber. bayr. Staatsmin. Arb. Sozialordn. IV, 1980: München, 1980

BÖTTCHER, G., LÜDELING, R. & WÜSTENHAGEN, K. (1977): Untersuchungen zur Schematisierung von Erschütterungsintensitäten und deren Wirkungen am Beispiel von Sprengungen im Fränkischen Jura. – Forschber. bayr. Staatsmin. Arb. Sozialordn. II 1977: 1 – 83, Datensammlung, München, 1977

BÖTTCHER, G., LÜDELING, R. & WÜSTENHAGEN, K. (1979): Zum Immissionsschutz bei Sprengerschütterungen. – Nobelhefte 45, 2: 33 – 50, Dortmund, 1979

COOKE, E.: (1976): Limits to exploitation of non-renewable resources. – Science 191: 677 – 681, Washington, 1976

DOWN, C. G. & STOCKS, J.: (1977): Environmental impact of mining. – 371 p., London (Appl. Sci. Publ.), 1977

HENNING, D.: (1981): Erste Betriebserfahrungen beim Aufschluß des Tagebaus Hambach. – Braunkohle 33, 7: 208 – 219, Düsseldorf, 1981

LÜTTIG, G. (1971 j): Die Bedeutung der Bodenschätze Niedersachsens für die Wirtschaftsentwicklung des Landes. – Geol. Jb. 89: 583 – 600, 1 Abb., 1 Tab., Hannover, 1971

LÜTTIG, G. (1972): Naturräumliches Potential I, II und III. – In: Niedersachsen, Industrieland mit Zukunft: 9 – 10, 3 Karten, Hannover (Nds. Min. Wirtschaft u. öff. Arbeiten), 1972

LÜTTIG, G. (1972): The Role of Geoscience in Environmental Science. In One of the Great Industrial Nations. – Intern. geol. Congr. 24th Sess., Sympos. 1: 41 – 44, Montreal, 1972

LÜTTIG, G. (1975): The geologist's role in planning for the future. – Natural Resources and Development 1: 23 – 30, Tübingen, 1975

LÜTTIG, G. (1975): Prospektive Geologie – eine Antwort auf die Umweltprobleme der Gegenwart und Zukunft. – Nachr. deutsch. geol. Ges. 13: 31, Hannover, 1975

LÜTTIG, G. (1978): Die nichtmetallischen Rohstoffe (außer Brennstoffen) in der wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und politischen Diskussion der Gegenwart. – Tonindustr. – Z., Fachber. 102, 9/78: 507 – 512, Coburg 1978

LÜTTIG, G. (1978): Geoscientific maps of the environment as an essential tool in planning. – Geol. en Mijnb. 57, 4: 527 – 532, 's Gravenhage 1978

LÜTTIG, G. (1982): Contributions of Geoscientific Cartography to the Solution of Conflicts arising from Utilisation of Natural Resources and the Protection of the Environment. – In: FISHER, W. B. & KENT, P.W. : Resources, Environment and the Future: 203 – 227, London (German Academic Exchange Service) 1982

LÜTTIG, G. (1983): Das Naturraumpotential. Theoretische Ableitung und Bedeutung für die Landesplanung. – Forsch. dt. Landeskde. 220: 193 – 206, Trier 1983

LÜTTIG, G. & PFEIFFER, D. (1974): Die Karte des Naturraum-Potentials. Ein neues Ausdrucksmittel geowissenschaftlicher Forschung für Landesplanung und Raumordnung. – N. Archiv Nds. 23, 1: 3 – 13, Göttingen, 1974

LÜTTIG, G. W. et aliae: (1980): Geoscience and Environmental Research in the Federal Republic of Germany (Guide to Excursion A 137 of the 26th International Geological Congress, Paris 1980) – In: LÜTTIG, G. W. & CONTRIBUTORS: General Geology of the Federal Republic of Germany: 61 – 95, Stuttgart (Schweizerbart), 1980

OLSCHOWY, G. (1969): Industrieanlagen. – Handb. Landschpfl. Natursch. 3: 115 – 153, München, 1969

OVERBECK, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde. – 719 S., Neumünster (WACHHOLTZ), 1975

PFEUFER, J. (1981): Die Gebirgsbildungsprozesse als Folge der Expansion der Erde. – 125 S., Essen (Glückauf), 1981

STEIN, V. (1982 a): Geht der Kies aus? – Bild der Wissenschaft 1982, 3: 104 – 111, Stuttgart, 1982

THIEDE, H. (1981): Rohstoffgewinnung im Tagebau. Überlegungen zur Umweltverträglichkeit. – Braunkohle 33, 12: 419 – 427, Düsseldorf, 1981

WIEPKING, H. (1956): Bilder und Gedanken zur Industrielandschaft. – Vortragsmskrp. IFLA-Kongr. Zürich, Zürich, 1956

А.Л. ЯНШИН (СССР)

ЭВОЛЮЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ИСТОРИИ ЗЕМЛИ

Более полутора веков тому назад, в 1832 г., в Лондоне первым изданием вышло двухтомное сочинение уже известного к тому времени английского геолога Чарльза Ляйеля „Принципы геологии", сыгравшее в истории геологических наук очень большую роль.

До его появления в исторической геологии господствовали взгляды основателя сравнительной остеологии французского академика Жоржа Кювье и его учеников. Согласно их взглядам все тектонические явления, включая образование гор, морские трансгрессии и регрессии происходили мгновенно, во время грандиозных общепланетарных геологических катастроф, и сопровождались гибелью всего органического мира, после чего все успокаивалось, а Господь-Бог новым творческим актом создавал новую более совершенную фауну и флору. Библейское предание о сотворении мира и человека считалось реальностью, но лишь последней в серии многих катастроф и творческих актов, пережитых Землею за время ее существования. Задачей исторической геологии считалось установление количества всемирных катастроф и новых божественных творческих актов в истории Земли. По этому важному вопросу еще в сороковых годах прошлого века между учениками Кювье велась дискуссия. Луи Агассиц утверждал, что слои земной коры хранят следы 28 катастроф и новых творческих актов, а Шарль и Альсид д'Орбиньи утверждали, что их было только 23.



Александр Леонидович ЯНШИН, 1911 г.р., академик, вице-президент Академии наук СССР, директор Института литосферы АН СССР, президент Московского общества испытателей природы.

Чарльз Ляйель много путешествовал по разным странам Европы, ездил в Северную Америку и на Канарские острова, наблюдал и изучал протекающие на наших глазах геологические процессы и пришел к выводу, что суммируясь на протяжении длительного времени, они достаточны для объяснения всех явлений геологического прошлого Земли, включая складчатость слоистых пород, образование гор, морские трансгрессии и регрессии. Само существование в прошлом каких-либо глобальных катастрофических явлений он категорически отвергал. Его основной обобщающий вывод гласил: „На земной поверхности и в земной коре всегда происходили только те геологические процессы, которые происходят в современную эпоху, причем с той же интенсивностью, с какой они происходят сейчас". Этот вывод получил впоследствии название принципа актуализма.

Новый взгляд на геологическое прошлое Земли, предложенный Чарльзом Ляйелем, для своего времени несомненно был прогрессивным. Он позволил критически отнестись к учению о всемирных катастрофах, привлек внимание к изучению современных геологических процессов и быстро завоевал всеобщее признание. Сочинение Чарльза Ляйеля много раз переиздавалось в Англии и было переведено на все языки образованного мира, в том числе на русский в 1866 г. Оно более чем на столетие определило геологические мировоззрения и до сего дня имеет много сторонников. Слова Ляйеля о тождестве прошлых и современных геологических процессов набраны курсивом во всех изданиях „Исторической геологии" известного бельгийского ученого Фурмарье. Крупнейшие наши петрологи Р. Гаррелс и Ф. Маккензи совсем недавно в своей книге писали: „Одним из самых замечательных свидетельств, которое дают нам горные породы, является очевидное сходство процессов эрозии и осадконакопления на протяжении последних 3 миллиардов лет".

Сомнения в правильности подобных взглядов, начиная с конца прошлого века, высказывались Иоганом Вальтером, Эрихом Кайзфом и еще некоторыми учеными, однако они не могли поколебать верность большинства геологов принципу актуализма.

В 1924 году крупнейший германский ученый Ганс Штилле в своей монографии „Grundlagen der vergleichenden Tektonik" попробовал возродить идеи катастрофизма в области тектоники. Он предположил, что все тектонические события в жизни Земли происходили в кратковременные эпохи, которые он назвал „фазами". В статье о „пассаденской фазе" в Калифорнии он даже определил ее продолжительность в 300 тысяч лет. Однако предложенный Штилле, „канон тектонических фаз" не выдержал геологической проверки и от него, насколько я могу судить по литературе, отказались геологи ФРГ и ГДР.

В геологии нашей страны принцип актуализма господствовал почти безраздельно до начала пятидесятых годов. Первыми выразили обоснованные сомнения в его правильности литологи. Действительно, изучая осадочную стратисферу Земли, мы находим в древних слоях много таких пород и руд, которые сейчас не образуются нигде и для объяснения образования которых мы должны привлекать процессы, не имеющие аналогов в современную эпоху.

В ноябре 1952 г. происходил Первый Всесоюзный съезд литологов. Ему предшествовали оживленные

дискуссии во всех издававшихся тогда геологических журналах и специальных сборниках. Эти дискуссии продолжались и на съезде. Основной их темой было отношение к принципу актуализма. В решениях съезда было записано, что литологи не могут считать этот принцип правильным, что процессы седиментации и осадочного породообразования несомненно качественно изменялись в истории Земли, эволюционировали под влиянием развития органического мира, изменения состава атмосферы и солевого состава вод Мирового океана и что важнейшей задачей геологов является изучение этой необратимой эволюции процессов литогенеза.

За прошедшие с тех пор 32 года разными коллективами советских литологов много сделано для изучения эволюции процессов литогенеза, но гораздо важнее то, что вслед за ними изучением эволюции геологических процессов стали заниматься тектонисты, геоморфологи, петрологи и специалисты по эндогенным рудным месторождениям. Аналогичные исследования стали проводить геологи ряда других стран. Нет сомнения в том, что это направление работ, далеко еще не законченных, приведет к установлению важных геохронологических закономерностей размещения в земной коре разных видов минерального сырья, что очень важно для правильной ориентации поисковых работ.

В области литологии, то есть учения об осадочном породообразовании и рудообразовании, наиболее яркие примеры эволюции связаны с развитием органического мира нашей планеты. До появления тайнобрачной наземной растительности, то есть раньше позднего девона, не могли возникать залежи каменного угля. Широкое распространение писчего мела в осадках мелководных эпиконтинентальных морей второй половины мелового периода и начала палеогена было связано со вспышкой развития в это время кокколитофорид. Позднее в морском планктоне им на смену пришли другие группы микроорганизмов, и образование писчего мела прекратилось. Сравнение его с современными глубоководными фораминиферовыми илами совершенно неправомерно. Диатомовые водоросли с кремневым скелетом впервые появляются в поздней юре. Их расцвет в водах холодных морей падает на вторую половину мелового периода и палеоген. Именно в это время появляются в больших количествах такие породы как опоки и трепела, содержащие до 98 % органогенного кремнезема. Современные диатомовые илы океанического пояса вокруг Антарктиды содержат не более 47 % органогенного кремнезема и не являются аналогом палеогеновых трепелов ни по составу, ни по глубине образования.

Развитие органического мира нашей планеты оказывало и косвенное влияние на процессы литогенеза, изменяя газовый состав атмосферы, условия выветривания и переноса обломочного материала. Локальные месторождения бокситов осадочного происхождения мы знаем теперь в отложениях самого различного возраста, начиная с архейских, но современный пояс латеритного выветривания с массовым накоплением на обширных пространствах свободного глинозема мог образоваться только после появления в середине мелового периода покрытосеменной растительности и возникновения высоко продуктивной формации вечнозеленого переменно-влажного тропического леса с очень низким pH почвенных вод в сезоны дождей. Поэтому поиски элювиальных бокситов в более древних красноцветных корах выветривания неизбежно оканчивались неудачей.

Некоторые необратимые изменения в эволюции литогенеза были связаны с изменением солевого состава вод Мирового океана. В верхнем архее всех континентов среди вулканических пород широко распространены коматииты и пикриты, содержащие от 20 до 32 % окиси магния. Их выветривание привело к тому, что в водах Мирового океана на протяжении архея и протерозоя магний резко преобладал над кальцием и было возможно нормальное химическое осаждение доломита, а местами и магнезита. Этим обусловлено преобладание доломитовых толщ над толщами известняков во всех разрезах докембрия. Доломит продолжал быть нормальным морским осадком до триасового периода включительно и лишь на более поздних этапах развития литосферы стал осадком эвапоритовых бассейнов и продуктом диагенеза.

Эволюция процессов литогенеза может быть прослежена как на уровне отдельных типов пород, так и на уровне породных ассоциаций или формаций. Так, например, наиболее древние флишевые формации описаны только в геосинклинальных отложениях самого конца позднего протерозоя или рифея. С течением геологического времени они становятся все более распространенными на поздних этапах геосинклинального развития, причем в разрезах Альпийского складчатого пояса мы нередко наблюдаем два стратиграфических уровня распространения флишевых толщ: один в конце Юрского и начале мелового периода, а второй в конце мела и начале палеогена. Несомненно, что образование флиша было связано с определенными особенностями геодинамического режима геосинклинальных бассейнов, недостаточно еще изученными.

Для миогеосинклинальных разрезов позднего протерозоя или рифея всех континентов характерно присутствие мощных толщ кварцитовых песчаников, которые исчезают в разрезах фанерозойских геосинклиналей. Это было связано с тем, что в позднем протерозое снос обломочного материала в геосинклинали шел с высоко поднятых пенепленизированных и покрытых корой выветривания древних кратонов, и в фанерозое из внутригеосинклинальных поднятий, сложенных вулканическими породами, прилегающие же к геосинклиналям части платформ были вовлечены в перикратонные опускания и залиты водами морских трансгрессий.

Изучая разрезы эвгеосинклиналей позднего протерозоя, палеозоя и мезозоя, мы всегда наблюдаем на ранних стадиях их развития мощные толщи подводных вулканических излияний основного состава и всегда сопровождающие их не менее мощные толщи кремнистых пород — яшм, лидитов, а в раннем палеозое и ортанитов. В низах палеогена также кремнистые породы обнаружены всего в трех местах — в Карпатах, на острове Новая Каледония и в штате Вашингтон, а позднее они совершенно исчезают. Современный подводный вулканизм также нигде не сопровождается накоплением кремнистых осадков.

Очень крупные обобщения в области геохимической эволюции осадкообразования в истории Земли сделаны А.Б. Роновым, который занимается этой важной проблемой уже четверть века. Результаты его исследований, основанных на сравнительно точных количественных подсчетах, опубликованы в ряде моно-

графий, в советских и зарубежных геологических журналах. Они широко известны, и потому я остановлюсь на них лишь вкратце.

А.Б. Роновым опубликованы многочисленные диаграммы, показывающие изменения количественных соотношений различных типов осадочных пород в разрезах геосинклиналей, платформенных чехлов и континентов в целом на протяжении от раннего архея до современной эпохи, а также кривые, характеризующие изменения во времени пропорций важнейших групп пород, областей эрозии и их химического состава, изменения во времени среднего содержания железа, никеля, кобальта и меди в глинах и их метаморфических аналогах, изменения скорости накопления в осадочной оболочке органического вещества, сульфатной и пиритной серы и ряд других, не менее важных. Для нас важно подчеркнуть, что даже для фанерозоя, то есть для последних 570 миллионов лет, исследования А.Б. Ронова устанавливают ряд существенных эволюционных изменений литогенеза. За это время площади континентальной седиментации на современных материках возросли с небольшими колебаниями с 8 до 80 %, начиная с раннего девона появились первые наземные вулканогенные формации, роль которых значительно возросла со средней юры, увеличился алюмокремниевый модуль и коэффициент зрелости терригенных пород.

А.Б. Ронов приходит к выводу, что основным фактором эволюции химического состава осадочной оболочки Земли был тектонический режим в широком понимании этого слова, контролировавший распределение масс осадков, вулканическую деятельность, петрографический состав областей сноса и глубину разложения материнских пород при выветривании.

Интересные исследования эволюции галогенеза на протяжении позднего протерозоя и фанерозоя были выполнены на протяжении последнего десятилетия М.А. Жарковым. Им было выяснено, что допермская история галогенеза на всех современных материках характеризовалась исключительно хлоридным соленакоплением и образованием из сульфатных солей лишь гипса. В пермском периоде процесс эвапоритового осадконакопления качественно изменился, что привело к формированию отложений сульфатов калия и магния, а также хлоридов магния.

Новое качественное изменение процесса эвапоритовой седиментации произошло в неогене, когда стали формироваться месторождения разнообразных сульфатов калия и магния и во внутриконтинентальных бассейнах началось в значительных масштабах отложение соды.

Общая линия эволюции галогенеза выразилась в том, что в бассейнах эвапоритовой седиментации с течением геологического времени накапливались все более разнообразные галогенные осадки. Отчасти это было связано с тем, что в составе солей морской воды за счет рачного стока с континетов постепенно увеличивалась роль сульфатов.

Я хотел бы закончить раздел своего доклада, посвященный эволюции литогенеза, кратким изложением результатов работ А.И. Анатольевой по континентальным красноцветным формациям. Обычно мы считаем такие формации образовавшимися в условиях аридного климата, потому что в континентальных формациях областей гумидного климата железо всегда восстановлено органическим веществом. Однако до позднего девона наземной растительности практически не было, отсутствовал материал для восстановления железа и потому континентальные терригенные формации даже в гумидных областях должны были быть красноцветными.

А.И. Анатольева обнаружила такие красноцветные гумидные формации в верхнем протерозое и нижнем палеозое многих материков. Они отличаются полной бескарбонатностью пород, присутствием просличек и линзочек гетита и никогда не соседствуют ни в разрезе, ни на площади с соленосными формациями.

С появлением наземной растительности красноцветные гумидные формации исчезли.

В области тектоники поиск эволюционных изменений привел к убеждению, что в истории Земли наблюдается постепенное увеличение площади кратонизированных областей за счет уменьшения площадей с геосинклинальным режимом развития. Таких областей на поверхности Земли сейчас осталось уже очень мало.

Мы хорошо знаем процесс деструкции древних кратонов, их раскалывания рифтовыми системами и горизонтального раздвижения их частей на большие расстояния. Таков, например, процесс распада южного материка Гондваны, начавшийся еще в конце палеозоя и продолжающийся до сих пор. Однако при такого рода деструкции древних материковых массивов возникали не новые геосинклинальные области, а новые океаны, тектонический режим которых резко отличен от геосинклинального.

Постепенное увеличение суммарной площади кратонизированных областей земной коры привело к появлению новых типов тектонических структур, которые на ранних стадиях существования нашей планеты не возникали. Наиболее древние краевые прогибы, выполненные породами молассовой формации, мы наблюдаем перед фронтом некоторых складчатых систем, возникших в конце докембрия — начале кембрия, в эпоху так называемой байкальской складчатости. Типичные же краевые прогибы с мощными молассовыми формациями характерны только для верхнепалеозойских, мезозойских и кайнозойских складчатых сооружений. В архее и нижнем протерозое они не возникали потому, что на складчатость в геосинклинальной зоне соседняя, ранее кратонизированная, небольшая по площади область реагировала общим опусканием, а не прогибанием краевой части.

По мере расширения площади кратонизированных областей увеличивалась роль внутриплитных тектонических деформаций, сопровождаемых довольно интенсивным магматизмом. Эти явления описывались под названием „активизации" и „ревивации". К.В. Боголепов объединил их общим термином „дейтерооорогенез" — вторичное горообразование.

Наиболее древние достоверно описанные случаи более магматической, чем тектонической активизации описаны для середины позднего протерозоя или рифейской эры, для времени, отстоящего от наших дней на 900 миллионов — 1 миллиард лет. Это область гренвильской активизации на правобережье нижнего течения реки Святого Лаврентия в Канаде и область свеко-финской активизации на юго-западе Швеции. В обоих этих случаях интенсивному гранитоидному магматизму и неизбежно связанному с ним поднятию не предшествовало геосинклинальное развитие, что было выяснено не сразу, а только после тщательного

и детального геологического картирования, которое позволило проследить продолжение на территорию активизированных областей значительно более древних чем магматизм метаморфизованных геосинклинальных толщ.

Герцинская или варисская складчатость конца палеозоя в пределах Евразии везде сопровождалась не только образованием краевых прогибов, но также блоковыми поднятиями и нередко гранитоидным магматизмом в области форланда, то есть в области кратенизированных массивов с более древним возрастом складчатости фундамента.

Еще большее влияние на развитие дейтероорогенных структур оказали процессы складчатости в мезозоидах северо-востока Азии, Индо-Китая и Тибета. Перед их фронтом, иногда на расстоянии до двух тысяч километров, возникали поднятия и прогибы, заполнявшиеся мощными толщами грубообломочных и угленосных отложений, бушевали вулканы андезито-базальтовой специализации, рождались массивы интрузивных гранитов, с которыми в значительной мере связаны рудные богатства Китайской Народной Республики и Монгольской Народной Республики.

С течением геологического времени мощь процессов активизации все более и более наращивалась, они в полном смысле слова становились дейтероорогенными, то есть начали приводить к возникновению мощных горных хребтов.

В конце мелового периода и начале палеогена происходило значительное расширение Атлантики. Континент Северной Америки двигался на запад и постепенно наползал на Тихоокеанский срединно-океанический хребет. Западный край древнего Лаврентьевского кратона, перекрытый горизонтально лежащими осадками разных систем палеозоя, а местами триаса и юры, стал раскалываться продольными и поперечными разломами, причем поднятые блоки его по пологим поверхностям начали надвигаться на опущенные, в которых накапливались мощные толщи обломочных угленосных пород. Наступила эпоха лорамийской складчатости, резко отличной от варисской или альпийской, потому что ей не предшествовало геосинклинальное развитие. Да и складчатости, по существу, не было. Возникли Скалистые горы запада Северной Америки, на всех фотографиях которых можно видеть горизонтально лежащие пласты маломощных, чисто платформенных, совершенно не метаморфизованных отложений разных систем палеозоя.

Лорамийская складчатость, будем привычным именем называть это новое в геологической истории тектоническое явление, сопровождалась местами интенсивным вулканизмом, очень пестрым по своему составу, но преимущественно щелочным и ультращелочным. Шонкиниты, шошониты, ийолиты, уртиты именно здесь получили свои названия, именно здесь представлены своими наиболее типичными разностями. Вулканическая деятельность здесь еще не закончилась. Об этом напоминает Иеллоустонский и Иосемитский национальные парки с их многочисленными гейзерами и недавний взрыв горы Святой Елены.

Еще моложе Скалистых гор также дейтероорогенные хребты Тяньшаня с их снеговыми вершинами, достигающими на горе Хан-Тенгри высоты 6995 м. До середины олигоцена на их месте располагался пенеплен, в западной части перекрытый платформенными отложениями верхнемеловых и палеогеновых морей. Древний субконтинент Индии, бывший некогда частью Гондваны, где-то в начале палеогена был отделен разломом от Мадагаскара и начал свое движение сначала к востоку, а потом к северу. К середине олигоцена он приблизился к Альпийско-Гималайской геосинклинальной системе и начал пододвигаться под нее, вызвав образование серии направленных к югу мощных шарьяжей и меланжевой зоны с ультрабазитами в верховьях Инда и Брамапутры. Однако и после этого движение Индии к северу продолжалось. Под ее давлением смялись в сложные складки геосинклинального типа платформенные отложения мела и палеогена на восточном продолжении Таджикской депрессии, образовав высокие хребты Петра Первого и Заалайский, севернее их в области герцинской и каледонской складчатости началось воздымание гор Тяньшаня, в предгорных и межгорных впадинах накопление континентальных моласс в Ферганской впадине достигло 7 км, а на востоке Таджикской депрессии — даже 11 км. По возрасту эти породы относятся к самым верхам олигоцена, неогену и четвертичным. Все горные хребты Тяньшаня отделены от впадин разломами типа крутых надвигов. В это же время происходили горизонтальные движения по косым сдвигам, пересекающим систему Тяньшаня, например, по Талассо-Ферганскому.

В противоположность Скалистым горам образование Тяньшаня не сопровождалось никакими магматическими явлениями. Вероятно это связано с тем, что оно происходило в условиях непрерывного тангенциального сжатия.

На примере Скалистых гор и Тяньшаня я хотел показать какие типы крупных деформаций земной коры постепенно приходят на смену геосинклинальному процессу. Именно они будут преобладать в будущем тектоническом развитии материковых областей нашей планеты.

Анализ литературы по осадочным породам архея и нижнего протерозоя, да и личное знакомство с их разрезами во многих районах приводят меня к выводу, что среди них нет формаций, которые можно было бы сопоставить с молассами герцинских и альпийских краевых прогибов. Конгломераты в глубоком докембрии конечно есть. Они неоднократно описывались в специальных монографиях, например в работе О.И. Луневой, опубликованной в 1977 г. В Южной Африке они золотоносны, иногда содержат другие металлы и потому хорошо изучены. Однако всегда эти древние конгломераты имеют мономиктовый, преимущественно кварцевый, состав галек и залегают в виде выдержанных на большие расстояния, но относительно небольших по мощности горизонтов, быстро сменяясь в разрезе метаморфическими породами совершено другого состава, образовавшимися за счет глин, мергелей или вулканогенных пород. Скорее всего эти древние конгломераты представляют собою базальные слои трансгрессивных морских толщ, что в ряде случаев видно достаточно отчетливо.

Для конгломератов же молассовой формации характерны плохая окатанность и плохая отсортированность галек и валунов, их обязательно полимиктовый состав и огромные мощности грубообломочных пород, измеряемые сотнями метров и километрами.

Отсутствие таких пород в толщах архея и нижнего протерозоя позволяет ставить очень важный палеогеоморфологический вопрос: а были ли в те древние времена на Земле сколько-нибудь высокие горы?

Напрашивается предположение, что астеносферный слой тогда располагался гораздо ближе к поверхности Земли, чем сейчас, а может быть был ярче выражен, более разогрет и более пластичен. Если это предложение правильно, то высокие горы просто не могли возникать ни при каких столкновениях протоматериковых глыб в силу изостазии. Должен быть пройти долгий срок разрастания и увеличения мощности кратонизированных областей, прежде чем они смогли удерживать, не погружаясь, такие горные сооружения как Гималаи. Вероятно даже вулканы тех древних времен были невысокими.

Уже эволюция тектонических процессов, примеры которой приведены нами, говорит о том, что необратимым качественным изменениям в истории Земли подвергались не только геологические и геохимические процессы, происходящие в зоне гипергенеза. Еще более это становится ясным при изучении процессов магматической деятельности, эволюция которых намечена в семидесятых годах работами А. Энгеля, С. Кларка младшего, К. Туреньяна и Л. Гроссмана, а у нас более подробно исследована О.А. Богатиковым и его сотрудниками.

Относительно состава самых древних магматических пород, слагавших первичную кору Земли, в настоящее время еще нет достаточно определенных данных. По аналогии с Луною можно было бы думать, что это были породы анортозит-базитового состава. Однако нет уверенности в полном тождестве протопланетного вещества Земли и Луны. Между тем за последние 5 лет в юго-западной Гренландии и на севере Американского материка были найдены породы с высоким содержанием кремнезема, абсолютный возраст которых, определенный рубидий-стронциевым методом, оказался свыше 3500 миллионов лет. Это позволяет думать, что в состав самых древних магматических пород Земли входили и плагиограниты.

Более достоверно известно, что в зеленокаменных поясах позднего архея в Южной Африке, Западной Австралии, Канаде и Финляндии широко распространены ультраосновные вулканические породы, получившие название коматиитов /по названию речки Комати, пересекающей Барбертонский зеленокаменный пояс в Южной Африке/. Это породы, состоящие из оливина и клинопироксена с примесью кристалликов хромовой шпинели, содержащие от 25 до 31 % окиси магния и ничтожное количество щелочей, не превышающее в сумме окислов калия и натрия 0,5 %, а обычно гораздо меньшее. В дальнейшей геологической истории Земли высокомагнитные ультраосновные вулканические породы, известные под названием пикритов и маймечитов, становятся очень редкими. Наиболее молодые их выходы известны в низах палеогена Камчатки. Среди лав современных вулканов их нет.

Из кислых магматических пород среди архейских и нижнепротерозойских образований широко распространены низкощелочные гиперстеновые граниты, известные под названием чарнокитов и эндербитов. Близкие по составу граниты встречаются и среди более молодых магматических серий вплоть до миоцена Курильских островов, но становятся очень редкими.

Широко распространены в архее также плагиограниты, которые отличаются от своих более молодых аналогов повышенным содержанием алюминия, магния, натрия, стронция, никеля, ванадия, хрома и пониженным содержанием марганца, калия, бария, свинца, тория и урана. Стронций накапливался в архее и в кислых дифференциатах базальтов.

В раннем протерозое впервые появляются щелочные ультраосновные породы, иногда с карбонатитами, высокощелочные граниты и типичные трапповые формации.

В позднем протерозое мы наблюдаем появление кимберлитов, щелочных базальтов, трахиандезитов, литий-фтористых гранитов, нефелиновых и псевдолейцитовых сиенитов, а также пород контрастных формаций: габбро-гранитовой среди интрузивов и базальт-липаритовой среди эффузивов.

Заканчивая свою недавно опубликованную статью о магматических формациях в эволюции литосферы, О.А. Богатиков, А.М. Борсук, Ю.И. Дмитриев, В.И. Коваленко и И.Д. Рябчиков пишут, что „снижение энергетического потенциала Земли, прогрессирующее обеднение верхней мантии некогерентными летучими и радиоактивными компонентами, вовлечение в процессы магмообразования континентальной коры, усложнение геодинамических условий магмообразования обусловливают необратимый характер эволюции магматизма, выраженный увеличением многообразия изверженных формаций, возрастанием роли известково-щелочных и щелочных пород, сокращением пространственных и временных границ проявлений магматической активности".

Этим я хочу закончить свой доклад. Его целью было показать на конкретных примерах, что экзогенные и эндогенные геологические процессы на протяжении истории нашей планеты качественно изменялись, эволюционировали в соответствии с эволюцией Земли как космического тела. Если я убедил в этом аудиторию, то моя цель достигнута, потому что до текущего года включительно продолжают публиковаться статьи, авторы которых утверждают, что в архее все было как сейчас.

Эволюция геологических процессов обусловила многие геохронологические закономерности размещения в земной коре экзогенных и эндогенных полезных ископаемых. Эти закономерности частично уже выявлены, частично могут быть предсказаны. Однако изложение их — это тема другого большого доклада, на который сегодня мне времени не предоставлено.

ВРБА Я., МОЛДАН Б. (ЧССР)

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Введение

Можно ли сказать, что человечество в нашу эпоху использует природные ресурсы и геологическую среду комплексно? Дать ответ на этот вопрос совсем не просто. Он зависит от того, как мы понимаем термин „комплексный". Чтобы найти правильный ответ, вначале необходимо кратко осветить историю вопроса.



Врба Ярослав. Получил звание доктора естественных наук в Чарлз Университете Праги и колледже естественных наук.
Автор более чем 1000 научных работ, опубликованных за границей.
Руководитель отделения гидрогеологии „Ставебни Джеолоджи Прага" — специальной компании по гидрогеологии и инженерной геологии.
Председатель Комиссии по охране подземных вод Международной ассоциации гидрогеологов.
Член редакционных и научных советов многих научных журналов.
Много лет участвовал в работе проектов ЮНЕП и ЮНЕСКО.
Имеет большой опыт работы по гидрогеологии во многих развивающихся странах.

1. История вопроса

Человек отделился от других биологических видов примерно 5—10 млн. лет тому назад. Отделение его предков ознаменовало начало систематического использования ими простейших орудий для обеспечения своего существования. Источником сырья для большей части орудий являлась геологическая среда. С самого начала человечество существовало и развивалось, используя не только „восстанавливаемые" ресурсы — воду, воздух, биомассу, но также и „невосстанавливаемые" — минералы и горные породы. В течение долгого времени палеолита человек научился использовать весьма большое разнообразие пород и минералов: твердых образований для различных лезвий, мягких и цветных — в качестве красителей и, наконец, что тоже не менее важно, много разных красивых и необычных пород и минералов, таких как, например, самоцветы — в качестве украшений. Например, к концу палеолита использовались следующие породы и минералы: кварц, кварцит, прочно сцементированные виды песчаника, кремень, кремнистый известняк, лидит, радиолярит, порцелланит, сланцы и глины, яшма, янтарь, раковины и железистые пигменты; некоторые из них не являлись материалами местного происхождения.

И хотя мы не располагаем надежными сведениями об этом периоде, можно предположить, что в том весьма далеком прошлом время от времени все же возникала нехватка сырья в тех или иных районах, которая могла быть восполнена своего рода „международной торговлей".

После неолитической революции и зарождения сельского хозяйства темы развития возросли. Быстро стали расти разнообразие и объем сырья, необходимого для крестьян. Началось практическое использование металлов — меди, свинца, олова и цинка. Но хотя значение этих видов сырья постоянно возрастало, неизмеримо большую важность быстро приобрел новый вид природных ресурсов — земля, земельные угодья, которые давали урожаи для увеличивающегося населения.

Вместе с ростом масштабов использования геологической среды появились первые неудачи и ошибки. Многие поля пришли в негодность в результате ощелачивания, засоления почвы и заболачивания земель, а на других был уничтожен пахотный слой из-за размыва и ветровой эрозии. До настоящего времени не утихают споры о том, в какой степени неправильное и неумелое использование геологической среды способствовало упадку и закату некоторых древних цивилизаций Ближнего Востока и Центральной Америки. Мы можем только предполагать, что представители власти в древние времена не имели возможности получать советы ученых специалистов, которые в наше время предупреждают о возможном ущербе задолго до того, как он будет нанесен. Чешский карикатурист Владимир Жиранек следующим образом иллюстрирует такую ситуацию (см. рис. 1).

Хотя важные системы жизнеобеспечения древних сельскохозяйственных общин были главным образом основаны на восстанавливаемых ресурсах, таких как солнечная энергия, воздух, вода и земля, имеются указания на то, что уже тогда были случаи серьезных нехваток невосстанавливаемых ресурсов, которые даже приводили к весьма значительным экономическим и социальным сдвигам.

Наступление железного века во II тысячелетии до н. э. в Средиземноморье было, возможно, вызвано истощением местных месторождений меди. Древние планово-экономические органы, очевидно, не придали значения таким предупреждениям, как это (см. рис. 2).

Применение железных орудий, весьма возможно, вначале не дало никаких технических преимуществ по сравнению с бронзовыми. Наоборот, они по большинству параметров были намного хуже. Можно лишь предполагать, какую роль сыграла нехватка меди в древние времена в конечном успехе железа.

С другой стороны мы можем считать само собой разумеющимся, что недостаток другого материала в значительной мере явился причиной одного из самых глубоких социально-экономических преобразований всех времен — промышленной революции. Одной из наиболее важных предпосылок ее успеха явилась технология добычи угля, разработанная в Англии в XVI и XVII столетиях. Разработке этой технологии в



Рис. 1. Группа экспертов следит за катастрофой



Рис. 2. Ешь, не торопясь. Запасы не бесконечны!

значительной степени способствовала, если не прямо вызвала ее, довольно острая нехватка древесины, которая была крайне необходима не только как источник энергии, но прежде всего для нужд судостроения, строительства и других целей.

В настоящее время мы пожинаем все плоды промышленной революции (см. рис. 3). И нет никакого сомнения в том, что нам нравится наша индустриальная цивилизация! Но в то же время мы отчетливо видим ее недостатки и существующие опасности.

Стремительный технический и экономический прогресс двух последних столетий стал возможным прежде всего благодаря колоссальному расширению масштабов использования всех видов природных ресурсов и фактически всей геологической среды. Количество сырья, извлеченного из недр Земли, достигает 50×10^{12} метрических тонн. В среднем каждый житель нашей планеты — ребенок, мужчина или женщина — потребляет ежегодно около 6 т различных материалов, извлекаемых прямо или косвенно из геологической среды. Перемещение материи, связанное с деятельностью человека, примерно того же порядка, но все же несколько больше, чем перенос вещества в глобальном цикле седиментации.

Однако использование геологической среды ни в коей мере не ограничивается потреблением топлива, руд и других видов сырья. Около одной десятой части поверхности континентов превращены в поля пахотной

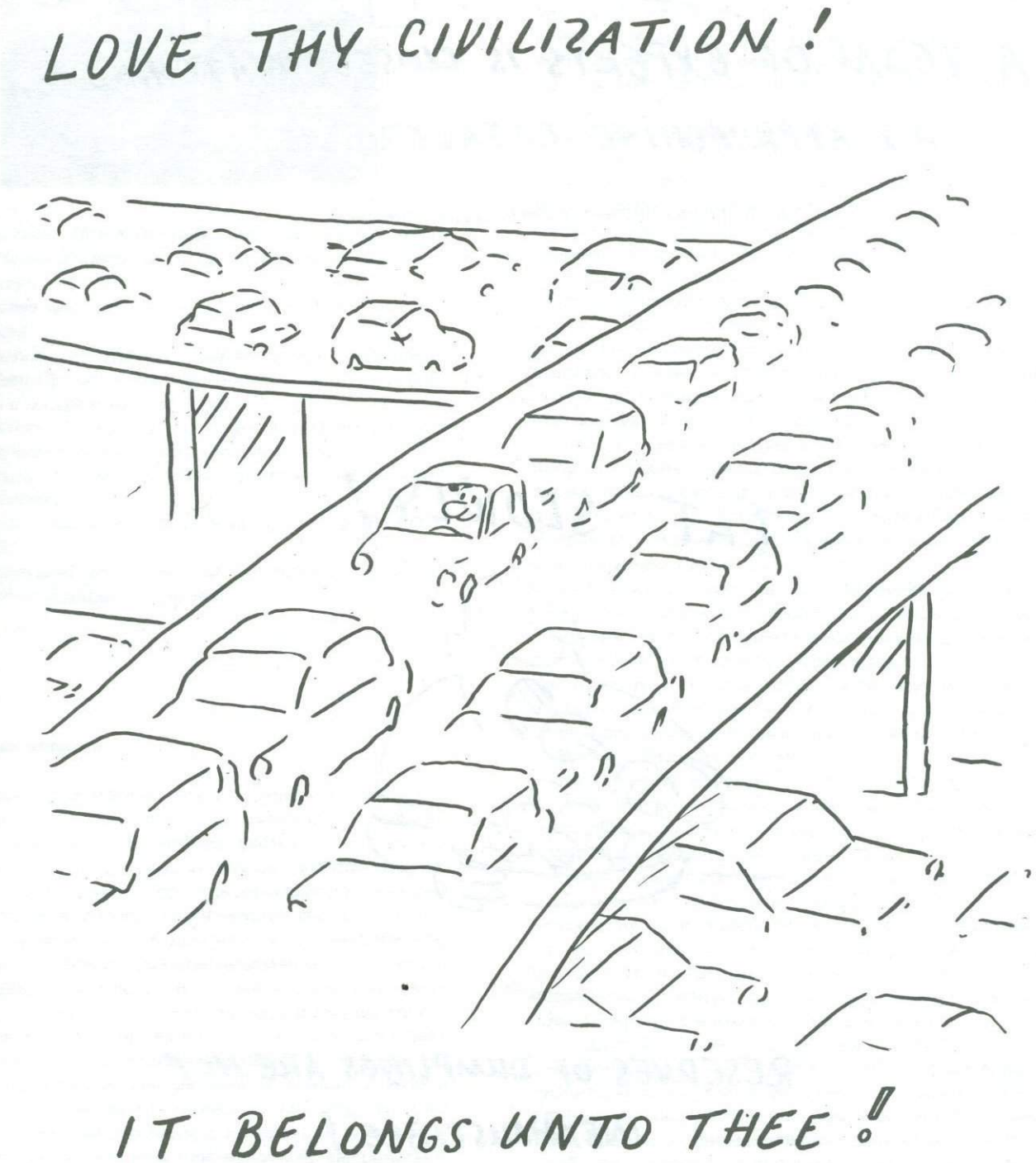


Рис. 3. Люби цивилизацию! Она принадлежит тебе!

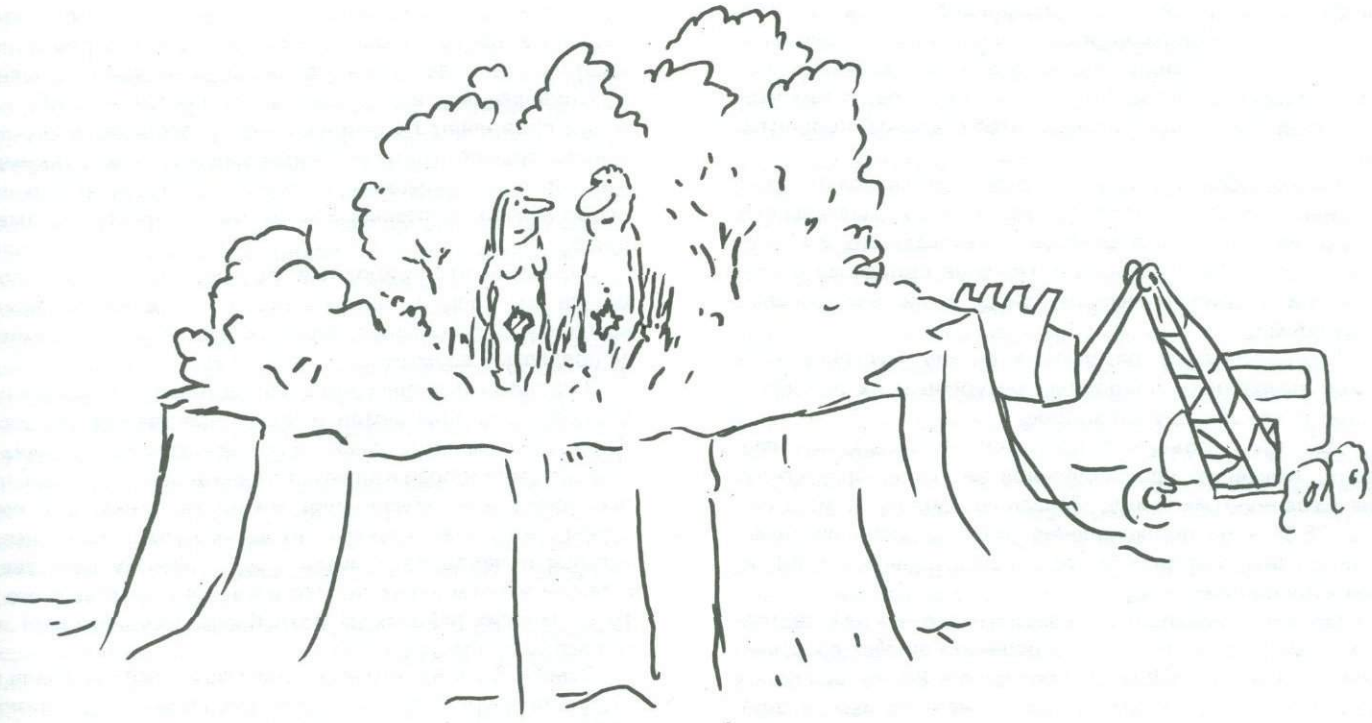


Рис. 4. Комплексное использование геологической среды

земли. Мы извлекаем огромное количество грунтовых вод и изменяем водные режимы целых регионов. Мы строим города, автомагистрали, дороги и индустриальные комплексы. Все больше пространства выделяется для туризма и отдыха. Лишь незначительная часть площади континентов остается неиспользованной. В добавление к этому мы сейчас стоим перед лицом расширения деятельности еще в трех сферах. Освоение морского дна началось несколько десятилетий тому назад, когда были пробурены первые нефтяные скважины в прибрежных шельфах. Сейчас мы осваиваем более глубоководные участки континентальных шельфов и даже глубинные части морского дна. Второй сферой расширения деятельности, пока еще довольно ограниченной, является глубь земли. Третьей сферой является космическое пространство, освоение которого ведется все более быстрыми темпами. Масштабы этой деятельности таковы, что космос становится буквально перенаселенным. Например, использование геостатической орбиты почти наверняка станет в ближайшем будущем регулироваться международным органом. Действительно, мы используем нашу геологическую среду полностью и всестороннее. Как представляет себе это Владимир Жиранек, изображено на рис. 4.

Однако являются ли такие, скажем, тотальные усилия комплексными? Конечно, нет. В большинстве случаев как раз наоборот. Даже в тех случаях, когда мы разрабатываем все имеющиеся ресурсы геологической среды отдельно взятого региона, мы чаще всего используем их как **изолированные** виды, как если бы существовали только лишь те из них, которые подвергаются разработке, и как если бы не существовало никакой взаимосвязи между ними всеми.

2. Примеры использования природных богатств и геологической среды.

Из тех природных ресурсов, создание и разработка которых связывается с геологической средой, наиболее важными считаются невосстанавливаемые ресурсы, т.е. негорючие минералы, металлы и неметаллы, а также энергоносители. Их разработка всегда оказывает воздействие на восстанавливаемые ресурсы – землю и воду, особенно грунтовую воду, или ведет к их полному уничтожению.

Из открытых карьеров и подземных шахт необходимо откачивать воду, в результате чего подпочвенные воды превращаются в отходы, которые не находят никакого применения. Нарушается гидрологический баланс региона и наблюдается постоянное понижение уровня грунтовых вод. Это ведет к изменениям в вегетационном слое и гибели находящихся в нем отдельных видов растений, а также к увеличению эрозии почвы. Изменения в растительности и гидрогеологическом режиме отрицательно влияют на животных. Добыча полезных ископаемых из геологической среды вызывает, таким образом, цепную реакцию в почве, водной среде, в растительной и животной среде и косвенным образом воздействует также и на человеческую среду.

Другим примером может быть широкомасштабное обезлесение некоторых районов в развивающихся странах, которое оказывает отрицательное воздействие на гидросистему, почву, растительный и животный мир.

Известно, что в пределах какого-либо отдельно взятого региона существуют тесные взаимосвязи между компонентами геологической среды и аэро-

гидро-биосистемой. Эти взаимосвязи должны быть предметом экономических, социальных и экологических исследований еще на этапе изысканий и проектирования добычи природных ресурсов, с тем чтобы во-время были внесены необходимые коррективы.

Таким образом, комплексное использование природных ресурсов требует не только тщательного изучения и оценки процессов, происходящих в геологической среде, но также и изучения процессов в воздушной и биологической среде и их взаимосвязи с первыми.

Географическое расстояние между местонахождением разработки природных ресурсов и их потреблением – это уже другой вопрос.

Две трети объема потребления полезных ископаемых, имеющих промышленное значение, приходится на Северную Америку, Западную Европу и Японию, 20–25 % – на промышленно развитые социалистические страны, а остальная часть – на страны Азии, Африки и Южной Америки.

Однако промышленно развитые страны не в состоянии удовлетворить свои потребности за счет собственных ресурсов: США импортируют 80 % основных видов промышленных полезных ископаемых, а страны ЕЭС и Япония ввозят 75 %. До конца текущего столетия никаких существенных изменений в отношении местонахождения, добычи и потребления не ожидается. Это означает, что отрицательные последствия добычи полезных ископаемых для экологии Земли и для гидрологической и геологической среды будут проявляться не там, где происходит потребление этих полезных ископаемых. Происходит перенос колоссального количества материи: 75 % мировой добычи полезных ископаемых приходится на районы, где проживает 75 % населения Земли, и этот объем транспортируется в другие районы нашей планеты, где живет 25 % населения. Это представляет собой сложную экономическую, социальную, инфраструктурную и экологическую проблему для развивающихся стран, особенно если принять во внимание, что добыча полезных ископаемых часто плохо планируется и управляется, минеральные ресурсы используются не в комплексе, а экологическая защита окружающей среды совершенно не осуществляется из соображений экономии.

Негорючие полезные ископаемые и энергоносители могут истощиться, и запасы многих из них ограничены. Именно по этим причинам их разработка и промышленное использование должны осуществляться с пользой для цивилизованного общества. Это также важная составная часть процесса комплексного использования природных ресурсов. Если принять по внимание этот аспект, то использование природных ресурсов в военной области нельзя считать эффективным.

В соответствии с данными ЮНЕСКО „мировое потребление алюминия, меди, никеля и платины для военных целей превышает спрос на эти металлы для всех целей в Африке, Азии и Латинской Америке вместе взятых". По имеющимся данным от 6 до 11 % общего мирового потребления некоторых полезных ископаемых, таких как медь, свинец, алюминий, никель, серебро, цинк и плавиковый шпат, приходится на долю военного сектора.

Аналогичная ситуация сложилась и в потреблении нефти: нефть является источником более чем 75 % всего объема энергии для военных целей; от 5 до 6 % годового общемирового потребления нефти, что равняется почти половине общего объема потребления нефти в развивающихся странах, идет на военные цели.

Приведенные выше цифры относятся к 1982 г., и они проявляют тенденцию к росту, особенно в случае с некоторыми стратегическими видами сырья, такими как титан и алюминий. В случае войны потребление особо важных полезных ископаемых возрастет неизмеримо.

Очевидно, что природные ресурсы могут использоваться не только некомплексно, но даже во вред человеку. К сожалению, решение этой проблемы лежит за пределами возможностей геологов.

В процессе комплексного использования природных ресурсов значение земли и воды оценивалось по достоинству пока лишь только в исключительных случаях, а ведь земля и вода являются ключевыми природными ресурсами для обеспечения жизни человека. Эти ресурсы восстанавливаемы, но весьма уязвимы от деятельности человека. Случаи ухудшения их качества, а также утраты нередки. Что касается грунтовых вод, то во многих районах их потребление осуществляется без всякого планирования.

Земля. Во всех странах отмечаются потери земли в результате урбанизации, индустриализации и дорожного строительства. Особенно сильное отрицательное воздействие на нее оказывает сельское хозяйство, для которого земля является самым важным элементом. Причиной этого является постоянный рост потребностей в продуктах питания, производство которых должно возрасти к концу текущего столетия почти на 100 %, тогда как площадь пахотной земли в этот же самый период увеличится, как ожидается, примерно всего лишь на 4 %.

Благодаря сельскохозяйственной деятельности человека на протяжении нескольких тысячелетий первоначальная естественная экосистема и геологическая система регионов и континентов претерпели изменения. Агропромышленные системы возникли как неотъемлемые составные части природных геосистем. Постепенное изменение экосистемы под воздействием вспашки, сева, удобрения, осушения и орошения приводит к возникновению новых взаимосвязей между растительностью, землей, водой и скальными породами. Увеличение сельскохозяйственного производства, т.е. прежде всего рост производства зерновых, происходило до сих пор за счет увеличения плодородия почвы. Глубокая вспашка, применение мощных машин и удобрений (особенно химических), пестицидов, а также орошение – все это дает положительные результаты. Однако очевидны и отрицательные последствия для качества земли: достаточно упомянуть эрозию почвы, утрату органических веществ, опустынивание, засоление, ощелачивание и заболачивание и т.д.

Уничтожение почвы в результате эрозии обычно достигает 10 тонн на гектар в год, т.е. от 0,2 до 1,0 мм толщины почвенного слоя, а в некоторых (печально известных) районах мирового сельскохозяйственного производства оно может достигать 240 т на гектар в год. Эрозия оказывает отрицательное воздействие на гидрологическую систему: заиление рек, эвтрофизация и загрязнение воды и т.д. Эрозия достигает континентальных масштабов в Австралии, где она поражает более 40 % возделываемой земли.

Долговременные программы орошения часто приводят к засолению почвы и грунтовых вод. Засоление

почвы в результате орошения не является исторически закрытой главой древних цивилизаций, находившихся в районе между Евфратом и Тигром и в долине р. Нила. Сейчас также обширным районам (долина Сан-Хоакин в США, район Каракумов в СССР и др.) угрожает засоление почвы; сохранение почвы с помощью дренажных систем требует больших финансовых затрат. В настоящее время орошается примерно 250 млн. га земли, т.е. около 15 % мировых сельскохозяйственных угодий. По данным из различных источников почти половина этой площади в результате ирригации оказалась подверженной засолению и заболачиванию, в то время как эффективность ирригации оказалась низкой, так как примерно 80 % воды, используемой для орошения, возвращается в атмосферу путем испарения или же происходит утечка воды. Последняя часто влияет на ухудшение качества воды. Это является весьма серьезной экономической и экологической проблемой, так как на орошение в сельском хозяйстве расходуется около 80 % общемировых запасов воды.

Чрезмерное применение удобрений и неправильное использование искусственных удобрений, что является типичным для западных и центральноевропейских стран, приводят к „азотному загрязнению" воды, особенно грунтовой, а также почвы и растений, прежде всего овощных культур. Потребление азота отрицательно воздействует и на здоровье людей.

Утрата земли в результате опустынивания ежегодно составляет около 6 млн. га. Опустынивание в настоящее время угрожает примерно 800 млн. га земли, а к 2000 г. эта цифра, как ожидается, возрастает до 960 млн. га.

Другими источниками ухудшения качества земли и ее утраты является глубокая вспашка и применение мощной техники. Говоря о потерях, нельзя не учитывать и абсолютно непродуктивные и на долгое время испорченные земли в районах, занятых для военных целей. Подсчитано, что в мирное время по меньшей мере 0,5 млн. кв. км земли используется для военных целей.

Полное и, как правило, долговременное удаление почвенного слоя происходит в тех районах, где добыча полезных ископаемых ведется открытым способом.

Давайте сравним в мировом масштабе колоссальные потери земли или ухудшение ее качества с тем фактом, что для образования 1 см почвенного слоя требуется, в зависимости от природных условий, несколько сот лет.

Земля является природным ресурсом, который обычно приносится в жертву добыче других природных ресурсов, урбанизации, развитию транспортных систем и т.д. Площадь пахотной земли в расчете на душу населения в мировом масштабе постоянно сокращается, что ведет к интенсификации производства зерновых на меньших площадях и к ухудшению качества земли и воды. Земля по-прежнему может служить примером природного ресурса, который не всегда используется в плановом порядке и чья экономическая и экологическая ценность и значимость в комплексе компонентов геологической среды явно принижается.

Не вызывает сомнения, что наступило время для эффективных действий. Для сохранения земли и ее освоения существует острая необходимость в осуществлении долгосрочного анализа, планирования, в принятии стратегических, тактических решений в региональных и национальных масштабах.

Грунтовые воды. Являясь восстанавливаемым ресурсом, грунтовые воды подвержены непрерывному процессу расхода (естественного и искуственного) и восстановления. Процесс их создания прослеживается в человеческом (но не геологическом) масштабе времени порядка тысячелетий, и их сравнительно неглубокая циркуляция является причиной уязвимости водоносных слоев от деятельности человека. Однако при загрязнении они благодаря свой динамичности, подвижности и способности поглощать, преобразовывать и перемещать загрязняющие агенты становятся чрезвычайно опасной загрязняющей средой. Животворный источник, дающий возможность человеку не умереть от жажды, превращается в источник массовых заболеваний и несущих смерть эпидемий. По данным Всемирной организации здравоохранения около 80 % болезней связаны с водой. В большинстве стран еще не стали повседневной практикой такие мероприятия, как исследование гидрологических систем на определенной водосборной площади с последующим изучением гидрологических условий и границ водосборной площади; определение запасов грунтовых вод; исследование качества и обеспечения их защиты; плановое освоение и использование грунтовых вод. Грунтовые воды часто используются без каких-либо ограничений или контроля. Результатом этого является чрезмерная эксплуатация водоносных пластов, истощение и ухудшение поверхности грунтовых вод, вызывающие снижение плодородия почвы, оседание грунта, вторжение соленой воды и засаливание водоносного слоя в прибрежных районах и т.д. Использование грунтовых вод без учета природных условий отрицательно воздействует на качество окружающей среды, особенно земли.

В связи с тем, что грунтовые воды составляют около 98,5 % всей пресной незамерзающей воды на земле, они имеют большое значение для жизни человека. Во многих районах нашей планеты они являются единственным постоянным источником воды.

Объем запасов грунтовых вод находится в большой зависимости от геологических условий, т.е. от проницаемости горных пород и тектонической структуры района. Это ведет к неравномерному распределению источников грунтовых вод на земле, которое усугубляется неровной плотностью населения и различиями в экономическом уровне отдельных регионов и континентов.

Всегда считалось, что грунтовые воды имеют два преимущества: они не подвержены прямому испарению, так как под землей отсутствует непосредственный контакт с солнечными лучами и атмосферой, и они не загрязнены. Последнего преимущества больше не существует в странах с развитой промышленностью и сельским хозяйством, так как неглубокие водоносные пласты подвержены весьма интенсивному и часто длительному загрязнению.

Развитие промышленности, транспорта, сельского хозяйства, урбанизация и интенсификация добычи полезных ископаемых — все это является источником отрицательного воздействия на запасы грунтовых вод в местном и региональном масштабах. Бесконтрольное и бесплановое потребление грунтовых вод приводит к чрезмерной эксплуатации и истощению их источников. Мы являемся свидетелями скрытого и долго-

временного ухудшения качества грунтовых вод, которое в некоторых районах мира может вылиться в экологическую опасность для массы подпочвенных вод, восстановление которых будет вообще технически неосуществимым или возможным лишь ценой долгосрочных социальных и экономических преобразований. Если не произойдет никаких коренных изменений в подходе к сохранению воды и в технологии промышленного и сельскохозяйственного ее использования и обработки, то 8 млрд. человек населения в 2020–2030 гг., потребляя 500 м^3 воды в год в расчете на душу населения (промышленно развитые страны уже сейчас близки к этой цифре) и разбавляя отработанную воду в процессе обогащения в отношении 1:10 (сейчас это отношение равно 1:25), будут загрязнять в различной степени 41 100 км^3 воды, т.е. все количество пресной воды, совершающей кругооборот над поверхностью континента в своем головном гидрологическом цикле.

Учитывая качество и ценность грунтовых вод для здоровья человека, желательно использовать их предпочтительно для питья. По этой причине необходимо запретить бесконтрольное потребление грунтовой воды без предварительных региональных исследований гидрогеологической системы и соответствующего определения запасов грунтовых вод. Важно, чтобы промышленность сократила потребление воды путем внедрения безводных производственных технологий, замкнутых циклов кругооборота воды, а также восстановления и обработки отработанной воды. Актуальная задача сельского хозяйства состоит в том, чтобы коренным образом изменить методику орошения, которая пока совершенно неэффективна и, как правило, требует чрезвычайно больших энергозатрат, а также делать оптимальным соотношение между агросистемой и геосистемой, прежде всего, системой грунтовых вод, с целью сведения к минимуму воздействия сельскохозяйственной деятельности (главным образом, применения химических удобрений и пестицидов) на грунтовые воды. В сфере добычи полезных ископаемых целесообразно использовать поток грунтовых вод или водоносный слой еще за пределами района разработок, до того как он будет отработан в результате мокрой выемки.

Скважины, пробуренные с целью исследования минералов и руд, должны быть зацементированы по окончании исследовательских работ, так как в процессе бурения образуется взаимосвязь между водоносными пластами различного качественного состава.

Из всего сказанного следует вывод, что планирование, использование, защита запасов грунтовых вод и управление ими должны стать неотъемлемой составной частью правительственной политики каждого государства. Очевидно, что в ближайшем будущем грунтовые воды и источники воды вообще станут оказывать сильное влияние на экономику многих стран, а в некоторых районах земного шара они станут определяющим фактором в развитии промышленности и сельского хозяйства. В масштабе регионов и континентов будет производиться дорогостоящая переброска воды или перемещение населения из районов с недостаточным количеством запасов воды в богатые ими районы, что потребует огромных финансовых затрат.

Грунтовые воды как природный ресурс и геологический фактор незаменимы в комплексе явлений, имеющих место в геологической среде.

3. Обсуждение

Давайте вернемся к вопросу, заданному во введении к данному докладу: „Можно ли сказать, что мы, люди конца двадцатого столетия, используем природные богатства комплексно и что мы способны использовать их, не оказывая отрицательного воздействия на нашу геологическую среду?"

Учитывая сложность вопроса, на него трудно дать однозначный ответ.

Комплексное использование природных ресурсов по отношению к геологической среде зависит от слишком большого количества негеологических факторов, которые приобретают доминирующее значение и отбрасывают рекомендации с точки зрения геологии и окружающей среды на периферию проблемы.

Главную роль играет эффективность затрат на добычу полезных ископаемых и получаемая при этом прибыль; важное значение имеют также политические аспекты, так как некоторые природные ресурсы представляют собой стратегическую ценность и иногда используются в качестве орудия политического давления; важную роль играет и инфраструктура отдельных государств. В большинстве случаев защита окружающей среды и экологические проблемы вообще имеют второстепенное значение. Экономические расчеты, как правило, не учитывают проблем охраны здоровья человека и других биологических видов (см. рис. 5). Обычно нехватает ни данных, ни интереса, чтобы выразить в цифрах ущерб, наносимый в районах чрезмерно интенсивной добычи полезных ископаемых в результате высокого уровня заболеваний и сокращенной продолжительности продуктивной жизни населения, миграции населения и снижения активности деятельности человека из-за подавленного психического состояния.

Ценность геологической среды определяется прежде всего с точки зрения объема природных ресурсов и прибылей, которые даст их использование. После того, как природные ресурсы оказываются исчерпанными, геологическая среда теряет свою ценность в глазах многих руководящих и планирующих органов. Возвращению прежнего качества геологической среде путем постепенного восстановления нарушенного равновесия между естественными процессами обычно не придается значения. А так как такое восстановление связано с большими финансовыми затратами, его часто откладывают на неопределенное время (см. рис. 6).

Такая близорукая, рассчитанная на короткое время стратегия, основанная на немедленном экономическом эффекте использования природного ресурса, не учитывает того факта, что отрицательное экологическое воздействие разработки полезных ископаемых на геологическую среду часто проявляет себя по истечении длительного периода времени. Поэтому важно, чтобы мониторинг аэро-, био-, гидро- и геосистем стал составной частью проектов долгосрочного использования природных ресурсов (см. рис. 7). При этом системы мониторинга должны действовать до начала эксплуата-



Рис. 5. Мы не можем терять время на отдельные особи. Наша задача — целые биологические популяции



Рис. 6. В соответствии с динамичным планом рекультивации девственная природа воцарится здесь через сотни лет



Рис. 7. На первый взгляд кажется, что в природе нет никакой системы. Но мы имеем превосходное представление о каждой травинке

ции природного ресурса, в ходе нее и по ее завершении и обеспечивать своевременное выявление отрицательных последствий для геологической среды и установление контроля над ними.

Необходимо проводить в жизнь идею комплексного использования природных ресурсов. В тех случаях, когда отсутствует соответствующая обогатительная технология, добыча полезных ископаемых в некоторых районах должна быть отсрочена, или же отходы или наносы должны быть сложены и сохранены таким образом, чтобы они были готовыми к использованию в нужное время.

Необходимо объяснять тем, кто принимает решения, что с геологической точки зрения в течение весьма короткого промежутка времени, часто с низкой эффективностью, истощаются такие виды сырья, которые Природа создавала на протяжении миллионов лет и на образование которых снова уйдут миллионы лет, или, возможно, на Земле вообще не будет необходимых условий для их формирования.

Природные ресурсы не являются изолированным геологическим явлением, они составляют часть геологической среды. Использование каждого вида природных ресурсов должно вестись не в ущерб другим видам, таким, например, как почва и вода, а также не нарушая целостности и инфраструктуры Земли, на которой мы прилагаем усилия к оптимизации взаимоотношений между разработкой полезных ископаемых и экономическими, социальными и экологическими интересами общества.

Уже давно прошли те времена, когда человек использовал природные ресурсы бесконтрольно и в сравнительно небольших количествах. Сейчас, когда существует огромная потребность в этих ресурсах, разработаны и продолжают совершенствоваться методы исследования, изысканий и утилизации природных ресурсов наряду с методами защиты геологической среды от последствий разработки их месторождений.

Системы мониторинга обеспечат возможность моделировать, прогнозировать, оптимизировать и регулировать взаимоотношения между естественными процессами и антропогенными факторами в тех районах, где происходит использование различных видов природных ресурсов. Другими словами, специальные междисциплинарные научные и практические методы позволяют управлять даже сложными внутренними взаимосвязями между геологической средой и природными ресурсами. Несмотря на это, во многих случаях такого рода комплексный подход к решению проблем не применяется. Во всех таких случаях выдвигаются одни и те же причины: экологические и некоторые другие аспекты жертвуются в угоду экономическим стимулам — устранение отрицательных экологических последствий из геологической среды стоит дорого и ведет к снижению прибылей от эксплуатации природных ресурсов.

Неверные решения, безответственность и отсутствие эффективного контроля могут привести к локальным или региональным разрушениям геологической среды, гораздо более серьезным с финансовой и моральной точек зрения, чем капиталовложения, которые следовало бы затратить в свое время.

Какие психологические мотивы определяют такой подход и такие действия людей? Почему мы полагаемся на волю случая, вместо того чтобы решать существующие проблемы на реалистической, научной основе? Мы знаем, что налоговые льготы и финансовая поддержка проектов профилактической защиты геологической среды должны всегда иметь преимущество даже над самой хитроумной системой штрафов и имеющих обратную силу финансовых наказаний. Существует ли где-либо действующее законодательство о защите геологической среды, прежде всего от неоправданного антропогенного воздействия? Соз-

дана ли система управления геологической средой или какая-либо иная форма правительственного и государственного контроля? Ведем ли мы просветительскую работу среди населения, включая школьников, в отношении влияния, которое оказывает человек на природу и окружающую среду?

Комплексное использование природных ресурсов с обеспечением защиты геологической среды — сложная проблема, заниматься которой должны представители различных областей науки на основе международного сотрудничества. При решении этой проблемы необходимо учитывать научные, промышленные, технические, энергетические, экологические, экономические, социальные и санитарные, политические и моральные-этические аспекты и ни одним из них нельзя пренебрегать при проведении системного анализа, планирования или при принятии решений. При анализе указанных аспектов становится очевидным, что во многих случаях у нас отсутствуют своевременные, глубокие междисциплинарные исследования на высоком уровне. Методы разработки месторождений полезных ископаемых не всегда имеют целью извлечение всех компонентов сырья и сопутствующих материалов, перекрывающих пород и т.д. Имеются значительные резервы в методах обработки и технологиях утилизации широко распространенных видов горных пород, таких как гранит и базальт и т.д. Первоочередной задачей экологии является тщательная разработка методов восстановления и повторного использования земель по завершении разработки того или иного вида природных ресурсов. Создание геоархитектуры ландшафта находится все еще в начальной стадии. Подземные пространства не должны служить лишь хранилищами отходов. Экономика утилизации сырья не должна ставить своей задачей лишь обеспечение высоких норм прибыли, а политические решения должны базироваться на долгосрочных стратегических планах общества, а не просто на обеспечении немедленных прибылей от разработки полезных ископаемых. Моральный аспект является одним из главных элементов в сложном взаимодействии между геологической средой и природными ресурсами. Поэтому его следует проанализировать более детально.

С точки зрения потребностей и обеспечения выживания населения нет существенной разницы в том, что запасов каких-то природных ресурсов хватит на 50 лет, а других — на 100 лет. Человечество живет на нашей планете в течение многих тысячелетий и нет никаких причин, чтобы помешать ему прожить еще многие тысячелетия. Поэтому запасы природных ресурсов должны иметь перспективу сохраниться в течение более длительного периода, чем несколько десятков лет. Давайте спросим себя: поднялись ли мы до такого морального уровня, что можем в интересах грядущих поколений добровольно сократить свои потребности и спрос на природные ресурсы за счет, например, ограничения потребления тепла, освещения, отказа от менее важных, но престижных продуктов, планируя сохранение окружающей среды для незнакомых нам жителей следующего тысячелетия? Способны ли мы думать о таком далеком будущем, когда из финансовых, экономических и иных соображений мы не обеспечиваем защиту окружающей среды даже в интересах своих собственных детей?

Наша моральная ответственность перед будущими поколениями состоит, однако, не в сокращении потребления, а скорее в разработке новых методов и технологий и в эффективном международном сотрудничестве. Если оставить в стороне политические аспекты нефтяного кризиса, то можно сказать, что он положил начало цепи в основном положительных реакций, которые вылились в разработку других источников энергии и новых, менее энергоемких технологий. Аналогичная ситуация складывается и в отношении других видов природных ресурсов. Например, „кобальтовый кризис", вызванный резким сокращением добычи кобальта в Заире в 1978 г., дал толчок стремительной и долговременной разработке заменителей, которые по многих случаях заменяли кобальт частично или полностью. Огромные резервы находятся прежде всего в области технологий обогащения полезных ископаемых, расхода материалов в производстве, рационального использования машин и механизмов. Успешно осуществляется ряд принципиально новых проектов: освоение глубоких слоев литосферы, океанов и космоса уже не фантастика, а новая и сравнительно более высокая ступень технической революции.

Трудно представить, каким будет человеческое общество второй половины следующего столетия. Если разум одержит верх над эмоциями, а мир над войной, то, возможно, исчезнут противоречия между государствами в технической, экономической и социальной сферах. Национальные интересы государств даже в области природных ресурсов будут подчинены интересам сосуществования на нашей планете всех рас и национальностей. История дает такие примеры, когда интересы отдельных личностей приносились в жертву интересам общества, нации и государства.

Многие страны, а точнее, их правительства, четко осознают необходимость комплексного использования природных ресурсов с точки зрения геологической среды и поддерживают всесторонние исследования и комплексный подход к проблемам. Тем не менее часто ощущается отсутствие согласованных действий, прежде всего, на международном уровне. Происходит распыление усилий и финансовых средств на осуществление одинаковых или весьма схожих проектов.

Благодаря своей беспристрастности, ЮНЕСКО и другие органы ООН обеспечивают отличную платформу для успешного обсуждения проблем на международном уровне.

Следующие проблемы заслуживают того, чтобы на них было сосредоточено внимание:

1) междисциплинарные методы и организация геологических исследований природных ресурсов;

2) оптимизация комплексных систем мониторинга с целью изучения воздействия, которое оказывает разработка природных ресурсов на атмосферу, биосферу, гидро- и геосистемы;

3) экологические, социальные и экономические аспекты восстановления геологической среды в процессе разработки природных ресурсов;

4) междисциплинарные исследования взаимоотношений между населением, природными ресурсами, окружающей средой и развитием региона страны;

5) методика составления карт геологической среды как основы исследования и прогнозирования естественных процессов и воздействия деятельности человека на геологическую среду.

4. Заключение

Комплексное использование природных ресурсов представляет собой сложную и долгосрочную проблему, решение которой требует широкого международного сотрудничества и междисциплинарных методов оценки. Оно тесно связано с ростом численности населения, с охраной окружающей среды вообще и с защитой геологической среды в частности.

Научные и технические исследования в области познания естественных процессов, происходящих в геологической среде, и изучения влияния человеческой деятельности на эти процессы, безусловно, достигли высокого уровня. Несмотря на это, природные ресурсы во многих районах нашей планеты используются неэкономично, а геологическая среда превращается в пустошь и на длительный период времени — в лунный ландшафт. Стремление получить максимальные прибыли от разработок месторождений часто сильнее, чем моральная ответственность за защиту геологической среды. Можно ли считать такой подход достойным современного цивилизованного общества? Или, может быть, мы хотим выглядеть в глазах наших потомков или даже других существ созданиями, лишенными здравого смысла (см. рис. 8)?

Использование и охрана геологической среды переросли локальные и региональные масштабы, перешагнули национальные границы и превратились в международные и глобальные проблемы.

В ближайшем обозримом будущем не следует ожидать каких-либо революционных открытий в области методов комплексного использования природных ресурсов и геологической среды. Проблема, скорее, заключается в исследовании, проектировании, разработке и разведке природных ресурсов, а также *в восстановлении окружающей среды при более последовательном* применении научных, экономических, технических, социальных и экологических критериев.

Важно, чтобы комплексное использование природных ресурсов включало в себя сопутствующие минералы, обогащение полезных ископаемых в замкнутом цикле, рециркуляцию и переработку сточных вод, *безотходные технологии (или рассортированное складирование* отходов для будущей утилизации) и рекультивацию (восстановление) истощенного района. Такой порядок должен быть не исключением, а, скорее, повседневной практикой при использовании геологической среды.

Непременным условием комплексного использования природных ресурсов является наличие в заинтересованных государствах долгосрочного планирования и выработки единой политики, основанных на данных, полученных от региональных, национальных и международных систем мониторинга литосферы и гидросферы и опирающихся на действующие законодательные, руководящие и контролирующие правительственные органы.

Дефицит некоторых полезных ископаемых и низкий уровень технологий добычи и обогащения руд и минералов должны стать стимулом для создания аппарата международного регулирования и выработки соглашения о потреблении и охране отдельных видов природных ресурсов с учетом возможных потребностей будущих поколений. Конкретно мы имеем в виду

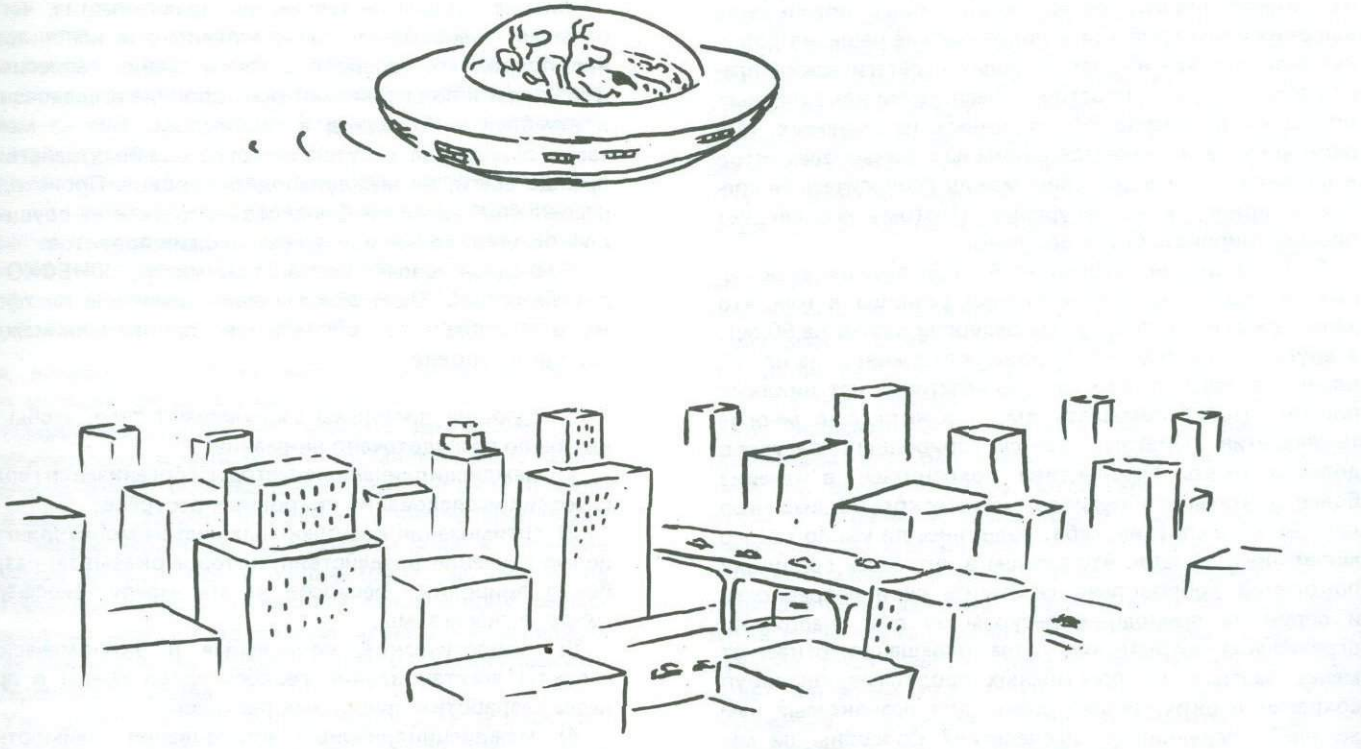


Рис. 8. Наши приборы показывают полное отсутствие какой-либо фундаментальной идеи

программу, аналогичную той, которая осуществляется биологами и зоологами с целью охраны находящихся в опасности видов животных и растений.

В международном масштабе особую важность приобретают крупные проекты, реализуемые международными рабочими группами в рамках программ ЮНЕСКО, ЮНЕП и других организаций ООН и нацеленные на наиболее рациональное использование и защиту геологической среды.

На протяжении своей геологической истории наша планета формировалась под действием только эндогенных и экзогенных сил. В последние несколько секунд этой истории на циферблате геологических часов появился человек, который до этого был кульминационным пунктом в цепи биологической эволюции, и положил начало эпохе искусственного преобразования нашей планеты.

Перемещение вещества под воздействием деятельности человека выросло до размеров, равных масштабам глобального круговорота вещества.

В пределах ограниченного пространства и времени, но во все возрастающей степени человек захватывает природные богатства и использует их для улучшения условий жизни своего быстро размножающегося биологического вида. Однако влияние человека на природу не всегда сбалансировано.

Человек воздействует на системы, созданные природой, и, не имея четкого представления о возможных последствиях, вторгается в биосферу, гидросферу и литосферу. Он воздвигает дорогостоящие и эффектные сооружения, которые свидетельствуют о его умственных способностях и об условиях, затрачиваемых на эффективное освоение природных ресурсов. С другой стороны, он портит свою геологическую среду — сознательно или по неосторожности.

Наша эпоха научно-технической революции, как мы ее называем, должна характеризоваться комплексным использованием природных ресурсов и геологической среды и стать эпохой возрождения Природы, так как гармоничное развитие Природы является непременным условием гармоничного развития Человека.

Л.КЕНИГССОН (ШВЕЦИЯ)

ГОРОДСКИЕ АГЛОМЕРАЦИИ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА

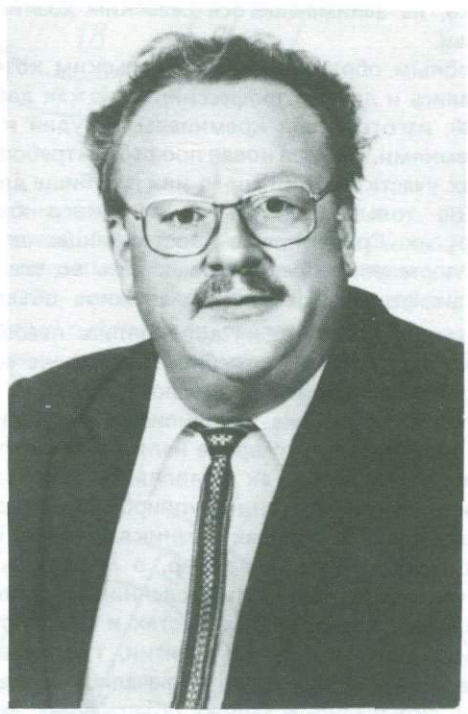
Введение

По современным представлениям человек включился в историю природы около трех миллионов лет назад. Известно, что он мог изготавливать и использовать простые орудия для облегчения поисков пищи очень рано и, вероятно, что он обучался использовать огонь для своей безопасности и для обработки пищи приблизительно в то же время. Однако он все еще оставался естественным членом экологической системы и жил в гармонии с природой.

Известно, что приблизительно десять тысяч лет назад человек прошел через важный уровень в своем развитии и в своей связи с природой. Это случилось тогда, когда он начал изменять свою окружающую среду для создания более постоянных запасов пищи. Начало домашнего разведения растений и животных и перестройки окружающей среды, которое соответствовало этому времени, названо „неолитической революцией" и, вероятно, является наиболее важным техническим шагом, который сделал современный человек в течение всего своего развития.

Осознанное изменение природы для увеличения потенциала запасов пищи в некоторой области началось задолго до неолитической революции. „Пассивное одомашнивание" травоядных животных посредством выжигания некоторых лесных участков для более обильного роста трав и, следовательно, увеличения количества животных в пределах удобного расстояния от обжитого участка, вероятно, началось очень рано. Типы ландшафтов, связанные с этими видами деятельности, были нестойкими и их можно рассматривать как недолговечные ландшафты.

Первые фермеры использовали смешанное семейное хозяйство, и продукты с полей и рыболовства, охоты и собирания включались в состав пищи. Это важно, так как составная пища давала им питательный баланс, в то время как пищевая ситуация с хлебными культурами в качестве основы могла бы привести к недостаточному обеспечению некоторыми минеральны-



Д-р Л. Кенигссон, 1933 г. р. В 1969 г. получил звание бакалавра философских наук /Университет Уппсала/ после обучения в Университете Уппсала и Копенгагене. Работал геологом в Геологической службе Швеции (1964—1965), в Бюро по охране окружающей среды при Совете управления провинции Готланд (1965—1971). С 1971 г. — профессор в области четвертичной геологии в Королевском Университете Уппсала. С 1968 г. занимал различные посты в рамках комиссии ИНКВА (Международный союз по изучению четвертичного периода), в настоящее время является Президентом Комиссии по изучению голоцена и редактором журнала ИНКВА.

ми соединениями и витаминами, что, суммируясь в течение длительного времени, могло привести к вымиранию.

Кто-то обнаружил кристаллы соли, образовавшиеся при испарении морской воды в маленьких полостях в породах на берегу. Он собрал некоторые кристаллы из любопытства, посмотрел на них и затем выбросил их. Он облизал свои руки, чтобы очистить их от соляной пыли. Вкус соляной пыли был ему приятен, а когда он случайно попытался добавить соль к пище, то обнаружил, что его пища приобрела новые качества. Он продолжал использовать соль в своей пище и тем самым улучшил свой минеральный статус, не зная, что делает это.

Хорошие новости о вкусной соли распространялись от его поселения посредством его контактов с родственниками и друзьями, люди приходили издалека, собирали соль и уносили ее домой, на отдаленные от моря участки. Он обнаружил, что может обменивать избыток соли на злаки и другие продукты питания и блага, постепенно он изменил свое занятие, перестал заниматься сельским хозяйством и стал постоянным профессиональным изготовителем соли и торговцем солью.

Фермеры и владельцы стад теперь должны были создавать на своих участках достаточно пищи не только для своих собственных нужд, но и для нужд этого человека, не занимающегося сельским хозяйством, и его семьи.

Подобным образом вместе с сельским хозяйством развивались и другие профессии, такие как добытчики кремней, изготовители кремниевых орудий и торговцы кремнями. Каждая новая профессия требовала еще больших участков под пашню или пастбище для выживания не только работников сельского хозяйства, но и других. Сравнительно простое общество изменялось и постепенно преобразовывалось во все более и более дифференцированное и сложное объединение.

Созидающие профессии дополнялись несозидающими. Вероятно, общая потребность в охране создавала профессию воина там, где могло развиться сильное руководство. Они уже находились в ситуации, когда могли требовать что-то вроде налогов за свою службу от охраняемых лиц. Так появлялись законодатели и администраторы. Все они группировались в деревнях и зарождающихся городах, возникла необходимость в других видах служб, например, в мясниках, торговцах, кузнецах и других ремесленниках. Стало важно регулировать жизнь в этих местах и в обществе в целом, и были придуманы религии, где правила для сосуществования граждан включались в церемонии и коды, скрывались в тайных объяснениях, мотивировались божественными угрозами или обещаниями и контролировались священниками. Службы здоровья, где они были, требовали медиков, нередко в кооперации с религиозными организациями или как их части. Все эти несозидающие профессионалы должны были обеспечиваться пищей, произведенной работниками сельского хозяйства.

Очевидно, что это развитие сопровождалось ростом населения. После неолитической революции постоянно происходило устойчивое увеличение населения. В ходе неолитической революции выделяются следующие знаменательные этапы: первый — сама революция, второй — строительство долговременных домов, третий — появление центрального управления в некотором регионе и т.д. Для каждого этапа все меньшая часть общего населения обеспечивала пищей все большую часть.

Экология, человек и ландшафт

Слово **„экология"** образовалось из греческого слова oikos, означающего „дом". Поэтому экологию можно описывать как науку о доме, его обстановке, его обитателях, их связях и взаимосвязях, а это в переносном смысле означает связи в естественных окружающих средах.

Предположим, что геологическая основа — это пол дома, атмосфера — это его стены и его крыша, растения и животные (включая Homo sapiens) являются обстановкой и обитателями. Если мы удалим какую-нибудь часть дома, обстановку или обитателей, то дом уже не функционирует. Но если вы сохраняете все части вместе (в принципе), то вы можете вносить все возможные или почти невозможные изменения в отдельные части или смешивать их и обстановку, и обитателей всеми способами, делать новые комбинации и использовать наиболее неожиданные новые положения и даже изменять их количество, и дом будет продолжать функционировать. Некоторые комбинации и перемещения будут представляться успешными и приятно воспринимаемыми, другие — как достаточно неудачные и уродливые.

Ландшафт — это результат динамического взаимодействия различных элементов, которые могут быть неживыми или живыми (в действительности включая влияние человека). В качестве результата этой динамики различают, главным образом, природный ландшафт и культурный ландшафт. Культурный ландшафт носит отпечаток деятельности человека.

Геологические, климатические, географические и временные факторы являются неживыми элементами; многообразие видов, связь видов с неживыми факторами и с экологическими системами являются живыми факторами. Человеческие факторы могут быть экономическими, технологическими, политическими, возможно, также религиозными (по крайней мере, иногда).

Природный ланшафт. Если принять четкое определение природного ландшафта как противопоставление культурному ландшафту в том смысле, что любое влияние на экосистемы, вызванное воздействием человека, делает ландшафт „культурным", то в настоящее время во всем мире не существовало бы природной окружающей среды вообще. Отходы от ядерных взрывов и остаточные продукты от сгорания ископаемых видов топлива достигают любых точек на земном шаре и, вероятно, также в атмосфере, где наблюдается биологическая активность. Однако, если в определении имеется в виду нетронутый аспект или внешний вид ландшафта, где неживые и живые факторы противодействуют друг другу почти естественно и где в настоящее время человек вмешивается в экосистемы лишь поверхностно, то тогда еще останется возможность обнаружить некоторые природные ландшафты, например, в арктических или горных тундрах или болотах и в тропических влажных лесах.

Природный ландшафт развивается в ходе ледниково-межледникового цикла в соответствии с моделью, которая, как обнаружено эмпирически, правильна по крайней мере для более поздней части четвертичного периода. Эта модель была первоначально описана Иверсеном для Дании и Южной Швеции (Iversen, 1958, рис. 1) и после этого преобразована и приложена ко многим другим регионам (например, Van der Hammen et al., 1971; Bottema, 1974, Средиземное море, рис. 2).

Иверсен показал, как биологическая жизнь захватывает девственные богатые питательными веществами почвы в начале каждого нового межледниковья на ранее покрытых оледенением площадях, которые можно использовать все в большей степени при более и более благоприятных температурах во время развития межледниковья (рис. 1). Температура и климатические факторы как единое целое вместе с биологической активностью вызывают выветривание и выщелачивание, и большая часть питательного богатства изымается из минеральных грунтов в биомассу или (и) уносится прочь поверхностными водами и потоком подземных вод. В течение межледниковья все *меньше и меньше питательных веществ доступно* для нужд органического мира, и это компенсируется, например, изменением видов, в результате чего могут иммигрировать виды с меньшей потребностью в питательных веществах и большим допуском по кислотности.

Иверсен использовал слова „климаксовый лес" для наиболее богатого вида ландшафта в Дании во

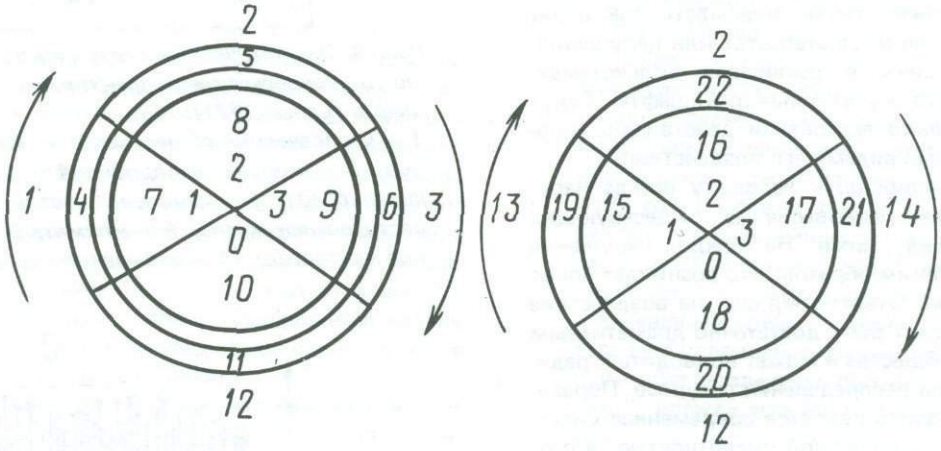


Рис. 1. Обобщение ледникового-послеледникового (межледникового) цикла (Iversen 1959):
1 — повышающаяся температура; 2 — межледниковье; 3 — понижающаяся температура; 4 — увеличивающаяся тень; 5 — тень; 6 — уменьшающаяся тень; 7 — невыщелоченные известковые почвы; 8 — коричневая лесная почва, слегка кислая; 9 — подзол, очень кислый; 10 — арктическая солифлюкция; 11 — отсутствие тени; 12 — ледниковье; 13 — прогрессивный период; 14 — регрессивный период; 15 — протократический период; 16 — мезократический период; 17 — телократический период; 18 — криократический период; 19 — основной нейтральный район лугов, район лесов; 20 — открытый арктический альпийский период; 21 — кислый район лесов — район болот; 22 — климаксовый лес

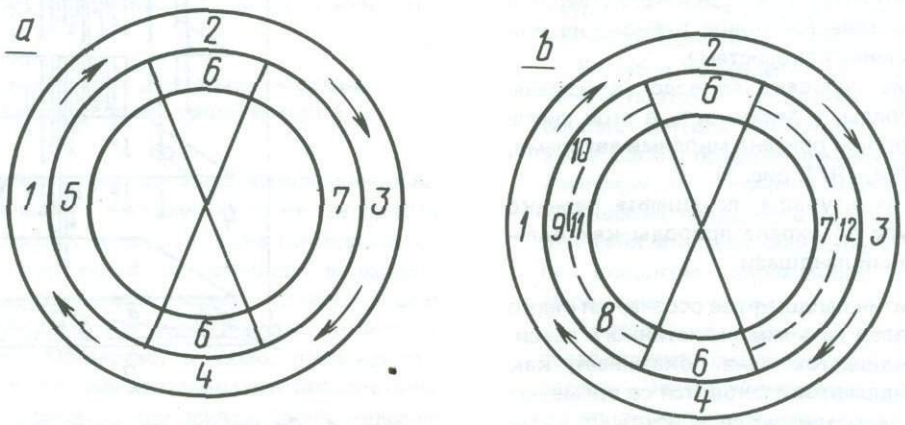


Рис. 2. Схема ледникового-межледникового цикла для Средиземноморья: a — прибрежные области; b — внутренние области (Bottema 1974);
1 — межледниковье; 2 — уменьшающаяся температура и количество атмосферных осадков; 3 — ледниковье; 4 — увеличивающиеся температура и количество атмосферных осадков; 5 — средиземноморский лес; 6 — лиственный дубовый лес; 7 — степь с Artemisia-Chenopodiaceae; 8 — хвойные; 9 — Carpinus; 10 — Fugus; 11 — лиственный смешанный дубовый лес, 12 — дерево Rafugia на больших высотах

время климатических оптимумов межледниковых периодов. Этот термин выбирается, может быть, несколько неудачно, поскольку эти слова в действительности предполагают некоторую статику, накопленную в развитии. Некоторая определенная область должна обязательно обзавестись определенным растительным покровом, и эта ситуация должна сохраняться в течение периода, более долгого или, по крайней мере, столь же долгого, как и период постоянного климата. Но даже и в подобном случае это может никогда не произойти, поскольку постоянно происходящее перераспределение питательных веществ, минералов приводит к постоянному изменению многообразия видов в регионе.

Культурный ландшафт можно определить как результат отдельных или последовательных изъятий ресурсов от природы к человеку. Его можно определить и как памятник труду, который человек проделал для своего выживания. Его можно также описывать как ответ окружающей среды на вмешательства или нарушения, которые ввел человек в различных экосистемах. Отсюда понятно, что культурные ландшафты будут создаваться не только аграрными действиями человека, но также и всеми видами его воздействия.

Поступление от природы к человеку всегда нарушает относительное равновесие в существующих экосистемах и между ними. На каждое нарушение природа реагирует таким образом, что возникает новая ситуация равновесия. Ответ природы на воздействие человека иногда может быть достаточно драматичным для современного общества и может приводить к радикальным изменениям распределения ресурсов. Поразительным примером этого является современная ситуация с искусственно повышенной кислотностью в почвенном покрове Центральной и Северной Европы. Эта ситуация зависит от длительного сжигания ископаемых видов топлива для обогрева и для создания электричества. Кислотность в настоящее время уже достигла размеров, когда хвойные леса сильно страдают на менее защищенных почвах. В долгом цикле это будет означать, что большие площади сосновых или еловых лесов превратятся в смешанные леса с увеличивающимся процентом деревьев с большим допуском по кислотности (т.е. широколиственных видов деревьев) и разовьется новое равновесие или достаточно уравновешенная экосистема.

Любое воздействие человека приведет к изменениям окружающей среды, а взаимность в этой системе очевидна и уже хорошо описана многими авторами, например, Ланге (Lange, 1971, рис. 3).

Представление о культурном ландшафте нередко трактуют в литературе по охране природы как явление вообще: культурный ландшафт.

Разнообразие развития ландшафтов осознается редко.

На рис. 4 я попытался дать модель истинного развития культурных ландшафтов. Она показывает, как типы культурных ландшафтов становятся со временем многочисленными, как развиваются и исчезают культурные ландшафты. Происходит постоянный обмен типов культурных ландшафтов, и многие из новых ландшафтов последовательно занимают точное положение старых ландшафтов, в то время как другие могут использовать различные окружающие среды, которые до этого времени еще не были использованы в процессах производства.

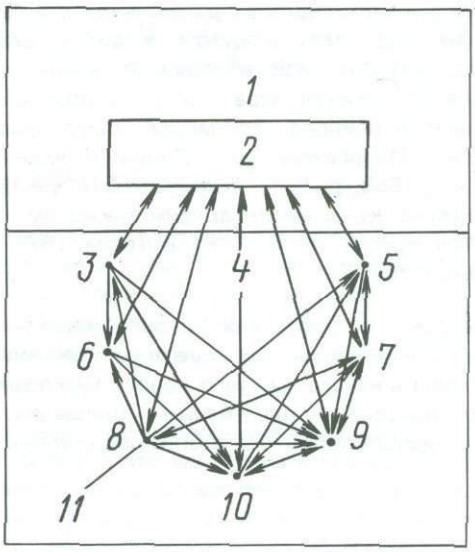


Рис. 3. Экологическая связь между неживыми, живыми и человеческими факторами в развитии ландшафта (Lange, 1971):
1 — человеческие общества; 2 — материальная продукция; 3 — коренные породы; 4 — физическая окружающая среда; 5 — животная жизнь; 6 — рельеф; 7 — растительная жизнь; 8 — климат; 9 — почва; 10 — водное хозяйство; 11 — изменения глобального климата

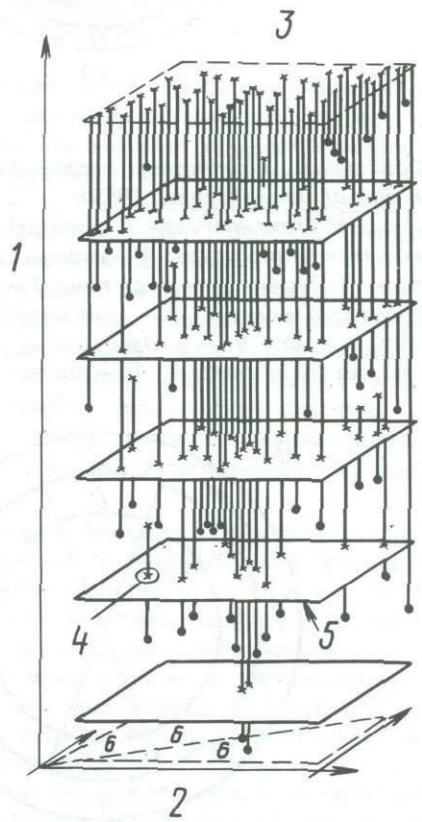


Рис. 4. Временное по вертикали и пространственное по горизонтали многообразие в развитии культурных ландшафтов:
1 — временное измерение; 2 — многообразие функций и профессий в обществе; 3 — настоящее время; 4 — локальный культурный ландшафт; 5 — культурный ландшафт в определенное время, 6 — последовательное многообразие культурных ландшафтов.

Следует постоянно помнить, что культурный ландшафт — это документ на поступление из природы, необходимое для поддержания современного общества. Как уже упоминалось, детали в планировании ландшафта определяются рядом факторов: размером продукции, технологическим уровнем, предпочтительными продуктами, административной ситуацией и т.д. Культурный ландшафт состоит из многочисленных культурных (суб) ландшафтов, причем культурный ландшафт и культурные (суб) ландшафты имеют очень ограниченное время существования. Они будут заменяться новыми типами вследствие воздействия новых методов, измененных объемов производства и тому подобное.

Однако большинство культурных ландшафтов зависит в своих общих видах и даже в деталях не только от ситуации настоящего времени, но и от накопленного воздействия всех ранее развившихся ландшафтов в пределах узкой площади. Выбранные части ресурсов региона уже использованы в осознанных усилиях, предпринятых фермерами, владельцами стад, ремесленниками, промышленниками и т.д., а каждый новый ландшафт использовал более и более фрагментарную часть первоначального богатства природы. В большинстве случаев маленькие останцы или реликты многих из прошлых типов ландшафтов сохраняются как экзотические детали на современном функционалистском и динамичном этапе. Этот этап все еще в удивительно большой степени определяется начальными этапами, которые накладывают свой отпечаток на неживые и живые факторы фона.

Поэтому экологический потенциал ландшафта зависит от совокупного развития с самого начала, в полностью природной окружающей среде.

Об экологической реакции ландшафта на новые воздействия человека можно судить только на основании всесторонних сведений об этом развитии. Действительно, эксплуатация площади или региона во все большем масштабе могла бы значительно улучшиться благодаря лучшему пониманию истории ландшафта и, следовательно, динамики экологической ситуации. Многих губительных ошибок в планировании общества можно было бы избежать, если прежде всего делались бы такие исследования и оценивались бы их результаты.

Рациональное использование окружающей среды в свете представлений о ее культурной истории

Использование площадей, ранее не использованных. Эксплуатация площади, которая еще не затронута деятельностью человека, всегда должна начинаться со всестороннего картирования ее неживого и живого потенциала и последующего экологического риска. Часто можно наблюдать, что съемки редко включают неживые факторы. Общество, видимо, полагает, что геологический субстрат менее подвержен воздействию человеческой деятельности, чем живые экологические факторы, и несомненно имеет меньшее значение. Как упоминалось выше, последние годы показали, что могут возникнуть серьезные последствия такой невнимательности и такого пренебрежения (серные кислоты поступали в почвы через воздух от фабрик и электростанций, использующих ископаемые виды топлива).

Желательно всем обществам рекомендовать эти типы исследований также и для площадей „культурных", поскольку длительность современного использования ландшафта ограничена, если рассматривать ее в историческом развитии. При этом может появиться возможность оценить некоторые предполагаемые промышленные проекты как менее желательные и не рекомендовать их с точки зрения национальной экономики.

Тогда проект эксплуатации новых земель должен включать в себя следующее.

1. Картирование геологии коренных пород, включая тектоническую ситуацию с системой трещин и включая наличие выветривания.

2. Картирование рыхлых отложений, расположенных на коренных породах, в частности, текстурных и химических свойств этих отложений.

3. Тщательное изучение гидрологических и гидрогеологических систем, включая оценку потенциала водоснабжения рассматриваемой площади.

4. Картирование живых факторов.

Такая программа всегда должна готовиться до того, как будет начат любой вид эксплуатации окружающей среды, и прежде чем будет одобрен любой проект эксплуатации, должен быть основан экологический совет для подтверждения правильности всех этих проектов. Этот совет должен также помогать государственным деятелям в дальнейших этапах развития данной площади, и тогда последние будут иметь основание говорить „нет" явно плохим проектам с точки зрения охраны окружающей среды, а иногда и хорошим, но с обязательным условием дальнейших исследований и публичным представлением причин, по которым говорится „нет", прежде чем будет разрешено внедрение проектов.

Использование площадей, уже использованных обществом. Я полагаю, что культурные ландшафты могут рассматриваться как памятники тем поступлениям из природы к человеку, которые необходимы для его выживания и развития. Следует добавить, что создавая отдельный культурный ландшафт, человек очень редко учитывает эстетический взгляд на ландшафт. Он стремится, чтобы желаемые продукты добывались как можно эффективнее, и именно это полностью определяет развитие ландшафта. Оно может быть лучше или хуже; это функциональный вывод из нужд современного общества и только.

Времена не изменились к лучшему в этом отношении, и поэтому становится очевидным, что государственные деятели настоящего времени не лучше и не хуже своих предшественников. Они не ставят экономический потенциал в зависимость от соображений улучшения ландшафта, пока не найдут в этом выгоды для себя или для общества в обозримом будущем, и не слишком обременяют себя ностальгическими эмоциями.

Поэтому мы должны анализировать и понимать создавшуюся ситуацию в наших обществах и наша задача — найти экономические причины для подкрепления проектов, которые мы предлагаем правительственным органам на различных уровнях. Мы должны также попытаться предвидеть последствия того, что предлагается обществом, и наш долг — предупредить, если оно оказывается на неверном пути. Наше положение не очень простое — мы часто оказываемся непонятыми, когда говорим, что такой-то проект, который уже рассмотрен государственными деятелями и правительственными служащими и признан

перспективным, на самом деле опасен и должен быть немедленно отвергнут. Предельно важно, чтобы мы в таких случаях приводили аргументы и вели себя так, чтобы наши политические лидеры доверяли бы нашим советам и следовали бы им.

Одно- или многократно использованные ландшафты должны требовать точно таких же мер, как если бы они были природными ландшафтами. Во многих случаях их трактовки затруднялись, так как природные образования сохранились только как фрагменты или почти полностью нарушились. Нужно объединять сведения об оставшихся частях, физические и биологические законы, которые оказывают влияние на них в их современном состоянии, и сведения о первоначальных образованиях и их свойствах. К тому же важны основные геологическая, гидрологическая и гидрогеологическая ситуации.

Работа в ранее эксплуатировавшихся окружающих средах требует фантазии и профессионального мастерства, может быть, даже больших, чем работы в природных или почти не нарушенных образованиях. Это один из самых важных вопросов, на который *надо обратить внимание студентов в настоящее время*, так как все больше и больше площадей, окружающих наши города, подвергаются чрезмерной эксплуатации.

Некоторые общие соображения по обращению с окружающей средой

Планирование использования окружающей среды. Общество должно планировать использование окружающей среды, и большинство следует этому в настоящее время. Однако не для всех обществ является нормой составление реальных длительных планов использования площадей, которое столь же важно.

Цель должна состоять в планировании длительного использования в обществе всех природных ресурсов, к которым относятся коренные породы, рыхлые отложения, поверхность, вода, воздух, биомасса и окружающая среда. Следует понимать, что выражение „использование в обществе" является очень широкой концепцией, которая постоянно изменяется вследствие изменения в нуждах и запросах граждан. Например, зона отдыха, окружающая города, в настоящее время требует больших площадей, для различных целей, а это означает, что нельзя предсказать, какие площади нужно сохранять для спорта, разведения птиц и т.п.

Специальные площади нужно резервировать для добычи гравия и минералов, должны охраняться зоны колодцев с подземными водами, нам нужны площади для размещения отходов домашнего хозяйства и промышленности — это лишь некоторые примеры.

Все это означает, что мы должны расширять наши сведения о неживых, а также живых окружающих средах и использовать различные масштабы при картировании, которые нами обычно не используются. Мы должны будем описывать наши результаты таким образом, чтобы они были понятны не только геологам, но и политическим деятелям, администраторам, членам влиятельных групп, активистам охраны окружающей среды. Это для нас новая сфера деятельности. Мы также должны будем принимать все большее участие в общих дебатах, поскольку граждане все чаще желают иметь точную информацию, так как планируемая часть природных ресурсов — это то, в чем в будущем проявится активность больших групп граждан.

Реконструкция эксплуатировавшихся окружающих сред. Этот сектор предельно важен в будущем планирования ресурсов, и не нужно забывать, что наиболее сильно эксплуатировавшиеся окружающие среды переоцениваются, картируются и возвращаются для повторного использования обществом. Их повторное использование дает возможность сохранять для будущего ненарушенные природные образования.

Роль ученых в этой деятельности обоснованно увеличивается, и возможно, что специальные курсы геологии окружающей среды будут включать в себя некоторые сведения о приемах обращения с ландшафтами.

Специалисты в этой области могут иметь очень перспективное будущее.

Сохранение окружающей среды. Имеется много оснований для сохранения окружающей среды. **Социальный** мотив требует зоны отдыха, как и **эстетический; педагогический** мотив подразумевает возможности для воспитания студентов и специалистов и обучения широких масс; **научные** объекты дают возможности для сравнительных исследований и для фундаментального исследования, которые необходимы для непрерывного увеличения наших сведений о природе. Цели **охраны** среды означают, что мы охраняем воду, а также площади от загрязнения, восприимчивые к оползням площади — от перегрузок и т.д. Каждое движение в направлении полного сохранения окружающей среды должно очень хорошо мотивироваться со стороны общества.

Меры по сохранению окружающей среды противоречивы, поскольку экономические аспекты в рамках общества или в частной жизни могут страдать от ограничений в использовании земли. Законодательство и экономическая выгода делают это сохранение особенно трудным и поэтому, если некоторые проекты имеют шанс быть воплощенными в жизнь, аргументация в их пользу должна иметь необходимую мотивировку.

Я попытался сказать здесь, что современный геолог уже не может дольше оставаться специалистом узкой специализации. Он должен получить дополнительное образование сверх геологических наук, хотя бы прослушав некоторые общие и ориентирующие курсы по родственным предметам и биологии. Он должен принимать все большее участие в гражданской жизни, осваивать политическую сцену и политический язык, политические правила и требования, учиться участвовать в административной деятельности общества, общаться со своими сотрудниками, руководить комиссиями в рамках своего направления и т.д.

Уже видна тенденция к тому, что геологи все более специализируются в пределах своих наук, и эта тенденция, вероятно, будет продолжаться. Но вне научной жизни никто не может продолжать оставаться профессионалом без понимания связанных с геологией *вопросов и дисциплин*.

Возможно, что в будущем мы увидим профессионалов с более чем одной специальностью, т.е. законодателя и геолога в одном лице. Усложнившиеся общества требуют наличия таких специалистов двойного профиля, а природа нуждается в них для своей охраны от человечества, чтобы иметь возможность обеспечивать человечество пищей и другими необходимыми ресурсами для его выживания.

Воспитательная сторона рационального использования окружающей среды

Мы имеем полное право беспокоиться о будущем мира и о сохранении его возможности поддерживать существование человечества. Наши общества разных политических систем не рассматривают окружающую среду достаточно серьезно. Вопрос в том, что мы можем сделать, чтобы изменить эту ситуацию?

Прежде всего, мы должны начать обучать народные массы. Если бы мы могли научить наших политических деятелей необходимости планировать использование природы не только на следующие несколько лет, до следующих выборов в члены национальных или местных органов управления, но и на длительную перспективу, то любое мероприятие оказалось бы под контролем. Когда мы добьемся того, что сможем говорить с нашими политическими деятелями и они станут понимать нас, мы сможем выполнить множество полезных дел. Когда мы сможем внушить нашим детям уже в ранние школьные годы важность почтительного обращения с природой, научить их понимать то, что они делают, что они должны обращаться с природой так, чтобы она могла продолжать поддерживать нашу жизнь, тогда будет обеспечено наше будущее.

Необходимо, чтобы мы заставили наши международные организации заниматься не только научными проблемами. Они должны начать интересоваться повышением уровня геологических знаний у населения с помощью журналов, газет, радио и телевидения, средств массовой информации и, что важнее всего — с помощью школьной системы. Школьные авторитеты во всех странах не рассматривают геологические знания как важные. Например, в Швеции в школьной системе в целом нет почти никакой геологической информации и она полностью отсутствует в высшей школе. Как же мы можем рационально использовать нашу окружающую среду без минимальных знаний в области наук о Земле?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Bottema, S., 1974: Late Quaternary vegetation history of Northwestern Greece. Diss. Gronongen. Groningen.

Van der Hammen, T., Wijmstra, T.A., and Zagwijn, W.H., 1971: The floral record of the Late Cenozoic of Europe. In Turekian, K.K. (ed.), The Late Cenozoic glacial age.

Iversen, J., 1958: The bearing of glacial and interglacial epochs on the formation and extinction of plant taxa. Systematics od to-day. Proceedings of a symposium at the university of Uppsala in commemoration of the 250th anniversary of the birth of Carolus Linnaeus O. Hedberg (ed.). Uppsala Universitets Arsskrift 1958: 6. Uppsala

Lange, E., 1971: Botanische Beitrage zur mitteleuropäischen Siedlungsgeschichte. Schriften zur Ur-und Frühgeschichte. 27. Berlin

2.12. ВТОРОЕ ЗАСЕДАНИЕ СОВЕТА КОНГРЕССА

Второе заседание Совета Конгресса состоялось 13 августа 1984 г. в Киноконцертном зале Совинцентра. Протокол заседания следует.

ПРОТОКОЛ ВТОРОГО ЗАСЕДАНИЯ СОВЕТА КОНГРЕССА

На заседании Совета Конгресса 13 августа присутствовало 73 представителя 54 стран.

По предложению Руководящего комитета (председатель — Е.А. Козловский) в повестку дня заседания были включены следующие вопросы.

1. Разработка политики публикаций материалов Конгресса по предложению Королевского общества Англии, которое заключается в следующем: „считать наиболее целесообразным выполнение п. 5.5.8. Устава Конгресса в отношении „обеспечения публикаций представленных материалов, отвечающих соответствующему стандарту" без включения этих публикаций в программу публикаций Оргкомитета Конгресса, таким образом сводя размер регистрационного взноса до минимума.

Совет Конгресса принял решение не вносить изменений в практику публикаций тезисов и докладов, представленных на Конгрессе. Совет считает, что объем публикуемых материалов должен определяться Оргкомитетом и не должен лимитироваться никакими предварительными рекомендациями. С предложением по этому вопросу выступил д-р А.Ренвик (Австралия).

Предложение было принято единогласно.

2. Совет заслушал информацию Руководящего комитета об обсуждении предложений Китая и Японии провести 29-ю сессию Конгресса в одной из этих двух стран. Руководящий комитет постановил рекомендовать Совету не принимать в настоящий момент окончательного решения о месте проведения 29-й сессии МГК, в связи с отсутствием информации о характере полевых экскурсий, которые предполагается провести во время Конгресса. Докладчиком по этому вопросу выступил Генеральный секретарь Конгресса Н.А. Богданов.

Совет единогласно принял такую рекомендацию и поручил Руководящему комитету Конгресса запросить у Национальных комитетов геологов Китая и Японии соответствующую информацию и решить этот вопрос в 1985 г. в связи с тем, что между 28-й и 27-й сессиями Конгресса будет всего 3 года, а не 4, как это было во всех других случаях. Это даст возможность стране-организатору 29-й сессии МГК иметь на подготовку достаточное количество времени. С предложением по этому вопросу выступил Президент МСГН Е.Зейболд. Совет просил Руководящий комитет информировать о принятом решении представителей всех стран до конца 1985 г.

2.13. СПЕЦИАЛЬНОЕ ЗАСЕДАНИЕ РУКОВОДЯЩЕГО КОМИТЕТА КОНГРЕССА

Согласно решению второго заседания Совета Конгресса специальное заседание Руководящего комитета по вопросу о времени и месте проведения 29-й сессии

Международного геологического конгресса состоялось 5 февраля 1985 г. в здании ЮНЕСКО в Париже в следующем составе:

М-р Е. Козловский /СССР/ — председатель

Члены Руководящего комитета:
М-р Ж. Обуэн /Франция/
М-р К. Вебер /Франция/
М-с Б. Санье /Франция/
М-р Е. Зейболд /ФРГ/ — представитель МСГН
М-р Р. Синдинг-Ларсен /Норвегия/ — представитель МГСН
М-р Дж. Рейнемунд /США/ — представитель МСГН

Наблюдатели:
М-р Р. Гоулд /США/ — член Оргкомитета 28-го МГК
М-р Л. Гувер /США/ — член Оргкомитета 28-го МГК
М-р В. Меннер /СССР/
М-р Ванг Зеджин /КНР/

Единогласно было принято решение провести 29-ю сессию Международного геологического конгресса в Японии. Решение Руководящего комитета *прилагается*.

ВРЕМЯ И МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ 29-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА

Решение Руководящего комитета
Международного геологического конгресса
5 февраля 1985 г., Париж, Франция

На 27-м Международном геологическом конгрессе в Москве, СССР, в августе 1984 г. было получено два приглашения о проведении 29-го Международного геологического конгресса — одно от Геологического общества Китая и другое от Национального комитета геологов Японии.

Совет 27-го Международного геологического конгресса решил, что до принятия окончательного решения необходимо получить дополнительную информацию от обеих сторон, и Совет поручил Руководящему комитету Международного геологического конгресса (органу, который занимается делами Конгресса между очередными МГК) получить более детальные планы проведения 29-го МГК и после этого сделать окончательный выбор между приглашениями Японии и Китайской Народной Республики.

Руководящий комитет МГК собрался в Париже, Франции, 5 февраля 1985 г. под председательством проф. Е.А. Козловского, Президента 27-го Международного геологического конгресса. До этого времени Комитет получил дополнительные документы от Геологического общества Китая и Национального комитета геологов Японии. Было очевидно, что обе страны представили замечательные планы научных сессий и экскурсионных программ 29-го МГК и оба преполагаемых организатора имели полную поддержку со стороны своих правительств.

Хотя приглашение Японии поступило раньше, чем приглашение Китая, Руководящий комитет МГК определил, что выбор между Японией и КНР должен быть основан на интересах геологов и геологических наук, насколько это возможно. Поэтому было отмечено, что три предыдущих конгресса (Франция — 1980 г., СССР — 1984 г., США — 1989 г.) сконцентрированы на проблемах геологии континентов и внутриплитных складчатых поясов и сравнительно мало внимания уделялось геологии континентальных окраин и океанических впадин. Было отмечено, что конгресс в Китае будет вновь посвящен геологии континентов, тогда как конгресс в Японии обратит особое внимание на геологию активных континентальных окраин, включая вулканические процессы и островные дуги, а также западную часть Тихого океана.

В связи с этим Руководящий комитет МГК принял приглашение Японии организовать 29-й Международный геологический конгресс в 1992 г. и просил Совет 28-го МГК, который состоится в Вашингтоне, США, в июле 1989 г., ратифицировать это решение. Руководящий комитет также рекомендовал, чтобы 30-й Международный геологический конгресс состоялся в КНР в 1996 г. с целью дальнейшего распространения деятельности конгресса на азиатском континенте. Эта рекомендация основана на согласии Геологического общества Китая вновь представить свое приглашение организовать 30-й МГК в 1996 г. с его предшествующим утверждением Советом 29-го МГК.

2.14. ЦЕРЕМОНИЯ ЗАКРЫТИЯ КОНГРЕССА

Церемония закрыитя 27-го Международного геологического конгресса состоялась 14 августа 1984 г. в Кремлевском Дворце Съездов под председательством Президента 27-го МГК проф. Е.А. Козловского.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА 27-Й СЕССИИ МГК Е.А. КОЗЛОВСКОГО

УВАЖАЕМЫЕ ДАМЫ И ГОСПОДА!
ТОВАРИЩИ!
УВАЖАЕМЫЕ ЧЛЕНЫ И ГОСТИ 27-Й СЕССИИ МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА!

Всему бывает конец. Подошла к завершению и наша 27-я сессия Международного геологического конгресса.

Минувшие десять дней были днями напряженной работы. Мы полностью выполнили намеченную научную программу. Важнейшие проблемы развития геологии обсуждались не только на пленарных заседаниях, сессиях и коллоквиумах Конгресса, но и на специальных заседаниях международных геологических ассоциаций, комиссий и комитетов.

Участники Конгресса имели возможность на выставке ГЕОЭКСПО-84 ознакомиться с достижениями научно-технического прогресса в геологии. Выставка ГЕОКАРТА-84 отразила успехи мировой геологической науки средствами картографии.

Мы надеемся, что предложенная участникам Конгресса культурная программа позволила провести эти десять дней не только с пользой, но и приятно.

Наконец, в ходе Конгресса решен ряд организационных вопросов нашего международного геологического сообщества.

Нам осталось подвести итоги проделанной работы на настоящем заключительном заседании.

Заключительное заседание Генеральной ассамблеи 27-й сессии Международного геологического конгресса объявляю открытым.

Дамы и господа! Товарищи!

Во время работы Конгресса закончился срок полномочий Президента Международного союза геологических наук господина Зейболда и Генерального секретаря союза господина Вебера. Разрешите от имени всех делегаций поблагодарить господина Зейболда и господина Вебера за их большой вклад в развитие международного сотрудничества геологов, в подготовку и проведение 27-й сессии Международного геологического конгресса, пожелать им больших творческих успехов и крепкого здоровья.

Новым Президентом Международного союза геологических наук избран доктор В.В. Хатчисон (Канада), а Генеральным секретарем — доктор Синдинг-Ларсен (Норвегия).

Уильям Хатчисон в настоящее время занимает ответственный пост в Министерстве энергетики, шахт и природных ресурсов. С 1981 г. работал на различных должностях в геологической службе Канады (последний пост — заместитель директора). Проф. Хатчисон — крупный специалист в области применения математических методов в геологии. В последние годы специализируется на применении математических методов в нефтяной геологии.

В 1976—1980 гг. был Генеральным секретарем МСГН и принимал активное участие в работе различных научных комитетов и советов при ЮНЕСКО.

Доктор Синдинг-Ларсен на протяжении 8 лет возглавляет Международную ассоциацию по математической геологии, активно участвует в работах Международного союза геологических наук.

Позвольте от имени всех участников и гостей Конгресса приветствовать избрание господина Хатчисона и господина Синдинг-Ларсена на высокие посты руководителей Международного союза геологических наук, пожелать им успехов в выполнении возложенной на них благородной миссии.

Слово для выступления предоставляется господину Хатчисону.

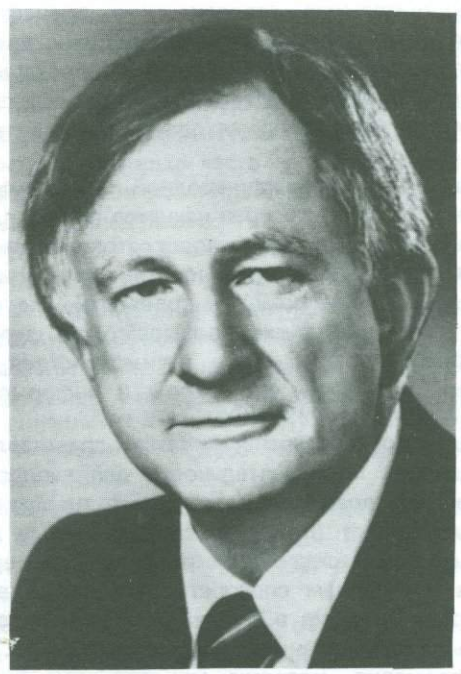
ВЫСТУПЛЕНИЕ В.В. ХАТЧИСОНА, ПРЕЗИДЕНТА МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

На открытии Конгресса проф. Е. Зейболд, покидая свой пост Президента МСГН, в заключение своего обзора, посвященного результатам и прогрессу геологических наук за последние четыре года, обратился для вдохновения к русскому писателю Тургеневу. Согласно традиции я, как Президент МСГН, вступающий на этот пост, хотел бы коснуться нашего будущего. В связи с тем, что для меня большая честь наследовать пост от такого человека, каким является Е. Зейболд, я хотел бы последовать его примеру и также обратиться к Ивану Тургеневу.

Герой Тургенева XIX столетия Рудин был глубоко разочарован теми людьми, которые отрицали знание, которые отрицали науку и особенно веру в науку, так как они отрицали, по его мнению, веру в себя и в свои собственные силы. Времена с тех пор, конечно, изменились. В настоящее время мы наблюдаем, как наука и, в особенности, естественные науки переживают период расцвета. Геологические науки во многом явились наиболее успешными для человечества в стремлении разрушить существующие территориальные границы, открыть широкий простор для обмена идеями, взглядами, знаниями. Такие конгрессы, как этот, являются олицетворением подобного обмена и, заглядывая как в магический кристалл в наше будущее, становится ясно — времена меняются быстро и мы должны, как никогда ранее, обмениваться нашими идеями, взглядами и знаниями, если мы хотим успешно развивать нашу науку, если мы хотим, чтобы она успешно служила как социальному, так и экономическому развитию мира.

Позвольте мне остановиться на природе изменений, которые нас ожидают, на тех проблемах и опасностях, которые я вижу в этих изменениях, и на той значительной роли, которую, я полагаю, могут сыграть организации, подобные МСГН в будущем.

Ничто не характеризует изменение более удачно и точно, чем слово „новый" и в последующие несколько минут вы услышите его довольно часто:



Д-р В.В. Хатчисон получил степень бакалавра в области геологии в Университете Абердин и в области философии в Университете Торонто. После окончания Университета в 1962 г. д-р В.В. Хатчисон работал геологом в Геологической службе Канады, став в 1974 г. руководителем группы Системного анализа, а в 1981 г. пятнадцатым Генеральным директором Геологической службы Канады. В июле 1981 г. он был назначен помощником заместителя министра (по наукам о Земле) Департамента по энергетике, горному делу и ресурсам в Канаде. С 1976 г. по 1980 г. д-р Хатчисон был Генеральным директором Международного союза геологических наук и в настоящее время является его Президентом (1984—1989). Д-р В.В. Хатчисон является Президентом КОДАТА, Комитета по научным и технологическим данным (1982—1986), а также директором Тихоокеанского Совета по энергетике и минеральным ресурсам.

– новые сферы деятельности (когда я говорю об океане и космосе);

– новые проблемы (в энергетике, минеральных ресурсах и окружающей среде);

– новые теории (о приложении плейт-тектоники к детальным проблемам);

– новое оборудование (необходимое для более глубокого исследования Земли), новая электронная техника (чтобы исследовать дальше и глубже с улучшенной разрешаемой способностью);

– новые концепции (при исследовании глобальных изменений, охватывающих короткие промежутки времени).

Позвольте мне рассмотреть каждую из перечисленных проблем более детально.

Океаны в настоящее время представляют собой одну из наиболее сложных и быстроразвивающихся областей геологических наук. Менее чем два десятилетия миновало с тех пор, как мы начали понимать процесс формирования океанических бассейнов, хотя в настоящее время и существует теория, объясняющая многие аспекты геологии и которую можно детализировать, но она все еще представляет собой только каркас.

Благодаря морской геологии мы сможем изучить такие удивительные геологические процессы как спрединг океанической коры на вершине хребтов и соотвествующие типы вулканизма и гидротермальной активности. Предполагают, что эти процессы происходили в геологическое время два миллиарда лет тому назад.

Благодаря новой международной программе глубоководного бурения, которая начнется в 1985 г., будут получены очень ценные, но дорогостоящие данные. В силу того, что эти данные доступны для широкого круга ученых, они помогут проверить уже существующие теории, а также, возможно, выдвинут новые, особенно это касается взаимодействия континентальной и океанической коры и информации по палеоклимату высоких широт.

Космическое пространство также представляет собой обширное поле деятельности для геологов. То, что у нас есть возможность взглянуть на всю планету из космоса, дает нам потрясающие новые данные. Изучение космического пространства и планетология будут и в будущем способствовать нашей возможности проникновения в фундаментальные проблемы, связанные с образованием и эволюцией Земли. Детальная информация, которую мы получаем с многих околоземных спутников, является ценным и значительным орудием в руках геологической общественности. Спутники – дорогое изобретение и есть много желающих соперничать с нами в использовании подобных данных. Мудрое, эффективное и соответствующее этой цене использование этой техники будет зависеть от доброй воли и сотрудничества в международном плане.

С помощью организаций, подобных МСГН, можно наиболее эффективно контролировать такие процессы, как наступление пустынь и вулканическая активность, а космические снимки могут оказать неоценимую помощь в исследовании современной тектонической активности или в поисках определенных типов минеральных и нефтяных месторождений.

Исследуя удивительные, вызывающие большой интерес области в океанах и космическом пространстве, ученые-геологи в то же самое время сталкиваются с продолжающейся оставаться проблемой, которую вызывает огромный рост народонаселения земного шара и диспропорция между ростом народонаселения и имеющимися минеральными ресурсами. Многие из нас расценивают эту проблему как наиболее серьезную проблему человечества. В то время как геологическая общественность должна сталкиваться с проблемой определения больших запасов энергетических и минеральных ресурсов, мы также сталкиваемся с соответствующей проблемой быстрого технологического развития, которая в свою очередь отодвигает проблему потребности энергетических и минеральных ресурсов. Более того, мы должны делать это с минимальным ущербом для окружающей среды.

Позвольте мне немного остановиться на этом. Безусловно, один из наиболее лучших вкладов, который может внести международное геологическое сообщество, подобное нашему, в жизнь общества, является адекватное обеспечение потребностей, не нанося при этом ущерба будущим поколениям. С помощью организаций, подобных МСГН, мы можем развивать более длительные и широкие перспективы, мы можем искать более совершенное толкование того, как образуются различные минеральные отложения и нефтеносные бассейны, результаты чего очень важны для таких жизненно важных видов деятельности, как:

1) разведка – дальнейший поиск;

2) оценка ресурсов – знать то, что мы имеем;

3) сохранение – рациональное использование того, что мы имеем.

В связи с вышеизложенным есть один вид сырья, который потребует к себе особого внимания и очень скоро – это **пресная вода** и проблема продолжающейся потребности в ней. Контроль за такими процессами как неизбежное истощение и дальнейшее сокращение ее запасов должен начаться незамедлительно, в мировом масштабе.

Некоторая критическая основа уже сделана в МСГН. В апреле этого года состоялось предварительное заседание по обслуживанию новой программы анализа бассейнов юго-восточной Азии как первого объекта изучения. Реализация предварительной программы – это длительный путь к разгадке истории каждого бассейна в отдельности, что является предлосылкой для объяснения образования и эволюции содержащейся в них нефти и других полезных ископаемых. Начата также программа МСГН в сотрудничестве с ЮНЕСКО по моделированию месторождений. Обе эти новые крупные программы могли бы оказать значительную поддержку в исследовании образования и эволюции нефтяных и минеральных месторождений.

Как я уже сказал, мы живем во времена больших изменений. Фраза „глобальное изменение" становится модным словосочетанием для выражения целого ряда новых научных идей от „парникового эффекта" до „наступления пустынь". Геологи, давно привыкшие думать об изменениях, происходящих за долгий временной период, в настоящее время исследуют явления, происходящие за десятилетие и даже менее того. Такими, например, являются: вулканическая активность или частота появления солнечных пятен, засухи, которые могут быть циклическими и предвещать длительные катастрофические последствия для значительной части населения. Например, некоторые геологи полагают, что в последние десять лет мы живем в период увеличивающейся вулканической

активности. Если это так, то до какой степени увеличение CO_2 в атмосфере влияет на эти явления? Для нас жизненно необходимо знать годовой выброс газа для того, чтобы мы могли более точно оценить, до какой степени антропогенные источники приближаются к собственно природным.

Глобальное изменение — есть глобальное изменение. Оно представляет для МСГН широкое поле деятельности, где Союз имеет огромную возможность объединить специалистов-геологов всего мира для разрешения проблем, представляющих взаимный интерес. Я бы хотел надеяться, что МСГН сыграет значительную роль в последующие несколько лет, поощряя и координируя международные усилия в изучении глобальных изменений.

Много говорилось на этом Конгрессе, как и за последние двадцать лет, о плейттектонике. Эта теория является в определенном смысле геологической теорией эволюции, подобно той, которая есть у биологов, и успехи, которые сделали геологи в развитии не только концепции плейттектоники, но и в ее применении, являются поистине ошеломляющими.

Я полагаю, что мы вступаем в новую удивительную эру — эру применения всех тех огромных знаний, которые мы накапливали с такой тщательностью. Докембрийские щиты, такие как ороген Уопмэй в Канаде, начинают открывать секреты своего образования и эволюции, так как мы начинаем видеть в них свидетельства движений древних плит, насчитывающих 2 млрд. лет. Другим примером, также из моей страны, является мезозой западного Канадского побережья, который в настоящее время лучше понимается как целая серия различных участков земной коры, нагромоздившихся подобно айсбергу и впаенных в североамериканскую плиту.

Волнение по поводу применения этой теории будет еще долго вызывать споры, которые, возможно, приведует к лучшему международному сотрудничеству и общению и в конечном счете к более точному объяснению геологических процессов, имеющих место в настоящее время.

Как многие из вас знают, мои научные интересы лежат в области сбора данных, их хранения и обработки. И в этом я вижу не только проблемы, но также и опасность, которая нас ожидает. Мы находимся в опасности в том смысле, что можем утонуть в количественной оценке данных, которые накапливаются; мы рискуем тем, что начнем относиться к ним недоверчиво в результате небрежного „засорения данных".

Комитет КОДАТА, который я возглавлял несколько последних лет, подчеркнул необходимость в качественных данных и установлении стандартов. Методики, разработанные в этой области, широко используются КОГЕОДАТ-ой, организацией, которая входит в МСГН. Другим прекрасным примером организации, которая заботится о стандартах, является Комиссия по стратиграфии МСГН, чьи непрекращающиеся усилия по идентификации природных глобальных событий являются основой для разработки детальной геохронологической шкалы. Эта работа жизненно необходима. Возможно, это не является „новой" сферой в науке, но все же играет критическую роль в распознавании природы многих границ, в том числе мистической границы мела-палеогена, в решении вопроса: является ли она уникальной в геологической летописи.

Несколько слов о влиянии технологического прогресса на нашу науку и ее эффективность. Я уже касался некоторых сфер — океана и космоса, где великолепные новые средства хотя и более дорогостоящие, приводят к удивительным результатам исследований: в более короткие сроки и с меньшей затратой человеческих сил. Но даже „классический" геолог сегодня использует сейсмическую технику для более глубокого проникновения, с большей детальностью, в третье геологическое измерение, а именно — глубину. Новые усовершенствования в электронике улучшают точность и своевременность сбора данных. Глубоководное бурение коры, глубинное сейсмическое профилирование, измеряемые движения коры, использование сложного астрономического оборудования — все эти мероприятия являются дорогостоящими и определенно являются плодом международного сотрудничества. Это единственно прогматический и целесообразный путь, и МСГН внесет свою лепту в достижение этих целей.

Я бы хотел занять еще немного Ваше внимание и остановиться на той роли, которую МСГН играет как предвестник будущих проблем в геологических науках. (Я был искушен желанием перефразировать Горького и отнести эти слова к МСГН, который играет роль „буревестника" в предвестии будущих событий, но возможно, это слишком драматично в данном случае). МСГН вел успешную деятельность в последние годы, выдвигая на первый план вопросы регионального характера, которые часто оказывают влияние на более общие, глобальные проблемы. Я бы хотел выделить среди них следующие:

— пресная вода как минеральный источник, в которой есть потребность в определенных регионах;

— продолжающееся проседание городов как наиболее острая урбанистическая геологическая проблема;

— надежное захоронение радиоактивных отходов — очень серьезная проблема в некоторых регионах;

— улучшение качества почв (ухудшившегося в результате применения искусственных удобрений) как одна из важнейших проблем;

— своевременное предсказание надвигающихся природных геологических стихийных бедствий (землетрясения и извержения вулканов) в качестве другой насущной проблемы.

Тот факт, что МСГН быстро откликается на региональные нужды, не только расширяет сферу международных научных программ Союза, но и обеспечивается рабочий контакт с коллегами из других областей науки. Решение многих проблем потребует объединенных целенаправленных усилий.

Первостепенной задачей МСГН в следующие несколько лет будет обеспечение научного руководства во множестве новых многоотраслевых исследований, уделяя в то же время большое внимание коренным геологическим проблемам. Помня об ограниченности финансовых средств, имеющихся в нашем распоряжении, мы должны уделять большое внимание стратегическому планированию в будущем.

Я говорил о проблемах и опасностях, которые несет с собой будущее. В заключение позвольте мне снова вернуться к размышлениям Рудина о науке. С моей точки зрения мы нанесем большой ущерб нашей науке, особенно великолепному сообществу ученых, которое создалось благодаря МСГН, если мы не продемонстрируем достаточно веры в себя и в свои силы

и не внесем свой вклад в социальное и экономическое преобразование мира. Мы должны сознавать, что задачей МСГН является поощрение усилий международного геологического сообщества, направленных на решение некоторых коренных глобальных проблем, таких как безопасность, экономическое процветание, обеспечение пищевыми, энергетическими и другими ресурсами. Мы причиним себе вред, если не воспользуемся всем спектром научных, интеллектуальных, технических и других средств, которые предлагают продуманные, хорошо спланированные международное сотрудничество и кооперация.

Геологи могут внести свой вклад в решение многих проблем. Мы должны быть готовы к их решению. Давайте предпримем наши первые шаги в будущее с новыми идеями, самоотверженностью и доброй волей, которые были продемонстрированы здесь, в Москве, на 27-ом Международном геологическом конгрессе.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ВИЦЕ–ПРЕЗИДЕНТА АН СССР АКАДЕМИКА А.Л. ЯНШИНА

ДОРОГИЕ КОЛЛЕГИ, ДАМЫ И ГОСПОДА!

На меня возложена приятная обязанность Президиумом Академии наук СССР и Советом Конгресса вручить диплом премии им. Л.А. Спендиарова, которая вручается на каждой сессии Международного геологического конгресса. Я хочу Вам напомнить, что в 1987 г., на 7-ой сессии МГК, в Петербурге, в память о молодом геологе, сотруднике Геологического комитета России, Леониде Спендиарове, который трагически погиб в день открытия Конгресса, была утверждена Международная геологическая премия. В положении о премии написано, что она присуждается молодому, талантливому геологу из страны-организатора конгресса за крупные научные достижения.

В этом году Президиум АН СССР по согласованию с международными научными организациями присудил геологическую премию им. Л.А. Спендиарова сотруднику Института литосферы АН СССР, доктору геолого-минералогических наук Никите Алексеевичу Богданову, Генеральному секретарю 27-го МГК. Премия присуждена за его исследования в области складчатого обрамления Тихого океана и тектонической эволюции Тихоокеанского бассейна. Н.А. Богданов провел большую плодотворную работу, возглавляя Проект № 39 Международной программы геологической корреляции „Офиолиты континентов и сравнимые с ними породы дна океанов", которая была признана весьма успешной широкой международной научной общественностью. Н.А. Богданов сам лично на протяжении ряда лет изучал офиолиты Беринговоморского региона и о. Сахалина, и им была предложена оригинальная модель образования офиолитовых тектонических покровов. Академия наук СССР, присуждая премию им. Л.А. Спендиарова Н.А. Богданову, приняла во внимание также его вклад в организацию и проведение этой Сессии МГК, которая прошла столь успешно и содействовала укреплению дружбы и взаимопонимания между геологами всех стран.

Я с удовольствием выполняю миссию, возложенную на меня Президиумом Академии наук СССР.

Благодарю за внимание.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРОГРАММНОЙ КОМИССИИ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА 27-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА АКАДЕМИКА В.В. МЕННЕРА

ДОРОГИЕ КОЛЛЕГИ, ДАМЫ И ГОСПОДА!

Национальный комитет геологов Советского Союза и Программная комиссия Оргкомитета 27-й сессии Международного геологического конгресса глубоко благодарны всем участникам сесии за активное участие в работах секций, симпозиумов, коллоквиумов, которые по своей результативности превзошли все наши ожидания.

По программе на секциях и других заседаниях Конгресса планировалось заслушать около 2700 докладов, но ряд выдающихся специалистов по состоянию здоровья не смогли приехать на Конгресс и можно было опасаться, что эти пробелы не удастся полноценно заполнить. Сейчас, подводя итоги, можно с удовлетворением констатировать, что этого не только не произошло, но на сессии было заслушано большое число новых оригинальных сообщений, выявилось большое число молодых, очень интересных авторов, а наличие некоторых лакун позволило провести ряд очень существенных дискуссий, значительно повысивших результативность работы Конгресса.

Всего на секциях, симпозиумах и коллоквиумах было заслушано около 2500 докладов, а с учетом сообщений проекта МПГК и „Литосферы" их общее число превысило 3600. Программа Конгресса оказалась выполненной не только с количественной стороны, но и по существу.

На Конгрессе получили серьезное освещение вопросы по ряду стратиграфических границ между системами и эратемами и реально встал вопрос о выборе



Меннер Владимир Васильевич, 1905 г.р., академик, председатель Национального комитета геологов Советского Союза, член Французского и Лондонского геологических обществ.

для принятых границ стратотипических разрезов. В геологическую практику вошло комплексное обоснование границ как классическими, палеобиологическими методами, так и физическими и биохимическими, и реально встал вопрос о роли космических явлений в обосновании стратиграфических границ.

На повестку дня встал вопрос о выделении докембрийских эратем и систем и даже вопрос об их расчленении. Лед со стратиграфии докембрия реально тронулся.

Но едва ли не самой крупной и существенной новой особенностью явилось проникновение космохимии и планетологии в решение вопросов истории Земли. Изучение древнейших пород Земли и Луны, характера поверхности других планет позволили реально подойти к дешифровке ранних стадий развития земной поверхности самого раннего докембрия. Это внесло существенные изменения и в существовавшие представления о первых стадиях эволюции органического мира.

В частности, седиментология и литология, в которых до последнего времени вопросы континентальных разрезов и океанов рассматривались раздельно, на нашем Конгрессе обсуждались совместно. Это позволило выявить ряд новых общегеологических моментов и прямо подвело к более полному освещению процессов геологического развития и их эволюции во времени.

Как обычно, большое место на Конгрессе заняли вопросы тектоники и геофизики, и, особенно, геодинамики, которые обсуждались не только на секциях, но и по программе „Литосфера" и на ряде коллоквиумов по геологии СССР — одной шестой части континента, тектоники Азии, геологии Арктики и многих других. На этих заседаниях получила дальнейшее развитие не только тектоника плит, но и проблема расслоенности литосферы, и особенную яркость приобрели вопросы эволюции во времени геологических процессов, магматизма и седиментогенеза.

Последнее не могло не сказаться и в докладах самых обширных секций Конгресса, разбиравших вопросы учения о полезных ископаемых. Как и всегда, особое внимание привлекли вопросы энергетического сырья, его генезиса и пространственного размещения месторождений угля, нефти и газа не только континентов, но и шельфовых зон, горючих сланцев и т.д. Особое внимание на Конгрессе получили вопросы геологии урана, меди и марганцевых руд, по которым был проведен ряд специальных симпозиумов.

Впервые в истории Конгрессов вопросы геологии неметаллических полезных ископаемых из-за обилия докладов были выделены в отдельную секцию, на которой кроме проблем стройматериалов обсуждались вопросы солей, фосфоритообразования, поделочных камней и многие другие.

Крайне симптоматично, что на прошедшей сессии широко обсуждались проблемы инженерной геологии, которые по значению и количеству участников превзошли проблемы, рассмотренные в рамках секции гидрогеологии, всегда отличавшейся особой активностью. В этом отношении очень большое значение имела переориентация деятельности международных организаций по инженерной геологии на вопросы охраны окружающей среды, имеющие уже сегодня колоссальное практическое значение.

Значительное место в работах Конгресса заняли такие актуальные вопросы, как дистанционное зондирование, и, особенно, математическая геология и информатика, приобретающие с каждым годом все большее и большее значение. Характерно, что даже вопросы истории геологических наук, а именно развития минералогии и становления современных представлений о строении и динамике земной коры, получили практическую направленность, а вопросы преподавания геологии в развивающихся странах, испытывающих острую потребность в национальных геологических кадрах для скорейшего развития их экономики, вышли на видное место.

Исключительное значение в повышении эффективности Конгресса имела активизация деятельности международных организаций. За это мы должны быть благодарны руководству МСГН.

Разнообразие и глубина обсуждавшихся на Конгрессе проблем говорят сами за себя. Все это свидетельствует о том значении, которое должны получить поднятые на Конгрессе вопросы, и о том, какую роль они должны сыграть в дальнейшем прогрессе экономики самых разных стран в условиях мира. Сейчас это все намечается, а будущее должно реально показать, чего мы смогли добиться в дебатах на Конгрессе.

Спасибо за внимание!

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ВЫСТАВОЧНОЙ КОМИССИИ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА 27-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА ТОВ. В.Ф. РОГОВА

УВАЖАЕМЫЕ ЧЛЕНЫ КОНГРЕССА,
ДАМЫ И ГОСПОДА,
ТОВАРИЩИ!

Как вам известно, в дни работы 27-ой сессии Международного геологического конгресса в выставочных павильонах на Красной Пресне была развернута обширная экспозиция геологоразведочного оборудования, геофизических приборов и инструмента ГЕОЭКСПО-84, выставка карт и книг геологического содержания ГЕОКАРТА-84.

Стратегия проведения геологоразведочных работ непосредственно связана с развитием геологических наук, глубоким научным обоснованием поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, комплексным совершенствованием всего процесса геологических исследований на основе широкого использования современных достижений науки и техники.

Геология наших дней — это научно-производственная сфера деятельности, вобравшая в себя достижения многих фундаментальных и прикладных наук: в области физики твердого тела, электроники и микропроцессорных устройств, химии, математики, телеметрии и голографии, автоматизированных и роботизированных систем.

Эти тенденции отчетливо прослеживаются в экспонатах, стендах и других материалах, демонстрировавшихся на выставках, а также в докладах и сообщениях участников научно-технического симпозиума на выставке. Приборы, оборудование, аппаратурные комплексы показывают, что с их помощью обеспечивается



Рогов Виктор Филиппович, 1930 г. р., заместитель Министра геологии СССР, заслуженный геолог РСФСР, награжден Орденом Трудового Красного Знамени и юбилейной медалью „За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина", лауреат премии Совета Министров СССР. Основная специальность — техника и технология геологоразведочных работ.

решение проблем, интересующих сегодня геологическую науку и практику, — от глубинного строения земной коры до исследования минерального сырья на электронном и молекулярном уровне. Поэтому неслучайно участники Конгресса, специалисты из Советского Союза и многих зарубежных стран, проявили большой интерес к экспозициям выставок. За десять дней ее посетило более 25 тыс. человек. Среди них почетные гости и участники Конгресса, представители дипломатического корпуса, журналисты, работники радио и телевидения, ученые и специалисты.

В экспозициях приняло участие 134 предприятия из 25 министерств и ведомств Советского Союза, 160 ведущих зарубежных фирм и организаний из 21 страны Европы, Азии, Америки.

Советский Союз явился не только организатором, но и крупнейшим участником выставок. На общей площади более 10 тыс. кв. м демонстрировалось свыше двух тысяч экспонатов, стендов и других материалов, отражающих современный научно-технический уровень проведения геологоразведочных работ в СССР, достижения геологической науки в изучении земных недр.

Достаточно сказать, что специалисты, познакомившиеся с советскими экспонатами, оставили более 800 положительных отзывов, свидетельствующих о высоком техническом уровне и производительности советского оборудования и машин.

Наибольший интерес вызвали стенды, рассказывающие о Кольской сверхглубокой скважине, приборах и оборудовании для морской геологии, аэро- и космических исследований, оборудовании и методах геофизических исследований.

Большое впечатление на посетителей произвела экспозиция, освещающая раздел бурения геологоразведочных скважин, особенно применения электроники в бурении. Успехом пользовались также экспонаты, посвященные показу достижений в области технических и методических разработок, осуществленных в рамках научно-технического сотрудничества со странами — членами СЭВ.

Большим вниманием и заинтересованностью пользовалась выставка геологических карт и книг. В этих экспозициях были представлены поистине уникальные, редкие карты, книги и атласы — незаменимые спутники геологов. Среди них геологическая карта СССР масштаба 1:2 500 000, Космогеологическая карта СССР такого же масштаба и многие другие.

Отличительной особенностью показа зарубежных фирм и организаций явилась демонстрация широкого ряда аппаратуры и приборов для измерения электрических и электромагнитных полей с использованием микроэлементной базы и вычислительной техники, систем для сбора, передачи и обработки информации, портативных анализаторов, гидрофицированных буровых установок, множительной техники, других систем и аппаратурных комплексов. В иностранном разделе выставки ГЕОКАРТА-84 большой интерес вызвали карты геологические, геодинамические, плитной тектоники, минералогенические, подготовленные геологами США в рамках специального проекта по составлению карт ЦИРКУМ Тихоокеанского региона; тектонические, геотемпературные гидрогеологические карты Национального комитета по исследованиям в Италии; геологические и металлогенические карты Центрального геологического института ЧССР и другие.

На выставках был организован широкий обмен научно-технической информацией по вопросам дальнейшего направления развития геологоразведочной техники и технологии. В рамках международного научно-технического симпозиума было заслушано 58 докладов советских и иностранных специалистов по различным аспектам научно-технического прогресса в геологии. В симпозиуме участвовало свыше 1000 специалистов из девяти стран мира. Прошедшие дискуссии помогли укрепить и установить тесные контакты советских и иностранных специалистов, способствовали укреплению научно-технических связей и взаимопониманию в решении актуальных задач в геологии.

В Советском разделе выставок внимание посетителей и специалистов неизменно привлекала широкая гамма минералов и руд, как бы вобравшая в себя всю палитуру живой природы. Более 2000 натуральных образцов, коллекционных минералов, самоцветов и изделий из камня рассказали о богатствах наших земных недр. Представители многих ведущих иностранных фирм отмечали высокую культуру обработки камней в СССР. Торгово-промышленная палата СССР за высокий технический уровень представленных экспонатов, за содействие и участие в выставке наградила Почетными дипломами 32 зарубежные фирмы из 20 стран мира и 70 Советских организаций.

Надо сказать, что международный смотр геологоразведочной техники, аппаратуры и приборов, геологических карт постоянно освещался как в советской, так и в зарубежной прессе. В пресс-конференции, проведенной в день открытия выставки, участвовало свыше 200 иностранных и советских представителей телевидения, радио, газет и журналов, 38 из них — представители известных зарубежных специализированных журналов и газет.

Мы полагаем, что выставки выполнили свою главную задачу — показ современных достижений в области геологоразведочной техники, технологии, геологической картографии, методов обработки информации, представили нам хорошую возможность укрепить давние научно-технические связи, установить новые контакты среди ученых и специалистов многих стран мира, стали хорошим дополнением к 27-му Международному геологическому конгрессу. Словом, выставки, как и Конгресс, способствовали укреплению взаимопонимания и дружбы между специалистами разных стран мира.

Хотелось бы искренне поблагодарить участников Конгресса, специалистов, ученых, гостей Конгресса за посещение выставок и те добрые слова, которые были высказаны ими в адрес советских геологов и организаторов выставок, и пожелать им крепкого здоровья, творческих успехов в изучении и исследовании земных недр.

Спасибо за внимание!

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ЭКСКУРСИОННОЙ КОМИССИИ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА 27-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА ТОВ. В.А. ЯРМОЛЮКА

УВАЖАЕМЫЕ ДАМЫ И ГОСПОДА!
УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Моя информация будет предварительной. Еще далеко не все экскурсии, предусмотренные программой, выполнены. К настоящему моменту проведены только экскурсия „А" и „В". Впереди многодневные экскурсии „С", которые начнутся завтра.

Планируя работу экскурсионной комиссии, наш Оргкомитет учитывал, что начало широким экскурсионным программам МГК было положено в 1897 г. на конгрессе геологов в Петербурге. Тогда было организовано 13 экскурсий. Во время 17-й сессии МГК, которая проходила в Москве в 1937 г., было организовано более 20 экскурсий. Продолжая эту традицию на теперешнем, 27-ом, Международном геологическом конгрессе, Оргкомитет разработал и предложил нашим зарубежным коллегам около 80 экскурсий по важнейшим геологическим регионам Советского Союза.

Учитывая, что многие из вас, уважаемые коллеги, впервые в Советском Союзе, мы старались как можно шире и полнее представить в экскурсионной программе не только геологию, но и географию нашей страны, с тем, чтобы обеспечить вам возможность выбора, возможность не только удовлетворить свои профессиональные интересы, но и познакомиться с разнообразной природой Советского Союза, культурой и образом жизни его народов в различных союзных республиках.

В предконгрессный период состоялось 28 многодневных экскурсий по нашей стране и одна по Чехословакии. В этих экскурсиях приняло участие 540 гостей Конгресса из 44 стран мира. Около 300 человек участвовало в коротких ознакомительных экскурсиях „В", проводившихся в выходные дни 11 и 12 августа.

Кроме того, были организованы две специализированные экскурсии. Одна из них — на Кольскую сверхглубокую скважину, вторая — в Крым. Первая была проведена для почетных гостей Конгресса и специалистов в области глубокого бурения на континентах. В ней приняло участие 40 человек. Вторая экскурсия проводилась под девизом „Охрана природной среды Крыма". Она предназначалась для специалистов, тесно связанных с программой ЮНЕП. В ней приняло участие 22 специалиста.

Участвуя в доконгрессных турах, гости Конгресса побывали не только в Крыму и на Кольском полуострове, но и на Кавказе, Южном Урале, в горах Тянь-Шаня и на наших могучих сибирских реках — Лене и Алдане. Две экскурсии проведены в районе озера Байкал; одна (двухнедельная) — в Алтае-Саянской складчатой области и одна — на северо-востоке страны в бассейне р. Колымы.

Мы искренне признательны нашим друзьям-коллегам из Чехословакии, которые организовали и провели весьма интересную и содержательную предконгрессную геологическую экскурсию по Чешскому массиву.

Разрабатывая программы экскурсий, мы стремились к тому, чтобы экскурсии были разнообразными и, по-возможности, в комплексе своем охватывали все разделы современной геологической науки и практики. Часть из них посвящена комплексному изучению формационного состава пород, особенностям



Ярмолюк Виктор Андреевич, 1915 г.р., заместитель министра геологии СССР, канд. геол.-мин. наук, заслуженный геолог РСФСР, лауреат Ленинской премии. Основная специальность — региональная геология.

тектоники, стратиграции, металлогении и магматизма отдельных регионов, другие — более узким проблемам. Экскурсии литолого-стратиграфической направленности в основном охватывают весь возрастной и широчайший литологический диапазон горных пород Советского Союза: от древнейших толщ архея до современных, включая водно-ледниковые и лессовые образования. Участникам экскурсии предоставлена возможность познакомиться с целым рядом опорных стратиграфических разрезов, которые могут быть рекомендованы в качестве международных стратотипов. Особое внимание уделено демонстрации пограничных слоев, многие из которых дают яркие, убедительные доказательства в части стратиграфического положения границ между отдельными системами и отделами и также могут рассматриваться в качестве международных эталонов.

Значительное место в программе экскурсий отведено ознакомлению с широко известными месторождениями топливно-энергетического сырья, рудных и неметаллических полезных ископаемых. В доконгрессный период экскурсанты уже побывали в Кузбассе, одном из важнейших угледобывающих районов Советского Союза, на полиметаллических месторождениях Средней Азии, осмотрели уникальные апатитовые месторождения Кольского полуострова в Хибинах.

Многое предстоит увидеть тем, кто отправляется в послеконгрессные экскурсии „С". В них примут участие, судя по оформленным турам, более семисот участников Конгресса. Не могу не отметить, что некоторые из наших гостей, к сожалению, поздно записались в экскурсии. Поэтому оформление гостей продолжается до сих пор, в связи с чем число участников экскурсий с каждым днем возрастает.

Организовывая экскурсии, мы стремились прежде всего обеспечить их высокую научную содержательность. Насколько это нам удалось — судить вам.

Сегодня мы можем пока сказать лишь одно, что, судя по имеющимся довольно многочисленным как устным, так и письменным отзывам, экскурсии „А" и „В" и экскурсия по Чехословакии прошли неплохо. Мы принимаем все зависящие от нас меры к тому, чтобы и маршруты экскурсий „С" также прошли успешно. И сегодня мы желаем всем, кто отправится в эти маршруты, ярких впечатлений, запоминающихся встреч и взаимно полезных дискуссий. Мы от всего сердца примем всех, уважаемые коллеги, кто отправляется в экскурсии „С", в различных уголках нашей огромной страны и сделаем все для того, чтобы вы привезли домой не только образцы горных пород, но и самые теплые воспоминания о гостеприимстве нашего народа, о встречах на нашей земле.

Итак, сегодня вечером мы начинаем расставаться. Кто отправляется в послеконгрессные экскурсии, а кто уже и домой. Желаем Вам всем доброго здоровья и счастливого пути.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КОМИТЕТА ПО КУЛЬТУРНОЙ ПРОГРАММЕ 27-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА ТОВ. Л.Н. КУРЗИНА

Особенностью проходившего в Москве с 4 по 14 августа 1984 г. 27-го Международного геологического конгресса стала обширная Культурная программа, позволившая участникам конгресса, сопровождающим лицам, почетным гостям, аккредитованным журналистам, а также другим категориям участников Конгресса широко ознакомиться не только с культурными, но и социально-экономическими достижениями советского народа. Тысячи гостей познакомились с Москвой — столицей Союза Советских Социалистических Республик, любовались ее площадями и проспектами, садами и парками, историческими и архитектурными памятниками, спортивными сооружениями, многочисленными концертными залами, театрами и музеями.

Реализация Культурной программы 27-го Международного геологического конгресса осуществлялась по трем направлениям: экскурсионно-зрелищные мероприятия, организуемые Оргкомитетом Конгресса, Культурной программой Комитета по приему сопровождающихся лиц и культурные мероприятия, организуемые Государственным комитетом СССР по иностранному туризму.

Оргкомитетом за 10 дней работы Конгресса было организовано 425 экскурсионно-зрелищных мероприятий, рассчитанных примерно на 18 тыс. человек. Было подготовлено около 40 объектов посещения, в том числе 28 историко-архитектурных, художественно-исторических и мемориальных музеев, разработаны 4 обзорно-круизных маршрута, организованы посещения Московского конного завода „Успенское" и Останкинской телевизионной башни, прогулки по Зарядью и на теплоходе по Москве-реке, Общесоюзного Дома моделей и музея-салона „Цветные камни". Наши гости посетили Центральный музей В.И. Ленина, Дом-музей В.И. Ленина в Горках, Государственный исторический музей, Центральный музей Вооруженных сил, Мемориальный музей космонавтики. Следует подчеркнуть большую популярность Центрального



Курзин Леонид Никитович, председатель Центрального комитета профсоюза рабочих геологоразведочных работ, горный инженер, электромеханик.

музея В.И. Ленина и Музея В.И. Ленина в Горках. Для большой группы участников и гостей Конгресса были организованы индивидуальные посещения Мавзолея В.И. Ленина на Красной площади.

Любители изобразительного искусства смогли ознакомиться с коллекциями мирового значения в Государственной Третьяковской галлерее, Музее изобразительных искусств имени А.С. Пушкина, музее искусств народов Востока, Всероссийском музее декоративного и прикладного искусства. В московских мемориальных музеях посетители узнали много интересного о жизни и творчестве великих русских писателей Л.Н. Толстого, А.С. Пушкина, Ф.М. Достоевского, А.М. Горького, А.И. Герцена, а также художников В.М. Васнецова, В.А. Тропинина и др.

Для любителей продолжительных музейно-прогулочных экскурсий были организованы пользовавшиеся большой популярностью поездки в старые московские и подмосковные усадьбы „Останкино", „Кусково", „Коломенское", „Архангельское". Многие участники и гости Конгресса побывали на выездке рысаков разных пород на конном заводе „Успенское", ознакомились с вокальным искусством Государственного камерного хора СССР и мужского хорового квартета, чьи концерты были даны в старинном Спасском соборе Андроникова монастыря и в церкви Покрова в Филях.

О большой популярности культурных программ свидетельствуют высказывания зарубежных участников и гостей Конгресса.

Вот мнение ученого геолога из Великобритании господина Фроста: „В Москве я впервые. Культурная программа Геологического конгресса очень интересная. Я путешествовал по Москве-реке на теплоходе и принимал участие в автобусной экскурсии по городу. Прогулка на теплоходе производит необычное, незабываемое впечатление. Поражает могущество главной водной магистрали Москвы. Мы увидели памятники прошлого и современные сооружения. Поражен размахом строительства, обилием новым районов. В Москве все больших размеров, чем в нашей стране: дома, улицы и даже люди".

Главный геолог геологической службы Индии мистер Тривери сказал: „С радостью можно отметить тот факт, что в экспозициях Музея космонавтики и на Выставке достижений народного хозяйства уделяется большое внимание сотрудничеству СССР и Индии в рамках программы „Интеркосмос".

В отношении Культурной программы Комитета по приему сопровождающих лиц позвольте, по просьбе его президента Эльзы Козловской, доложить следующее: деятельность Комитета была направлена на организацию и обеспечение культурного обслуживания и отдыха сопровождающих лиц. С этой целью осуществлена специальная экскурсионно-зрелищная программа, проводились встречи, беседы и приемы. Работал салон „Русский чай", который ежедневно посещало более 600 человек.

Учитывая, что сопровождающие лица представлены в основном женщинами, Комитетом проведена встреча за круглым столом с представителями 19 стран по вопросам роли женщин в социально-экономическом развитии стран, обучении и воспитании детей, организации быта, семейного отдыха и пенсионного обеспечения работающих женщин.

С большой теплотой и материнским чувством участницами встречи было воспринято выступление коллектива детской художественной самодеятельности Дворца науки и культуры „Геолог" из г. Тюмени. Комитетом по приему сопровождающих лиц были организованы посещения Главного ботанического сада Академии наук СССР, киностудий „Союзмультфильм" и „Центрнаучфильм", Дома дружбы с народами зарубежных стран, ювелирного салона, где можно приобрести женские украшения и различные сувениры.

В обстановке большой теплоты, сердечности и взаимопонимания, женской солидарности в движении за сохранение мира на Земле прошел прием в Совинцентре, организованный Президентом Комитета Эльзой Козловской.

Фрау Зейболд — супруга Президента Международного союза геологических наук в своем выступлении на встрече подчеркнула важность подобных встреч женщин, которые позволили женщинам из разных стран обменяться мнениями и обсудить интересующие их вопросы.

Мероприятия, проводимые комитетом сопровождающих лиц, способствовали созданию атмосферы дружбы и доброжелательности в работе Конгресса в целом.

По линии Государственного комитета СССР по иностранному туризму были организованы 4 круизно-обзорных экскурсии („Автобусная обзорная экскурсия по Москве", „Красная площадь, Кремль и его соборы", „Выставка достижений народного хозяйства СССР", „Московский метрополитен"), на которых побывало до 2800 участников и гостей Конгресса.

Таким образом, в рамках культурной программы 27-го Международного геологического конгресса были организованы экскурсионно-зрелищные мероприятия примерно на 21 тыс. посещений, т. е. более чем по 4 посещения на каждого участника и гостя.

Мы уверены, что культурная программа, предложенная участникам и гостям настоящего геологического форума, позволила ближе познакомиться с традициями, образом жизни советских людей, традиционным русским гостеприимством.

Представленная возможность тесного общения с москвичами, трудящимися республик, работниками науки, деятелями искусства и культуры послужит делу укрепления дружбы и взаимопонимания между народами.

Мы надеемся, что дружеские встречи, контакты останутся в сердце каждого участника и они будут с большой теплотой вспоминать дни, проведенные в нашей стране.

Спасибо за внимание.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ЗАМЕСТИТЕЛЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ ООН, ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ДИРЕКТОРА ПРОГРАММЫ ООН ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ (ЮНЕП) ДОКТОРА М. ТОЛБА

М-Р КОЗЛОВСКИЙ, УВАЖАЕМЫЕ УЧАСТНИКИ КОНГРЕССА!

Мне приятно быть здесь с вами на официальной церемонии закрытия этого важного Конгресса. Я пользуюсь этой возможностью, чтобы поблагода-



Мостафа Камал Толба, 1922 г.р.
1943 г. – окончил Каирский университет.
1959–1963 гг. – помощник, Генеральный секретарь Египетского Верховного Совета по науке.
1963–1965 гг. – советник по делам культуры и директор Египетского Бюро по вопросам образования в г. Вашингтоне (США).
1965–1971 гг. – зам. министра высшего образования Египта.
1971–1973 гг. – Президент Египетской Академии научных исследований и технологии, член правительства.
Исполнительный директор Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП).
Заместитель Генерального секретаря ООН.
Президент Египетского общества прикладной микробиологии.
Автор более 100 публикаций по вопросам микробиологии и международного природоохранного сотрудничества.
Почетный доктор МГУ им. М. Ломоносова (1978 г.).

рить Советское Правительство за приглашение и гостеприимство и за существенную поддержку, оказываемую нашей организации – Программе ООН по окружающей среде.

Леди и джентльмены! Я должен начать с того, что я не геолог, а микробиолог по образованию; я не представляю какую-либо организацию на вашем конгрессе, поэтому я не могу сделать доклад о какой-то конкретной работе и не могу соревноваться с присутствующими здесь известными учеными в той области, в которой я почти не разбираюсь, мои замечания, по необходимости, будут общего характера. Как вам хорошо известно, большинство почвенных питательных веществ переходит из растения в почву и затем обратно в растение. С полезными ископаемыми дело обстоит иначе, и такое положение сохранится, по крайней мере, в ближайшие миллионы лет. Наших жизнеобеспечивающих и невозобновимых ресурсов хватит на тысячу лет, если их использовать экономно. Но если их расходовать расточительно, человечество может погибнуть. Вы – хранители минеральных богатств Земли. Ваш долг следить за тем, чтобы это богатство не расходовалось расточительно. Только через ясное понимание питающей природы земной коры мы можем прийти к осознанию чрезвычайной важности сохранения ее жизнеобеспечивающих свойств. По нашему убеждению окружающая среда и развитие – две стороны одной медали. Одна другой необходимы. Человечество должно развиваться. Земля обладает многими ресурсами для обеспечения жизни. Но развитие не может продолжаться, если не учитывать требований окружающей среды. Присутствие такого большого количества выдающихся геологов и мировых лидеров в науке ободряет меня. Тот факт, что вопросы окружающей среды так решительно и энергично обсуждаются именно теперь, в этот момент, является свидетельством того, что вы отдаете себе отчет в важности геологических аспектов охраны окружающей среды. Ваш интерес вполне уместен и всячески приветствуется.

Новый Председатель в речи, произнесенной час тому назад, наметил то, что он считает изменениями и требованиями, с которыми вы столкнетесь в будущем. Среди этих проблем он назвал проблему охраны окружающей среды. Я остановлюсь на четырех вопросах, о которых он говорил.

Первый вопрос посвящен увеличению количества углекислого газа в атмосфере и оранжерейному эффекту. Он отметил, что ряд геологов считает, что мы являемся свидетелями усиления вулканической активности, и задался вопросом, в какой мере увеличение содержания углекислого газа связано с вулканическими извержениями. Климатологи, с другой стороны, рассматривают вулканические извержения как потенциальный источник взвешенных частиц в атмосфере. Какое количество частиц поступает в атмосферу или стратосферу и уравновешивает эффект повышения содержания CO_2? Для решения этого вопроса настоятельно необходимы междисциплинарные подходы, дискуссии между специалистами разных областей: геологами, геофизиками, геохимиками и климатологами. С другой стороны, если мы ослабим нашу активность в изучении того, что именно происходит и может произойти, катастрофа неизбежна.

Второй вопрос, которого мы слегка коснулись и который был предметом обсуждения на утреннем заседании, посвященном проблеме окружающей среды, геологии и окружающей среде, касается пресной воды. И Председатель коснулся этого вопроса в своем выступлении. Один аспект, который не был затронут и о котором вы, конечно, знаете, это то, что многие реки, озера и подземные водоносные горизонты проходят через несколько государств, т.е. на обычном языке, их делят между собой два или более государства. По крайней мере они являются общими элементами окружающей среды для более чем двух государств. Потребность в воде растет в связи с расширением площади орошаемых земель, развитием промышленности, особенно, в развивающихся странах, и повышением уровня жизни. Количество воды, пресной воды, теоретически постоянно, но фактически уменьшается вследствие загрязнения водоемов и

грунтовых вод, в том числе при разработке недр и промышленной переработке минерального сырья. Я говорил об этом в 1982 г. в Найроби на конференции представителей правительств разных стран в годовщину конференции по окружающей среде, которая состоялась в Стокгольме десять лет назад, что, к сожалению, проблема обеспечения водой в 80-е годы займет свое место рядом с энергетическими проблемами. Если соседние страны начнут конфликтовать из-за уменьшения количества или загрязнения воды, положение в мире станет нестабильным. Это та область, где к голосу ученых должны прислушиваться; здесь необходима кооперация в глобальном масштабе для выработки совместных планов по защите и использованию ограниченных запасов пресной воды.

Третий момент, о котором упоминал Председатель, это безопасность и экономика. Мы имеем тенденцию рассматривать освоение природных ресурсов как преимущественно национальный вопрос и область суверенных прав каждого государства, но с глобальной точки зрения картина освоения ресурсов выглядит не так просто, а более зловеще. Хотя промышленно развитые страны добывают в 2,5 раза больше полезных ископаемых на душу населения, чем развивающиеся страны, но и потребляют они в 16 раз больше. Поиски новых запасов полезных ископаемых ведутся в большем объеме на территории развивающихся стран. В конце 70-х годов до 90 % ассигнований на поисково-разведочные работы было выделено в развивающихся странах. Если эта огромная работа не будет производиться должным образом, она может увековечить экономическую и политическую напряженность в отношениях между развитыми и развивающимися странами. В будущем ситуация может ухудшиться. Если разработка мировых ресурсов будет производиться неразумно, она может ухудшить экономические различия между странами и еще больше дестабилизировать обстановку в мире. Опасность этой тенденции очевидна. Я считаю, что ключом к устранению этой опасности является правильное понимание роли окружающей среды в общей экономической и политической картине. Если учитывать важнейшие ценности окружающей среды, то при разработке ограниченных запасов полезных ископаемых обеспечивается большая стабильность экономического развития. Если развитие становится более стабильным, социальная напряженность ослабевает, экономическое равновесие восстанавливается и политический климат улучшается.

Таким образом, научные вопросы, которые вы рассматривали на этом Конгрессе, становятся чем-то большим, чем вопросы местных противоречий; они становятся жизненно важными вопросами обеспечения долговременной стабильности на земном шаре.

Последний вопрос, который я выбрал из выступления Председателя, это вопрос о работе в условиях ограниченного финансирования. Я считаю, что долг ученых всего мира говорить о необходимости большой поддержки развития науки и развития вообще в противовес увеличению расходов на вооружение. Я не могу себе представить, чтобы мировое сообщество действительно хотело истратить 15 тыс. млрд. долларов на вооружение, начиная с сегодняшнего дня до конца столетия. Я не могу себе представить, чтобы развивающиеся страны, третий мир, который я представляю, хотели истратить на вооружение в 4 раза больше того, что мы тратим на здравоохранение. Это совершенно неприемлемо, и я считаю, что ученые должны решительно высказаться за изменение этого положения.

Леди и джентльмены, закрытие этого Конгресса — это не конец, это начало. Очень важно то, как ваши намерения, высказанные здесь, будут претворены в дело, как ваша миссия будет осуществляться в ваших странах, как ваши руководители под вашим влиянием смогут реализовать ваши рекомендации; важны поставленные вами на этом Конгрессе проблемы, но еще важнее, что, вооруженные результатами этого Конгресса, вы вернетесь в свои страны и будете работать над пониманием различных ключевых элементов, включая окружающую среду, которые должны составлять любую программу геологического развития.

М-р министр, леди и джентльмены! Я поздравляю Вас, м-р Председатель, и организаторов этого Конгресса с хорошо проведенной работой, потому, что это действительно важное событие в истории геологии.

В заключение, я искренне надеюсь, что все мои коллеги, собравшиеся в этом зале, будут помнить слова Председателя о том, что ваша роль заключается в том, чтобы обеспечивать настоящее, не обкрадывая будущие поколения. Я бы добавил к этому, что мы не получили в наследство эту Землю от наших родителей, мы одолжили ее у наших детей. Наш долг состоит в том, чтобы вернуть ее в целости и сохранности.

Я желаю вам всего хорошего в ваших дальнейших усилиях.

Благодарю за внимание.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА 24-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА ПРОФЕССОРА *Р. ФОЛИНСБИ*

ГОСПОДИН МИНИСТР,
ДАМЫ И ГОСПОДА!

Академик В.В. Меннер просил меня поделиться в нескольких словах своими впечатлениями о Конгрессе и сравнить их с впечатлениями о Конгрессе, проводившемся в Монреале, где я имел честь приветствовать многих из Вас.

Господин министр, я понял, что Вы человек решительный и немногословный, — и это мне нравится.

Я выражаю свое мнение о Конгрессе одним словом — ПРЕКРАСНО!

При организации и проведении любого крупного конгресса основная работа ложится на плечи Генерального секретаря (хотя при этом нельзя не отметить, что ему помогают тысячи людей). Когда конгресс проводили в моей стране Генеральным секретарем был Джек Армстронг, на московском — Н.А. Богданов, который проделал великолепную работу.

Чтобы поддержать силы своего друга в эти напряженные дни я привез с собой из-за океана небольшой кувшинчик с медом. Этот мед собран этим летом



Профессор Роберт Е. Фолинсби, 1917 г.р.
Пилот Королевских Воздушных сил Канады 1943–1945 гг., профессор геологии Университета Альберти (1946–1978), председатель (1955–1968).
Президент 24-го Международного геологического конгресса, Монреаль (1968–1972), член Королевского общества Канады, президент (1977–1978).
Президент Геологического общества Америки (1975–1976).

на моей пасеке. В нем много витаминов, которые должны поправить здоровье Никиты Богданова.

Все большие медведи любят мед!

Благодарю за внимание.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА 25-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА ПРОФЕССОРА Н. ФИШЕРА

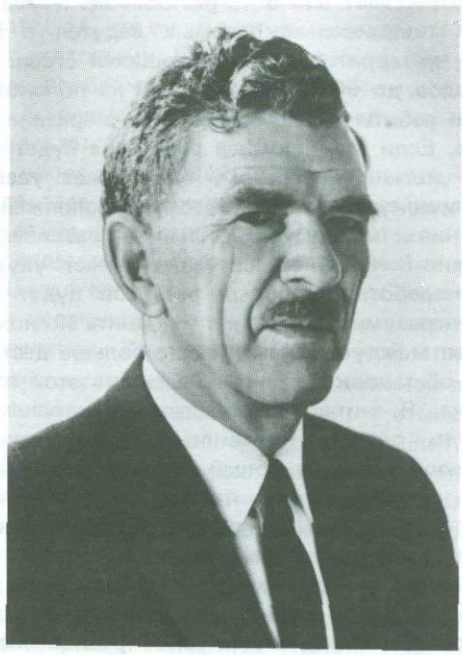
УВАЖАЕМЫЕ ДАМЫ И ГОСПОДА!

Как трогательно говорят наши Новозеландские друзья „Настал час, когда мы должны сказать друг другу „до свидания", и мы говорим „до свидания" со смешанным чувством. Мы испытываем чувство грусти, покидая этот дивный и такой гостеприимный город, грусть при расставании со столькими старыми и новыми друзьями, при расставании во многих случаях не на четыре и не на пять лет, печаль от того, что закончился столь великолепно организованный Конгресс. С другой стороны, мы уносим в наших сердцах много счастливых минут, чувство удовлетворения, что нам выпало счастье быть участниками данного Конгресса, и покидаем эту страну, обогащенные знаниями в тех областях геологической науки, где мы работаем.

Организация этого Конгресса была на таком высоком уровне, которого не достигали предыдущие Конгрессы и который трудно себе представить. В то же время этот Конгресс продемонстрировал те огромные успехи и то высокое уважение, которым пользуется геологическая наука в Советском Союзе; уважение, которому мы, в странах менее удачливых с этой точки зрения, можем только позавидовать. Сам факт, что геологические науки занимают здесь столь высокое положение, уже само по себе является отражением высокого уровня компетенции и самоотверженности, с какой трудятся советские геологи, другими словами: геология, которую лелеят как науку, платит сполна.

Те из нас, кто принимал участие в геологических экскурсиях, никогда не забудут с каким мастерством гиды этих экскурсий демонстрировали различные геологические объекты.

Совершенно очевидно, что хозяевам Конгресса пришлось много потрудиться и затратить немалые финансовые средства, чтобы Конгресс прошел настолько успешно. Притом, что сотни советских геологов принимали участие в подготовке этого Конгресса,



Н. Фишер, 1909 г.р., в 1941 г. получил научную степень в Университете, Квинзленд, в 1931–1934 гг. работал геологом на рудниках Маунтайза, в 1934–1942 гг. – сотрудник Геологической службы в Новой Гвинее; в 1942–1946 гг. – главный геолог Геологической службы, в 1946–1969 гг. – главный геолог Бюро по минеральным ресурсам, в 1969–1974 гг. – директор этого Бюро. После 1974 г. – директор различных компаний по добыче минеральных ресурсов и нефти. Работа за рубежом: 1954–1955 гг. – Боливия, 1963 г. – Израиль, 1981 г. – Саудовская Аравия, 1959–1961 гг. – Президент Геологического общества Австралии; 1976 г. – Президент 25-го Международного геологического конгресса; 1972–1976 гг. – член Исполкома МСГН; 1973–1977 гг. – член Научного комитета МПГК; 1979–1980 гг. – член Совета МПГК; 1976 – лауреат премии им. Л.А. Спендиарова; 1976 г. – награжден орденом Австралии.

очень трудно выделить кого-либо отдельно и, говоря о нашем Президенте профессоре Е.А. Козловском, хотелось бы также особенно отметить нашего неутомимого и, безусловно, несгибаемого Генерального секретаря Конгресса Н.А. Богданова, глубокоуважаемого и высокочтимого Председателя Программной комиссии академика В.В. Меннера и Председателя комиссии по публикациям академика А.Л. Яншина, вложивших столько усилий в успешное разрешение поставленных перед ними сложных задач.

Я хотел бы отметить, что восемь лет тому назад мы также были организаторами Геологического конгресса, но, к сожалению, не обладали организаторским мастерством наших советских коллег; и в заключение я хотел бы сказать, что никто уже не сомневается в том, что Международный геологический конгресс вошел во второе столетие как динамичный и эффективный научный орган.

Благодарю за внимание.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КОМИТЕТА ПО ГЕОЛОГИИ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ БОЛГАРИИ ДОКТОРА Р.Д. ДОКОВА

ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЙ ПРОФЕССОР КОЗЛОВСКИЙ,
ЧЛЕНЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА,
УВАЖАЕМЫЕ ДАМЫ И ГОСПОДА,
ДОРОГИЕ КОЛЛЕГИ, ДРУЗЬЯ!

Я весьма признателен за предоставленную мне возможность выступить и от имени болгарских геологов — участников 27-й сессии Международного геологического конгресса — выразить нашу самую сердечную благодарность и большую признательность Президенту настоящей сессии профессору Козловскому, членам Организационного комитета и всем советским геологам за прекрасную организацию этого международного геологического форума и за созданные нам отличные условия приятного пребывания в Советском Союзе и творческого участия в работе Конгресса, в экскурсиях и встречах.

Настоящая Московская сессия Международного геологического конгресса действительно явилась и останется грандиознейшим форумом ученых-геологов и крупнейшим событием в жизни геологов всей планеты.

Богатая Научная программа Конгресса включила огромное количество интересных докладов из ряда стран мира по самым новейшим достижениям и современным открытиям наук о Земле, направленным на успешное решение проблем дальнейшего обеспечения человечества как традиционными, так и новыми видами минерального сырья.

Наряду с этим нельзя не отметить, что широкое участие советских ученых-геологов в работе Конгресса в сочетании с содержательными и очень хорошо организованными геологическими экскурсиями, посещениями многих музеев и выставок и другими культурными мероприятиями позволили нам познакомиться с большими достижениями советской геологии, с интереснейшими геологическими объектами, а также с богатым разнообразием культурной жизни народов Советского Союза.

Некоторым из нас удалось посетить уникальную сверхглубокую скважину на Кольском полуострове, где мы в концентрированном виде познакомились с самыми современными достижениями в области техники и технологии бурения. Богатая научная информация, полученная здесь, еще многие годы будет предметом плодотворных дискуссий как по проблемам строения земной коры, так и по вопросам рудообразования на более глубоких ее уровнях.

Мы все еще находимся под ярким впечатлением о прекрасно организованных выставках ГЕОЭКСПО-84 и ГЕОКАРТА-84, где было представлено большое разнообразие новейших образцов современной геологоразведочной техники, применяемой в Советском Союзе и во многих других странах, а также многообразные и оригинальные в отношении методики составления и по содержанию карты геологического характера разных масштабов.

Дорогие советские коллеги!

Мы никогда не забудем оказанного нам исключительно теплого, сердечного гостеприимства советских людей, где бы мы не находились во время нашего пребывания здесь, за что искренне благодарны!



Д-р Р.Д. Доков, 1930 г.р., в 1955 г. окончил Московский институт цветных металлов и золота им. М.И. Калинина. С 1955 г. по 1961 г. работал в свинцово-цинковом горно-обогатительном комбинате „Горубсо", в 1961–1964 гг. — в НИИ по полезным ископаемым Болгарии. В 1964–1967 гг. был экспертом по цветным и редким металлам в отделении геологии секретариата СЭВ.

С 1967 г. являлся Первым заместителем председателя, а с 1969 г. — председателем Комитета по геологии НРБ.

В настоящее время д-р Р.Д. Доков — Заместитель министра металлургии, Председатель комитета по геологии НРБ.

Автор более 20 научных статей и соавтор трех монографий по вопросам металлогении НРБ.

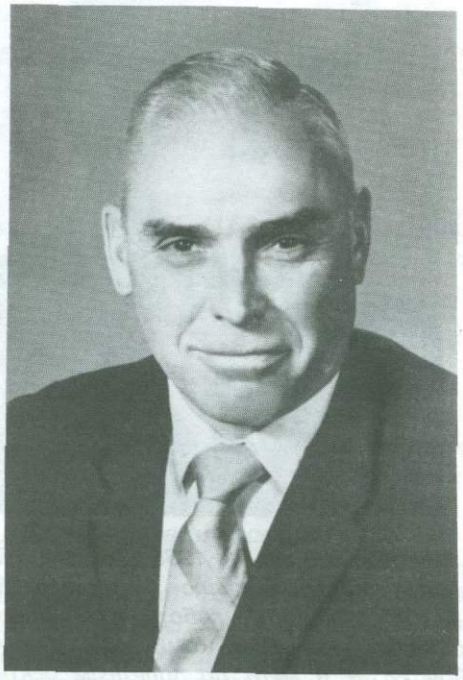
В заключение мне бы хотелось пожелать советским геологам и геологам всех стран новых больших научных достижений и открытий в изучении богатств земных недр на благо всего человечества. За Мир во всем мире!

До новых плодотворных встреч в будущем, дорогие коллеги!

Благодарю за внимание.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ НАЦИОНАЛЬНОГО КОМИТЕТА ГЕОЛОГОВ США ПРОФЕССОРА Х.Р. ГОУЛДА

Я чрезвычайно рад предоставленной мне возможности обратиться к вам на Церемонии закрытия 27-го Международного геологического конгресса по поручению официальной делегации Соединенных Штатов Америки, а также других участников из нашей страны. Все они присоединяются ко мне в выражении глубочайшей признательности и благодарности Президенту Конгресса профессору Е. Козловскому, другим членам Организационного комитета, а также сотням советских геологов и людей, принимавших участие в подготовке такого выдающегося Конгресса.



Д-р Ховард Р. Гоулд.
Ученый-исследователь исследовательской компании ЭКСОН Продакшн.
Бывший Президент Геологического общества Америки и Американского геологического института.
Председатель Национального комитета геологов США (27-й сессии Международного геологического конгресса).
Председатель Консультативного комитета Международного союза геологических наук по исследовательским работам.

Это мероприятие было чрезвычайно удачным по многим аспектам. Научная программа была превосходной, а научный уровень сообщений в общем высок.

Программа включала в себя доклады, посвященные не только новейшим октрытиям по отдельным направлениям геологии, но также и обобщающие познания по смежным областям нашей науки в широком аспекте. Широкий обмен накопленными знаниями как в научных докладах, так и в устных обсуждениях сделал Международные геологические конгрессы мероприятием важным и полезным для блага народов всего мира, и данный Конгресс является наиболее успешным в этом отношении.

Научные экскурсии, имевшие целью ознакомить участников Конгресса с геологией Советского Союза, были, пожалуй, кульминационным моментом благодаря огромным усилиям многих советских геологов, сопровождавших гостей в экскурсиях, и благодаря Комитету, организовавшему их.

Организация и содержание геологических выставок под общим названием ГЕОЭКСПО-84 были превосходными. Особое впечатление производило множество выполненных советскими геологами красочных многомасштабных, детализированных геологических карт, представляющих геологию СССР и других районов мира. Карты вызвали огромный интерес у всех участников, на них будут ссылаться и пользоваться геологи всего мира.

Кроме научных и технических аспектов Конгресса были подготовлены специальные мероприятия и культурная программа для женщин и других гостей Конгресса. Многие геологи приехали на Конгресс со своими женами и другими членами семьи. Для меня, как и для многих других участников Конгресса впервые представилась возможность посетить Советский Союз и познакомиться с культурным наследием этой страны, ее традициями, встретиться с советскими людьми. Мы признательны за теплое гостеприимство со стороны советских геологов и других людей во время нашего пребывания, благодарны за организованные для нас прекрасные мероприятия, позволившие нам познакомиться с достопримечательностями и памятниками культуры в самой Москве и вне ее пределов, такими как Красная площадь, Кремль, соборы, музеи, спортивные комплексы, концертные залы и театры. Все, что мы увидели, произвело на нас глубокое впечатление.

Как вам известно, Совет Конгресса принял приглашение Соединенных Штатов Америки о проведении следующей сессии Конгресса в нашей стране в 1989 г. 28-я сессия МГК состоится в г. Вашингтоне, округ Колумбия. Нам будет трудно выдержать высокий уровень организации, с которым мы встретились на этом Конгрессе, но мы сделаем все возможное для успешного проведения Конгресса. Надеемся, что все вы будете у нас. От всего сердца приглашаем вас.

В заключение позвольте мне еще раз поздравить Президента Козловского и его коллег и выразить им признательность от имени геологов Соединенных Штатов Америки за этот выдающийся во многих отношениях Конгресс.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА 27-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА ПРОФЕССОРА Е.А. КОЗЛОВСКОГО

ДАМЫ И ГОСПОДА!
УВАЖАЕМЫЕ ТОВАРИЩИ!

Наверно не будет преувеличением, если мы скажем, что заканчивающаяся очередная сессия Международного геологического конгресса явилась важной вехой в развитии геологических наук. Большая и разнообразная Научная программа позволила участникам Конгресса увидеть состояние исследований по актуальным проблемам геологии в мире и дала возможность оценить уровень проводимых ими работ в сравнении с общим развитием геологических знаний.

Материалы Конгресса несомненно будут тщательно изучаться, анализироваться геологами, геофизиками, геохимиками, гидрогеологами — всеми специалистами геологического профиля — и теми, кто участвовал в работе Конгресса, и теми, кому не довелось приехать в Москву. Однако уже сейчас можно подвести некоторые предварительные итоги работы Конгресса. Не претендуя на полноту и окончательность оценки научных результатов проделанной работы, я попоробую отметить их наиболее важные моменты.

1.

Первое. На 27-й сессии Международного геологического конгресса отчетливо выявились современные тенденции развития наук о Земле. Главной отличительной чертой современного этапа развития геологии является расширение диапазона исследований, которыми теперь охвачены не только приповерхностные части континентов, но и значительные глубины земной коры, Мировой океан и космическое пространство. История развития Земли начинает рассматриваться в связи с событиями, происходящими во всей солнечной системе.

Второе. Историческая геология приобретает новое, более широкое и всеобъемлющее содержание и охватывает теперь на только историю развития геологических структур отдельных регионов и континентов, а также изменения форм органического мира, но и геохимическую, геофизическую, минеральную, магматическую эволюцию.

Видимо, можного говорить о наступлении нового этапа в развитии наук о Земле, основным содержанием которого являются рассмотрение всех происходящих на Земле и планетах солнечной системы процессов в диалектическом единстве, изучение их с применением всего комплекса геологических наук. Этот комплекс на наших глазах превращается из разрозненных, часто не связанных методов исследований в единый инструмент для познания планеты.

Третье. Выявляется все большее влияние глубинных процессов на образование геологических структур, формирование и размещение месторождений полезных ископаемых. Изучение глубинного строения земных недр выявляет резкую неоднородность строения и состава глубинных зон земной коры и верхней мантии. Этот вывод имеет определяющее значение для понимания причин неравномерности распределения полезных ископаемых по территориям континентов и под акваториями океанов.

Четвертое. Изучение Тихого, Индийского, Атлантического, Северного Ледовитого океанов показало своеобразие их геологического строения, их удивительную непохожесть. Это свидетельствует о том, что вряд ли может быть создана универсальная концепция происхождения океанов. По-видимому, в ходе геологической истории условия возникновения океанов и сами океаны существенно менялись.

Пятое. В геологических науках все большую роль приобретают точные методы, основанные на законах физики, в том числе ядерной, физической химии, математики, позволяющие объективно расшифровывать природные явления и их количественно оценивать. Геология постепенно переходит в категорию точных наук, числом и мерой оценивающей процессы и явления.

На Конгрессе с еще большей остротой, чем ранее, прозвучали геологические проблемы освоения и охраны природной окружающей среды, в частности, богатств земных недр.

Наконец, одной из главных особенностей Конгресса явилось то, что вопросы прикладного характера (проблемы регионального изучения территорий, прогнозирования и поисков полезных ископаемых и др.) рассматривались в тесной связи с основными теоретическими положениями современной геологической науки.

2.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Нет нужды подчеркивать важность результатов обсуждения нами профессиональных проблем. Это, если можно так сказать, внутренние проблемы нашей профессии.

Нашей главной задачей, имеющей огромное экономическое и социальное значение, является обеспечение человеческого общества источниками энергии и минерального сырья с учетом потребностей начала XXI века, на пороге которого мы стоим, и на более отдаленную перспективу. На это в конечном счете направлены все наши усилия. Поэтому минерально-сырьевым проблемам на сессии Конгресса уделялось такое большое внимание.

Главный вывод, который мы сможем сделать из обсуждения этих проблем, состоит в том, что геология может обеспечить дальнейшее значительное увеличение минерально-сырьевых ресурсов с целью удовлетворения потребностей в них, намечаемое на третье тысячелетие. Геологическая наука и практика горнодобывающей промышленности категорически отвергают мрачные прогнозы ряда ученых, высказанные в начале семидесятых годов, относительно краха человеческого общества в связи с истощением энергетических и других минеральных ресурсов.

Вместе с тем мы со всей силой должны подчеркнуть, что этап сырьевого изобилия и сравнительно дешевых минерально-сырьевых ресурсов позади. За новыми месторождениями полезных ископаемых приходится идти на все большие глубины, в отдаленные районы, на шельфы морей, а в недалеком будущем и в глубоководные части океанов. Выявление новых минерально-сырьевых ресурсов становится делом все более трудоемким и дорогостоящим.

Большое значение имеют осуществляемые во всех странах меры по экономии минеральных ресурсов, замене более дефицитных их видов менее дефицитными, поиски заменителей металлов изделиями из дру-

гих материалов, а также использование вторичных ресурсов. Однако это лишь несколько снижает остроту минерально-сырьевых проблем, но не ликвидирует их.

„Хочу еще раз подчеркнуть, что высокая актуальность обеспечения человечества минеральным сырьем и источниками энергии требует увеличения усилий для их выявления, а сложность стоящих проблем определяет необходимость новых подходов к их решению, разработки новых научных теорий, методов и технических средств поисков и разведки. Уместно вспомнить в связи с этим слова американского геолога-нефтяника А. Дики: „Неоднократно в прошлом нам казалось, что у нас кончается нефть, в то время как на самом деле у нас кончались идеи".

Оценивая состояние геологоразведочных работ в последние десятилетия, следует отметить, что они развивались в основном по экстенсивному пути. Усилия были направлены главным образом на выявление новых нефтегазоносных бассейнов и рудных районов. Меньше внимания уделялось поискам путей повышения степени извлечения полезных ископаемых из земных недр, совершенствованию технологии обогащения и переработки минерального сырья. Во всяком случае успехи в этом отношении были весьма скромными.

Настало время, когда наряду с поиском месторождений на новых территориях, которые, конечно, имеют огромное значение и будут расширяться, следует обратить самое серьезное внимание на интенсификацию освоения земных недр — выявление новых или расширение масштабов известных месторождений в освоенных горнодобывающих районах, максимальное сокращение потерь полезных ископаемых при добыче, комплексное использование всего добытого минерального сырья, создание безотходных технологий его переработки. В связи с этим одна из главнейших наших задач — в процессе разведки готовить месторождения для такого интенсивного освоения.

Разработка новых идей и новых подходов к прогнозированию, поискам и разведке месторождений должна предусматривать также выявление новых, нетрадиционных видов минерального сырья, новых промышленных и генетических типов месторождений. По ряду видов минерального сырья несомненно возрастет значение замены природного сырья синтетическим.

Важнейшей минерально-сырьевой проблемой является обеспечение источниками энергетического сырья. Крупнейший советский геолог академик И.М. Губкин, выступая в 1937 г. на 17-й сессии Международного геологического конгресса, президентом которой он был, сказал: „Разговоры об истощении мировых нефтяных ресурсов в ближайшем будущем практического значения не имеют и, вероятно, не будут иметь еще в течение долгого периода. За это время прогресс науки сможет обеспечить широчайшие возможности других видов естественных богатств в качестве источников энергии и разработает новые виды синтетических продуктов, которые заменят полностью нефть и ее многочисленные производные". Прогноз И.М. Губкина блестяще подтвердился: хотя до исчерпания запасов нефти далеко, появилась необходимость и возможность эффективно использовать другие источники энергии.

В докладах на нашем Конгрессе убедительно показано, что процессы нефтегазонакопления развивались значительно шире, чем представлялось раньше: не только в континентальных бассейнах, на шельфах морей, но и на континентальном склоне, а в пределах известных бассейнов — на больших глубинах и в нетрадиционных типах коллекторов и структур. Несмотря на интенсивную эксплуатацию месторождений, разведанные запасы нефти в мире по сравнению с концом тридцатых годов многократно возросли. Многими, а может быть большинством специалистов, разделяется оценка мировых ресурсов нефти в 300 млрд. тонн. Это вселяет в нас оптимизм и позволяет намечать расширение поисков.

Наряду с поисками новых бассейнов на континентах, шельфах морей и континентальном склоне важнейшее значение будут иметь поиски месторождений в известных бассейнах — месторождений глубокозалегающих и размещенных в неантиклинальных ловушках. Огромные усилия должны быть также направлены на совершествование технологии добычи нефти; энергетическая ситуация не позволяет мириться с безвозвратными потерями в недрах 60—70 % разведанных запасов.

Будет неуклонно возрастать значение природного газа и угля, как источников энергии и технологического сырья. Все более актуальной становится проблема использования с этой целью горючих сланцев, битуминозных песков и сланцев, геотермальной энергии, а также производства синтетического топлива из угля и горючих сланцев.

Вместе с тем расчеты показывают, что уже в следующем столетии традиционных ресурсов энергии (гидроэнергии, углеводородного сырья, угля) окажется недостаточно. Все более определяющую роль в решении топливно-энергетических проблем будет играть энергия деления атомов урана и управляемого термоядерного синтеза. Поэтому понятен большой интерес, проявленный на Конгрессе к работам симпозиума по металлогении и геологии месторождений урана, в которых приняли участие представители Международного агенства по атомной энергии (МАГАТЭ) и многие крупнейшие ученые-специалисты по геологии урана.

В перспективе перед нами стоит проблема использования практически неисчерпаемых источников тепловой энергии глубинных зон земной коры, в реализации которой предстоит решить также немало сложных задач.

Из-за недостатка времени я не могу сейчас даже столь кратко касаться других минерально-сырьевых проблем. Хочу лишь вновь и вновь подчеркнуть важность совершенствования технологии обогащения и переработки руд, особенно цветных, редких и благородных металлов, а также поисков нетрацидионных новых видов минерального сырья и новых генетических и промышленных типов месторождений полезных ископаемых. В этом мы видим большой резерв расширения минерально-сырьевой базы.

В области изучения и использования подземных вод стоит глобальная задача перехода от оценки количества и качества вод к обоснованию региональных и локальных схем из рационального использования и, наконец, к управлению ресурсами подземных вод на базе постоянно действующих динамических моделей артезианских бассейнов и крупных регионов. Это полностью соответствует духу решения XXXV сессии

генеральной ассамблеи ООН, провозгласившей восьмидесятые годы десятилетием санитарии и снабжения населения качественной питьевой водой.

3

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Девизом Международного геологического конгресса является „Mente et malleo" — умом и молотком. В практике научных и прикладных исследований последних десятилетий акцент все более перемещается в сторону ума. Даже то, что раньше делалось, образно говоря, молотком, сейчас все в большей степени выполняют умнейшие машины, механизмы, аппараты. Становится все более очевидным, что геолог не может решать поставленные задачи без использования методов геофизики, геохимии, да и математического аппарата. Эта тенденция будет развиваться. Будет усиливаться значение дистанционных методов исследования для изучения территорий и Мирового океана, поисков и разведки месторождений, зондирования планет солнечной системы. В связи с этим необходимо значительно усилить изучение связей между геологическими, геофизическими и геохимическими параметрами, характеризующими литосферную среду, ее структурно-тектонические особенности и особенно вещественное и геодинамическое состояние.

Основным направлением развития геологоразведочной и лабораторной техники и аппаратуры, по нашему мнению, является широкая автоматизация всех производственных процессов с применением вычислительной и микропроцессорной техники. Большое внимание должно уделяться также оптимизации геологоразведочного процесса, совершенствованию систем управления работами.

4

Огромная важность для человечества геологических проблем охраны окружающей среды на Конгрессе была подчеркнута тем, что им было посвящено специальное пленарное заседание. *И это не дань моде, а веление* времени. В условиях крупномасштабного воздействия хозяйственной деятельности на все компоненты природной среды все большее значение приобретает организация литомониторинга как единой системы контроля, оценки состояния и прогнозов изменения геологической среды.

5

ДАМЫ И ГОСПОДА!
ТОВАРИЩИ!

Успеху нашей сессии Конгресса в большей степени способствовало большое внимание, проявленное Советским правительством к ее организации и проведению. Разрешите от вашего имени поблагодарить Совет Министров СССР за проявленную заботу.

Большое внимание Конгрессу уделяли также ЮНЕСКО и ЮНЕП. Вдохновенная речь заместителя генерального секретаря ЮНЕСКО господина А. Каддуры надолго останется в нашей памяти. Приятно отметить, что заместитель генерального секретаря Организации Объединенных наций, исполнительный директор программы ООН по окружающей среде господин М. Толба не только нашел время присутствовать на Конгрессе, но сегодня руководил пленарным заседанием, посвященным геологическим проблемам охраны окружающей среды.

Мы выражаем глубокую благодарность Президенту Международного союза геологических наук профессору Е. Зейболду, внесшему большой личный вклад в подготовку и проведение Конгресса.

Успешному проведению Конгресса способствовало активное участие в его работах руководителей геологических служб или промышленных министерств из 65 стран, а также выдающихся ученых М. Хэлбути, В Хатчисона, Ж. Обуэна, Д. Кастани, Чен-года, А.Л. Яншина, В.В. Меннера, В.И. Смирнова, А.А. Трофимука и многих других, все фамилии которых я, к сожалению, не имею возможности назвать.

Как председатель Организационного комитета, я должен отметить огромную работу по подготовке сессии конгресса, проведенную всеми членами Оргкомитета. Активная деятельность членов Руководящего комитета и Совета Конгресса позволила оперативно решать все текущие вопросы осуществления Программы Конгресса.

Я хочу сердечно поблагодарить всех технических работников — переводчиков, машинисток, работников транспорта, общественного питания и др., чей труд немало способствовал четкой работе Конгресса.

Наконец, я выражаю искреннюю признательность представителям средств массовой информации — печати, радио и телевидения — за объективное и оперативное освещение работы нашего Конгресса.

Я хотел бы отметить доброжелательную, деловую обстановку, в которой проходил Конгресс. В знаниях о нашей планете еще много неясного. Отсюда понятно и различие взглядов на отдельные частные вопросы и дискуссии по некоторым кардинальным проблемам. Обсуждение несхожих точек зрения и альтернативных концепций несомненно будет способствовать дальнейшему прогрессу геологической науки. Истина рождается в спорах!

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Говорят, что геология — не профессия, а образ жизни. В этой шутке, рожденной в геологической среде, большая доля истины. Настоящий специалист служит своему делу и душой, и сердцем, живет геологическими проблемами и событиями.

Вместе с тем нас, геологов, не могут не касаться актуальнейшие социальные и политические проблемы современности — в первую очередь проблемы сохранения мира, охраны окружающей среды, ибо геологи более чем кто-либо осознают всю хрупкость нашей среды обитания и понимают, как важно ее сохранить. Поэтому мы придаем большое значение принятому сегодня Обращению к геологам мира „За сотрудничество в изучении Земли и ресурсов недр, за мир и дружбу между народами". Как член правительства СССР, я со всей ответственностью заявляю, что в основе внешнеполитического курса Советского Союза лежит убежденность в том, что сейчас нет более важ-

ной задачи, чем сохранение мира на земле, предотвращение ядерной катастрофы, достижение всеобщего и полного разоружения. Советские геологи всецело поддерживают ленинскую миролюбивую внешнюю политику нашего государства, мирные инициативы Верховного Совета СССР и Советского правительства.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Сложны и трудоемки проблемы, которые нам предстоит решать. Это определяет необходимость не только новых подходов к их решению, разработки новых идей, научных концепций, методов и технических средств, но и энергичных и смелых действий.

Непреложным фактором является также то, что многие геологические проблемы, имеющие глобальный характер, должны решаться на международном уровне. Поэтому нужно крепить международные связи геологов, всячески содействовать эффективной работе международных геологических ассоциаций, комиссий и комитетов, Международного союза геологических наук.

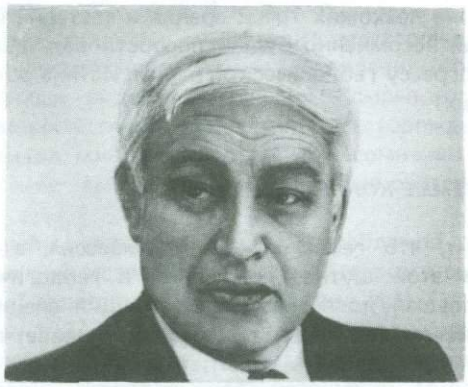
Мы уверены, что на этой основе стоящие перед нами проблемы будут успешно решены.

Позвольте мне закончить свою речь русской пословицей: „Дорогу осилит идущий!".

Крепкого вам здоровья и больших успехов!

27-ю сессию Международного геологического конгресса объявляю закрытой.

Президент 27-го МГК проф. Е. Козловский от имени Совета Конгресса предложил Генеральной ассамблее принять Обращение к геологам Мира „За сотрудничество в изучении Земли и ресурсов недр, за мир и дружбу между народами". Текст Обращения был зачитан Генеральным секретарем 27-го МГК проф. Н.А. Богдановым.



Никита Алексеевич Богданов, 1931 г.р., д-р геол.-мин. наук, Генеральный секретарь 27-й сессии Международного геологического конгресса, специалист в области тектоники океанов и эволюции земной коры континентальных окраин.

ЗА СОТРУДНИЧЕСТВО В ИЗУЧЕНИИ ЗЕМЛИ И РЕСУРСОВ НЕДР, ЗА МИР И ДРУЖБУ МЕЖДУ НАРОДАМИ

(Обращение к геологам мира)

Мы, участники 27-го Международного геологического конгресса, собравшиеся в Москве, с большим удовлетворением отмечаем, что сегодня роль и значение геологии возросли, как никогда прежде. Влияние наук о Земле на экономику и индустриальное развитие стран является общепризнанным фактом. Проблемы, с которыми мы сталкиваемся сегодня, огромны, так как минеральные ресурсы истощаются, становятся все более труднодоступными и дорогостоящими. Ученые-геологи занимаются исследованиями новых полезных ископаемых на шельфе, континентальных склонах, в глубинах океана и земной коре континентов.

Вклад геологии также велик и в области развития общества: например, ученые-геологи решают такие глобальные проблемы как обеспечение населения питьевой водой, строительными материалами, топливом, продуктами питания. В центре внимания современной геологии находятся проблемы предсказания стихийных бедствий и защиты окружающей среды, безопасного захоронения радиоактивных отходов и другие.

27-й Международный геологический конгресс еще раз подчеркнул необходимость всесторонних международных программ, направленных на наиболее важные социальные и экономические задачи, стоящие перед человеком. Только объединив совместные усилия, мы можем надеяться на лучшее понимание геологических структур в эволюции планеты и в этом случае разработать новые методы поисков и оценки минеральных ресурсов, а также создать новую технологию по добыче и рациональному использованию полезных ископаемых.

Поэтому мы призываем к улучшению климата в международных отношениях как в интересах дальнейшего успешного развития геологических наук, так и общего процветания нашей планеты. Мы призываем к тому, чтобы были приняты новые международные усилия по предотвращению ядерной войны и сохранению мира на земле. Мы, геологи, собравшиеся на 27-й Международный геологический конгресс, горячо верим в то, что можем служить примером солидарности в борьбе за мир во всем мире.

Обращение было принято единогласно.

На этом 27-й Международный геологический конгресс закончил свою работу.

3. ТРУДЫ КОНГРЕССА

Материалы 27-й сессии Международного геологического конгресса публиковались несколькими издательствами Советского Союза, а также издательством ВНУ Сайенс Пресс в Голландии.

В издательствах Советского Союза были опубликованы материалы Конгресса 75 названий, в том числе тезисы, доклады секций, симпозиумов и коллоквиумов, путеводители научных экскурсий, циркуляры и Программа Конгресса.

В голландском издательстве ВНУ Сайенс Пресс было опубликовано 23 тома докладов секций на английском языке.

ТЕЗИСЫ

Тезисы, 27-й Международный геологический конгресс, т. I, секции 01—03, М.: Наука, 1984, 432 с.
Тезисы, 27-й Международный геологический конгресс, т. II, секции 04, 05, М.: Наука, 1984, 416 с.
Тезисы, 27-й Международный геологический конгресс, т. III, секции 06, 07, М.: Наука, 1984, 488 с.
Тезисы, 27-й Международный геологический конгресс, т. IV, секции 08, 09, М.; Наука, 1984, 512 с.
Тезисы, 27-й Международный геологический конгресс, т. V, секции 10, 11, М.: Наука, 1984, 456 с.
Тезисы, 27-й Международный геологический конгресс, т. VI, секция 12, М.: Наука, 1984, 375 с.
Тезисы, 27-й Международный геологический конгресс, т. VII, секции 13—16, М.: Наука, 1984, 553 с.
Тезисы, 27-й Международный геологический конгресс, т. VIII, секции 17—22, М.: Наука, 1984, 527 с.
Тезисы, 27-й Международный геологический конгресс, т. IX, часть 1, М.: Наука, 1984, 384 с.
Тезисы, 27-й Международный геологический конгресс, т. IX, часть 2, М.: Наука, 1984, 461 с.
Авторский указатель тезисов, 27-й Международный геологический конгресс, т. X, М.: Наука, 1984, 88 с.

ДОКЛАДЫ КОЛЛОКВИУМОВ

Геология Советского Союза, Коллоквиум К.01, т. 1, М.: Наука, 1984, 125 с.
Энергетические ресурсы мира. Коллоквиум К.02, т. 2, М.: Наука, 1984, 116 с.
Палеоокеанология, Коллоквиум К.03, т. 3, М.: Наука, 1984, 186 с.
Геология Арктики. Коллоквиум К.04, т. 4, М.: Наука, 1984, 166 с.
Тектоника Азии. Коллоквиум К.05, т. 5, М.: Наука, 1984, 240 с.
Землетрясения и предупреждение стихийных бедствий. Коллоквиум К.06, т. 6, М.: Наука, 1984, 152 с.

ДОКЛАДЫ СЕКЦИЙ

Стратиграфия. Секция С.01, т. 1, М.: Наука, 1984, 173 с.
Палеонтология. Секция С.02., т. 2, М.: Наука, 1984, 92 с.
Четвертичная геология и геоморфология. Секция С.03, т. 3, М.: Наука, 1984, 116 с.
Литология (осадочные породы). Секция С.04, т. 4, М.: Наука, 1984, 110 с.
Геология докембрия. Секция С.05, т. 5, М.: Наука, 1984, 159 с.
Геология Мирового океана. Секция С.06, симпозиум 07.2.2, т. 6, ч. I, М.: Наука, 1984, 172 с.
История и происхождение окраинных и внутренних морей. Симпозиум 06.2.3, т. 6, ч. II, М.: Наука, 1984, 93 с.
Тектоника. Секция С.07, т. 7, М.: Наука, 1984, 191 с.
Геофизика. Секция С.08, т. 8, М.: Наука, 1984, 183 с.
Петрология. Секция С.09, т. 9, М.: Наука, 1984, 261 с.
Минералогия. Секция С.10, т. 10, М.: Наука, 1984, 111 с.
Геохимия и космохимия. Секция С.11, т. 11, М.: Наука, 1984, 245 с.
Металлогения и рудные месторождения. Секция С.12, т. 12, М.: Наука, 1984, 223 с.
Месторождения нефти и газа. Секция С.13, т. 13, М.: Наука, 1984, 189 с.
Месторождения горючих ископаемых. Секция С.14, т. 14, М.: Наука, 1984, 109 с.
Неметаллические полезные ископаемые. Секция С.15, т. 15, М.: Наука, 1984, 156 с.
Гидрогеология. Секция. С.16, т. 16, М.: Наука, 1984, 144 с.
Инженерная геология. Секция С.17, т. 17, М.: Наука, 1984, 143 с.
Дистанционное зондирование. Секция С18, т. 18, М.: Наука, 1984, 118 с.
Сравнительная планетология. Секция С.19, т.19, М.; Наука, 1984, 141 с.
Математическая геология и геологическая информация. Секция С.20, т. 20, М.: Наука, 1984, 135 с.
История геологии. Секция С.21, т. 21, М.: Наука, 1984, 85 с.
Геологическое образование. Секция С.22, т. 22, М.: Наука, 1984, 51 с.

Программа „Литосфера" в СССР. Отчет национальных рабочих групп и координационных комитетов за 1981—1983 гг. М.: Наука, 1984, 22 с.

Краткая объяснительная записка к Международной тектонической карте мира. М.: Наука, 1984, 56 с.

ПУТЕВОДИТЕЛИ

Северо-Восток СССР, Сводный путеводитель экскурсий 067, 069, 075. 27-й Международный геологический конгресс. М.: Наука, 1984, 160 с. (на русском и английском языках).

Юг Восточной Сибири. Сводный путеводитель экскурсий 037, 038, 039, 040. 27-й Международный геологический конгресс. М.: Наука, 1984, 168 с. (на русском и английском языках).

Центральные районы Европейской части РСФСР. Сводный путеводитель экскурсий 059, 060, 066. 27-й Международный геологический конгресс. М.: Наука, 1984, 136 с. (на русском и английском языках).

Северо-Запад РСФСР. Сводный путеводитель экскурсий 029, 077, 080, 099. 27-й Международный геологический конгресс. М.: Наука, 1984, 206 с. (на русском и английском языках).

Южный Урал. Путеводитель экскурсий 047 „Верхний палеозой Южного Урала". 27-й Международный геологический конгресс. М.: Наука, 1984, 135 с. (на русском и английском языках).

Кавказ и Восточный Донбасс. Сводный путеводитель экскурсий 004, 005, 009, 016, 097. 27-й Международный геологический конгресс. М.: Наука, 1984, 215 с. (на русском и английском языках).

Казахстан. Каратауский фосфоритоносный бассейн. Путеводитель экскурсии 045. 27-й Международный геологический конгресс. М.: Наука, 1984, 71 с. (на русском и английском языках).

Алтае-Саянская область. Сводный путеводитель экскурсий 050, 058. 27-й Международный геологический конгресс. Новосибирск: Наука, 1984, 163 с. (на русском и английском языках).

Якутская АССР. Сибирская платформа. Сводный путеводитель экскурсий 052, 053, 054, 055. 27-й Международный геологический конгресс. Новосибирск: Наука, 1984, 236 с. (на русском и английском языках).

Западная Сибирь. Путеводитель экскурсии 056 „Инженерная геология и нефтегазоносность Западной Сибири". 27-й Международный геологический конгресс. Новосибирск: Наука, 1984, 70 с. (на русском и английском языках).

Каменноугольные отложения Московской синеклизы. Сводный путеводитель экскурсий 1-В, 4-В, 27-й Международный геологический конгресс. М.: Союзгеолфонд, 1984, 54 с. (на русском и английском языках).

Канал Москва-Волга. Инженерная геология на трассе канала. Путеводитель экскурсии 2-В. 27-й Международный геологический конгресс. М.: Союзгеолфонд, 1984, 19 с. (на русском и английском языках).

Декоративный камень в оформлении Московского метро. Путеводитель экскурсии 3-В. 27-й Международный геологический конгресс. М.: Союзгеолфонд, 1984, 25 с. (на русском и английском языках).

Четвертичные отложения Подмосковья. Сводный путеводитель экскурсий 5-В, 6-В, 7-В. 27-й Международный геологический конгресс. М.: Союзгеолфонд, 1984, 49 с. (на русском и английском языках).

Инженерная геология в окрестностях села Константиново Рязанской области. Путеводитель экскурсии 8-В. 27-й Международный геологический конгресс. М.: Союзгеолфонд, 1984, 20 с. (на русском и английском языках).

Четвертичные отложения г. Владимира. Путеводитель экскурсии 9-В. 27-й Международный геологический конгресс. М.: Союзгеолфонд, 1984, 26 с (на русском и английском языках).

Четвертичные отложения окрестностей г. Ростова-Ярославского. Путеводитель экскурсии 10-В. 27-й Международный геологический конгресс. М.: Союзгеолфонд, 1984, 26 с. (на русском и английском языках).

Палеозойские отложения Северо-Запада Русской плиты (стратиграфия и литология). Сводный путеводитель экскурсий 11-В, 12-В. 27-й Международный геологический конгресс. М.: Союзгеолфонд, 1984, 72 с. (на русском и английском языках).

Украинская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 002, 003, 006, 022. 27-й Международный геологический конгресс. Киев: Наукова думка, 1984, 127 с. (на русском языке).

Украинская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 002, 003, 006, 022. 27-й Международный геологический конгресс. Киев: Наукова думка, 1984, 128 с. (на английском языке).

Украинская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 020, 023, 025, 081, 090, 095, 098. 27-й Международный геологический конгресс. Киев: Наукова думка, 1984, 168 с. (на русском языке).

Украинская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 020, 023, 025, 081, 090, 095, 098. 27-й Международный геологический конгресс. Киев: Наукова думка, 1984, 160 с. (на английском языке).

Украинская ССР. Путеводитель экскурсии 108. 27-й Международноый геологический конгресс. Киев: Наукова думка, 1984, 32 с. (на русском и английском языках).

Украинская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 13-В, 14-В. 27-й Международный геологический конгресс. Киев: Наукова думка, 1984, 48 с. (на русском и английском языках).

Казахская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 45-А, 101-А. 27-й Международный геологический конгресс. Алма-Ата: Казахстан, 1984, 98 с. (на русском языке).

Казахская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 45-А, 101-А. 27-й Международный геологический конгресс. Алма-Ата: Казахстан, 1984, 80 с. (на английском языке).

Узбекская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 033, 035, 088, 100. 27-й Международный геологический конгресс. Ташкент: Фан, 1984, 166 с. (на русском языке).

Узбекская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 033, 035, 088, 100. 27-й Международный геологический конгресс. Ташкент: Фан, 1984, 152 с. (на английском языке).

Белорусская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 024, 15-В. 27-й Международный геологический конгресс. Минск: Наука и техника, 1984, 79 с. (на русском языке).

Белорусская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 024, 15-В. 27-й Международный геологический конгресс. Минск: Наука и техника, 1984, 77 с. (на английском языке).

Грузинская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 001, 007, 008, 012, 014, 017. 27-й Международный геологический конгресс. Тбилиси: Хеловнеба, 1984, 263 с. (на русском языке).

Грузинская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 001, 007, 008, 012, 014, 017. 27-й Международный геологический конгресс. Тбилиси: Хеловнеба, 1984, 224 с. (на английском языке).

Грузинская ССР. Путеводитель экскурсии 016-В. 27-й Международный геологический конгресс. Тбилиси: Хеловнеба, 1984, 28 с. (на русском и английском языках).

Грузинская ССР. Путеводитель экскурсии 017-В. 27-й Международный геологический конгресс. Тбилиси: Хеловнеба, 1984, 32 с. (на русском и английском языках).

Азербайджанская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 011, 015, 018. 27-й Международный геологический конгресс. Баку: Азернешр, 1984, 177 с. (на русском языке).

Азербайджанская СССР. Сводный путеводитель экскурсий 011, 015, 018. 27-й Международный геологический конгресс. Баку: Азернешр, 1984, 160 с. (на английском языке).

Азербайджанская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 18-В, 19-В. 27-й Международный геологический конгресс. Баку: Азернешр, 1984, 78 с. (на русском и английском языках).

Молдавская ССР. Путеводитель экскурсии 013. 27-й Международный геологический конгресс. Кишинев: Тимпул, 1984, 44 с. (на русском языке).

Молдавская ССР. Путеводитель экскурсии 013. 27-й Международный геологический конгресс. Кишигев: Тимпул, 1984, 44 с. (на английском языке).

Латвийская ССР. Путеводитель экскурсии 20-В. 27-й Международный геологический конгресс. Рига: Авотс, 1984, 19 с. (на русском и английском языках).

Киргизская ССР. Путеводитель экскурсии 032. 27-й Международный геологический конгресс. Фрунзе: Кыргызстан, 1984, 74 с. (на русском языке).

Киргизская ССР. Путеводитель экскурсии 032. 27-й Международный геологический конгресс. Фрунзе: Кыргызстан, 1984, 75 с. (на английском языке).

Таджикская ССР. Путеводитель экскурсии 030. 27-й Международный геологический конгресс. Душанбе: Ирфон, 1984, 72 с. (на русском языке).

Таджикская ССР. Путеводитель экскурсии 030. 27-й Международный геологический конгресс. Душанбе: Ирфон, 1984, 70 с. (на английском языке).

Армянская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 010, 102. 27-й Международный геологический конгресс. Ереван: Типография № 1 Госкомиздата Армянской ССР, 1984, 101 с. (на русском языке).

Армянская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 010, 102. 27-й Международный геологический конгресс. Ереван: Типография № 1 Госкомиздата Армянской ССР, 1984, 98 с. (на английском языке).

Туркменская ССР. Путеводитель экскурсии 096. 27-й Международный геологический конгресс. Ашхабад: Туркменистан, 1984, 96 с. (на русском и английском языках).

Эстонская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 027, 028. 27-й Международный геологический конгресс. Таллин: Типография Управления делами Совета Министров Эстонской ССР, 1984, 79 с. (на русском языке).

Эстонская ССР. Сводный путеводитель экскурсий 027, 028. 27-й Международный геологический конгресс. Таллин: Типография Управления делами Совета Министров Эстонской ССР, 1984, 72 с. (на английском языке).

Венгрия. Путеводитель экскурсии 104. 27-й Международный геологический конгресс. Будапешт: Издательство Венгерского геологического института, 1984, 112 с. (на русском языке).

Венгрия. Путеводитель экскурсии 104. 27-й Международный геологический конгресс. Будапешт: Издательство Венгерского геологического института, 1984, 98 с. (на английском языке).

Венгрия. Путеводитель экскурсии 105. 27-й Международный геологический конгресс. Будапешт: Издательство Венгерского института, 1984, 56 с. (на русском языке).

Венгрия. Путеводитель экскурсии 105. 27-й Международный геологический конгресс. Будапешт: Издательство Венгерского геологического института, 1984, 50 с. (на английском языке).

ЧССР. Сводный путеводитель экскурсий 106, 107. 27-й Международный геологический конгресс. Прага: Издательство Чехословацкой Академии наук, 1984, 130 с. (на русском языке).

ЧССР. Сводный путеводитель экскурсий 106, 107. 27-й Международный геологический конгресс. Прага: Издательство Чехословацкой Академии наук 1984, 121 с. (на английском языке).

Охрана природной среды Крыма. М.: Внешторгиздат, 1984, 55 с. (на русском языке).

Охрана природной среды Крыма. М.: Внешторгиздат, 1984, 52 с. (на английском языке).

Кольская сверхглубокая скважина. М.: Внешторгиздат, 1984, 36 с. (на русском языке).

Кольская сверхглубокая скважина. М.: Внешторгиздат, 1984, 34 с. (на английском языке).

ПУБЛИКАЦИИ О 27-Й СЕССИИ МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА

Аоки Х., 27-й Международный геологический конгресс, Японская Ассоциация Океанической промышленности, т. 12, № 6, стр. 63—75.

Актуальные проблемы геологии на 27-й сессии Международного геологического конгресса, Природа, № 3, стр. 98—108.

Богданов Н.А., 27-й Международный геологический конгресс, Терра Когнита, т. 5, № 5, зима 1984—1985, стр. 15—19 (на английском языке).

Геология — науке и практике, Промышленность Армении, № 12, 1984, стр. 32—34.

Гувер Л., Взгляд из Москвы, Геотаймз, май 1985, стр. 7.

Делегация США — самая представительная иностранная делегация на МГК, Геотаймз, ноябрь 1984, стр. 10.

Зейболд Е., Достижения геологии за 1980—1984 гг. — доклад на 27-м МГК, Эпизоды, т. 7, № 3, сентябрь 1984, стр. 3—7.

27-й Международный геологический конгресс, Эпизоды, т. 7, № 3, сентябрь 1984, стр. 39—42.

Опыт СССР, Геобюллетень, т. 27, № 3, сентябрь 1984, стр. 18—30.

Яншин А.Л., Богданов Н.А., 27-я сессия Международного геологического конгресса, Вестник АН СССР, № 3, 1985, стр. 124—130.

4. УЧАСТНИКИ КОНГРЕССА

В 27-й сессии МГК приняли участие представители из 107 стран мира и ряда органов ООН. По представительности участия 27-я сессия МГК была четвертой после 26-й сессии в Париже (116 стран), 24-й сессии в Монреале (110 стран) и 22-й сессии в Нью-Дели (109 стран). По количеству участников 27-я сессия была самой многочисленной и превзошла все предыдущие сессии. *Число очных участников 27-й сессии* МГК (основные участники и участники-студенты) достигло максимума и составило 4666 человек (26-я сессия МГК в Париже — 4541 человек). Общее количество участвовавших в мероприятиях 27-й сессии МГК в Москве, включая сопровождающих лиц, составило 5635 человек.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧАСТНИКОВ ПО СТРАНАМ И КАТЕГОРИЯМ УЧАСТИЯ

Страна	Член-участник конгресса*	Заочный участник	Сопровождающее лицо	Всего	Официальные делегаты
1	2	3	4	5	6
Австралия	55	9	18	82	5
Австрия	11	1	1	13	2
Алжир	9 (3)	—	1	10	1
Ангола	9	—	—	9	1
Аргентина	8	2	2	12	1
Афганистан	4 (1)	1	—	5	1
Бангладеш	3 (3)	—	—	3	1
Бельгия	10	1	—	11	3
Берег Слоновой Кости	—	1	—	1	—
БНР	111 (7)	5	3	119	2
Боливия	4 (2)	—	—	4	1
Бразилия	16 (1)	6	5	27	1
Буркина-Фасо	1	—	—	1	1
Бурунди	1	—	—	1	1
Великобритания	56	11	10	77	1
ВНР	131 (3)	—	2	133	3
Венесуэла	3	1	1	5	1
Вьетнам	14 (3)	1	—	15	1
Габон	1	1	—	2	1
Гайяна	—	1	—	1	—
Гана	2	—	—	2	1
Гватемала	—	1	—	1	—
ГДР	66	1	—	67	5
Греция	19	1	2	22	2

Продолжение

1	2	3	4	5	6
Дания	10	—	1	11	3
Доминиканская республика	2 (1)	—	—	2	1
Египет	21 (8)	2	2	25	1
Заир	3	10	—	13	1
Западный Берлин	7 (2)	—	—	7	2
Зимбабве	2	—	—	2	1
Израиль	37	—	15	52	1
Индия	80 (2)	10	—	90	—
Индонезия	1	—	—	1	—
Иордания	1	1	—	2	—
Ирак	7	1	—	8	—
Иран	41 (1)	7	4	52	3
Ирландия	3	—	—	3	2
Исландия	1	—	1	2	1
Испания	32 (2)	3	6	41	3
Италия	67	8	20	95	7
Камерун	1	—	—	1	1
Канада	74 (2)	9	21	104	13
Кения	3	—	—	3	1
КНР	81 (3)	2	—	83	6
Колумбия	6 (5)	—	—	6	1
Конго	—	1	—	1	—
КНДР	3	—	1	4	—
Коста-Рика	—	1	—	1	—
Куба	32 (2)	1	—	33	1
Кувейт	11	—	1	12	1
Лаос	1	—	—	1	—
Либерия	2	—	—	2	1
Ливия	7	—	—	7	1
Мадагаскар	2	—	—	2	—
Малайзия	3	—	—	3	1
Мали	2	—	—	2	1
Марокко	9 (1)	—	2	11	1
Мексика	20 (5)	2	4	26	5
Мозамбик	2	—	—	2	—
МНР	7	2	—	9	1
НДРЙ	5 (1)	—	—	5	3
Непал	2	2	—	4	1
Нигер	1	—	—	1	—
Нигерия	14	3	—	17	5
Нидерланды	24	1	4	29	3
Никарагуа	2	—	—	2	—
Новая Зеландия	7	2	1	10	1
Норвегия	16	2	7	25	2
Объединенные Арабские Эмираты	1	—	—	1	—

продолжение

1	2	3	4	5	6
Острова Зеленого Мыса	—	1	—	1	—
Пакистан	2 (2)	—	—	2	1
Панама	2 (2)	—	—	2	—
Папуа Новая Гвинея	2	—	—	2	—
Перу	7 (4)	2	—	9	1
ПНР	77	3	—	80	2
Португалия	9 (1)	1	2	12	1
Реньюон	—	1	—	1	—
Саудовская Аравия	—	2	—	2	—
Сенегал	2	2	—	4	1
Сирийская Арабская Республика	15 (6)	2	1	18	1
СРР	26	—	1	27	3
СССР	2301 (24)	225	73	2599	8
Судан	8 (1)	—	—	8	4
США	272 (9)	49	88	409	7
Сьерра-Леоне	1	—	—	1	1
Таиланд	6	1	—	7	6
Танзания	3	—	—	3	—
Тунис	2	—	—	2	1

продолжение

1	2	3	4	5	6
Турция	11 (1)	—	—	11	1
Уганда	1	—	—	1	1
Фиджи	1	—	—	1	1
Финляндия	55	—	11	66	4
Франция	167 (5)	19	42	228	6
ФРГ	88 (4)	113	23	224	6
Чад	1 (1)	—	—	1	—
ЧССР	226 (1)	3	1	230	3
Чили	—	1	—	1	—
Швейцария	16	2	4	22	2
Швеция	23 (1)	5	6	34	3
Шри Ланка	1	1	—	2	1
Эквадор	4 (2)	—	—	4	1
Эфиопия	2	—	—	2	2
ЮАР	12	—	3	15	1
Югославия	95 (1)	11	—	106	3
Южная Корея	1	—	—	1	—
Ямайка	2	1	—	3	1
Япония	35 (1)	14	6	55	5
ООН	3	—	—	3	—
	4666 (124)	573	396	5635	191

*В скобках указано число студентов из приведенного общего количества участников.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧАСТНИКОВ 24–27-ГО МГК ПО МАТЕРИКАМ ИЛИ КРУПНЫМ РЕГИОНАМ

Материк, регион	24-й МГК, Монреаль 1972		25-й МГК, Сидней 1976		26-й МГК, Париж 1980		27-й МГК, Москва 1984	
	число	%	число	%	число	%	число	%
Западная Европа	673	17	361	12	2390[1]	52	723	15,5
Центральная и Восточная Европа (включая СССР)	187	5	103	4	264	6	2938[2]	63
Африка	119	3	75	3	356	8	124	3
Ближний и Средний Восток	44	1	67	2	212	5	208	4,5
Дальний Восток	80	2	100	4	223	5	154	3
Северная Америка	2596[3]	67	516	17	708	16	346	7,5
Латинская Америка	119	3	44	1	207	6	108	2
Бассейн Тихого океана	77	2	1687[4]	57	118	2	65	1,5
Итого:	3895	100	2953	100	4541	100	4666	100

1) в том числе из Франции (страны—организатора) 1434 человека, 2) в том числе из СССР (страны-организатора) 2301 человек, 3) в том числе из Канады (страны-организатора) 1428 человек, 4) — в том числе из Австралии (страны-организатора) 1550 человек.

Из приведенной таблицы видно, что в Москве (в сравнении с тремя предыдущими сессиями МГК) было минимальное число участников из Латинской Америки и стран Тихоокеанского региона (173 человека), а максимальное — из Центральной и Восточной Европы (2938 человек).

AFGHANISTAN

MR. AKBAR GULAM RASUL
POLYTECHNIC INSTITUTE,
KABUL

MR. DANESH MOHAMMAD ISMAIL
MINISTRY OF MINING AND
INDUSTRY,
KABUL

MR. HABIB A.
KABUL UNIVERSITY,
KABUL

MR. SAFDARY NAJIBULLAH
POLYTECHNIC INSTITUTE,
KABUL

MR. ABDULLAH SHAREQ
GEOLOGICAL SURVEY
DARULAMAN,
KABUL

ALGERIA

MR. AIT KACI AHMED
INSTITUT DES SCIENCES
DE LA TERRE,
DAR EL BEIDA

MISS. BENZERGA ZOUBIDA
UNIVERSITE D'ALGER
RESIDENCE SAINT RAPHAEL
8-OL, EL-BIAR, ALGER

MR. BENELMOULOUD MAHMOUD
MINISTERE DE L'ENERGIE
AVENUE A. GHERMOUL 80
ALGER

MR. CHIKHAOUI MOHAMMED
UNIVERSITE SCIENCES ET
TECHNOLOGIE HOUARI BOUMEDIENNE
B.P. 09 DAR EL BEIDA ALGER

MR. DJEMAI AHMED
UNIVERSITE DES SCIENCES TECH-
NOLOGIE, INSTITUT SCIENCES DE
LA TERRE, B.P. N 9,
DAR EL BEIDA ALGER

MRS. HADDAD RAIHANA
UNIVERSITE D'ALGER
CITE DJENAN BEN OMAR B. 6 N 93
KOUBA ALGER

MR. MEGARTSI M'HAMED
CENTRE DE RECHERCHES ET
D'APPLICATIONS GEOSCIENCES,
BP 1007, DAR EL BEIDA
ALGER GARE

MR. OUSMER NOUR
UNIVERSITE D'ALGER
129, RUE DIDOUCHE MOURAD,
ALGER

MR. SLOUGUI A.
DIRECTEUR GENERAL, E. RE.M.,
B.P. 102, BOUMERDES

ANGOLA

MR. ALVES MORAVIS EDVARDO
ALMEIDA
GEOLOGO DE FACULDADE CIENCIAS
DE UNIVERSIDADE DE ANGOLA,
RUA 4 DE FEVEREIRO, 72
LUANDA

MR. ARAUGIO AUGUSTO
INST. NATIONAL DE GEOLOGIE
ET IND
C.P. 1260 LUANDA

MR. COSTA FERNANDES CARLOS AUR.
UNIVERSIDADE DE ANGOLA,
RUA 4 DE
FEVEREIRO, 72 LUANDA

MRS. COSTA SUZANETE
FACULDADE CIENCIAS,
RUA 4 DE
FEVEREIRO, 72
LUANDA

MRS. DUARTE MORAIS MARIA
LUISA
UNIVERSIDADE DE ANGOLA,
RUA 4 DE
FEVEREIRO, 72
LUANDA

MR. JOAO SAMUEL KAHOLO
INST. NATION. DE GEOLOG.
C.P. 1260 LUANDA

MR. MANKENDA A.
R.P. ANGOLA C.P. 1247
LUANDA

MR. NETO ADAO
INSTITUT NATION. DE GEOLOG,
TEC. GEOLOGUE CP. 1260
LUANDA

MRS. RIOS GUIMANAES HARIA
FILOMINA
INST.NAT. DE GEOLOGIE
C.P. 1260
LUANDA

ARGENTINA

MR.BALDIS BRUNO A.
CONICET SAN LORENZO 1742
1636 OLIVOS BUENOS AIRES

MR.BASSI HUGO G.L.
RAMIREZ DE VELAZCO 847
1414 BUENOS AIRES

MR. CAMACHO HORACIO
ALSINA 3203-7A
1207 BUENOS AIRES

MR.CASAJUS JORGE ANTONIO
AGUA ENERGIA ELECTRICA
CALLE ALEM 1134-5P,
1001
CAPITAL FEDERAL, BUENOS AIRES

MR.HORACIO ANTONIO DIAZ
AMOCO ARGENTINA ASSOCIATE
AREA GEOLOGICAL ASSOCIATE
MAIPU 942, PISO 18
BUENOS AIRES

MR.INTROCASO A.
25 DE DECIEMBRE 1559 ROSARIO
2000, SANTAFE

MR.HUGO B. NICOLLI
AV. LIBERTADOR 1513
VICENTE LOPEZ
1638, PROV. BUENOS AIRES

MR. RAMOS VICTOR
AV.SANTAFE 1548-Z-P
1006, BUENOS AIRES

MR.RIMOLDI H.
ASOCIA. OF ARGENTINA DE GEOL.
LAVALLE 1171, PISO 6, 1354,
BUENOS AIRES

MR.VALENCIO DANIEL A.
UNVERSIDAD DE BUENOS AIRES,
CIUDAD UNIVERSITARIA,
PABELLON 2, 1428,
BUENOS AIRES

AUSTRALIA

LA TROBE UNIVERSITY,
LIBRARY-ORDER DEPT., 136303
BUNDOORA, VICTORIA

MR.ALLEN RODERICK JAMES
GEOLOGICAL SURVEY OF QUEENS-
LAND G.P.O. BOX 194
4001 BRISBANE QUEENSLAND

MR. ARAKEL AHARON VARTAN
QUEENSL. INST. TECHN.
GEORGE STREET 4001 BRISBANE
QUEENSLAND

MR. BOLTON BARRIE R.
BUNDOORA, 3083
MELBOURNE, VICTORIA

MR. BROWN BERNARD
28TH FLOOR 35
COLLINS STREET
3000 MELBOURNE, VICTORIA

MR. BURRETT CLIVE
GEOLOGY DEPT., UNIVERSITY
TASMANIA, BOX 252 C,HOBART,
7001 TASMANIA

MR. JEAN.LUCIEN CASTERAN
G.P.O. BOX 4571 SYDNEY
N.S.W. 2001

MR. RICHARD CHAPMAN
UNIVERSITY OF QUEENSLAND
ST.LUCIA
4067 QUEENSLAND

MR. CHIVAS ALLAN
AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY
G.P.O. BOX 4 CANBERRA
A.C.T. 2601

MR. COLLINS CLIVE D.N.
P.O. BOX 378, CANBERRA
A.C.T. 2601

MR. COOK PETER
BUREAU OF MINERAL RESOURCES
GEOLOGY AND GEOPHYSICS,
P.O. BOX 378, CANBERRA
A.C.T. 2601

MR. CROOK KEITH A.W.
DEPARTMENT OF GEOLOGY
AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY
G.P.O. BOX 4, CANBERRA
A.C.T. 2601

MRS. DAVIS VERONICA
22 YORK ST. HAMILTON
4007 BRISBANE
QUEENSLAND

MR. LESLIE DAVIS
22 YORK ST. HAMILTON 4007
BRISBANE QUEENSLAND

MR. DICKINS JAMIS MC GREGOR
P.O. BOX 316 CANBERRA CITY
A.C.T. 2601

MR. DONALDSON MICHAL JON
WESTERN MINING CORP.LTD.P.O.
BOX 1820, MT ISA
4825 QUEENSLAND

MR. EADINGTON PETER
CSIRO DIVISION OF MINERALOGY,
P.O.BOX 136, NORTH RYDE N.S.W.
2113

MR. FERGUSON J.
BOX 378, CANBERRA
A.C.T. 2601

MR. FERGUSON JOHN A.
BRIC AND PIPE INDUSTRIES LTD
5 MOSSMAN DRIVE 3084
EAGLEMONT VICTORIA

MR. FISHER NORMAN
4/1 TARDINE STREET
KINGSTON CANBERRA A.C.T 2604

MR. FOSTER C.B.
AUSTRALIA WESTERN MINING
CORPORATION LTD., EXPLOR.DIVIS.-
PETR, P.O.BOX 409, UNLEY 5061,
168 GREEN HILL ROAD,
BARKSIDE 5063

MR. FRAKES LAWRENCE
MONASH UNIV. DEPT.OF EARTH
SCIENCES, CLAUTON,
3168 VICTORIA

MR. GEHLING JAMES
15 LORNEAVE
5072 MAGILL (ADELAIDE)
SOUTH AUSTRALIA

MR. GLAESSNER MARTIN
UNIVERSITY OF ADELAIDE
G.P.O. BOX 498, ADELAIDE
SOUTH AUSTRALIA 5001

MR. GOSTIN VICTOR
GEOLOGY DEPARTMENT UNIVERSITY
OF ADELAIDE
ADELAIDE SOUTH AUSTRALIA 5001

MR. GOVETT GERALD J.S.
UNIVERSITY OF NEW SOUTH WALES,
P.O. BOX 1, KENSINGTON
(SYDNEY) N.S.W. 2033

MR. GRESHAM JEFFREY
KAMBALDA NICKEL OPERATIONS
6442 WESTERN AUSTRALIA
KAMBALDA

MR. GROVES DAVID IAN
UNIVERSITY OF WESTERN
AUSTRALIA GEOLOGY
DEPARTMENT, UNIVERSITY
OF W.A. 6024 NEDLANDS
W. AUSTRALIA

MR. BRENT HAINES
83 TITAWS ST 4074 SUNNER PARK
QUEENSLAND

MR. HANKIN DAVID
UNION CORPORATION (AUSTRALIA)
6TH FLOOR, 55,
MACQUARIE ST, SYDNEY
NEW SOUTH WALES 2000

MR. HARRINGTON HILARY JAMES
BUREAU OF MINERAL RES.,
UNIVERSITY OF NEW ENGLAND,
G.P.O. BOX 378
CANBERRA CITY, AUSTRALIA 2601

MR. HOWARD PETER F.
MACQUARIE UNIV., SCHOOL OF EARTH
SCIENCES, NORTH RYDE,
N.S.W. 2113

MR. JAGO JAMES
SOUTH AUSTRALIAN INSTITUTE OF
TECHNOLOGY, P.O. BOX 1
INGLE FARM, SOUTH AUSTRALIA 5098

MR. JOHNS R. BASIL
UNIVERSITY OF MELBOURNE

MR. JONES WILFRED
83-89 EAGLE STR BRISBANE
4000 QUEENSLAND

MRS. JONES JUNE
83-89 EAGLE STR BRISBANE
4000 QUEENSLAND

MR. KEENE JOHN BODLEY
DEPARTMENT OF GEOLOGY AND
GEOPHYSICS UNIVERSITY OF
SYDNEY SYDNEY N.S.W. 2006

MR. KRUSE PETER
DEPT. OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS
UNIVERSITY OF SYDNEY
SYDNEY N.S.W. 2006

MR. LAMBERT IAN
G.P.O. BOX 378
CANBERRA A.C.T. 2601

MR. LE MESSURIER PAUL
P.O. BOX 2901
5794 DARWIN
NORTHERN TERRITORY

MR. MASON DOUGLAS ROSS
UNIVERS. OF NEWCASTLE
RANKIN DRIVE SHORTLAND
NEW SOUTH WALES 2308

MR. MATTHEWS W. LOYD
DEPARTMENT OF MINES
1. SENATOR ST. NEWTOWN
(HOBART) TASMANIA 7008

MR. MCCULLOCH MALCOLM
RESEARCH SCHOOL EARTH SCI.ANU,
CANBERRA, A.C.T. 2600

MR. MCGOWRAN BRIAN
UNIVERSITY OF ADELAIDE,
G.P.O. BOX 498, ADELAIDE
SOUTH AUSTRALIA 5001

MR. PARFREY SUSAN
GEOL. SURV. OF QUEENSLAND
G.P.O. BOX 194, BRISBANE
4001 QUEENSLAND

MR. PERKINS WILLIAM
11 FIFTEENTH AVENUE, MT ISA
4825 QLD

MR. PRITCHARD PETER W.
C.E.G.B.E.A.P., UNIT 18
MINDERUP 166 MILL PANT ROAD,
SOUTH PERIH, W. AUSTRALIA

MR. RUTLAND ROYE BUREAU OF
MINERAL RESOURCES, GEOLOGY AND
GEOPHYSICS, P.O. BOX 378
CANBERRA, A.C.T. 2601

MR. SEGNIT EDGAR ROLPH
INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION
CSIRD DIVISION OF MINERAL
CHEMISTRY P.O. BOX 124
PORT MELBOURNE 3207

MR. SHERGOLD JOHN
AUSTRALIAN BUREAU OF MINERAL
RESOURCES,
P.O.BOX 378, CANBERRA,
A.C.T. 2601

MR. SLEE KEIRAN
ELECTRICITY TRUST OF SOUTH
AUSTRALIA P.O. BOX 185,
LEIGH CREEK SOUTH S.A. 5731

MR. SMITH PETER R.
ANDREW SHIRLEY & ASSOCIATES
P/L 1297 PACIFIC HIGHWAY
TURRAMURRA N.S.W. 2074

MR. SOUTHGATE PETER NIGEL
BUREAU OF MINERAL RESOURCES,
P.O. BOX 358, CANBERRA,
A.C.T. 2600

MR. TALENT JOHN
MACQUARIE UNIV. SCHOOL OF EARTH
SCI NORTH RYDE N.S.W. 2113

MR. TAYLOR JEFFREY
MONASH UNIVERSITY, EARTH
SCIENCE DEPT., WELLINGTON RD.,
CLAYTON, MELBOURNE, VICTORIA,
3168

MR. TAYLOR STUART ROSS
AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY
R.S.E.S. CANBERRA, A.C.T., 2601

MRS. THOMSON VIVIAN
P.O. BOX 186 NORTH RYDE
N.S.W. 2113

MR. A. TRANDALL
GEOLOGICAL SURVEY OF WESTERN
AUSTRALIA
ADELAIDE TERRACE 66
6000 PERTH W. AUSTRALIA

MR. TYLER EWEN WILLIAM JOHN
ASHTON MINING LTD 83-89 EAGLE
STREET 4000 BRISBANE
QUEENSLAND

MR. VALLANCE THOMAS GEORGE
DEPT. OF GEOLOGY AND
GEOPHYSICS UNIVERSITY OF
SYDNEY NEW SOUTH WALES 2006

MR. WEBB ERIC
124 EXHIBITION STREET
3000 MELBOURNE, VICTORIA

MR. WEBBY BARRY D.
2006 SYDNEY
NEW SOUTH WALES

MRS. WEBSTER VERONICA

MR. ZEISSINK HARMANUS
ENGBERTUS ASHTON MINING EAGLE
STR 4000 BRISBANE QUEENSLAND

AUSTRIA

MR. GATTINGER TRAUGOTT
AUSTRIAN NAT. COMMITTEE FOR GEOL., GEOL. SURVEY OF AUSTRIA
23 RASUMOFSKYGASSE, A-1031
VIENNA

MR. JANOSCHEK WERNER R.
GEOLOGICAL SURVEY OF AUSTRIA,
AUSTRIAN NATIONAL COMMITTEE OF GEOLOGY, RASUMOFSKYGASSE 23
A-1031 VIENNA

MR. KROLL ARTHUR
OMV AKTIENGESELLSCHAFT
HINTERE ZOLLAMTSTRASSE 17
A-1030 VIENNA

MR. KURAT GERO
NATURHISTOR. MUSEUM
BURGRING 7 A-1014
VIENNA

MR. MCCARN DAN
INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, P.O. BOX 100, A-1400
VIENNA

MR. MULLER LEOPOLD
A-5020 SALZBURG, PAPRACELSUS-STR. 2

MR. PAAR WERNER
UNIV. SALZBURG INST. OF GEO-SCIENCES AKADEMIESTR. 26
A-5020 SALZBURG

MR. PATTERSON JOHN
BOX 200 A-1400
VIENNA

MR. POLLAK ALFRED
TECHNISCHE UNIVERSITAT GRAZ
ALBERTSTR. 8, A-8010 GRAZ

MR. SCHEIDEGGER ADRIAN
GEOPHYSIK-
TU WIEN GUSSHAUS
ST. 27–29 VIENNA

MR. TAUCHID MOHAMAD
INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY P.O. BOX 200 A-1400
VIENNA

MR. WESSELY GODFRID
OMV AKTIENGESELLSCHAFT A-1030
VIENNA HINTERE
ZOLLAMTSTRASSE 17

BANGLADESH

MR. MD. SIDDIKUR RAHMAN
0-7, NUZZAHAN ROAD, 2 FLOOR
MOHAMMED PUR,
DHAKA 7

MR. SHAMSUDDIN A.H.MD.
C/O DR. FAZLUL KARIM,
PURAN BAZAR, PATUAKHALI TOWN

BELGIUM

MR. DEJONGHE LEON
13 RUE TENNER
1040 BRUSSELS

MR. DEMAIFFE DANIEL
UNIV. DE BRUXELLES
LAB. ASSOC. GEOL.
PETROL 50 AV. ROOSEVELT
1050, BRUXELLES

MRS. DEUTSCH-SCHWEK SARAH-MARIE
75 AV. HUYS MANS,
BRUSSELS

MR. EVRARD PIERRE
UNIVERSITY OF LIEGE, QURI
MATIVA 54/091, LIEGE, 8-4020

MR. KLERKX JEAN M.R.A.C.-
-TERVUREN STEENWEG OP LEUVEN,
13, 81980 TERVUREN

MR. MISSOTTEN ROBERT
UNESCO, DIVISION EARTH SCIENCES
PARIS DRIES-4 9190 ST NIKLAAS

MR. MONTY CLAUDE
UNIVERSITY OF LIEGE, LAB. PALEON-TAL ANIM, 7 PLACE DU VINGTAOUT,
4000 LIEGE

MR. NOEL RAYMOND
INIEX 200 RUE DU CHERA
B4000 LIEGE

MR. SARTENAER PAUL
INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATUR. DE BELGIQUE,
RUE VAUTIER, 29,
1040, BRUXELLES

MR. STREEL MAURICE
PLACE DU VINGT-AOUT B4000,
LIEGE

MR. WASILEWSKI IGOR
MUSEE DE TEVUUKEN
STEENWEG OP LECVEN, 13, 8-1980
AV. PIERRE CURIE 44
1050 BRUXELLES

BOLIVIA

MR. AVILA-SALINAS W.A.
SERVICIO GEOLOGICO DE BOLIVIA
P.O. BOX 2729, LA PAZ

MR. CAVERO SILVA IVAN ERNESTO
MOSCOW STATE UNIVERSITY
ZONE „B", 1844 USSR

MR. TOLEDO H.H.G.
GEOBOL CASILLA 3045
SANTA CRUZ

MR. VELASCO AYAYAVIRI PLINIO
FRIENDSHIP UNIV.
MOSCOW V-198 M-MAKLAYA STR. 3
USSR

BRASIL

MR. ALMEIDA ABREU PEDRO ANGELO
RUA DE GLORIA 297
DIAMANTINA, MINAS GERAIS
39100

MR. AMORIM DOS SANTOS LIMAPAUL
COMPANHIA BRASILIERA DE META-LURGIA E MINERALAO, RUA PADRE JOAO MANUEL, 923/9 AVD,
SAO PAULO, 01411

MR. ANDRADE RAMOS JOSE
UNIVERSITY OF RIO DE JANEIRO
AV. VIEIRA 5OOTO, 718/301
RIO DE JANEIRO
RJ, 22420

MR. BARBOSA JOHILDO
CBPIA-BRESIL, 21,
RUE DE FLEURES,
PARIS, 75006, FRANCE

MR. BRITO NEVES BENJAMIN BLEY
DEPT. GEOL. IGUSP.
P.O. BOX 90899 S. PAULO

MR. CASSEDANNE JACQUES P.
RUA DO RUSSEL 680/41
RIO DE JANEIRO
22210

MR. CORDANI UMBERTO G.
IG-USP CIUDADE UNIVERSIT.
CX.P.20 899 SAO PAULO
ST. SAN PAULO

MR. COSTA T.B.
UNIV. FEDERAL DE RIO GRANDE DE NORTE

MR. COUTINHO JOSE M.V.
INST. DE GEOCIEN. UNIV. SAO PAULO CX POSTAL 20899 01000
SAO PAULO

MRS. DE MENDONCA FIGUEIROA SILVIA FERNANDA
UNIVERSITY OF SAO PAULO
R. PINHEIROS, 481/13
05422 SAO PAULO

MR. FERREIRA FRANCISCO J.F.
IPT S.A.-DMGA-AGR.
GEOFISIKA C.P. 7141
05508 SAN PAULO
SAN PAULO

MR. FRANCISCO MOCO MOACIR
RUA GUAIANAZES, 1058,
01204 SAO PAULO

MR. GYR THOMAS
AV. ALMTE, GOMES PEREIRA, 56,
22291 RIO DE JANEIRO

MR. HAMSA V.M.
LAB. GEOTERMICA DMGA
INST. PESGUISAS TECNOLOGICAS
C.P. 7141 SAO PAULO

MR. MELFI ADOLPHO JOSE
UNIVERSITY OF SAO PAULO
AV. MIGUEL STEFANO, 4200 C.P.
30627 PAULO, 01051 SAO PAULO

MR. RICCOMINI CLAUDIO
LPT S.A.-DMGA-AGG CAIXA
POSTAL 7141 05508
SAN PAULO

MR. SADOWSKI GEORG ROBERT
UNIVERSIDADE DE SAO PAULO,
RUA FREDERICO CHOPIN 190,
01454 SAO PAULO

MR. SCHOBBENHAUS CARLOS
D.N.P.M.
SHIS Q17 COND. 17/23
DF 71600

MR. SIAL ALCIDES NOBREGA
FEDERAL UNIVERSITY OF PERNAMBUCO
RUA DO FUTURO 17 APT 602
AFLITOS RECIFE PERNAMBUCO
50000

MR. TEIXEIRA JOAO B.G.
DOCEGEO RUA, GUADALAJARA 20,
SALVADOR BAHIA, CEP, 40000

MR. WERNICK EBERHARD
UNESP, POB. 178
RIO CLARO, SP, 13500

MRS. WIEDEMANN CRISTINA
JLHA DO FUNDAO–CIDADE
UNIVERSITARIA CEP 21910
RIO DE JANEIRO R.J.

BULGARIA

MR. AKRABOV GEORGI
COMMITTEE OF GEOLOGY
SOFIA

MRS. ANDREEVA S.
PLOVDIV, OUL. GUEN.D.NIKOLAEV,
107, SOFIA

MR. ANDREEVITCH.
M.E.C.D.
SOFIA

MR. ANGELOV A.
D. DROUJBA, BL, 15
SOFIA

MRS. ARNAOUDOVA R.
OUL. MOSKOVSKAIA, 29
SOFIA

MR. ATANASOV GEORGUI DIMITROV
UNIVERSITY OF SOFIA,
BOUL. ROUSSKII, 15,
1000 SOFIA

MR. BAKARDJIEV SVETLOZAR
BULGARIEN, SOFIA,
PL. PAVOV MOST I
1202 SOFIA

MR. BOGDANOV KAMEN
KL. GOTTWALD, 37
SOFIA

MR. BOGDANOV BOGDAN
HIGHER MINING AND GEOLOGY
INSTITUTE 1156 SOFIA

MR. BOJKOV I.
MINISTRY OF ENERG. RESOURCES
SOFIA

MR. BONEV P.
OUL. KL. ORHRIDSKI, 44 A
SOFIA

MR. BOTEV EMIL
AKAD. G. BONTCHEV
BLOCK 3 1113 SOFIA

MR. BRANCOV STEFAN
BOUL. G. DIMITROVA, 22
SOFIA

MRS. BRESLOVSKA V.V.
UNIVERSITY OF SOFIA,
BUL. RUSSKII, 15
1000 SOFIA

MR. CHICHKOV GEORGI DIMITROV
UNIVERSITY OF SOFIA,
BUL. RUSSKII, 15
1000 SOFIA

MR. CHOCHOV SPARTAK
ACAD. G. BONTCHEV BLOCK
24, 1113, SOFIA

MR. CIRIL BRANCIN
PLOVDIV, OUL.ALEN MAK, 4
SOFIA

MR. DATCHEV C.
BOUL. CHR. KABAKTCHIEV, 23
SOFIA

MR. DATCHEV DETELIN
BOYAN DANOVSKI STR.
BLOK 94 B
SOFIA 1156

MRS. DIMITROVA T.
BOUL.CHR.KABAKTCHIEV, 23
SOFIA

MR. DIMITROV
AL. STOMBOLISKY
SOFIA

MR. DOBREV TOMA
HIGHER MINING AND GEOLOGY
INSTITUTE, GOGOL 10
SOFIA

MR. DOKOV P.D.

MR. GALABOV MIKHAIL
NADEJDA, BL. 303 A
SOFIA

MR. GEORGIEV GEORGI
HIGHER MINING AND GEOLOGY
INSTITUTE, GOGOL 10
SOFIA

MR. GOCEV PETAR
BULGARIAN ACAD.SCI.
GEOLOGICAL INSTITUTE BAN
1113 SOFIA

MR. GOSPODINOV NIKOLAJ
MOSCOW GEOLOGICAL PROSPECTING
INSTITUT, PR. MARX 18,
MOSCOW, USSR

MR. GOSPODINOV KONSTANTIN
MOSCOW GEOLOGICAL PROSPECTING
INSTITUTE, PR. MARX 18,
MOSCOW, USSR

MR. GROZDAKOV M.

MR. GTORDANOV M.A.

MR. GUERGUELCTEV VALKO
BOUL.CHR.KABAKTCHIEV, 23
SOFIA

MRS. GULMEZOVA E.
OUL. STOUDENTCHESKAYA, 33/1
MOSCOW G-165
USSR

MR. IANKO N.M.
MINISTRY OF ENERGET. RESOURCES
SOFIA

MR. IGNATOVSKI PARVAN
BOUL.CHR.KABAKTCHIEV, 23
SOFIA

MR. G. IOSSIFOV

MR. IOSSIFOV D.S.
RESEARCH INSTITUTE OF MINERAL
DEPOSITS
BL.KL. GOTTWALD, 37
SOFIA

MR. KAIDOUTOV IVAN
BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES
TCHERVENA STENA, 38
SOFIA

MR. KALAIDJIEV SIMEON ANGELOV
STATE MINERAL RESEARCH
COMISSION
BOUL. G. DIMITROV, 22
1000 SOFIA

MRS. KALVACHEVA ROSSITSA
GEOLOGICAL INSTITUTE BULG.
ACAD SCI UL. ACAD.G. BONTCHEV
BLOCK 24 1113 SOFIA

MR. KAMENOV B.
15 RUSSKI BUL.
1000 SOFIA

MR. KANOURKOV GEORGUI
BOUL. CHR. KABAKTCHIEV, 37
SOFIA

MR. KANTCHEV ILIA
BOUL.CHR. KABAKTCHIEV,37
SOFIA

MR. KEKHAILOV T.
RESEARCH INSTITUTE OF MINERAL
DEPOSITS
BL.KL. GOTTWALD, 37
SOFIA

MR. KEMALOV DIMITR IVANOV
CORPORATION BASE METALLS
SOFIA

MR. KHRISCHEV KHRISCHO
24 ACAD G. BONTCHEV STR. 1113
SOFIA

MRS. KIROVA ELENA
MINING INSTITUTE,
COMPL. 1 ZTOK, 36,
1113 SOFIA

MRS. KOIUMDJIEVA E.
GEOLOGICAL INSTITUTE OF THE
ACADEMY OF SCIENCES OF BULGARIA
1113 SOFIA

MRS. KOLTCHEVA K.
BOUL. ROUSSKII, 15
SOFIA

MR. KONEV IOVTCHO ATANASOV
SCIENTIFIC AND TECHNICAL
SOCIETY
SOFIA

MR. KOSTOV R.
INSTITUTE OF APPLIED
MINERALOGY
SHISHMAN STR.,
SOFIA

MR. KOSSEV KOSU
CORPORATION ENERGETIQUE
SOFIA

MR. KOVACHEV VESELIN V.

MR. KINGJOV SIDER
STUDENCHESKAYA 33/1
MOSCOW 127165
USSR

MR. LUBOMIROV STOJAN
BOUL.CHR.KABAKTCHIEV, 23
SOFIA

MR. MALEEV MICHAIL
BULG.ACAD. OF SCI.
MOSKOVSKA 6
SOFIA

MR. MANEV DAMIAN
BOUL.CHR.KABAKTCHIEV, 23
SOFIA

MR. MARKOV C.
COMITE D'ETAT POUR LA SCIENCE
ET LE PROGRES SOCIAL
SOFIA

MR. MARTSHEV PETER
GEOLOGICAL INST. OF BULGARIEN
AC.SCI. CHR.SMIRNENSKI
SOFIA

MR. MARINOV IVAN IVANOV
GEOLOGICAL INSTITUTE OF THE
ACADEMY OF SCIENCES
OUL. G. BONTCHEV, 24
SOFIA

MR. MAVROUDITCHEV BOJIDAR
DIMITROV
UNIVERSITY OF SOFIA
BOUL. ROUSSKII, 15
1000 SOFIA

MR. MICOW J.M.
OUL.LENIN, GEOLOGICAL COMMITTEE
PLOVDIV

MR. MIHAILOV I.N.
VAIOUROV, 38
SOFIA

MR. MILOVANOV P.
Z.KUIRI, 21
SOFIA

MR. MINKOV MINKO
AKADEMIE BULGARE DES SCIENCES
MOSKOVSKA, 278,
1000 SOFIA

MR. MUTAFTCHIEV IVAN KIROV
BOUL. G.DIMITROV, 22
1000 SOFIA

MR. MUTAFTSCHIEV ANASTAS

MR. NEDIALKOV R.
OUL.STOUDENTCHESKAYA, 33/1
MOSCOW G-165
USSR

MR. NIKOLOV Z.
BOUL.CHR.KABAKTCHIEV, 23
SOFIA

MRS. PANAYOTOVA M.O.
ZAIMOV, 13B BUL.
SOFIA

MR. PANOV G.
BOUL.CHR.KABAKTCHIEV, 23
SOFIA

MR. PANAIOTOV A.I.
GEOLOGICAL COMMITTEE
MLADOST-2
SOFIA

MR. PETROV BLAGOI BORISOV
BUL. GEORGUI DIMITROV, 22
1000 SOFIA

MRS. PETROVA T.
CMAE 121205, MOSCOW
USSR

MR. PETROV N.
BOUL.ROUSSKII, 15
1504 SOFIA

MR. PETROV P.S.
GEOLOGICAL INSTITUTE OF SCIENCE
OF THE ACADEMY OUL.
G. BONTCHEV, 24
1113 SOFIA

MR. PETROV N.
PRESIDIUM OF THE ACADEMY
OUL. 7 NOVEMBER, 1
SOFIA

MR. PIPEROV NIKOLAI BOYANOV
BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES
AC. G. BONTCHEV, BL 11
SOFIA

MR. POJAREVSKI IVAN
BOUL.CHR.KABAKTCHIEV, 23
SOFIA

MR. POPOV S.A.
BOUL. CHR.KABAKTCHIEV, 23
SOFIA

MR. POPOV PETKO
KRASNO SELO, 215
1680 SOFIA

MR. RANGELOV B.
GEOLOGICAL INSTITUTE
G. BONTCHEV STR., SOFIA

MR. SHANOV S.
ACAD. G. BONTCHEV STR.BL.24
1113 SOFIA

MRS. SIMOVA FANI
24 ACAD. G. BONTCHEV STR;
1113 SOFIA

MR. SIMOV S.D.
BULGARIAN GEOLOGICAL COMMITTEE
22 BUL. G. DIMITROV
SOFIA

MR. SPIRIDONOV H.B.
ROUSSKOGO, 1
1000 SOFIA

MR. STAIKOV M.S.
GEOLOGICAL COMMITTEE
EMIL BERSINSKI, 75A
SOFIA

MRS. STEFANOVA D.
BOUL.PENTCHO SLOVEINOV, 31
SOFIA

MRS. STEFANOVA M.
BOUL.ROUSSKII, 15
SOFIA

MRS. STEFANOVA EMILIA
BOUL.CHR.KABAKTCHIEV, 37
SOFIA

MRS. STEFANOVA IORDANKA
GEOLOGICAL INST. BULG.ACAD.SCI.
SOFIA

MRS. STOIANOVA E.
GEOLOGICAL INSTITUTE OF BULG.
ACADEMY OF SCIENCES
SOFIA

MR. STOILOV KRISTY
D.MLADOST, BL. 14, 8, 4
SOFIA

MR. STOIANOV R.D.
1504 D. POLIANOV, 1
SOFIA

MR. STOIKOV C.
RESEARCH INSTITUTE OF MINERAL
DEPOSITS
BUL.KL.GOTTWALD, 37
SOFIA

MR. STOINOV CHRISTO SIMEONOV
OUL.GOGOL, 10
1504 SOFIA

MR. STOINOV S.C.
HIGHER MINING AND GEOLOGICAL
INSTITUTE, GOGOL, 10
1504 SOFIA

MRS. STOINOVA M.S.
HIGHER MINING AND GEOLOGICAL
INSTITUTE, GOGOL, 10
1504 SOFIA

MRS. STOILOVA V.R.

MRS. TAIPOVA E.J.
MINISTERE DES RESSOURCES
ENERGETIQUES
SOFIA

MR. TCHOUNEV DIMITAR
GEOLOGICAL INSTITUTE OF BULG.
ACAD. OF SCIEN., ACAD.GEORGUI
BONTCHEV 24,
SOFIA 1113

MR. TCHOLAKOV DOITCHO
STATE MINERAL AND GEOLOGY
COMISSION, BUL. GEORGUI DIMITROV
1000 SOFIA

MRS. TENEVA SILVIA
BUL. KL. GOTTWALD, 37
SOFIA

MR. TODOROV T.
AC. BONTCHEV, 24
GEOLOGICAL INSTITUTE
SOFIA

MRS. TONEVA PENKA PHILIPOVA
BUL.GEORGUI DIMITROV, 22,
1000 SOFIA

MR. TRASHLIEV S.
RESEARCH INST.FOR MINERAL RES.
LENIN COMPLEX
SOFIA

MR. TZONEV TZONU
85 STOIAN LEPOEV
1373 SOFIA

MRS. VASEVA A.
Z.K. MLADOST
SOFIA

MR. VELEV VALENTIN
NIIPIES ENERGOPROEKT
BL.ANTON IVANOV, 51
SOFIA

MR. VELEV VENELLIN
23, CHR. KABAKTCHIEV, 1505
SOFIA

MRS. VENEVA ROSITSA,
BOUL. CHR.KABAKTCHIEV, 23
SOFIA

MR. VESSELIN YANEV
BUL. MLADOST, 81/5
SOFIA

MR. VUCHEV VASSIL
ACAD, G.BONTCHEV STR.,
BLOCK 24
1113 SOFIA

MR. ZAGORTCHEV I.
INSTITUTE OF GEOLOGY, BAN
AC. G. BONTCHEV
SOFIA

BURKINA FASO

MR. OUEDRAOGO MOROU FRANÇOIS
BUREAU VOLTAIQUE DE LA GEOL.
BRGM-DMI BR 6009, 45060,
ORLEANS

BURUNDI

MR. SAMOYA R.
MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS
DE L'ENERGIE ET DES MINES
DEPT. OF GEOLOGY B.P. 745
BIJUMBURA

CAMEROON

MR. TCHOUA M.F.
UNIVERSITY OF JAOUNE,
B.P. 812 JAOUNE

CANADA

MR. AGTERBERG FREDERIK P.
GEOL.SURV.OF CANADA
601 BOOTH STREET K1A
DE8
OTTAWA ONTARIO

MR. ARMSTRONG JOHN E.
APT.206, 2298 MC BAIN AVE
V6L 381 VANCOUVER
BRITISH COLUMBIA

MR. BARNES CHRISTOPHER
MEMORIAL UNIVERSITY OF NEWFOUND-
LAND.DEPT.OF EARTH SCIENCE,
M.U.N. A1B3X5 ST.JOHNS NEWFOUND-
LAND

MR. BEAUMONT CHRISTOPHER
DALHOUSIE UNIVERSITY, OCEANO-
GRAPHY, COBURG ROAD, HALIFAX
NOVA SCOTIA

MR. BERGER ANTONY R.
IVGS ROOM 17,
601 BOOTH ST.K1A OE8
OTTAWA

MR. BOYLE DANIEL R.
GEOL. SURVEY OF CANADA
601 BOOTH ST.K1A OE8
OTTAWA ONTARIO

MR. BRAUN WILLI
DEPARTMENT GEOLOGICAL SCIENCES
S7N OWO
SASKATOON SASK.

MR. BROWN ALEX
ECOL.POLYTECHN.DEPT.OF MINERAL
ENGIN.P.O. BOX 6079, STA "A"
H9A IK9 MONTREAL

MR. BROOKFIELD MICHAEL
UNIV. OF GUELPH
DEPARTMENT OF LAND RESOURCE
SCIENCE NIG 2W1
GUELPH ONTARIO

MR. CARBI L.I.
CANADA DEPT.ENERGY MINES & RES.
CANNET, 555 BOOTH STR. K1A OG1,
OTTAWA ONTARIO

MR. CARMICHAEL DUGALD
QUEEN'S UNIVERSITY
K7L 3N6 KINGSTON
ONTARIO

MR. CHORNOBOY MAURICE
QUALICO DEVELOPMENTIS
LTD.5716 1 STREET SE.
T 2H. 1H8 CALGARY
ALBERTA

MR. COLLINS DESMOND
ROYAL ONTARIO MUSEUM
100 QUEEN'S PARK M5S 2C6
TORONTO ONTARIO

MR. COPPER PAUL
SUDBURY ONTARIO
P3E 2C6

MR. DARNLEY ARTHUR
GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
RESOURCE GEOPHYSIC & GEOCHIMIC
TRY DIVISION 601 BOOTH STREET
OTTAWA K1A 0E8

MR. DAVID MICHEL
ECOLE POLYTECHNIQUE DE MONTREAL,
P.O. BOX 6079, STATION "A",
MONTREAL, QUEBEC, H3C 3A7

MR. DIXON JOHN M.
QUEEN'S UNIVERSITY
K7L 3N6 KINGSTON
ONTARIO

MR. DONALDSON ALLAN
1139 EDGELAND PLACE, KIS 586,
OTTAWA
ONTARIO

MR. DOSTAL JAROSLAV
SAINT MARY'S UNIVERSITY
HALIFAX B3H 3C3
NOVA SCOTIA

MR. EDGAR ALLAN
UNIVERSITY OF WESTERN
ONTARIO LONDON
ONTARIO N6A 587

MR. EDIE RALPH W.
3RD FLOOR 205-9 AVE.S.E.
CALGARY T2G 0R3
ALBERTA

MR. FACKSON H.RUTH
BEDFORD INSTITUTE OF OCEANO-
GRAPHY, M.SC.-GEOLOGICAL SURVEY
OF CANADA, BOX 1006
DARTMOUTH N.S.

MR. FAHRAEUS LARS E.
A1B 3X5 ST. IOHNS
NEWFOUNDLAND

MR. FARRAR E.
DEP. OF GEOLOGICAL SCIENCES
KINGSTON ONTARIO

MR. FAWCETT JEFFREY,
UNIVERSITY OF TORONTO,
ERINDALE COLLEGE, MISSISSAUGA
ROAD, MISSISSAUGA, ONTARIO
L5L 1C6

MR. FOLINSBEE ROBERT E.
DEPT. GEOL. UNIVERSITY OF
ALBERTA T6G 2E3 EDMONTON
ALBERTA

MR. FREY JOHN F.
HIGH RANGE VENTURES LTD
3019 ROXBORO GLEN ROAD T25 119
CALGARY
ALBERTA

MR. GIBB RIEHARD
1 OBSERVATORY CRESCENT
K2C 3A7 OTTAWA
ONTARIO

MR. GILLOTT JACK
DEPARTMENT OF CIVIL
ENGINEERING 2500, UNIV.DRIV.N.W.
T2N 1N4 CALGARY ALBERTA

MR. GRADSTEIN FELIX
GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
GSC-BID,P.O.BOX 1006
DARTMOUTH BZY 4A2
NOVA SCOTIA

MR. GRIEVE RICHARD
DROWN UNIVERSITY DEPT.
GEOLOGICAL SCIENCES BOX
1846 02912 PROVIDENCE RHODE
ISLAND UNITED STATES

MR. GROSS GORDON A.
GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA,
601 BOOTH ST. K1A 0E8,
OTTAWA

MR. GUSSOW WILLIAM C.
188 DUFFERIN R.D.
K1M 2A6
OTTAWA

MR. HALLS HENRY
ERINDALE COLLEGE
L5L 1C6 MISSISSAUGA
ONTARIO

MR. HELMSTAEDT HERWART
QUEEN'S UNIVERSITY
MILLER HALL K7L 3N6
KINGSTON ONTARIO

MR. HITCHON B.
ALBERTA RES. COUNCIL
11315–87, AVENUE EDMONTON,
T6G 2C2, ALBERTA

MR. HOEVE JAN
SASKATCHEWAN RESEARCH COUNCIL
30 CAMPUS DRIVE, SASKATOON,
SASKATCHEWAN

MR. HOFFMAN PAUL F.
GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
588 BOOTH ST. K1A DE4 OTTAWA
ONTARIO

MR. HOFMANN HANS
DEPT. OF GEOLOGY
UNIV. OF MONTREAL
P.O. BOX 6128 STATION A
MONTREAL QUEBEC H3C 3J7

MR. HRISKEVICH MICHAEL
BANAQU EXPLORATION LTD.
4103–14 AST.S.W.,
CALGARY, ALBERTA

MISS HRISKEVICH SHIRLEY LOUISE

MR. HUTCHISON WILLIAM
EARTH SCIENCES SECTOR, EMP., 580
BOOTH ST. K1A DE4, OTTAWA,
ONTARIO

MR. JAMIESON REBECCA
DEPT.OF GEOLOGY DALHOUSIE
UNIVERSITY, COBURG ROAD,
HALIFAX B3H355 NOVA SCOTIA

MR. JONES PETER
715 4-TH STREET N.W.
T2N 1P3 CALGARY
ALBERTA

MRS. LAFFERTY VERA
EARTH SCIENCES SECTOR
GOVERNMENT OF CANADA
20TH FLOOR, 580 BOOTH
ST. OTTAWA, ONTARIO

MISS LAFFERTY KATIE
72 BUENA VISTA RD.
OTTAWA, K1MOV 3

MR. LAURIN ANDRE
MINISTERE ENERGIE 8C,
RESSOURCES-QUEBEC-CANADA,
1620 BOULV. DE L'ENTENTE,
QUEBEC PROVINCE DE QUEBEC
G1S 4N6

MR. LEECH GEOFFREY B.
INTERNAT.ASSOC.ON THE GENESIS
OF ORE DEPOSITS (IAGOD), 1113,
GREENLAWN, CRESCENT, K2C IZ4
OTTAWA, ONTARIO

MRS. LENTIN JUDITH K.
LENTIN INTL.BLOSTRATIGRAPHIC (LIB)
715 4TH ST.NW T2N 1P3 CALGARY
ALBERTA

MR. LENZ ALFRED C.
UNIVER. OF WESTERN ONT.
N6A 587 LONDON ONTARIO

MR. LESHER CARL
UNIVERSITY OF TORONTO ERINDALE
COLLEGE MISSISSAUGA, ONTARIO
LSLICG

MRS. LESKIW KATERYNA
SHELL CANADA LTD P.O.
BOX 100 STN M T2P
2H6
CALGARY ALBERTA

MR. LESPERANCE PIERRE J.
DEPARTMENT OF GEOLOGY
P.O. BOX 6128 H3C 3J7
MONTREAL

MR. LOCAT JACQUES
UNIVERSITE LAVAL DEPT. OF
GEOLOGY G1K 7P4 STE-FOY QUEBEC

MR. LONG BERNARD
310 AVENUE DES URSULINES
65L 3AL RIMOUSKI
QUEBEC

MR. MACKAY DOUGLAS
380 HUNT CLUB ROAD K1G 3N3
OTTAWA ONTARIO

MR. MACDONALD JAMES
DOME PETROLEUM LTD P.O. BOX 200
T2P 2H8 CALGARY ALBERTA

MR. MACQUEEN ROGER
UNIVERSITY OF WATERLOO
DEPARTMENT OF EARTH SCIENCES
N2L 3G1
WATERLOO, ONTARIO

MR. MALPAS JOHN
MEMORIAL UNIV.NFLD
DEPT.EARTH SCIENCES MUN ST.
JONS NFLD A1CX5S7

MR. MCLAREN DIGBY
DEPARTMENT OF GEOLOGY
UNIVERSITY OF OTTAWA KLN 6N5
OTTAWA ONTARIO

MR. MIALL ANDREW D.
GEOLOGY DEPT.UNIVERSITY
OF TORONTO
M5S 1A1 TORONTO ONTARIO

MR. MONGER JAMES
GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA 100,
WEST PENDER ST., VANCOUVER
BRITISH COLUMBIA V6B 1RZ

MRS. MOORHOUSE ELEANOR
ONTARIO GEOL.SURVEY 57
METCALFE ST. MYX IRG
TORONTO

MR. NALDRETT ANTHONY Y;
UNIVERSITY OF TORONTO, DEPT.OF
GEOLOGY, M5S 1A1 TORONTO
ONTARIO

MR. NASSICHUK WALTER W.
GEOL.SURV.OF CANADA INST. OF
SEDIM. AND PETRGEOL. 3303 33 RD
STREET NW T2L 2A7 ALBERTA
CALGARY

MR. NISBET EUAN G.
DEPT. OF GEOLOGICAL SCIENCES
UNIVERSITY OF SASKATCHEWAN
SASKATOON SASKATCHEWAN
S7N 0W0

MR. NORFORD B.S.
GEOL.SURV. OF CANADA
3303 33 D. ST. CALGARY NW
ALBERTA T2L 2A7

MR. NRIAGU JEROME
ENVIRONMENT CANADA
NATIONAL WATER RES.INSTITUTE
L7R 4A6 BURLINGTON, ONTARIO

MR. PELTIER WILLIAM RICHARD
DEPT. OF PHYSICS, UNIVERSITY OF
TORONTO 60 ST.GEORGE STREET
M5S 1A7 TORONTO, ONTARIO

MR. PRICE RAYMAND
GEOL.SURV.OF CANADA
601 BOOTH STREET
K1A 0E8
OTTAWA ONTARIO

MR. RANALLI GIORGIO
CARLETON UNIVERSITY
COLONEL BY DRIVE
K15 586 OTTAWA
ONTARIO

MRS. RIMSAITE JADVYGA (HEDDY)
AIPEA GEOLOGICAL SURVEY OF
CANADA (EMERITUS) 102 BRODWAY
K1S 2V6 OTTAWA ONTARIO

MR. ROUSELL DON H.
LAURENTIAN UNIV. RAMSEY LAKE
ROAD P3F 2C6 SUDBURY
ONTARIO

MR. SIMPSON FRANK
DEPARTMENT OF GEOLOGY,
UNIVERSITY OF WINDSOR,
N98 3P4 WINDSOR, ONTARIO

MR. SMALLEY IAN
EARTH SCIENCES DEPT.
UNIVERSITY OF WATERLOO
N2L 3G1 WATERLOO ONTARIO

MR. SMITH DORIAN G.W.
UNIV. OF ALBERTA
DEPT. OF GEOLOGY,
ALBERTA, T6G 2E3 EDMONTON

MR. SOREGAROLI ARTHUR
WESTMIN RESOURCE LTD, 1376 WEST
26 TH AVENUE VANCOUVER, V6H 2B1
BRITISH COLUMBIA

MR. SWEENEY JOHN
PACIFIC GEOSCIENCE CENTRE,
BOX 6000, SYDNEY, V8L 482
BRITISH COLUMBIA

MR. TOZER EDWARD T.
GEOL.SURV.OF CANADA
601 BOOTH STREET K1A OE8 OTTAWA
ONTARIO

MR. UEIZER JAN
UNIVERSITY OF OTTAWA
K1N 6N5 OTTAWA ONTARIO

MR. VAN OYEN FREDERIK H.
PETRO-CANADA INC.
P.O.BOX 2844 T2P 3E3
CALGARY, ALBERTA

MR. VERBEEK THEO
53 DENLOW BLVD
M3B 1P6 DON MILLS (TORONTO)
ONTARIO

MR. WESTERMANN GERD E.G.
1280 MAIN STR. W
L8S 4M1 HAMILTON
ONTARIO

CAPE VERDE

MR. QUERIDO J.

CHAD

MR. ALI MOUTAYE HAMIT
MOSCOW B-234, MOSCOW STATE
UNIVERSITY, GEOL.FAC.
USSR

CHILE

MR. VERGARA MARTINEZ MARIO
CASILLA 13518—CORREO 21
SANTIAGO

CHINA

MR. AI NANSHAN
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE, XISI,
BEIJING

MRS. CHANG MEE-MANN
INST.VERTEBRATE PALAEONTOLOGY &
PALAEONTHROPOLOGY, ACADEMIA
SINICA, XI-WAI-DA-JIE 142
P.O.BOX 643, BEIJING

MR. CHEN GUODA
CHANGSHA INSTITUTE OF GEOTECTO-
NICS, ACADEMIA SINICA
CHANGSHA CITY, HUMAN PROVINCE
P.R.

MR. CHENG YUQI
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS, MINIST-
RY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE, XISI,
BEIJING

MR. CHENG FANGDAO
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE, XISI,
BEIJING

MR. CHENG WEIJI
DEPT.OF EARTH AND SPACE
SCI., UNIV.OF SCIENCE AND TECHN.
OF CHINA
HEFEI, ANHUI

MR. CUI SHENGQIN
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS, MINIST-
RY OF GEOLOGY AND MINERAL RESOUR
CES, FUNEI, DAJIE, XISI, BEIJING

MR. CUI FUKUI
GEOLOGICAL MUSEUM OF CHINA
BEIJING

MR. DING GUOYU
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE, XISI,
BEIJING

MR. FENG ZHONGYAN
DEPT. OF GEOLOGY
PEKING UNIVERSITY,
BEIJING

MR. FENG XINUA
COAL-FIELD GEOLOGY &
EXPLORATION
INSTITUTE OF XIAN
XIAN, SHAANXI PROV.

MR. GUO WENKUI
INSTITUTE OF GEOLOGY,
CHINESE ACADEMY OF GEOLOGICAL
SCIENCES, BEIJING

MR. HA CHENGYOU
INSTITUTE OF GEOMECHANICS,
CHINESE ACADEMY OF GEOLOGICAL
SCIENCES, BEIJING

MR. HAO ZIWEN
SICHUAN BUREAU OF GEOLOGY
AND MINERAL RESOURCES,
CHENGDU, SICHUAN PROV.

MR. HE ZHONGQI
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. HE SHIYUAN
GEOLOGICAL SOCIETY OF CHINA
BEIJING

MR. HE TONG ZING
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND
MINERAL RESOURCES, FUNEI, DAJIE
XISI, BEIJING

MR. HONG WENXING
INSTITUTE OF GEOCHEMISTRY
ACADEMIA SINICA
GUIYANG, GUIZHOU

MR. HU GUO LIAN
GEOPHYSICAL EXPLORATION CORP.
GEOCHEMICAL EXPLORATION
RESEARCH DEPARTMENT
BAODING, HEBEI

MR. HU SHOUXI
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES FUNEI, DAJIE, XISI,
BEIJING

MR. HU JIANYI
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE, XISI,
BEIJING

MR. HUANG SU
CHANGSHA INSTITUTE OF GEOTEC-
TONICS, ACADEMIA SINICA,
CHANGSHA, HUNAM PROVINCE

MR. HUO SHICHENG
DEPARTMENT OF GEOLOGY, NORTH-
WESTERN UNIVERSITY
XIAN SHAANXI

MRS. JIANG SHADYING
GEOLOGICAL COMPANY OF STATE
BUREAU OF BUILDING MATERIALS
INDUSTRY. BEIJING

MRS. JIANG GUILING
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS
ACADEMIA SINICA
52 SAN LI HE ROAD
BEIJING

MR. JIANG ZHIWEN
YUNNAN INSTITUTE OF GEOLOGI-
CAL SCIENCES, BAITA ROAD,
KUNMING CITY,
YUNNAN PROVINCE

MR. JIN QINGHUAN
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINE-
RAL RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. JU YEJUN
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINE-
RAL RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. LI CONGXIAN
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINE-
RAL RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. LI TINGDONG
BUREAU OF GEOLOGY AND MINE-
RAL RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. LI JIAN
INSTITUTE OF GEOGRAPHY
ACADEMIA SINICA
CHENGDU

MR. LIANG SHAOYAN
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND
MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE, XISI,
BEIJING

MR. LING ZEMIN
INSTITUTE OF HYDROGEOL. AND
ENGINEERING GEOLOGY,
ZHENGDING COUNTY,
HEBEI PROVIN.

MR. LIU RUO XING
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE, XISI,
BEIJING

MR. LIU ZHAOSHU
SOUTH CHINA SEA INSTITUTE OF
OCEANOLOGY, ACADEMIA SINICA
KWANGZHOU, GUANGDONG

MR. LIU MINGQUAN
GEOLOGICAL SOCIETY OF CHINA,
FOREIGN AFFAIRS SECRETARY OF
THE SOCIETY, BEIJING

MR. LIU DONGSHENG
ACADEMIA SINICA
P.O. BOX 6 34 BEIJING

MR. LUAN SHIWEI
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND
MINERAL RESOURCES, FUNEI,
DAJIE, XISI, BEIJING

MR. LUO HUILIN
YUNNAN INSTITUTE OF GEOLOGI-
CAL SCIENCES, BATROAD,
KUNMING CITY, YUNNAN PROV.

MR. LUO HUAN YAN
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES
P.O. BOX BEIJING

MR. MA ZONGJIN
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINE-
RAL RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. MA XINGYUAN
INSTITUTE OF GEOLOGY
STATE SEISMOLOGICAL BUREAU
P.O. BOX 634, BEIJING

MR. MU EN-ZHI
INSTITUTE OF GEOLOGY &
PALAEONTOLOGY, ACADEMIA
SINICA, CHI-MING-SSU,
NANJING, JIANGSU

MR. PAN YICHANG
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. PENG ZUO LIN
LANZHOU INSTITUTE OF GEOLOGY
ACADEMIA SINICA,
LANZHOU, GANSU

MR. QIN YUNSHAN
INSTITUTE OF OCEANOLOGY,
ACADEMIA SINICA
NANHAI R. N07
QINGDAO

MR. SHENG JIN-ZHANG
INSTITUTE OF GEOLOGY AND
PALAEONTOLOGY, ACADEMIA
SINICA CHI-MING-SSU, NANJING,
JIANGSU

MR. SUN YUKE
EARTH SCIENCE DEPT.,
ACADEMIA SINICA, SANLITHE
BEIJING

MR. TANG ZHONGLI
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE, XISI
BEIJING

MR. TAN ZHONGFU
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. TENG JI-WEN
INSTITUTE OF GEOPHYSICS,
ACADEMIA SINICA, P.O.BOX 928,
BEIJING

MR. TU KUANG-CHIN
INSTITUTE OF GEOCHEMISTRY,
ACADEMIA SINICA, GUIZHOU PROV.
GUIYANG

MR. WANG LIANKUI
INSTITUTE OF GEOCHEMISTRY
ACADEMIA SINICA, GUIYGANG,
GUIZHOU

MR. WANG SIJING
INSTITUTE OF GEOLOGY,
ACADEMIA SINICA, P.O. BOX 634,
BEIJING

MR. WANG DAXIONG
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE, XISI,
BEIJING

MR. WANG MAOJI
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE, XISI,
BEIJING

MR. WANG ZHITIEN
BEIJING RESEARCH INSTITUTE OF
MINERAL RESOURCES AND GEOLOGY
NATIONAL NONFERROUS METALS
INDUSTRY CORPORATION

MR. WANG ZEJIN
VICE-PRESIDENT OF THE
CHINESE ACADEMY OF GEOLOGICAL
SCIENCES
BEIJING

MR. WEI JIAYONG
REGIONAL GEOLOGICAL SURVEY
TEAM OF GUIRHON

MR. XING YUSHENG
INSTITUTE OF GEOLOGY
CHINESE ACADEMY OF GEOLOGICAL
SCIENCES
BEIJING

MR. XU YONGCHANG
LANZHOU INSTITUTE OF GEOLOGY,
ACADEMIA SINICA
LANZHOU, GANSU

MR. XU DAO-YI
INSTITUTE OF GEOLOGY
P.O. BOX
BEIJING

MR. YAN DUNSHI
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINE-
RAL RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. YANG ZUNYI
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINE-
RAL RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. YAN JUNFENG
GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE
FOR CHEMICAL MINERAL RESOURCES
MINISTRY OF CHEMICAL INDUSTRY

MR. YANG KUAN
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINE-
RAL RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. YANG ZHILING
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINE-
RAL RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. YANG ZUOSHENG

MR. YAO PEIHUI
GEOLOGICAL BUREAU OF MINISTRY
OF METALLURGICAL INDUSTRY
BEIJING

MR. YEH LIENTSUN
INSTITUTE OF GEOLOGY,
ACADEMIA SINICA,
P.O. BOX 634,
BEIJING

MR. ZHANG BINGXI
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES
BEIJING

MR. ZHANG WENYOU
INSTITUTE OF GEOLOGY,
ACADEMIA SINICA, BOX 634,
BEIJING

MR. ZHANG WEN-TANG
INSTITUTE OF GEOLOGY &
PALAEONTOLOGY, ACADEMIA SINICA,
CHI-MING-SSU, NANJING, JIANGSU

MR. ZHANG ZHUOWEN
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINE-
RAL RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. ZHANG YUCHANG
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINE-
RAL RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. ZHANG WENZHAO
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINE-
RAL RESOURCES, FUNEI, DAJIE,
XISI, BEIJING

MR. ZHANG BENREN
WUHAN COLLEGE OF GEOLOGY
HUBEI, PROV. WUHAN

MR. ZHANG QUISHENG
CHANGCHUN COLLEGE OF GEOLOGY,
CHANGCHUN

MR. ZHANG JUNCAI
GEOLOGICAL MUSEUM OF CHINA
BEIJING

MR. ZHENG ZHI
INSTITUTE OF MINERAL DEPOSITS
CHINESE ACADEMY OF GEOLOGICAL
SCIENCES, BAIWANZHUANG ROAD 26
BEIJING

MRS. ZHOU JIAXIN
AGRG, DEPT. OF GEOLOGY
IMPERIAL COLLEGE OF SCIENCE AND
TECHNOLOGY
LONDON, SW 7 2 BP, U.K.

MR. ZHU XUN
BUREAU OF FOREIGN AFFAIRS,
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINERAL
RESOURCES, FUNEI, DAJIE, XISI,
BEIJING

MR. ZU-HUI LIU
SOUTH CHINA INST. OF OCEANOLOGY,
ACADEMIA SINICA, WEST XIN
GANG RD, GUANGZHOU

COLOMBIA

MR. CARLOS C.
CRA. 7 N 8-71
CAUCA-POPAYAN

MR. CORAL-GOMEZ CARLOS
MOSCOW 117234, MOSCOW STATE
UNIV. GEOL. FAC., USSR

MR. DE CEPEDA BERNARDO
UNIV. OF PEOPLE'S FRIENDSHIP
MIKLUHO-MACLAI STR. 5-2-360
MOSCOW, USSR

MR. ORTIZ H.I.E.
STR.VEDENSKOGO 22-2-32
MOSCOW, USSR

MR. RODRIGUES RAUL D.
INST.NACIONAL DE INVEST.
GEOLOGICAS-MINERAL, DIAGONAL,
34–53,
BOGOTA

MR. RAFAEL GARCIA MARTINEZ
UNIV.OF PEOPLE'S FRIENDSHIP
MIKLUHO-MACLAI STR. 5–2–360
MOSCOW, USSR

CONGO

MR. ELENGA C.
ECOLE NORMALE SUPERIEURE,
5 RUE BOUCICAULT

COSTA RICA

MR. BAUMGARTNER PETER
APT.35 ESCUDA CENTROAMERICANA
DE GEOLOGIA, UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA, SAN JOSE

ČSSR

MRS. ABONYIOVA MARTA
GEOLOGICKY PRIESKUM N.P.
KOMENSKEHO 1315 05201
SPISSKA NOVA VES

MRS.ADAMOVA M.
GEOL.INST.
SHIROKA 5, PRAHA 1

MR. ANDRES EVZEN
GEOINDUSTRIA N.P. PRAHA
VINOHRADSKA 71 12000
PRAHA 2

MR. ANDOR LADISLAV
SLOVAK GEOLOGICAL OFFICE
PRIEVOZSKA 30 82715
BRATISLAVA

MR. BABCAN JAN
KOMENSKY UNIVERSITY PAULINYHO 1,
81101 BRATISLAVA

MR. BABUSKA VLADISLAV

MR. BALEK JAROSLAV
STAVEBNI GEOLOGIE M.
GORKEHO 7 11309 PRAGUE

MR. BARTASEK MILAN
RUDNE DOLY PRIBRAM
DLOUHA 121 26101
PRIBRAM 111

MR. BARTEK LUBOMIR
CZECHOSL.URAN.INDUSTRY
URAN DOLY HAMR.,
KONC.PODNIK, STRAZ POD
RALSKEM

MRS. BELESOVA OLGA
VAJANSKEHO NABR. 2
81436 BRATISLAVA

MR. BENO JAN
STEFANOVICOVA 3
81325 BRATISLAVA

MR. BENES VACLAV
STAVEBNI GEOLOGIE N.P. PRAHA
GORKEHO NAM. 7 14100 PRAHA 1

MR. BERENCIK MATEJ
RUDNE BANE A MAGNEZ. ZAV.
MYTNA ULICA 23 81242

MRS. BILKOVA DANICLA
CESHA SPEJEOL.SPOL.
VALDSTEJNSKE NAM. 1, K CERVENEMU
UREHU 29, PRAHA 1
PRAHA 6

MR. BLECHA VRATISLAV

MR. BLIZKOVSKY MILAN
GEOFYZIKA 61246
BRNO JECHA 29A

MR. BOHMER MILOSLAV
COMENIUS UNIV., FACULTY OF
NATURAL SCIENCES, HAGAROVA 1.
83105 BRATISLAVA

MRS. BONDARENKOVA ZORA
IGHP N.P. ZAVOD BRATISLAVA
GEOLOGICKA UL. 18 82106
BRATISLAVA

MR. BORZA KAROL
GEOLOGICKY USTAV SAV,
DUBRAVSKA USTA 3,
BRATISLAVA

MR. BOUSKA VLADIMIR
FACULTY OF SCIENCE, CHARLES
UNIVERSITY 6 ALBERTOV
PRAGUE 2 12843

MR. BRODNAN MILAN
COAL AND LIGNITE MINES,
CONCERN, 97171 PRIEVIDZA

MR. BRUSA PRAVOSLAV
CESKY GEOLOGICKY URAD
KODANSKA 10, 10159
PRAHA 10

MR. BRZOBOHATY JIRI
MORAVSKE NAFTOVE DOLY K.P.
HODONIN UPRKOVA 6 HODONIN
69530 MND K.P.

MR. BUCHA V.
GEOPHYSICAL INST., BOČNI 11,
14131 PRAHA 4, SPORILOV

MRS. BUKOVANSKA MARCELA
NARODNI MUZEUM
PRAHA 4, JEREMENUKOVA 68

MR. BURIAN JAN
GEOLOGICKY PRIESKUM
GAGARINOVA 3
BANSKA STAVNICA
SLOVAKIA

MRS. BYLOVA IRENA
PRAHA 10 – CHOTUTICKA 494

MRS. CABALOVA DARINA
CIVIL ENG. SLOVAK TECH.UNIV.
11-RADLINSREHO STR.
81368, BRATISLAVA

MR. CADA MOJMIR
GEOINDUSTRIA PRAHA
MAM. BUDOXATELU 7
41504 TEPLICE

MR. CAMBEL BOHUSLAV
DUBRAVSKA CESTA 9
814 73
BRATISLAVA

MR. CECH FRANTISEK
ALBERTOV 6, PRAHA-2
12843

MR. CERMAK VLADIMIR
GEOPH.INST.CSECHOSL.BOCHNI
11/1A 141-31 PRAHA-4,
SPORILOV

MRS. CERVENA ANNA
KRAJSKE STREDISKO STATNI
PAMATKOVE PECE A OCHRANY
PRIRODY, DOMINIKANSKA 4,
PLZEN

MR. CHLUPAC IVO
USTREDNI USTAV GEOLOGICKY 3077
DASKOVA PRAHA 4-NODRANY

MR. CHOMA MILOS

MR. CHRT JIRI
GEOINDUSTRIA N.P. PRAHA
FERTEKOVA 538 18100
PRAHA 8

MR. DAVLAROTK STANISLAV
UCTREDIE STATNEJ OCHRANY
PRIRODY
UEZMAROK, LUD.MILTCIT 3/16
OUR.POPRAD

MR. DEMEK JAROMIR
55 JIRASKOVA
60200 BRNO

MR. DOPITA MILOSLAV
OKD-GR OSTRAVA, NAM.RIJN.
REVOLUCE 6, 728-30
OSTRAVA

MR. DRAPPAN L.
PRI PODLUZIANKE 3
93425 LEVICE

MR. DUDEK ARNOST
ALBERTOV 6
12843 PRAHA

MR. DURICA DUSAN
CESKY GEOLOGICKY URAD,
KODANSKA 10, 10159 PRAHA 10

MR. DVORSKY JIRI
GEOLOGICKY PRUZKUM
MISTECKA 329, 72002
OSTRAVA-HRABOVA

MR. DZUBERA ANDREJ
SLOVACKOE GEOLOGITCHESKOE
UPRAVLENIE TELEX 93244
GEOFO C
BRATISLAVA

MR. FEDIUK FRANTISEK
MINISTRY OF EDUCATION
KARMELITSKA 7 11000
PRAGUE

MR. FIALA MILAN
24, KONVIKTKA
PRAGUE 1
11333 PRAGUE
BOHEMIA

MR. FILIP FRANTISEK
GEOLOGICKY PRUZKUM N.P.
MISTECKA UL. 329
OSTRAVA-HRABOVA 72002

MR. FOLDYNA IAN
TRIDA VITEZNEHO UNORA
708 33 OSTRAVA 4

MR. FRANKOVIC JOZEF
IGHP N.P. MAGNEZITARSKA 7
04278 KOSICE
SLOVAKIA

MR. FROMEL HERMAN
TROJSKA 13, 18200
PRAHA 8

MR. FUSAN OTTO
MLYNSKA DOLINA 1
80940
BRATISLAVA
SLOVAKIA

MR. GABRIEL MIROSLAV
GEOLOGICAL SURVEY (UUG)
MALOSTRANSKE NAM 19 11821
PRAHA 1

MR. GALVANEK JURAJ
SPOJOVA 10
97401 BANSKA BYSTRICA

MR. GARLATY LADISLAV
SLOVENSKE MAGNEZ. ZAV.
STUROVA UL. C27
04310 KOSICE

MR. GASPARIK JAN
DIONYZ STUR INST. OF GEOL.
BULLOVA UL. N 25 84101
BRATISLAVA

MR. GAZDIK RADOMIR
RUDNE BANE GASTANOVA 179
ANTOL
SLOVAKIA

MR. GRECULA PAVOL
GMELSKA UL., 37
KOSICE 04001

MR. GRUNTORAD JAN
CHARLES UNIVERSITY
ALBERTOV 6
PRAHA 2

MR. GUBAC JOZEF
GEOLOG.USTAV.D.S.
MLYNSKA DOLINA 1, 82102,
BRATISLAVA

MR. HABRNAL LUBOMIR
INSTITUTE OF TRAFFIC AND
CONSTRUCTION DESIGN ENGINEERING,
NOVA KOVYCH 6,
PRAGUE 8, 18000

MR. HADAC MILOSLAV
NA PORICIM PRAVU 1
PRAGUE 2 12007 BOHEMIA

MR. HAJEK FRANTISEK
STETKOVA 18 PRAGUE 4 14004
BOHEMIA

MR. HAJEK ANTONIN
CZECHOSL.URAN.INDUSTRY,
URANOVE DOLY D.ROZINKA,
KONC.PODNIK, DOLNI ROZINKA

MR. HAJIK AUGUST
RUDNE BANE NAR.PODNIK
032 16 DUBRAVA 467
LIPTOVSKY MIKULAS
SLOVAKIA

MR. HALBRSTAT JOSEF
FEDERAL MINISTRY OF FUEL
AND ENERGY
VINOHRADSKA 8, 12070
PRAHA 2

MR. HAMUS LUDVIK
STAVEBNI GEOLOGIE
PRAHA GORKEHO NAM. 7
PRAHA 1

MR. HAVELKA JAROSLAV
TRIDA VITEZNEHO UNORA
70833 OSTRAVA 4

MR. HELUSKA M.
SLOVACKOE GEOLOGITCHESKOE
UPRAVLENIE, TELEX 93244
GEOFO C
BRATISLAVA

MR. HEPNAR PAVEL
GEOINDUSTRIA PRAHA
NA ROVNOSTI 21
PRAHA 3

MR. HOFMAN JINDRICH
LIEBKNECHTOVA, 61
15000 PRAHA 5
SMICHOV

MR. HOLUB MILAN
GEOINDUSTRIA N.PRUHONU 32
17000 PRAHA 7

MR. HOLUB F.
ALBERTOV 6
16400 PRAHA

MR. HROMAS JAROSLAV
STATNI USTAV PAMATCOVE
PECE A OCHRANY PRIRODY
VALDSTEJNSKE NAM, 1
PRAHA 1

MR. HRUSKA BORIS
UNIVERSITY OF AGRICULTURE
ZEMEDELSKA 3 61300
BRNO

MR. HURNY JAN
GEOLOGICKY PRIESKUM N.P.
WOLKEROVA 14/30 05201
SPISSKA NOVA VES
SLOVAKIA

MRS. HYROSSOVA EVA
TR.L.NOVOMESKEHO C 2,
BRATISLAVA
SLOVAKIA, 84218

MR. IBRMAJER JAROSLAV
GEOFYZIKA BRNO 61246
BRNO

MR. JAROS JOSEF
ALBERTOV, 6
12843 PRAHA 2

MR. JEMELIK JIRI
GEOFOND PRAHA KOSTELNI 26
17000 PRAHA 7

MR. JIROUCH JAROMIR
TROJSKA 13 PRAHA 8, 18200

MR. JURIGA FRANTISEK
SLOVENSKY BANSKY URAD
30 PRIEVOZSKA
827 44 BRATISLAVA

MR. KESSL JIRI
HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE
HOLECKOVA, 8, 15000
PRAHA 6

MR. KLEN LUBOMIR
GEOINDUSTRIA RNDR. HEAD OF
GEOLOGICAL DEP. 1238
KANKOVSKEHO 18200
PRAHA

MR. KLIBANI LUDOVIT
KAMENOUHELNE DOLY
UL.V.NEJEDLEHO 1575,
KLADNO

MR. KLOZ MARTIN
VOLGUINE STR., 8, 4
117485 MOSCOW USSR

MR. KNESL JIRI
GEOLOGICKY PRIESKUM N.P.
SPISSKA NOVA VES 05240
SLOVAKIA

MR. KOCAK AUGUSTIN
GEOFYZIKA N.P. BRNO
ARMENSKA 15 BRNO

MRS. KOLAROVA EVA
24 KONVIKTSKA
PRAGUE 1
11333 PRAGUE
BOHEMIA

MR. KOLAJA VLADIMIR
STAVEBNI GEOLOGIE PRAHA
GORKEHO NAM. 7
PRAHA 1

MR. KOMINEK JIRI
CZECHOSL.URAN.INDUSTRY
MANAGEMENT GENERAL
CSUP-KONCERN, GEN REDITEL
PRIBRAM 7/184

MR. KONECNY STANISLAV
SLOVENSKY GEOL. URAD
PRIEVOZSKA 30 BRATISLAVA
827 15 SLOVAKIA

MR. KONTA JIRI
ALBERTOV 6 12343
PRAHA 2

MR. KOPECKY PAVEL
SEVEROKAMEN N.P. LEBEREC,
GEOLOGY DEPARTMENT
LIBEREC RUMJANCEVOVA, 3

MR. KORAB TOMAS
GEOLOGICKY USTAV, D. STURA
PUPAVOVA, 17,
84104 BRATISLAVA

MR. KOVARIK KAREL
IGHP N.P. TULSKA 19 01008
ZILINA
SLOVAKIA

MRS. KOZUSZNIKOVA A.
HLADNOVSKA 7
OSTRAVA 2

MR. KRAUS KAREL
STEVEBNI GEOLOGIE N.P. PRAHA
HLAVNI 24 SPORILOV
PRAHA 4

MR. KRAUS JIRI
FED.MINISTRY OF METALURGY AND
HEAVY ENG.
NA FRANTISKU 32, 11015
PRAHA 1

MR. KRAVJANSKI IVAN
SLOVACH.GEOL.INST.
LISCIE U'DOLIE 65
BRATISLAVA

MR. KRELINA BOHUMIL
GEOINDUSTRIA N.P. PRAHA
NA ROVNOSTI 16
13000 PRAHA 3

MR. KRISTIN JOSEF
GEOLOGICKY USTAV D.STURA
MLYNSKA DOLINA 1
81704 BRATISLAVA

MR. KRIVSKY LADISLAV
ASTRONOMICAL INSTITUTE
ONDŘEJOV NEAR PRAGUE 25165

MR. KRUPA JAN
CMAE 121205, MOSCOW
USSR

MR. KUCHAR STEFAN
IGHP N.P. SIDLISKO BL 9/46
01401 BYTCA OKR. ZILINA
SLOVAKIA

MR. KUCERA BOHUMIL
STATNI USTAV PAMATKOVE
PECE A OCHRANY PRIRODY,
VALDSTEJNSKE NAM. 1
PRAHA 1

MR. KUMPERA OTAKAR
TR VITEZNEMO UNORA
70833 OSTRAVA 4

MR. KURAN JAN
NO 4 BUKARETSKA
81104 BRATISLAVA
SLOVAKIA

MR. KUZVART MILOS
CHARLES UNIVERSITY
ALBERTOV 6 12843
PRAHA

MR. KVETON PETR
GEOINDUSTRIE
N. PRUHONU 32 17000
PRAHA 7

MR. LANDA IVAN
GEOFOND PRAHA
KOSTELNI 26
17000 PRAHA 7

MR. LANDA O.
CESKY GEOLOGICKY URAD,
KODANSKA 10, 10159
PRAHA 10

MR. LINHART IVAN
GEOFIZIKA N.P. BRNO
GEOLOGICKA 2 PRAGUE-BARRANDOV
15200

MR. LIRBAN JAN
CESKY GEOLOGICKY URAD
KUFAR NORU

MR. LUBOS NOVAK
GEOINDUSTRIA PRAHA
OBRANCU MIRU 543
MARIANSKE LARNE

MR. LUKAJ MICHAL
GEOLOGISKU PRIESKUM N.P.
SPISSKA NOVA VES 05240
SLOVAKIA

MR. LYSONEK STANISLAV
GEOFYZIKA N.P. BRNO
GEOLOGICKA 2 PRAGUE-BARRANDOV

MR. MAHR TIBOR
CIVIL ENG.SLOVAK TECH.UNIVER.
11-RADINSREHO STR. 81368
BRATISLAVA

MR. MAHEL MICHAL
KALETOVA, 29
84102 BRATISLAVA

MR. MAKUSA MILAN
GEOLOGICKY PRIESKUM
SPISSKA NOVA VES 05240
SLOVAKIA

MR. MALIK PAVEL
CESKOSLOVENSKEJ ARMADY 4
81267 BRATISLAVA

MR. MAREK JAN
STAVEBNI GEOLOGIE PRAHA
GORKEHO NAM. 7
PRAHA 1

MR. MAREK JAROSLAV
CHARLES UNIVERSITY DEPT. OF
PALAEONTOL. ALBERTOV 6
PRAHA, 12823

MR. MATULA MILAN
COMENIUS UNIVERS.
ZADUNAJSKA 15
85101 BRATISLAVA

MR. MAYER STANISLAV
CESKA SPELEOLOGICKA
SPOLECNOST,
VALDSTEJNSKE NAM 1, 11801
PRAHA

MR. MELIORIS LADISLAV
COMENIUS UNIVERS.
MLYNSKA DOLINA CH-2
84215 BRATISLAVA

MR. MICHALICEK MIROSLAV
GEOLOGICAL SURVEY
LEITNEROVA, 22
60200 BRNO

MR. MICHALENKO JOZEF
RUDNE BANE KOZMONAUTOV 37
BANSKA BYSTRICA 97401
SLOVAKIA

MR. MIHALOV JAN
ZELEZORUDNE BANE
05311 SPISSKA NOVA VES

MR. MILICKY VACLAV
GEOINDUSTRIA N.P. PRAHA
BITOVSKA 1222 14100
PRAHA 4

MR. MISAR DZSO ZDENEK
CHARLES UNIVERSITY, DEPT. OF
GEOLOGY, ALBERTOV 6,
12843 PRAHA 2

MR. MOCDAN BEDRICH
HEAD OF GEOCHEMICAL LABORATORY
OF GEOLOGICAL SURVEY
MALASTRANSKA, 19
16000 PRAHA

MR. MRNA FRANTISEK
USTREDNI USTAV GEOLOGICKY,
BELOHORSKA 68,
16900 PRAHA

MR. MRSKOS JAROMIR

MR. MUELLER KAREL
TRIDA VITEZNEHO UNORA
70833 OSTRAVA 4

MR. MUHLDORF JOSEF
STAVEBNI GEOLOGIE
PRAHA, TAUSSIGOVA 1152
PRAHA 8, 18200

MR. MUSIL RUDOLF
UNIVERSITY J.E. PURKYNNE
KOTLARSKA STR. 2 61137
BRNO

MR. MUZIKAR RADOMIR
GEOTEST SMOHOVA 115
BRNO 62700

MR. NEDVED ZBYNEK
URAD.PREDSEDNICTVA VLADY CSSR
NABREZI KPT. JAROSI 4
12509 PRAHA 1

MR. NEMECEK KAREL
GEOINDUSTRIA PRAHA
NA ROVNOSTI 21 13000
PRAHA 3

MR. NEMEC JAN
STR. STATNI PAMATKOVE
PECE A OCHRANY PRIRODY
HYDERNSKA 18
PRAHA

MR. NEMEC VACLAV
GEOINDUSTRIA PRAHA
K RYBNICKUM 17
PRAHA-10-STRASNICE 100 00

MR. NEMCOR JAN

MR. NERSTUS JIRI
K DOLANKAM 996, 28201
CESKY BROD
PRAHA

MR. NOVOSAD STANISLAV
GEOTEST N.P. 203 GOTTWALDOVA
70900 OSTRAVA

MR. OGURCAK STEFAN
FEDERALNI MINISTERSTVO
HUCNICTVI ATEZKEHO STROJIRENSTVE,
NA FRANTISKU 32 11000
PRAHA 1

MR. ONDREJKOVIC KAROL
GEOLOGICKY PRIESKUM N.P.
TEHELNA 9 05201
SPISSKA NOVA VES
SLOVAKIA

MR. ORLICKY OTO
GEOFYZIKA N.P. BRNO
JECNA 29A 61246 BRNO

MR. OSTROLUCKY PAVEL
GEOLOGISKA 18
82564 BRATISLAVA

MR. PACAL ZDENEK
CESKY GEOLOGICKY URAD
KODANSKA 10, PRAHA 10

MRS. PACLTOVA BLANKA
DEPT.PALEONT.CHARL.UNIV.BARTAKOVA
1116/30, 14000
PRAHA 4

MR. PAGAC IVAN
NAFTA
P.O.B. 90845 GBELY

MR. PALCAK IMRICH
RBMZ-GEN.RIAD.BRATISLAVA
MYTNA 23A 81242
BRATISLAVA

MR. PALAS MIROSLAV
TRIDA VITEZNEHO UNORA
70833 OSTRAVA 4

MR. PANUSKA STEFAN
GEOLOGICKY PRIESKUM NOVA BANA
SKOLSKA 5

MR. PETRIK IGOR
GEOL.INST.OF SLOVAK ACADEMY
DUBRAVSKA 9, 81473
BRATISLAVA

MR. PLAINER JAROSLAV
MINISTRY OF FORESTRY AND WATER
MANAGEMENT, TRIDA SNB 65
10000 PRAHA 10

MR. POPERLE JIRI
BROWN COAL MINES AND
BRIQUETTING PLANTS, PALIVOVY
KOMBINAT, 35743 VRESOVA

MR. POUBA ZDENEK
CHARLES UNIVERSITY ALBERTOV 6
12843 PRAHA 2

MR. PRAVDA JOSEF
CESKY GEOLOGISKY URAD
KODANSKA 10, 10159
PRAHA 10

MR. PROCHAZKA ZDENEK
GEOINDUSTRIA PRAHA
MALINOVSKEHO 78 58601
JIHLAVA

MR. PROCHAZKA JIRI
35 MEZIRKA 65916
BRNO

MRS. PROSTEJOVSKA MIROSLAVA
VYSOKE UCENI TECHNICKE, 66237
BRNO, BARVICOVA, 85

MR. PROKOP RUDOLF
NARODNI MUZEUM V PRAZE,
VITEZNEHO URODA 74,
PRAHA 1

MR. PRUSA JAROSLAV
GEOTEST. N.P. BRNO
TRIDA KPT. SAROSZ 28
65901 BRNO

MISS PULZOVA ARNOSTKA
24 KONVIKTSKA PRAGUE 1,
11333 BOHEMIA

MR. RACICKY MIROSLAV
PRIEVOZSKA CESTA 30
82715 BRATISLAVA

MR. RAJUCH PETR
KRIZIKOVA 103 PRAHA 8

MR. RENE MILOS
CHARLES UNIVERSITY FAC.OF SCI.
PRAGUE 2 ALBERTOV 6 12843

MR. RICHTER VACLAV
FEDERAL MINISTRY OF FUEL AND
ENERGY
VINOHRADSKA 8, 12070
PRAHA 2

MR. ROZSYPAL ALEX
STAVEBNI GEOLOGIE PRAHA
ROCK MECHANIC DEPT.
STIBROVA 1215,
PRAHA 8

MRS. SAMALIKOVA MILENA
BARVICOVA 85
BRNO 66237

MR. SAMUEL ONDREJ
MLYNSKA DOLINA, 1
81704 BRATISLAVA

MR. SATTRAN VLADIMIR
UUG 5, ZAPOVA 15000 PRAHA 5

MRS. SCHÜTZNEROWA VERA
TECHNICAL UNIVERSITY PRAGUE
THAKUROVA 7,
16629 PRAGUE 6

MR. SEICHERTOVA VLADANA
CESKY GEOLOGICKY URAD
KODANSKA 10, 10159
PRAHA 10

MR. SILAR JAN
ALBERTO 6,
PRAHA 2

MR. SIRHAL HERMAN
65 HNEVKVOSKEHO 61700
BRNO

MR. SIVEK MARTIN
OSTRAVA-KARVINA MINES
OKD OSTRAVA, NAM.RIJNOVE
REVOLUCE 6, 72830
OSTRAVA

MR. SKOPEK JIRI
CHARLES UNIVERSITY FAC.OF
SCIENCES ALBERTOV 6,
PRAHA 2, 12843

MR. SKOREPA JAROSLAV
STAVEBNI GEOLOGIE N.P.
HOSTIVARSKA 15
PRAHA 10200

MR. SKRIVANEK FRANTISEK
STATN. USTAV PAMATKOVE PECE
A OCHR. PRIR. VALDSTEJNSKE NAM., 1
11801 PRAHA

MR. ŠKUTA SVATOPLUK
ČESKY GEOL. URAD,
KODANSKA 10
10159 PRAHA 10

MR. SLAVKAY MIROSLAV
MARKUSOVSKA CESTA,
05240 SPISSKA NOVA VES
SLOVAKIA

MR. SMOLKA J.
SLOVACKOE GEOLOGITCHESKOE
UPRAVLENIE, TELEX 93244
GEOFO C, BRATISLAVA

MR. SOFR FRANTISEK
CZECHOSL.URAN.INDUSTRY GENER.
MANAG. CSUP-KONCERN.GEN
REDITELSTVI PRIBRAM 7/184

MR. SOUCEK JIRI
ALBERTOV 6
12843 PRAHA 2

MR. SPURNY LIBOR
FEDERAL MINISTRY OF FUEL AND
ENERGY
VINOHRADSKA 8, 12070
PRAHA 2

MR. STANEK

MR. STEMPROK MIROSLAV
USTREDNI USTAV GEOLOGICKY,
MALOSTRANSKE NAM. 19,
11821 PRAHA 1

MR. STELCH J.

MR. STRUNAK VOJTECH
RAJECKA CESTA 2
01051 ZILINA

MR. STRAKOS ZDENEK
GEOLOGICKY PRUZKUM N.P.
MISTECKA UL. 329
OSTRAVA-HRABOVA 72002

MR. STUBNA SLAVOMIR
RUDNE BANE J.HORVATH ST.
902/34 KREMNICA
SLOVAKIA

MR. SUK MIROSLAV
CHODSKA 12, CS 12000
PRAHA 2

MR. SULA STANISLAV
STAVEBNI GEOLOGIE
N.P. PRAHA GORKEHO N.7
11309 PRAHA 1

MR. SVOMA JAN
STAVEBNI GEOLOGIE PRAHA
GORKEHO N.7
14000 PRAGUE

MR. SYSEL PAVEL
STAVEBNI GEOLOGIE PRAHA
KRASNAROVA 1079
PRAHA 8

MR. TAPAK MILAN
BUKURESTSKA 4
81104 BRATISLAVA
SLOVAKIA

MR. TAPAK JURAJ
JILEMNICKEHO 1/15
SPISSKA NOVA VES

MR. TEHNIK VLADIMIR
65 HNEVKOVSKEHO
61700 BRNO

MR. THON ARNOST
MORAVSKE NAFT.POLY
VPVKOVA 5
P.O.B. 69530 HODONIN

MR. TOJSL KAREL
GEOINDUSTRIA N.P. PRAHA
NARCISOVA 2850
10600 PRAHA 10

MR. TOLDE OLDRICH
URAD PREDSEDNICTVA VLADY
NABREZI KPT. JAROSE 4 12509
PRAHA 1

MR. TOMEK CESTMIR
GEOFYZIKA JECNA 29A
61246 BRNO

MR. TÖZSER JUREJ
GEOLOGICKY PRIESKUM
GARBANOVA 1, 04011
KOŠICE
SLOVAKIA

MR. TREGER MILAN
GEOLOGICKY PRIESKUM N.P.
BEZRUKOVA 5 052 01
SPISSKA NOVA VES
SLOVAKIA

MR. TUREK VOJTECH
NARODNI MUZEUM V PRAZE,
VITEZNEHO URODA 74,
11579, PRAHA 1

MR. VACEK JAROSLAV
USTREDNI USTAV GEOLOGICKY
MALOSTRANSKE NAM 19,
11821 PRAHA 1

MR. VANECEK MIRKO
CHARLES UNIVERSITY
ALBERTOV 6, 12843
PRAHA 2

MR. VARGA LADISLAV
IGHP N.P. GEOLOGICKA 18 82106
BRATISLAVA
SLOVAKIA

MR. VAVRO JOZEF
CONCERN TREMAIN PIONIERSKA-3
911 57 TRENCIN
SLOVAKIA

MR. VEDEJOVA MARTA
SLOVENSKY GEOLOGICKY URAD
PRIEVOZSKA 30
BRATISLAVA 82715
SLOVAKIA

MR. VESELY TOMAS
CHECHOSLOVAK URANIUM INDUSTRY
URANOVY PRUZKUM LIBEREC,
KONCERNOVY PODNIK, TR. 1 MAJE
108 LIBEREC

MR. VITASEK ALOIZ

MR. VODA OLDRICH
RD JESENIK M.P. JESENIK
BOZENY NEMCOVE 596
79000 JESENIK

MRS. VOZAROVA ANNA
DIONYZ STUR INST.OF GEOLOGY,
MLYNSKA DOLINA 1, 81704
BRATISLAVA

MR. VRANA KAMIL
HVIEZDNA STR. 38
82106 BRATISLAVA

MR. VRBA JAROSLAV
STAVEBNI GEOLOGIE N.P.
7 GORKEHO NAMESTI,
11309 PRAHA 1

MR. WEBER B.
CESKY GEOLOGICKY URAD
KODANSKA 10,
PRAHA 10

MR. WEISS JAROSLAV
UJEP BRNO FACULTY OF SCIENCES
KOTLARSKA 2, BRNO

MRS. WOHLGEMUTHOVA MILADE
GEOFYZIKA N.P. BRNO
JECNA 29A BRNO-RECKOVICE

MR. WOLLER FRANTISEK
GEOINDUSTRIA N.P. PRAHA
MLADE GLADY 5, 17000
PRAHA 7

MR. WOZNICA LUMIR
GEOTEST KOMPRDOVA 13
61500 BRNO

MR. ZAMARSKY VITEZSLAV
TRIDA VITEZNEHO UNORA
70833 OSTRAVA 4

MR. ZEMAN J.
14000 PRAHA,
PLAMINKOVE, 5/1564

MR. ZEMAN ZBYNEK
INSTITUT OF LANDSCAPE ECOLOGY
ACADEMY OF SCIENCES VITEZNEHO
UNORA 57, 43401 MOST

MR. ZIMA KAREL
PRAHA 3 KONEVOVA 111A

MR. ZITNY LADISLAV
PRAHA 91 GEOLOGIE PRAHA
PODEBRADSKA 541

CUBA

MR. ALVAREZ SANCHEZ
SALVADOR ALLENDE 666
HABANA

MR. CABRERA ORTEGA BUSDIM
AKADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA
CALZADA 852 VEDADO
HABANA

MR. CAMPOS DUENAS MARIO
INST.SUPERIOR MINERO METALURGICO,
GICO, LENINGRAD, 199026
DO-VOSTREBOVANIA,
USSR

MR. CAPOTE MARRERO C.
SALVADOR ALLENDE 666
HABANA

MR. COBIELLA REGUERA JORGE
INST. SUPERIOR MINERO METALURG,
EDIF 17, APTO 39 LAS COLORADAS
MOA HOLGUIN

MR. COUTIN D.P.
SALVADOR ALLENDE 666
HABANA

MRS.DIAZ OTERO CONSUELO
ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA
CALZADA, 85, 4. VEDADO
CDAL HABANA

MRS. FONSEKA E.
CENTRO INVESTIGACIONES GEOLO-
GICAS MINISTERIO INDUSTRIA
BASICA DE CUBA
OFICIOS 154
HABANA

MR. FLORES GARCIA R.
CALZADA Y. 4. VEDADO
HABANA

MR. FORMELL CORTINA F.
ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA
CALZADA Y. 4. VEDADO
HABANA

MR. FUNDORA M.
ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA
CAPITOLIO NACIONAL CENTRO
HABANA

MR. FURRAZOLA BERMUDES G.
MINISTERIO INDUSTRIA BASICA
SALVADOR ALLENDE 666
HABANA

MR. GARCIA C.A.
MINISTERIO INDUSTRIA BASICA
SALVADOR ALLENDE 666
HABANA

MR. GONZALES BAES A.
INSTITUTO HIDROECONOMICAL
MONSERRATE 213
HABANA

MRS. HERNANDEZ SARLABOUS
MARIA MARGARITA
INST. SUPERIOR MINERO METALUR-
GICO, LENINGRAD 199026
DO-VOSTREBOVANIA
USSR

MR. HERNANDEZ SANTANA
INSTITUTE OF GEOGRAPHY
ACADEMY OF SCIENCES OF CUBA
MOSCOW, UL.OSTROVITIANOVA 33A
K. 101
USSR

MR. HERNANDEZ GUILLERMO
MINBAS
27 N 113
HABANA

MR. ITURRALDE-VINENT M.
MINISTERIO INDUSTRIA BASICA
SALVADOR ALLENDE 666
HABANA

MR. MATTEY D.
EARTH SCIENCES OPEN UNIVERSITY
BUCKS
MILTON KEYNES
UK

MR. MEDEROS GARCIA PEDRO
121165 MOSCOW
UL.STUDENCHESKAYA 33/1
K. 155
USSR

MR. MOLERIO LEON L.
INSTITUTO DE HIDROECONOMIA
MONSERRATE 213
HABANA

MR. ORO ALFONSO J.
ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA
CALZADA Y 4. VEDADO
HABANA

MR. PENALVER L.L.
INSTITUTE OF GEOLOGY
CALZADA 851
HABANA

MR. PERES OTHON JESUS
MINISTERIO INDUSTRIA BASICA,
SALVADOR ALLENDE 666,
HABANA

MR. REYES SOLER L.
MINISTERIO INDUSTRIA BASICA
SALVADOR ALLENDE 666
HABANA

MR. RODRIGUES R.
MINISTERIO INDUSTRIA BASICA
SALVADOR ALLENDE 666
HABANA

MR. ROMERO SANCHEZ
MINISTERIO INDUSTRIA BASICA
SALVADOR ALLENDE 666
HABANA

MR. SOCORRO TRUJILLO RAFAEL
MINISTERIO DE LA INDUSTRIA
BASICA, SALVADOR ALLENDE 666
HABANA

MR. SUAREZ FULIO
ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA
INSTITUTO DE GEOLOGIA
CALZADA 851
C. HABANA

MR. VALDES J.
ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA
CAPITOLIO NACIONAL ACADEMIA
DE CIENCIAS, AVE 43, 5847
APTO 4 LA HABANA

MR. VARELA MORILLON
INSTITUTO DE HIDROECONOMIA
MONSERRATE 213
HABANA

MR. VEGA MASSABO P.
MINISTERIO DE LA INDUSTRIA
BASICA
SALVADOR ALLENDE 666
HABANA

DENMARK

MR. ABRAHAMSEN NIELS
AARHUS UNIVERSITY, GEOLOGICAL
INSTITUTE, 8 EINLANDSGADE
DK 8200, AARHUS N.

MR. APPEL PETER
GEOLOGICAL SURVEY OF GREENLAND,
10 OSTERVOLDGADE
DK 1350 COPENHAGEN K

MR. BERTHELSEN ASGER
GEOLOGISK CENTRAL INSTITUT
OSTERVOLDGADE 10 DK 1350
COPENHAGEN K

MR. BIRKELUND TOVE
UNIVERSITY OF COPENHAGEN,
OSTERVOLDGADE 10, 1350
COPENHAGEN K

MR. BONDAM JAN
10, OSTERVOLDGADE
DK 1350 KOBENHAVN

MR. JORGEN LIBORIUSSEN
DANSK BORESELSKAB AS
ESPLANADESO 1263
COPENHAGEN K

MR. LYKKE-ANDERSEN
HOLGER, AORHUS UNIV. GEOLOGICAL
INST., FINLANDSGADE 6
DK 82000 ARNUS N

MR. MICHELSEN OLAF
GEOLOGICAL SURVEY OF DENMARK
31 THORAVEJ DK 2400
KOBENHAVN NV

MR. SORENCEN H.
INSTITUTE OF PETROLOGY,
OSTERVOLDGADE 10,
DK 1350, KOBENHAVN

MR. ZECK H.P.
COPENHAGEN UNIVERSITY OSTER-
VOLDGADE 10, 1350 COPENHAGEN K

DOMINICAN REPUBLIC

MR. DE LA CRUZ VICTOR
TRINA DE MOYA 72
SANCHEZ, SAMANA

MR. GOMEZ FOSE ENRIQUE
OLEGARIO TENAREZ N 31
CASTILLO

ECUADOR

MR. CUESTA SANCHEZ STALIN V.
CALLE COLON, 12–36
LOJA

MR. ELIZADE L.
DIRECCIO DE GEOLOGIA Y MINAS,
MINISTERIO DE RECURSOS NATUR.
Y ENERGETICOS, CARRION 1016 Y
RAEZ, QUITO

MR. FIALLOS PENA MARIO

MR. PILLASO GAVIDIA EDGAR
MORALES, 447 QUITO

EGYPT

MR. ABDELRAHMAN E.-S.
79 TAIB ST., PURAMIDES,
GIZA

MR. ABDINE AHMED SHAWKY
GUIF OF SUEZ PET. CO.
NEW MAADI
CAIRO

MR. ABDEL MONEIM ABDALLA
CAIRO

MR. AKAAD M. KAMAL
UNIVERSITY OF TANTA
TANTA

MR. DARDIR AHMED ATIF
DIRECTOR GENERAL OF MINING
PROJECT DEP. OF GEOLOGICAL
SURVEY OF EGYPT, ABBASIA
POB 3 SALAM SALEM ST.,
CAIRO

MR. EL ASKARY
MOSCOW 117234
MOSCOW STATE UNIV.,
GEOL. FAC.
USSR

MR. EL GEMMIZI MAHMOUD ABDEL
CH NUCLEAR MATERIALS CORP.
17 ABDEL KADER EL RAFEI ST.,
SHOUBRA, CAIRO

MR. EL SHAZLY MOHAMED
IGCP, ACADEMY OF SCIENTIFIC
RESEARCH & TECHNOLOGY
101 KASR EL AINI STREET
CAIRO

MR. EL DE SOUKY HOSNY HEMDAN
GEOL. DEPT., UNIV. OF ELMANSURA,
ELMANSURA

MR. EL AZONI MAHER
MOSCOW 117234
MOSCOW STATE UNIV., GEOL.FAC.
USSR

MR. EL-SHAMA A.E.
MOSCOW 117234
MOSCOW STATE UNIV., GEOL.FAC.,
USSR

MR. EZZAT A. AHMED
DEPT. OF GEOLOGY
UNIVERSITY OF ASSINT,
ASSINT

MR. HANTER EL.G.
EGYPTIAN GENERAL PETROL.CORP.
CAIRO

MR. HASSAN ABDEL MANEIM
GENERAL DIRECTOR OF DRILLING
AND MINING OF EGYPTIAN GEOLOGICAL
SURVEY, N 3 SALAN SALEM AVE.,
CAIRO
MR. HUSSEIN HUSSEIN A.
NUCLEAR MATERIALS CORP.
EL-MAADI KATTAMIJA ROAD,
MAADI, POST OFFICE, BOX 530

MR. MABROOK BADR MOHOME
FACULTY OF SCIENCE ZEGAZIY,
34 ST7 FE MAADE
CAIRO

MR. MAHMOUD M.H.
CAIRO PETROLEUM INSTITUTE
NASR CITY

MRS. MARZOUK A.
18 EL SHAHID MOHAMMED HASSOUNA
STREET, HELIOPOLIS
CAIRO

MR. MORAD FAHMI LOTFI

MR. MOTAWEH HUSSEIN ALY
TANTA UNIVERSITY
FACULTY OF SCIENCE

MR. MOUSTAFA M.A.
NATIONAL RESEARCH CENTRE,
DOHKI-EL TAHRER STREET

MR. RASHED MOHAMMAD
ALEXENDRIA UNIVERSITY,
FACULTY OF SCIENCE, GEOLOGY
DEPT.

MR. WALI A.
CAIRO UNIVERSITY – GIZA

ETHIOPIA

MR. GATENAH ASSEFA
UNIVERSITY OF ADIS ABABA,
DEPT. OF GEOLOGY.
ADDIS ABABA

MR. TEKKEZESHOA A.
MINISTRY OF MINING, ENERGY
AND WATER RESOURCES,
ADDIS ABABA

FIJI

MR. SIMPSON A.T.
DEPARTMENT OF MINERAL RESOURCES
PRIVATE MAIL BAG,
SUVA

FINLAND

MR. AIKAS OLLI
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND
P.O. BOX 237 SF-70101
KUOPIO 10

MRS. AIRO MERI-LIISA
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND
KIVIMIEHENTIE 1
SF-02150 ESPOO 15

MR. AYRAS MATTI
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND
P.O. BOX 77 96101
ROVANIEMI

MR. BERONHEIMO JORMA
OUTOKUMPU EXPLORATION
83500 OUTOKUMPU

MR. BJORCLUND ALF
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND,
HELSINKI, 02150 ESPOO

MR. GAAL GABRIEL E.
SF-02150 ESPOO 15

MR. HAAPALA ILMARI
P.O. BOX 115 00171
HELSINKI 17

MR. HANSKI EERO
DEPARTMENT OF GEOLOGY,
UNIVERSITY OF OULU SF 90570
OULU

MR. HARMALA OLLI
KEMIRA OY
71800 SIILINJARVI

MR. HUGG RAUNO
PL. 217
90101 OULU 10

MR. INKINEN OSMO
LAPIN MALMI OUTDKUMAU 04
ETELARINE 27
96100 ROVANIEMI 10

MR. KAURANNE L. KALEVI
KIVIMIEHENTIE 1 ESPOO
02230

MR. KETOLA MATTI ILMARI
OUTOKOMPUCO EXPL.P.O. BOX 27
SF-02201 ESPOO 20

MR. KIUKKOLA KALEVI
KEMIRA OY, P.O. BOX 330, 00101
HELSINKI

MR. KOLJONEN TAPIO
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND
PUOLIPAIVANKATU 1A7 00170
HELSINKI 17

MR. KONTAS ESKO
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND,
P.O. BOX 77 96101 ROVANIEMI

MR. KORSMAN KALEVI
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND
KIVIMIEHENTIE 1, 02150
ESPOO 15

MR. KORHONEN JUHA
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND
KIVIMIEHENTIE 1, 02150
ESPOO 15

MR. KORHONEN HEIKKI
ET. HESPERIANKATU 4,
HELSINKI 10, SF-00100

MR. KORTMAN CAJ
GEOL. SURVEY OF FINLAND,
INFORMATION BUREAU
02150 ESPOO 15

MR. LAAJOKI KAUKO
LINNANMAA
90570 OULU 57

MR. LAHTI SEPPO J.
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND
KIVIMIEHENTIE 1
SF-02150 ESPOO 15

MR. LAHERMO PERTTI
GEOL. SURV. OF FINLAND
SF-02150 ESPOO 15
ESPOO/HELSINKI

MR. LAPPALAINEN VEIKKO
20500 TURKU 50

MR. LUNDEN ESKO
PARTEK CO., TAPIOLA, SYSILAK,
21600 PARAINEN

MRS. MALISA ELISA

MR. MATTILA ESA
PL. 217 RAUTARUUKKI OY
90101 OULU 10

MR. NIEMINEN PERTTI
TAMPERE UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY, BOX 527,
TAMPERE 33101

MR. NIINI HEIKKI
HELSINKI UNIV. OF TECHNOLOGY,
LABORATORY OF ECONOMIC GEOLOGY,
ISONMASTONTIE 4 AS. 3, SF-00980,
HELSINKI 98

MR. NIKANDER JARMO
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND
PL. 237 SF-70101 KUOPIO 10

MR. NURMI PEKKA A.
P.O. BOX 115 00171
HELSINKI 17

MR. NUUTILAINEN JUHANI
PL. 217
SF 90101 OULU 10

MR. PAAVOLA JORMA
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND
BOX 237 70101 KUOPIO, 10

MR. PAAKKOLA JUHANI
UNIV. OF OULU OULUN YLIOPISTO
GEOLOGIAN LAITOS LINNANMAA
90570 OULU 57

MR. PAPUNEN HEIKKI
UNIVERSITY OF TURKU
DEPT. OF GEOLOGY,
20500, TURKU 50

MR. PARKKINEN JYRKI
OUTOKUMPU OY
NOTKOKATU 18 83500 OUTOKUMPU

MR. PELTONEN PEKKA
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
BOX 527 33 101
TAMPERE 10

MR. PERTTUNEN MARLATTA
GEOL. SURV. FINL.
KIVIMICHCRITIEL 02150
ESPOO 15

MR. PULKKINEN

MR. RAITALA JOUKO
UNIV. OF OULU, DEPT. OF ASTRONOMY
SF-90570, OULU, 57

MR. RAUHAMAKI EERO
OUTOKUMPU OY, MINING CONSULTING
83500 OUTOKUMPU

MR. REHTIJARVI PENTTI
KIVIMIEHENTIE 1
SF-02150 ESPOO 15

MR. SALTIKOFF BORIS
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND
SAMMALKALLIONT, 6 A 18
02210 ESPOO

MR. SAVERIKKO MATTI
FINNISH ACADEMY OF SCIENCES 36
HAKAMÄKI 4 G, SF-02120
ESPOO 12

MR. SEPPALA J.
KEMIRA OY
71800 SIILINJARVI

MR. SIIVOLA JAAKKO
SNELLMANINKATU 5 00170
HELSINKI 17

MR. TYNI MATTI
MYLLYKOSKI OY, 73670
LUIKONLAHTI

MR. UUSINOKA RAIMO
P. O. BOX 527
SF-33101 TAMPERE 10

MR. VARTIAINEN HEIKKI
LAPIN MALMI,
KAIRATIE, 56, 96200
ROVANIEMI, 20

MR. VORMA ATSO
GEOLOGICAL SURVEY OF
FINLAND
KIVIMILHENTIE 1
SF-02150
ESPOO

MR. YLETYINEN ERKKIVEIJO
THE GEOLOGICAL SURVEY OF
FINLAND, KIVIMILHENT 1
02150
ESPOO 15

MR. YURIENEN SAKARI

MRS. YURIENEN MAGDA

FRANCE

MR.
BIBLIOTHEQUE
SOCIETE GEOL. DE FRANCE

MR. AGARD JULES
11 QUAI PAUL DOUMER
92400 – COURBEVOIE

MR. ALLEGRE C.-J.
INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE
4 PLACE JUSSIEU. TOUR 14-24
75230 PARIS

MR. ALPERN BORIS
19 RUE CORDELIERES
PARIS 75013

MR. ARNOULD MARCEL
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE
DES MINES, 60 BLD. SAINT-MICHEL
75272 PARIS CEDEX 06

MR. AUBERT GUY
I.N.A.G.
77, AVENUE DENFERT-ROCHEREAU,
75014 PARIS

MR. AUBOIN JEAN
ACADEMIE DE PARIS,
UNIVER. P. ET M.CURIE,
4 PLACE JUSSIEU TOUR 26,
75230 PARIS, CED. 05.

MR. AUBRY M.P.
GNRS

MR. AUZENDE M.
C.O.B. BP 337
29273 BREST

MR. AZIMI CHAHROKH
ADRGT, 21, AVENUE DE GRENOBLE,
SEYSSINS, ISERE, 38170

MISS BADIA DOMINIQUE
UNIVERSITY OF PARIS,
19 RUE DES PERREUX, 94500
CHAMPIGNY

MRS. BAILLOT MICHELE
CGMW 51 BOULEVARD DE MOUVMORENCY
75016 PARIS

MR. BARDINIZEFF JACQUES-MARIE
UNIVERSITY PARIS-SUD,
ORSAY 91405

MR. BARBAROUX LUCIEN
4 MONTEE DES PRISONS
04000 DIGNE

MISS BARTON MARION
CIFEG
103, RUE DE LILLE, PARIS 75007

MR. BASSAGET JEAN-PIERRE
COMPAGNIE FRANCAISE
DE MOKTA, 31-E TOUR MAINE,
MONTPARNASSE, PARIS XV

MR. BATTAIL BERNARD
INST. DE PALEONTOLOGIE, MUSEUM
D'HISTOIRE-NATURELLE
8 RUE BUFFON, 75005 PARIS

MR. BAUBRON JEAN CLAUDE
B.R.G.M, BP 6009, 45060, ORLEANS
CEDEX

MR. BEAUDOIN BERNARD
ECOLE DES MINES
PARIS 35 RUE SAINT HONORE
77305 FONTAINEBLEAU

MR. BEAUMONT CLAUDE
MINATOME ILE DE FRANCE
4 PLACE DE LA PYRAMIDE
92070 PARIS LA DEFENSE
CEDEX

MR. BERVILLE MICHEL
COGEMA, 2 RUE PAUL DAUTIER
B.P. 4 VELIZY 78141

MR. BESTOUGEFF MICHEL
COMPAGNIE FRANCAISE DES
PETROLES 12, RUE JEAN THOMAS
95600 EAUBONNE

MISS BIGEY FRANCOISE
UNIVERSITE P&M CURIE PARIS
VI LABORATOIRE DE PALEONTOLOGIE
DES INVERTEBRES T29 4 PLACE
JUSSIEU F-75230
PARIS CEDEX 05

MR. BOIS CHRISTIAN
INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE
1-4 AV. BOIS PREAU, BR. 311,
92506, RUEIL MALMAISON,
CEDEX

MR. BOLTENHAGEN EUGENE
18 R. BUFFON
PARIS 75005

MR. BONNEVILLE ALAIN
C. G. G. USTL PLACE E. BATAILLON
34060, MONTPELLIER,
CEDEX

MR. BONNET JACQUES
CHARBONNAGES DE FRANCE 17
RUE D'ESSIN SAINT AVOLD 57500

MR. BOURLARD LEONE
INTERNATIONAL UNION OF GEOLOGICAL SCIEN. (IUGS), MAISON
DE LA GEOL. 77 RUE CLAUDE
BERNARD PARIS 75005

MR. BOULIN JEAN
LAB. GEOL. STRUCTURALE UNIVERSITE
AIX-MARSEILLE 3, SAINT-JEROME
13397 MARSEILLE

MR. BOUGAULT M.
CENTRE NATIONAL POUR L'EXPL.
DES OCEANS
B. P. 337 29273 BREST CEDEX

MR. BRIOTET HENRY
SOCIETE ELF AQUITAINE
26 AVENUE DES LILAS
64000 PAU

MR. BROTTE PIERRE
CGTT 31 PASSAGE DU 75,
34100 MONTPELLIER

MR. BUROLLET PIERRE F
COMPAGNIE FRANCAISE
39–43 QUAI A. CITROEN
PARIS 75739 CEDEX 15

MR. CABY RENAUD
U. S. T. L PLACE BATAILLON
34060 MONTPELLIER
CEDEX

MR. CALMUS THIERRY
44 RUE DIDEROT 94300
VINCENNES

MR. CANEROT JOSEPH
UNIVERSITE PAUL SABATIES
39. ALLEES JULES GUESDE
31062 TOULOUSE

MR. CASTANY GILBERT
RESIDENCE 3, PETIT CHAMBORD
92340 BOURG LA REINE

MR. CASTANIER GILBERT
ELECTRICITE DE FRANCE
22–34 AV WAGRAM
75382, PARIS

MR. CASTAING CHRISTIAN
B. R. G. M BP 6009 ORLEANS
CEDEX 45060

MR. CATHELINEAU MICHEL
B. P. 23 54501
VANDOEUVRE

MR. CAVELIER CLAUDE
B. P. 6009
45060 ORLEANS CEDEX

MR. CAZOULAT MICHEL
2 RUE PAUL DAUTIER B. P. N 4
78141 VELIZY-VILLACOUBLAY
CEDEX

MR. CHATEAUNEUF JEAN JACQUES
B. R. G. M. B. P. 6009
45060 ORLEANS CEDEX

MR. CHAMPETIER DE RIBES
LAB. CENTRAL DES PONTS & CHAUSSEES
58, BLD. LEFEBVRE, 75732
PARIS CEDEX 15

MR. CHOROWICZ JEAN
DEPT. DE GEOTECTONIQUE, 4,
PLACE JUSSIEU, 72230
PARIS, CEDEX 05

MR. CHOUBERT GEORGES
BUREAU DE CARTOGR. GEOL. INTERN.
LABOR. DE GEOL. AFRIQUE UNIV. DE
PARIS SUD BAT 470 91405 ORSAY
CEDEX

MR. COMBY OLIVIER
ELF-AQUITAINE, B-2106 TOUR
GENERALE, LA DEFENSE, 92080
PARIS–LA DEFENSE CEDEX 22

MR. COMTE DANIEL
COGEMA, SAINT MARTIN DU BOSC
RUE DU 8 MAI 34700
LODEVE

MR. CONQUET JEAN-RENE
SOC. GEOL. DE FRANCE
RUE DU PARC DES SPORTS
PONT DE L'ARN 81660

MR. COUREL LOUIS
6. BD GABRIEL
21100 DIJON

MR. COULOMB RENE
46 AVE. DE LA REPUBLIQUE
IGNY 91430

MR. CUGNY PIERRE
UNIV. PAUL SABATIER
LABORATOIRE DE GEOLOGIE SEDIM
ET PALEONTOLOGIE 39 ALLEES
JULES GUESDE 31062
TOULOUSE

MRS. DAMOTTE RENEE
4 PLACE JUSSIEU
75230 PARIS CEDEX 05

MR. DARDEL JACQUES
COMMISSARIAT A L'ENERGIE
ATOMIQUE 31–33 RUE DE LA
FEDERATION 75015
PARIS

MR. DE LA ROCHE HUBERT
B. R. G. M. B. P. 6009
45060 ORLEANS CEDEX

MR. DE CAYEUX ANDRE
DE SENARPONT 9 AV.
TREMOUILLE 94100
ST-MAUR

MR. DEBRAND-PASSARD SERGE
B.P. 6009
45060 ORLEANS CEDEX

MR. DEGOUY MICHEL
BUREAU DE RECHERCHES
GEOLOGIQUES ET MINIERES
B.P. 6009 45060
ORLEANS

MISS DELANY FRANCES
CGMW 51 BOULEVARD DE
MONTMORENCY 75016
PARIS

MR. DERCOURT JEAN-MICHEL
UNIV. P.M. CURIE
16 GLACIERE
75013 PARIS

MR. DISNAR JEAN-ROBERT
BRGM SGNIGMXIPG BAT A2 B.P.
6009 45060 ORLEANS CEDEX

MR. DOTTIN OLIVIER
CGMW 51 BOULEVARD DE
MONTMORENCY 75016
PARIS

MISS DROT JEANNINE
INSTITUT DE PALEONTOLOGIE
8 RUE BUFFON 75005 PARIS

MR. DUBOIS PAUL
ELF AQUITAINE B 2321 TOUR
GENERALE CEDEX – 22 92088
PUTEAUX LA DEFENSE

MR. DUMORT JEAN CLAUDE
BRGM B.P. 6009 45060
PRLEANS CEDEX

MR. DUPRE B.
IPG
4 PLACE JUSSIEU 75230
PARIS

MRS. EISENMANN VERA
INST DE PALEONTOLOGIE 8,
RUE DE BUFFON 75005,
PARIS

MR. ELLENBERGER FRANCOIS
UNIVERSITE PARIS SUD
F-91505 ORSAY

MR. EMBERGER ANDRE
BRGM B.P. 6009 45060
ORLEANS CEDEX

MR. EY FABIAN
INSTITUT DE GEOLOGIE 1 RUE
BLESSIG 67084
CEDEX

MISS FAURE-MURET ANNE
UNIVERSITE PARIS SUD LABOR.
DE GEOL. DE L'AFRIQUE BAT 470
91405 ORSAY CEDEX

MRS. FAURY GENEVIEVE
BUREAU DE RECHERCHES
GEOLOGIQUES, BOITE POSTALE
6009 45060, ORLEANS CEDEX

MR. FAUVELET EDOUARD
115 AVENUE DE PARIS 78000
VERSAILLES

MR. FAURE HUGUES
LABORAT. DE GEOLOG. QUATERNAIRE
FACULTE DES SCIENCES DE LUMINY
CASE 907
F-13288 MARSEILLE CEDEX 9

MR. FEYS ROBERT
DEPT. DE GEOLOGIE GENERALE AV. DE CONCYR
BRGM B.P. 6009 45060
ORLEANS

MR. FLAGEOLLET JEAN-CLAUDE
16 RUE DE VAUGUEUX 14000
CAEN

MR. FOUCHER JEAN-CLAUDE
MOULIN DE LA HOUSSE BR 347
51062 REIMS CEDEX

MR. FRANCHETEAU JEAN
INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE
UNIVERSITE PARIS 6
4 PLACE JUSSIEU 75230
PARIS CEDEX 05

MRS. FRENEIX SUZANNE
MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, INSTITUT DE PALEONT.
8 RUE DE BUFFON,
PARIS 75005

MISS FRIDMAN RUTH
4 SQUARE VERMENOUZE 7500
PARIS

MR. FROIDEVAUX CLOUD
UNIVERSITE DE PARIS SUD
(8510) 91405 ORSAY

MR. FUCHS YVES
UNIVERSITY OF PARIS
19 RUE DES PERREUX
94500 CHAMPIGNY

MR. GADALIA ALAIN
B.R.G.M. B.P. 6009 45060
ORLEANS CEDEX

MR. GALL JEAN-CLAUDE
45 RUE GAMBS
STRASBOURG 67100

MR. GAUCHEZ JACK
LE CREUX DE LA CURE 69480
LUCENAY

MR. GAUTSCH JEAN-PIERRE
B.R.G.M.
AVENUE DE CONCYR
ORLEANS 45018

MR. GAUTHIER-LAFAYE FRANÇOIS
CENTRE SEDIMENTOLOGIE-GEOCHIM. DE LA SURFACE (CNRS) 1, RUE BLESSIG 67084
STRASBOURG CEDEX

MRS. GIGOT-PINARD CLAUDE-ODILE
BRGM LE GUE ROBERT VIENNE EN VAL 45510 TIGY

MR. GODEFROY PIERRE
BRGM B.P. 6009 45060
ORLEANS CEDEX

MR. GONY JEAN-NOEL
MINISTERE INDUSTRIE ET RECHERCHE
1 RUE DESCARTES,
PARIS 75005

MR. GONI JUAN
BRGM B.P. 6009
45060 ORLEANS CEDEX

MR. GOUJET DANIEL
ASSOCIATION PALEONTOLOGIQUE FRANCAISE, 8 RUE DE BUFFON,
75005, PARIS

MR. GRAVESTEIJN JACOBUS
BRGM B.P. 6009 45060
ORLEANS CEDEX

MR. GUIZOL CHRISTIAN
COMPAGNIE FRANCAISE DE MOKTA
31-E TOUR MAINE MONTPARNASSE
33 AVE MAINE, 75015 PARIS

MR. GUILLEMIN CLAUDE
BUREAU DE RECHERCHES GEOL. ET MINIERES B.P. 6009 ORLEANS
LOIRET 45060 CEDEX

MR. HABERT MARCEL
EDUCATION NATIONALE
12, ALLEE DES SOURCES
72100, LE MANS

MR. JEBRAK MICHEL
BRGM B.P. 6009
45060 ORLEANS CEDEX

MR. JOHAN ZDENEK
1A, RUE DE LA FEROLLERIE
45045 ORLEANS

MR. JOURDE GUY
BRGM B.P. 6009
45060 ORLEANS CEDEX

MR. JOYES RAYMOND
SOCIETE NATIONALE ELF-AQUITAINE, TOUR GAN 16, PLACE DE L'IRIS,
LA DEFENSE 2 92400
COURBEVOIE

MR. KALT ANDRA
ECOLE NATIONALE
SUPERIEURE DE CHIMIE,
3 RUE ALFRED WERNER, 68093
MULHOUSE CEDEX

MR. KLEIBER JOSEPH
BRGM B.P. 6009
45060 ORLEANS CEDEX

MR. LAGNY PHILIPPE
BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES,
SGN/GMX-BRGM, B.P. 6009 45060
ORLEANS CEDEX

MR. LAMEYRE JEAN
UNIV. PARIS 63. AVE CARNOR
SAVIGNY ORGE 91600

MR. LE PICHON
LABORATOIRE DE GEODYNAMIQUE
4 PLACE JUSSIEU
PARIS 75005

MR. LEGOUX PIERRE
541 AVENUE DU GENERAL DE GAULLE 92140
CLAMART

MR. LELEU MICHEL
BRGM/CIFEG, 103 RUE DE LILLE,
PARIS, 75007

MR. LEPVRIER CLAUDE
38 RUE DE LA FEDERATION
75015 PARIS

MR. LESAVRE

MR. LEVY ALAIN
CNRS, 75230 PARIS, LABORATOIRE DE GEOGRAPHIE PHYSIQUE UNIVERSITE PARIS 4 PLACE JUSSIEU

MR. LIENHARDT GEORGES
BRGM B.P. 6009 45060
ORLEANS CEDEX

MRS. LIENHARDT MARIE-JEANNE
AVENUE DE CONCYR BRGM
45060 ORLEANS CEDEX

MR. LILLIE MICHEL
ILE DE FRANCE 4 PLACE DE LA PYRAMIDE DEFENSE 9 92070
PARIS LA DEFENSE CEDEX 33

MR. LOUIS PIERRE L.
INTERNATIONAL FERTILIZER INDUSTRY ASSOCIATION 28 RUE MARBEUF 75008
PARIS

MR. LUCAS JACQUES
UNIVERSITE LOUIS PASTEUR
1, RUE BLESSIG 67084
STRASBOURG CEDEX

MR. M. RAUD JEAN
9. RESIDENCE CONSTELLATION,
47, RUE P. PATENGYRE 78120
RAMBOUILLET

MR. MALECHAUX LAURENCE
CENTRE D'ETUDES ET RECHERCHES DE CHARBONNAGES DE FRANCE (CERCHAR) B.P. N 2 60550
VERNEUIL- EN-HALATTE (OISE)

MR. MARCOUX JEAN
REIMS UNIVERSITY
34, AV. ST. LAURENT 1,
ORSAY 91400

MR. MBARTOUDH M.M.
I.U.G.S.
77100 MEAUX-BEAUVAL

MR. MEGARD FRANCOIS
USTL PLACE BATAILLON 34060
MONTPELLIER CEDEX

MR. MEGNIEN CLAUDE
BRGM, B.P. 6009 45060
ORLEANS CEDEX

MR. MENNESSIER GUY
FACULTE DES SCIENCES AMIENS
25 RUE BOUCHER DE PERTHES
AMIENS 80000

MR. MERCIER DE LEPINAY BERNARD
35 AVENUE LAPLACE
94110 ARCUEIL

MR. MERCIER ERIC
8, RUE DU DOCTEUR FAFET
APT. C24 80000—AMIENS
SCIENCES DE LA TERRE 59655
VILLENEUVE D'ASOG

MR. MICHAUD JEAN-GILBERT
PENARROYA-STE MINIERE AND METALLURGIQUE, 1 AV.A. EINSTEIN
78191, TRAPPES ZI

MR. MICHON DOMINIQUE
COMPAGNIE GEN. DE GEOPHYSIQUE
6 RUE GALVANI MASSY 91300

MR. MILESI JEAN-PIERRE
BRGM B.P. 6009 45060
ORLEANS CEDEX

MR. MOELO YVES
CNRS-CSCM, 1A, RUE DE LA
FEROLLERIE, 45045
ORLEANS CEDEX

MR. MOINE BERNARD
CNRS LAB. MINERALOGIE,
39 ALLEES JULES GUESDE
TOULOUSE, 31400

MR. MOLINA PAUL
COMMISSARIAT A L'ENERGIE
ATOMIQUE (CEA) 33 RUE DE LA
FEDERATION 75015 PARIS

MRS. MORIN NADEGE
CENTRE NATIONAL DE LA RECH-
ERCHE SCIENTIFIQUE LABORATOIRE
GEOLOGIE, GEOCHIMIE
06034 NICE CEDEX

MR. NOVIKOFF ANDRE
ORSTOM, INSTITUT DE GEOLOGIE,
1 RUE BLESSIG, 67000
STRASBOURG

MR. OUSTRIERE PASCAL
BRGM, 38 RUE DES LIMOUSINS
45150 DARVOY

MR. OWARD

MR. PAGEL MAURICE
3. RUE DU BOIS DE LA CHAMPELLE
54501
VANDOEUVRE-LES-NANCY CEDEX

MR. PALOC HENRI
1039 RUE DE PINVILLE 34000 MONT-
PELLIER

MR. PELISSONNIER FRAIS

MR. PERRUCHOT ALAIN
CNRS, CR. SCN 1 A RUE DE LA
FEROLLERIE 45045
ORLEANS CEDEX

MR. PERTHUISOT VINCENT
28 PLACE JEANNE D'AKC
75013 PARIS

MR. PERRODON ALAIN
SNEA(P), TOUR GENERALE-CEDEX 22
92088 PARIS LA DEFENSE

MR. PERREAU MICHEL
TOUR. 14–15, 4 ETAGE
4 PLACE JUSSIEU 75230
PARIS CEDEX 05

MR. PETER ANDRE
BRGM B.P. 6009 45060
ORLEANS CEDEX

MR. PEYPOUQUET JEAN PIERRE
ALLEES DES FACULTES 33405
TALENCE

MR. PICHAVANT MICHEL
CNRS CRPG B.P. 20 54500
VANDOEUVRE LES NANCY

MR. PIRAUD JEAN
BRGM B.P. 6009 45060
ORLEANS CEDEX

MR. POTY BERNARD
B.P. 23 54501 VANDOEUVRE LES
NANCY CEDEX

MRS. PREVOT LILIANE
CNRS, 1, RUE BLESSIG 67084
STRASBOURG CEDEX

MR. PRIMEL LOVIS
LAB. CENTR. DES PONTS ET CHAUS.
58 BOUL. LEFEBVRE
75732 PARIS CEDEX 15

MR. PROUVOST JEAN
UNIVERSITE DE LILLE,
SCIENCES DE LA TERRE, 59655
VILLENEUVE D'ASCO, CEDEX

MRS. PROTAS GEORGETTE
15, RUE NOTRE-DAME DES PAUVRES,
BOITE POSTALE N 20, 54501
VANDOEUVRE LES NANCY

MR. RADIER HENRI
15 RUE DES PETITS BOIS
92370 CHAVILLE

MR. RAIMBAULT LOUIS
LABORATOIRE DE GEOLOGIE ECOLE
DES MINES 158 COURS FAURIEL ST
ETIENNE 42023

MRS. RAZUMNY JANINE H.
LAB. GEOLOGIE STRUCTURALE ET
APPLIQUEE, BAT. 504–91405
ORSAY CEDEX

MR. REY JACQUES
39 ALLEES JULES GUESDE 31100
TOULOUSE

MR. RICHE PHILIPPE
4 RUE JEAN MARIE JEGO 75013
PARIS

MR. RICOUR JEAN
B.P. 6009 45060 ORLEANS CEDEX

MR. RICOU L.E.
UNIVERSITE PIERRE ET MARIE
CURIE LABORATOIRE DE GEOLOGIE
STRUCTURALE

MR. RICARD Y.
113 BIS BD DE L'HOPITAL
75013 PARIS

MR. ROUSSELOT DANIEL
BRGM AVENUE DE CONCYR
B.P. 6009 45060
ORLEANS CEDEX

MR. ROUCHY JEAN MARIE
LABORATOIRE DE GEOLOGIE MUSEUM
NATIONAL HISTOIRE NATURELLE 43
RUE BUFFON 75005 PARIS

MR. RUHLMANN FRANÇOIS
COGEMA, 2 RUE PAUL SANTIER B.P.
4 VELIZY 78148

MR. SAMSON PHILIPPE
MINATOME, ILE DE FRANCE
4 PLACE DE LA PYRAMIDE,
DEFENSE 9, 92070 PARIS

MRS. SANGNIER BRIGITTE
BUREAU DE RECHERCHES
B.P. 6009 45060
ORLEANS CEDEX

MRS. SARFATI JANINE
7 GRAND RUE TEYRAN
34160 CASTRIES

MRS. SARCIA JACQUELINE
ILE DE FRANCE 4 PLACE DE LA
PYRAMIDE DEFENSE 9 92070
PARIS LA DEFENSE CEDEX 33

MR. SAUPE FRANCIS
CRPG B.P. 20 54501
VANDOEUVRE

MR. SCOLARI GEORGES
B.P. 6009 ORLEANS, CEDEX
FRANCE 45060

MR. SEMET MICHEL
UNIVERSITE P.M. CURIE
4 PLACE JUSSIEU T16-26/E3
75230 PARIS CEDEX 5

MR. SIBUET JEAN CLAUDE
CENTRE OCEANOLOGIQUE DE BRETAGNE
B.P. 337, 29273 BREST

MR. SIMONIN ANDRE
INST. DE GEOGRAPHIE, 191
RUE SAINT-JACQUES
75005 PARIS

MR. SOUGY JEAN
UNIV-CNRS DE MARSEILLE,
LABORATOIRE DE GEOLOGIE
FACULTE DES SCIENCES, MARSEILLE
ST. JEROME 13397, CEDEX 13

MR. STEINBERG MICHEL
UNIV. DE PARIS-SUD
BAT. 504, 91405 ORSAY
CEDEX

MRS. STICH GENEVIEVE
EDUCATION NATIONALE
RUE DES MARAICHERS N 73
75020 PARIS

MR. SUC JEAN-PIERRE
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE LAB. DE PALYNOLOGIE
34060 MONTPELLIER CEDEX

MR. SUSTRAC GERARD
BUREAU DE RECHERCHES GEOL.
ET MINIERES, PO BOX 6009,
ORLEANS, 45060

MR. TAMAIN A.L. GUY
LES MILLEPERTUIS, A-1
AVENUE DE BERRY LES ULIS
ESSONNE 91940

MR. THISSE YVES
BRGM B.P. 6009
45060 ORLEANS CEDEX

MR. THIAUDIERE PATRICK
SNCF DIRECTION DE L'EQUIPEMENT
V.O. 122 RUE DE POISSIONNIERS
75876 PARIS CEDEX 18

MR. TIXERONT MICHEL
B.P. 6009
45060 ORLEANS CEDEX

MISS TOUMARKINE

MRS. TRIBOULET SYLVETTE
RES. LEONORA-2 RUE D'ALSACE
64000-PAU

MR. TROMPETTE ROLAND
UNIV. FRANCE LABORATOIRE GEOLOGIE DYNAMIQUE – UNIVERSITE AIX-MARSEILLE CENTRE DE ST. JEROME
MARSEILLE 13397

MR. VETTER PIERRE
4 ALLEES FREDERIC
MISTAL TOULOUSE 31400

MR. VON BRAUN ECKART
UNESCO PARIS INTERN. GEOL. CORREL. PROGR.
7 PLACE DE FONTENOY
PARIS F-75700

MR. WEBER CHRISTIAN
INTERNATIONAL UNION OF GEOLOGICAL SCIENCES (IUGS), MAISON DE LA GEOLOGIE, 77 RUE CLAUDE BERNARD
PARIS 75005

FRG.

LIBRARY
INST. FUR GEOLOGIE UND MINERALOGIE
SCHLOSSGARTEN, 5
8520 ERLANGEN

BIBLIOTHEK
GEOLOGISCHES INSTITUT UNIV.
ALBERTSTR. 23 3
D-7800 FREIBURG

MRS. ALBERTI LIESELOTTE
AN DER AUTOBAHN 2
3405 ROSDORF

MR. ALBERTI GERHARD
UNIVERSITY OF HAMBURG,
GEOL.-PALEONT. INSTIT.,
BUNDESSTR., 55,
D-2000 HAMBURG 13

MR. ALBERTI RALF
GÖTTINGEN UNIV., AN DER AUTOBAHN
2 3405 ROSDORF

MR. ARNETH VAN-DIRK
MAX-PLANCK INSTITUT SAARSTR.
23 6500 MAINZ

MR. BALLHORN REINHARD KURT
URANGESELLSCHAFT MBH
DARMSTADTER STR., 72
6053 OBERTSHAUSEN 2

MR. BARTHEL FRITZ
FED. INST. FOR GEOSCIE. AND NATUR. RESOURCES, STILLEWEG 2, P.O. BOX 510153, D-3000 HANNOVER, 51

MR. BEGEMANN FRIEDRICH
MAX-PLANCK-INSTITUT FUR CHEMIE, ISOTOPEN KOSMOLOGIE
SAARSTRASSE, 23,
6500 MAINZ

MR. BEHR HANS-JURGEN
INSTITUT UND MUSEUM FÜR GEOLOGIE UND PALAEONTOLOGIE
3400 GÖTTINGEN

MR. BERCKHEMER H.
INSTITUT FÜR METEOROLOGIE UND GEOPHYSIK
FRANKFURT

MR. BETZ DIETER
VEB GEWERKSCHAFTEN BRIGITTA UND ELWERATH BETRIEBSFÜHR-GESELLSCHAFT MBH
RIETHORSTR., 12
3000 HANNOVER 51

MR. CHISHOLM FRANCES
TDU GMBH
POSTFACH 401845
8000 MÜNCHEN 40

MR. CLASEN DIETMER
SAARBERG INTERPLAN URAN GMBH
POSTFACH 73
D 6600 SAARBRÜCKEN

MR. DREIBUS GERLIND
MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR CHEMIE
SAARSTR., 23
6500 MAINZ

MR. EINSELE GERHARD
GEOL. INST. UNIV.
SIGWARTSTR., 10
7400 TÜBINGEN

MR. EL GORESY AHMED
MAX-PLANCK-INST. KERNPHYSIK
P.O.B. 103980
6900 HEIDELBERG

MR. EMMERMANN R.

MR. ENGEL WOLFGANG
SPRINGER-VERLAG
TIERGARTENSTR., 17
POSTFACH 105280
80 6900 HEIDELBERG 1

MR. ERDTMANN BERND-DIETRICH
UNIV. GÖTTINGEN
GOLDSCHMIDTSTR. 3
D 3400 GÖTTINGEN

MR. FALNER

MR. FÖRSTER HANSGEORG
TECHN. HOCHSCHULE AACHEN
WULLNERSTR., 2
D 5100 AACHEN

MR. GÜNTHER FRIEDRICH
INST. OF MIN. ORE DEP.
TECHN. UNIV. AACHEN
5100 AACHEN

MR. FUCHS HELMUT
URANGESELLSCHAFT MBH
BLEICHSTR., 60–62
6000 FRANKFURT

MR. FUCHS KARL
GEOPHYSIKALISCHES INSTITUT KARLSRUHE
HERTZSTR., 16
75 KARLSRUHE

MR. FUETTERER DIETER-KARL
ALFRED-WEGENER-INSTITUT FUR POLARFORSCHUNG COLUMBUS-CENTER
2850 BREMERHAVEN

MR. GABERT GOTTFRIED
FED. INST. GEOL. SCI.
STILLEWEG., 2
3000 HANNOVER 51

MR. GATZWEILER RIMBERT
URANERZBERGBAU GMBH
KÖLNSTR., 367
D 5300 BONN 1

MR. GREW EDWARD
RUHR UNIV.
INSTITUT FÜR MINERALOGIE
POSTFACH 102148
D 4630 BOCHUM

MR. GROBA P.E.
INT. AS. OF HYDROGEOL.
P.O.B. 510153
D 3000 HANNOVER 53

MR. HAAS WINFRIED
UNIVERSITY OF BONN
INSTITUT F. PALÄONTOLOGIE
D. UNIV.
D 5300 BONN

MR. HACHEL RALPH
GEOLOGICAL SURVEY OF LOWER SAXONY
STILLEWEG, 2
3000 HANNOVER 51

MR. HAFNER S.
UNIVERSITY OF MARBURG
INSTITUTE OF MINERALOGY
ZUR KLAUSE, 41
3550 MARBURG

MR. HATLAPA
TORNESCHER WEG, 5
2082 WESTERGEN

MR. HERM DIETRICH
INSTITUTE OF PALEONTOLOGY
RICH.-WAGNER-STR., 10
D 8000 MÜNCHEN

MR. HOFMANN ALBRECHT W.
MAX-PLANCK-INST. FÜR CHEMIE,
SAARSTR., 23
6500 MAINZ

MR. HOLL RUDOLF
INSTITUT FÜR ALLG. U. ANGEW. GEOLOGIE DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
LUISENSTR., 37
8000 MÜNCHEN 2

MR. HOPPE ANDREAS
GEOL. INST. UNIV.
ALBERTSTR., 23
D 7800 FREIBURG

MRS. HORN ELFRUN-ERIKA
GÖTT. UNIV., GEOL. DEPT.
GOLDSCHMIDTSTR., 3
D 3400 GÖTTINGEN

MR. JACOBY WOLFGANG
INSTITUT F. METEOROLOGIE U.
GEOPHYSIK
FELDBERGSTR., 47
D 6000 FRNKFURT 1

MR. JAGOUTZ EMIL
MAX-PLANCK-INSTITUT FUR CHEMIE
SAARSTR., 23
6500 MAINZ

MR. JOCHUM KLAUS-PETER
MAX-PLANCK-INST. FÜR CHEMIE,
SAARSTR., 23
6500 MAINZ

MR. KADNER MIGUEL-RODOLFO
GEOLOGISCHES LANDESAMT
OBERSTR., 88
D 2000 HAMBURG

MR. KLATT EKKEHARD
UNIVERSITÄT BONN
MINERALOGISCHES INSTITUT
PAPPELSDORFER SCHLOSS
D 5300 BONN

MR. KÖNIGSHOF PETER
ROTENBERG, 6
D 3550 MARBURG/LAHN

MR. KOELTZ SVEN
KOELTZ SCIENTIFIC BOOKS
P.O.B. 1360
D 6240 KÖNIGSTEIN

MR. KONLER EWALD
TECHNISHE UNIV. MÜNCHEN,
LICHTENBERGSTR., 4
D 8046 GARCHING

MR. KRANTZ RENATE
RHEINISCHES MINERALIENKONTOR KG.
FRAUNHOFER STR., 7
D 5300, BONN

MR. KRONER ALFRED
DEPT. OF GEOL., UNIV. OF MAINZ
P.O.B. 3980
6500 MAINZ 1

MR. LANGER WOLFHART
UNIV. OF BONN
INSTITUTE OF PALEONTOLOGY
NUSSALLEE, 8
53 BONN

MR. LANGER MICHAEL
BUNDESANSTALT FÜR GEOWISS.
STILLEWEG, 2
HANNOVER

MR. LINKE GERHARD
GEOLOGICAL SURVEY OF HAMBURG
OBERSTR., 88
2000 HAMBURG 13

MR. LIPPOLT HANS-JOACHIM
UNIVERSITY OF HEIDELBERG
IM NEUENHEIMER FELD, 234
D 69 HEIDELBERG

MR. LÜTTIG G.
INSTITUT FÜR GEOLOGIE
SCHLOSSGARTEN, 5
D 8520 ERLANGEN

MR. MACHENS EBERHARD
UNIVERSITY OF MAINZ,
ERFURTSTR., 40
D 53 BONN 1

MR. MADER DETLEF
ROTTGERSTRASSE, 20
D 3000 HANNOVER 91

MR. MAHADJER-ASHADJAT DAVOUD
GEOLOGICAL INST. OF UNIV.
WURZBURG PLEICHERWALL, 1
8700 WURZBURG BAVARIA

MR. MEISSNER RUDOLF
INST. GEOPHYSICS
OLSHAUSENSTR., 40–60
D 23 KIEL

MR. MENGEL KURT
GEOCHEMICAL INST., UNIVERSITY OF
GÖTTINGEN
GOLDSCHMIDTSTR., 1
D 3400 GÖTTINGEN

MR. MORFILL GREGOR
MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR PHYSIK
U. ASTROPHYSIK
FOHRINGER RING., 6
8000 MÜNCHEN 40

MR. MULL ROLF
HANNOVER UNIV.
CALLINSH., 32
HANNOVER

MR. MURAWSKI HANS
GEOL.-PAL. INST.
SENCKENBERGANLAGE, 32–34
D 6000 FRANKFURT/M

MR. NICKEL KLAUS C.
MAX-PLANCK-INST. FÜR CHEMIE
ABT. KOSMOCHEMIE
SAARSTR., 23
POSTFACH 3060
D 6500 MAINZ

MR. NIEBERDING FRANZ
PREUSSAG AG, ERDÖL U. ERDGAS
ARNDTSTR., 1
3000 HANNOVER 1

MR. HERBERT PALME
MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR CHEMIE
SAARSTR., 23
6500 MAINZ

MRS. PAPROTH EVA
GEOLOGISCHES LANDESAMT NRW
DE-GREIFFSTR., 195
D 415 KREFELD

MR. PAPROTH OLAF
RWTH AACHEN
MOERSERSTR., 344
KREFELD, NORDRHEIN-WESTFALEN

MR. RAU WOLFGANG
WEIDIGSTR., 15
D 6308 BUTZBACH

MR. REIF WOLF-ERNST
UNIV. OF TÜBINGEN
SIGWARTSTR., 10
D 7400 TUBINGEN

MR. RIECHE JOERG J.
EMIL-HECKEL-STR., 11
DE 6800 MANNHEIM 1

MR. ROSENHAUER MATTHIAS
MINERALOGISCH-PETROLOGISCHES
INSTITUT
GOLDSCHMIDTSTR., 1
D 3400 GÖTTINGEN

MR. RUFF FRANZ-WILHELM
VAL. MEHLER AG.
POSTFACH 7
6400 FULDA

MR. RURUP HELMUT
RUHR-KOHLE AG.
FILCHNERSTR., 10
D 4650 GELSENKIRCHEN

MR. SAAGER RUDOLF
UNIVERSITY OF GOLOGNE
ZÜLPICHER STR., 49
D 5000 KÖLN 1

MR. SCHREYER WERNER
RUHR-UNIVERSITÄT
UNIVERSITÄTSSTR., 150
D 4330 BOCHUM

MR. SCHMIDT FRANZ-PETER
ST. JOE EXPLORATIONS GMBH
GEORGSTR., 50
3000 HANNOVER 1

MR. SCHUMACHER CLAUS
ST. JOE EXPLORATIONS GMBH
GEORGSTR., 50
3000 HANNOVER 1

MR. SCHEIDEGGER A.

MR. SCHMITZ HANS-HERMANN
FEDERAL INSTITUTE FOR GEOSCIENCES
AND NATURAL RESOURCES
P.O.B. 510153
D 3000 HANNOVER 51

MR. SCHIDLOWSKI MANFRED
MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR CHEM.,
SAARSTR., 23
P.O.B. 3060
D 6500 MAINZ 1

MRS. SCHRÖDER ANDREAS

MR. SCHNEIDER ALFRED
GEOCHEMICAL INSTITUTE
GOLDSCHMIDTSTR., 1
D 3400 GÖTTINGEN

MR. SCHWEITZER HANS-JOACHIM
GEOL.-PAL. INST.
NUSSALLEE, 8
53 BONN 1

MR. SCHWAB KLAUS
INST. FÜR GEOL. IND PALÄONT. DER
TU CLAUSTHAL
LEIBNIZSTR., 10
D 3392 CLAUSTHAL-ZELLERFELD

MR. SCHUNEMANN MATTHIAS
UNIVERSITÄT HAMBURG
BUNDESSTR., 55
D 2000 HAMBURG 13

MR. SECK HANS
UNIVERSITY OF KÖLN,
ZÜLPICHER STR., 49
D 5000 KÖLN 41

MR. SEIBOLD EUGEN
DEUT. FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT
KENNEDYALLEE 40
5300 BONN 2

MR. SIEMES HEINRICH
RWTH AACHEN INST. FÜR MINER.
U. LAGERSTÄTTENLEHRE
WÜLLNER STR., 2
5100 AACHEN

MR. SOBOTHA ERNST
WOLFSPFAD, 16
D 3558 FRANKENBERG

MR. SPIETH VOLKER
ST. JOE EXPLORATIONS GMBH
GEORGSTR., 50
3000 HANNOVER 1

MR. STODT FRANK
UNIVERSITÄT MARBURG
HERMANN-STR. 65
D 3550 MARBURG

MR. VIDAL HELMUT E.K.
BAYER. GEOL. LANDESAMT
PRINZREGENTENSTR., 28
D 8000 MUNCHEN 22

MR. VOLLMER THOMAS
UNIVERSITÄT HAMBURG
BUNDESSTR, 55
2000 HAMBURG 13

MR. WALLISER OTTO H.
GEOL.-PAL. INST.
GOLDSCHMIDTSTR., 3
D 34 GÖTTINGEN

MR. WALTHER JOHANNES

MR. WANKE HEINRICH
MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR CHEMIE
ABTEILUNG KOSMOCHEMIE
SAARSTR., 23
6500 MAINZ

MR. WEDEPOHL KARL-HANS
GEOCHEM. INST.
GOLDSCHMIDTSTR., 1
3460 GOTTINGEN

MR. WEGGEN KLAUS
PREUSSAG AG, ERDÖL UND ERDGAS
ARNDTSTR., 1, P.O.B. 4829
3000 HANNOVER

MR. WESTALL FRENCES
UNIVERSITÄT BONN
MINERALOGISCHES INSTITUT
POPPELSDORFER SCHLOSS
D 5300 BONN

MR. WLOTZKA FRANK
MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR
CHEMIE
SAARSTR., 23
D 6500 MAINZ

MR. ZIEGLER WILLI
SENCKENBERG MUSEUM
SENCKENBERGANLAGE, 25
D 6000 FRANKFURT/M 1

GABON

MR. DIOULY-OSSO PATRICE
MINISTERE DES MINES GABON
B.P. 576 LIBREVILLE

MR. REBOUL JEAN CLAUD
COMPAGNIA DES MINES DE URANIUM
DE FRAUCARLLE COMUF MOUNANA
PAR MOANJA

GDR

MR. ALBRECHT WALTER
VEB KOMB. GEOL. FORSCH. U. ERK.
FEUERBACHSTR., 76
4020 HALLE

MR. BANDLOW DIETER
MINISTERRAT DER DDR
KLOSTERSTR., 47
1020 BERLIN

MR. BANKWITZ PETER
ZENTRALINST. PHYSIK ERDE
RUDOWER CHAUSSEE, 5
1199 BERLIN

MR. BENDZKO KARL-HEINZ
MINISTERIUM FÜR GEOLOGIE
INVALIDENSTR., 44
1040 BERLIN

MR. BOCHMANN
MINISTERRAT DER DDR
INVALIDENSTR., 44
1040 BERLIN

MR. DAHM KLAUS-PETER
ZENTR. PHYS. ERDE ADW
TELEGRAFENBERG, A 17
1500 POTSDAM

MR. DRESSLER EKKEHART
VEB KOMB. GEOL. FORSCH. U. ERK.,
BRENNHAUSGASSE, 8
9200 FREIBERG

MR. EHLE NORBERT
MINISTERIUM FÜR GEOLOGIE DDR
INVALIDENSTR., 44
1040 BERLIN

MR. ERMISCH VOLKER
VEB KOMB. GEOL. FORSCH. U. ERK.
AM ALTEN TOR, 7
5500 NORDHAUSEN

MR. FABIAN EGINHARD
INST. FÜR THEORIE, GESCHICHTE
UND ORGANIZATION DER WISSENSCHAFT
PRENZLAUERPROMENADE, 149–152
1100 BERLIN

MR. FRANKE ROLF
MINISTERIUM FÜR GEOLOGIE DDR
ANNENSTR., 21
1020 BERLIN

MR. GERSTENBERGER WERNER
VEB GEOPHYSIK
BAUTZENER STR.
7024 LEIPZIG

MR. GORNER RALPH
MINISTERIUM FÜR GEOLOGIE DDR
INVALIDENSTR., 44
1040 BERLIN

MR. GOTTE WOLFGANG
ZENTR. GEOL. INST.
INVALIDENSTR., 44
1040 BERLIN

MR. GROMOLL LUTZ
ZENTR. GEOL. INST.
INVALIDENSTR., 44
1040 BERLIN

MR. GUNTAU MARTIN
WILHELM-PIECK-UNIVERSITÄT
R.-LUXEMBURG-STR., 29
2500 ROSTOCK

MR. HABERLANDT REINHOLD
ZENTR. F. ISOTOPEN
PERMOSERSTR., 15
7050 LEIPZIG

MR. HANEMANN KLAUS-DIETER
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION
FREIBERG MINING ACADEMY
HINTER-DER-STOCKMÜHLE, 12
9200 FREIBERG

MR. HARLASS EBERHARD
TECHN. KONTOR KARL-MARX-STADT
HEBBELSTR., 5
9400 AUE

MR. HARFF JAN
ZENTRALINST. PHYSIK ERDE
RUDOWER CHAUSSEE, 5
1199 BERLIN

MR. HOFMANN JOACHIM
BERGAKADEMIE FREIBERG
SEKTION GEOWISSENSCHAFT.
AKADEMIESTR., 6
9200 FREIBERG

MR. HURTIG ECKART
ZENTRALINST. PHYSIK ERDE
TELEGRAFENBERG, A 17
1500 POTSDAM

MR. JORDAN HANS-PETER
AKADEMIESTR., 6
9200 FREIBERG

MR. JUBITZ KARL-BERNHARD
ZENRTALINST. PHYSIK ERDE
RUDOWER CHAUSSEE 5
1199 BERLIN

MR. JUNGWIRTH JOHANNES
VEB KOMB. GEOL. FORSCH. U. ERK.
STR. DES 7. OKTOBERS, 88
6900 JENA

MR. JUNG WOLFGANG
INSTITUT FÜR ROHSTOFFE U.
LAGERSTÄTTENWIRTSCHAFT
BERZDORFERSTR., 20
8036 DRESDEN

MR. KADEN STEFAN
INT. INST. FOR APPL. SYST. ANALYSIS
SCHLOSSPLATZ, 1
A 2361 LAXENBURG
AUSTRIA

MR. KÄMPF HORST
TELEGRAFENBERG, A 17
1500 POTSDAM

MR. KAHLKE HANS-DIETRICH
INST. FÜR QUARTARPAL.
STEUBENSTR., 19 A
5300 WEIMAR

MR. KAMMHOLZ HELMUT
KOMB. GEOL. FORSCH. U. ERK.
STR. D. WAFFENBRUDERSCHAFT, 8
4020 HALLE

MRS. KIRSCHNER ELISABETH
MIN. FÜR HOCH- U. FACHSCHUL.
MARX-ENGELS-PLATZ, 2
1020 BERLIN

MR. KNITZSCHKE GERHARD
VEB MANSFELD KOMBINAT W. PIECK
MARKT 57
4250 EISLEBEN

MR. KOLBEL BERND
ZENTR. GEOL. INSTITUT
KOPENICKERSTR., 104
1040 BERLIN

MR. KRIEGEL UWE
MIN. FÜR ERZBERGBAU
METALLURGIE UND KALI
KARL-LIEBKNECHT-STR., 34
1020 BERLIN

MR. LANGBEIN ROLF
E.-M.-A. – UNIV. SEKT. GEOL. WISS.
JAHNSTR., 17–A
2200 GREIFSWALD

MR. LANGE HORST
VEB KOMB. GEOL. FORSCH. U. ERK.
BERTHOLDSWEG, 44
9200 FREIBERG

MR. LUCKNER LUDWIG
MHF-TU DRESDEN
DONNDORFSTR., 30
8020 DRESDEN

MR. MÜLLER PETER
MINISTERIUM FÜR GEOLOGIE DDR
INVALIDENSTR., 44
1040 BERLIN

MR. NEUMANN EBERHARD
COMM. ORGAN. PETROBALTIK
STARY DWOR, 9
80–758 GDANSK
POLAND

MR. NEUMANN WERNER
AKAD. WISS. NAT.
KÖLLNISCHE STR., 23 E
1190 BERLIN

MR. OLSZAK GERD
KARL-MARX-INIV.
TALSTR., 35
7010 LEIPZIG

MR. PAECH HANS-JURGEN
ZENTRALINST. PHYSIK
ERDE ADW RUDOWER CHAUSSEE, 5
1199 BERLIN

MR. PAPENHAGEN W.
WERNER-LAMBERG-STR., 110
1136 BERLIN

MR. REINHOLD DIETER
VEB KOMB. GEOL. FORSCH. U. ERK.
HERMANN-MATERN-STR., 60
4020 HALLE

MR. RENTZSCH JOHANNES
ZENTR. GEOL. INST.
INVALIDENSTR., 44
1040 BERLIN

MR. REUTER FRITZ
BERGAKADEMIE FREIBERG
AKADEMIESTR., 6
9200FREIBERG

MR. RISCHE HANS
KARL-MARX-UNIV. SECT. PHYS.
TALSTR., 35
7010 LEIPZIG

MR. ROST KLAUS
MINISTERIUM FÜR GEOLOGIE DDR
GANGHOFERSTR., 5
3080 MAGDEBURG

MR. RUCHHOLZ KURT
E.M. ARNDT. UNIV.
FR.-LUDW.-JAHN-STR., 17–A
2200 GREIFSWALD

MR. SALLUM RAHU
MINISTERIUM FÜR GEOLOGIE
INVALIDENSTR., 44
1040 BERLIN

MR. SCHWAB MAX
MARTIN-LUTHER-UNIV.
HALLE-WITTENBERG DOMSTR., 5
4020 HALLE/S

MR. SCHWAB GÜNTHER
ZENTRALINST. PHYSIK ERDE ADW
DDR
RUDOWER CHAUSSEE,5
1199 BERLIN

MR. SCHMIDT PETER
BERGAKADEMIE FREIBERG
KARL-KEGEL-STR., 100
9200 FREIBERG

MR. SEIFERT ANDREAS
VEB KOMB. GEOL. FORSCHUNG
STRASSE DES FRIEDENS, 115
9200 FREIBERG

MR. SIPPEL VOLKER
BRENNSTOFFINST.
HALSBRUCKERSTR., 34
9200 FREIBERG

MR. STIEL GOTTFRIED ADW DDR
RICH.-LEHMANN-STR., 80
LEIPZIG

MR. STORR MANFRED
UNIVERSITY OF GREIFSWALD
MEHRINGSTR., 48
2200 GREIFSWALD

MR. TESCHKE HANS-JURGEN
ACHTERMANNSTR., 57 ADW DDR
1100 BERLIN

MR. THIERGARTNER HANNES
ZENTR. GEOL.INST.
INVALIDENSTR., 44
1040 BERLIN

MR. UNGER EKKEHARD
MINISTERIUM FÜR GEOLOGIE
WILDBANH, 82
WILDAU 1613

MR. WALTEMATE GÜNTER
MIN. FÜR KOHLE U. ENERGIE
KARL-LIEBKNECHT-STR., 34
1020 BERLIN

MR. WEINHOLD GÜNTER
VEB BERGBAU- U. HÜTTENKOMB.
STRASSE DES FRIEDENS, 8
9200 FREIBERG

MR. KLAUS WETZEL
ZENTR. FÜR ISOTOPEN
PERMOSERSTR., 15
7050 LEIPZIG

MR. WOLF MANFRED
BERGAKADEMIE
STRASSE DES FRIEDENS, 20
9200 FREIBERG

MR. ZANKER GÜNTER
VEB KOMBINAT KALI
SONDERSHAUSEN, 54

MR. ZWILLING GÜNTHER
MINISTERIUM FÜR BAUWESEN
SCHARRENSTR., 2–3
1020 BERLIN

GHANA

MR. BARNING KWASI
GEOLOGICAL SURVEY DEPT.
P.O. BOX M 80
ACCRA

MR. KESSE GODFRIED ORONG
P.O. BOX M 80
ACCRA

GREECE

MR. ANDRONOPOULOS BASILE
I.G.M.E.
70 MESSOGHION STR.
ATHENS 608

MR. ANGELOPOULOS ANTHONY
70 MESSOGHION STR.,
ATHENS 608

MR. DAVIS ELEUTHERIA
INSTITUTE OF MINERALOGY AND GEOLOGY HIGH AGRICULTURAL SCHOOL OF ATHENS
IERA ODOS 75
ATHENS 11855

MR. KALOGEROPOULOS STAVROS
INSTITUTE OF GEOLOGY AND MINERAL EXPLORATION
70 MESSOGHION STR.
ATHENS 11526

MR. KALAVRATINOS STACROS

MR. KATSIKATSOS GEORGE
I.G.M.E.
70 MESSOGHION STR.
ATHENS 11526

MR. MARINOS PAUL
UNIVERSITE DE THRACE
DEPARTEMENT GEOTECHNIQUE
XANTHI

MR. MARIOLAKOS ILIAS
INSTITUTE OF GEOLOGY AND MINERAL EXPLORATION
70 MESSOGHION STR
ATHENS 11526

MR. MAROUKIAN HAMPIK
LABORATORY OF PHYSICAL GEOGRAPHY UNIVERSITY OF ATHENS
PANEPISTIMIOPOLIS
ZOGRAFOU, ATHENS 15784

MR. NOUSSINANOS THEOFANIS
PUBLIC PERTOLEUM CORP. OF GREECE
KIFISSIAS 199, GR 159–24
ATHENS

MR. PANDEKIS YANIS

MR. PAPAVASSILIOU CONSTANTIN
INSTITUTE OF GEOLOGY AND MINERAL EXPLORATION
MESSOGHION, 70
ATHENS 11526

MR. PAPANIKOLAOU DIMITRIOS
UNIVERSITY OF ATHENS DEPT. OF GEOLOGY, PANEPISTIMIOUPOLI
ZOGRAFOU, ATHENS 15771

MR. SMYRNIOTIS CHARALAMBOS
INST. OF GEOL. AND MINER. RES.
77–79 ALKIVIADOU, ATHENS

MR. STAMATATOS ANGELOS
42 LAGOUMITZI STR.
ATHENS 11745

MR. STRATIGOPOULOS SOPHOCLES
45 STEPHANOU VIZANTIOU STR
ATHENS 11144

MR. STYLIANOU F.
PUBLIC PETROLEUM CORP. OF GREECE
KIFISSIAS 199, GR 159–24
ATHENS

MR. TSIAMBAOS GEORGE
PUBLIC WORKS RESEARCH CENTRE,
166 PIREOS STR.
ATHENS 11854

MR. VARNAVAS SOTERIOS
DEPARTMENT OF GEOLOGY
UNIVERSITY OF PATRAS
PATRAS

MR. ZANGALIS KONSTANTINOS
70 MESSOGHION STR.
ATHENS 608

GUATEMALA

MR. RINZE DE LEONE
MIN. DE ENERGIA Y MINAS

GUYANA

MR. WALROND
GUYANA GEOLOGY AND MINES COMMISSION

HUNGARY

MR. AGAI GYORGY
ELGI
COLUMBUS U. 17–23
BUDAPEST 1145

MR. ALBU ISTVAN
ELGI
COLUMBUS U. 17–23
BUDAPEST 1145

MR. ALFÖLDI LASZLO
NATIONAL WATER AUTHORITY
DEPARTMENT FOR WATER MANAGEMENT FO U. 48/50
BUDAPEST 1011

MR. ALMASSY ENDRE
NATIONAL WATER AUTHORITY
GROUND FOR SUBSURFACE WATERS
FO U. 48/50
BUDAPEST 1011

MR. BAKSA CSABA
ERCBANYA 27
RECSK H-3245

MR. BALLA KALMAN
OIL EXPLORING COMP.
MESZAROS L.U.2
SZOLNOK 5000

MR. BALLA ZOLTAN
COLUMBUS U. 17–23
BUDAPEST H-1145

MR. BALAZS ENDRE
HUNGARIAN HYDROCARBON INST.,
P.O. BOX 32
SZAZHALOMBATTA H-2443

MR. BALLA CSANY F

MR. BALASHAZY LASZLO
RAKOCZI U. 57
BUDAPEST 1028

MR. BARDOCZ BELA
OKGT–KFV
OLAJ UTCA 24/8
NAGYKANIZSA 8800

MR. BARDOSSY GYORGY
HUNGARIAN ALUMINIUM COMPANY
POZSONYI U. 56
BUDAPEST 13

MR. BERNATH ZOLTANNE
OKGT–KFV
SZABADSAG TER. 22
NAGYKANIZSA 8801

MR. BERCZI SZANISZLO
EOTVOS LORAND UNIVERSITY
RAKOCZI U. 57
BUDAPEST 1088

MR. BERCZI ISTVAN
HUNGARIAN HYDROCARBON INSTITUTE
P.O. BOX. 32
SZAZHALOMBATTA 2443

MISS BESE ZSUZSANNA
GEOMINKO CORP.
P.O. BOX. 92
VARSANYI I.U. 40–44
H-1525 BUDAPEST 11

MR. BOHN PETER
CENTRAL OFFICE OF GEOLOGY OF HUNGARY KFM
ISKOLA U. 19
PF. 22
BUDAPEST H-1251

MR. BREZSNYANSZKY KAROLY
CENTRAL OFFICE OF GEOLOGY OF HUNGARY KFM
ISKOLA U. 19
PF. 22
BUDAPEST H-1251

MR. CSASZAR GEZA
HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE
NEPSTADION U. 14
BUDAPEST H-1142

MR. TIBOR CSERNY
NEPSTAION U. 14
PF. 106
BUDAPEST H-1442

MR. CSIGO JORSEF
CZABADSAG TER 22
NAGYKANIZSA 8801

MR. DANK VIKTOR
HUNG. OIL AND GAS TRUST,
SCHONHERZ, Z. 18
BUDAPEST 111

MR. DECSENU LASLO
MARGIT, BALATONALMADI BAUXITKUTATO V., BAUXIKUTATO VALLALAT
BALATONALMADI 8221

MR. DOLESCHALL SANDOR
HUNGARIAN HYDROCARBON INST.
P.O.B. 32
SZAZHALDBATTA 2443

MR. DUDICH ENDRE
HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE
NEPSTADION U. 14
PF. 106
BUDAPEST H-1442

MR. DUDAS IMRE
CENTRAL OFFICE OF GEOLOGY OF HUNGARY KFM
ISKOLA U. 19
PF. 22
BUDAPEST H-1251

MR. EMBEY-ISZTIN ANTAL
MUSEUM KRT. 14–16
BUDAPEST H-1088

MR. FABIANCSICS LASZLO
GEOLOGICAL EXPLORATION AND DRILLING COMPANY,
FELSZABADULAS TER. 1
BUDAPEST 1053

MR. FALUS GABOR
GEOLOGICAL EXPLORATION AND DRILLING COMPANY
FELSZABADULAS TER. 1
BUDAPEST 1053

MR. FALUSI ISTVAN
GEOLOGICAL EXPLORATION AND DRILLING COMPANY
INOTAI U. 1
VARPALOTA 8100

MR. FULOP JORSEF
CENTRAL OFFICE OF GEOLOGY OF HUNGARY KFM
ISKOLA U. 19
PF. 22
BUDAPEST H-1251

MR. GALACZ A.

MR. GEIGER JANOS
HUNG. HYDROCARB. INST.
SZEKELY SOR 21
SZEGED 6726

MR. GERBER PAL
VERTANUK TERE 1
TATABANYA H-2803

MR. GRASSELLY GYULA
INST. OF MINERALOGIE GEOCHEMISTRY AND PETROLOGY, ATTILA JOZSET UNIV.
PL. 651
SZEGED H-6701

MRS. GRONAY MARIA
HUNG. HYDROCARB. INST.
PF. 32
SZAZHALOMBATTA 2443

MR. GYARMATI JANOS
OKGT-KFV
BEKE TER. 6
KISKUNMAJSA 6120

MR. GYURE ISTVAN
GEOMINCO CORP.
VARSANYI I.U. 40–44
BUDAPEST 11 H-1525

MRS. H. DEAK MARGIT
NEPSTADION U. 14
PF. 106
BUDAPEST H-1442

MR. HAAS JANOS
HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE
NEPSTADION U. 14
BUDAPEST H-1142

MR. HAHN GYORGY
MAGUAR. TUDOMANYOS AKADEMIA
NEMRETNOZI KAPCSOLATOK V.
MUNNICH F.U. 7

MR. HALMAI JANOS
NEPSTADION U. 14
PF. 106
BUDAPEST H-1442

MR. HAMOR GEZA
HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE
NEPSTADION U. 14
PF. 106
BUDAPEST H-1442

MRS. HEGEDÜSNE KONCZ MARGIT
BAUXITKUTATO VALLALAT
BALATONALMADI 8221

MR. HERMESZ MIKLOS
NOGRADI SZENBANYAK V.
FELSZABADULAS U. 44
SALGOTARJAN 3101

MISS. HETENYI MAGDOLNA
ATTILA JORSEF UNIVERSITY
EGYETEM U. 2–6
SZEGED H-6722

MR. HOLCZHACKER KAROLY
KOZPONTI BANYASZATI FEJLESZTESI INTEZET, 11
VARSANYI I.U. 40–44
BP. PF. 83
BUDAPEST 11 H-1525

MR. HORVATH ZSOLT
REVICZKY U. 4
BUDAPEST 1088

MR. HUSZAR G.
MGRI
V-485 MOSCOW, UL. VOLGINA 8 N 915
USSR

MR. JAMBOR ARON
NEPSTADION U. 14
PF. 106
BUDAPEST H-1442

MR. JUHASZ ANDRAS

MR. JUHASZ MIKLOS
ATTILA JOSEF UNIVERSITY
EGYETEM U. 2
SZEGED H-6722

MR. KABA LASZLO
ELGI
COLUMBUS U. 17–23
BUDAPEST 1145

MR. HEGEUS ISTVANNE

MR. KAKAS KRISTOF
ELGI
COLUMBUS U. 17–23
BUDAPEST 1145

MR. KALI ZOLTAN
CENTRAL OFFICE OF GEOLOGY OF HUNGARY KFM
ISKOLA U. 19
PF. 22
BUDAPEST H-1251

MR. KAPOLYI LASZLO
MINISTRY OF INDUSTRY,
BUDAPEST

MR. KARACSONYI SANDOR
REVICZKY U. 4
BUDAPEST 1088

MR. KASRAP ANDRAS
3 NAGYSROMBATU 25.2.87
BUDAPEST

MR. KAZMER MIKLOS
EOTVOS UNIVERSITY
KUN BELA TER 2
BUDAPEST H-1083

MR. KECSKEMETI TIBOR
GEOL.- PAL. DEPT. OF HUNG. NAT. HIST. MUSEUM KRT 14–16
P.O.B. 330
BUDAPEST H-1370

MR. KENGYEL MIKLOS
EOTVOS LORAND GEOPHYSICAL INSTITUTE
COLUMBUS U. 17–23
BUDAPEST 1145

MR. KERTESZ PAL
TECHNICAL UNIVERSITY
TOTH LORINC U. 14
BUDAPEST H-1122

MR. KIRAVI ERNO
BASSHYANY 13
BUDAPEST 1015

MR. KOKAI YANOS
HUNG. HYDROCARB. INST.
PF. 32
SZAZHALOMBATTA 2443

MR. KOMJATHY JANOS
GEOPHYSICAL EXPLORATION COMPANY
NEPKOZTARSASAG U. 59
BUDAPEST H-1062

MR. KONCZ ISTVAN
HUNG. HYDROCARB. INST.
VAR U. 8,
NAGYKANIZSA 8800

MR. KORIM KALMAN
ILKA U. 33
BUDAPEST 1143

MR. KORVIN GABOR
COLOMBUS U. 17
BUDAPEST H-1145

MR. KOVACS SANDOR
NEPSTADION U. 14
BUDAPEST H-1143

MR. KOVACS G.
RESEARCH CENTRE FOR WATER RESOURCES DEVELOPMENT
PF. 27 VITUKI
BUDAPEST H-1453

MR. KOVACS GABOR
MGRI
V-485 MOSCOW, Ul. VOLGINA 8 N 912
USSR

MR. KOZUR HEINZ
NEPSTADION U. 14
BUDAPEST H-1143

MR. KUBOVICS IMRE
EOTVOS L. UNIVERSITY
MUZEUM STR. 4/A
BUDAPEST 1088

MR. LELKES AKOS
OKGT
KISROKUS U. 35.11.10
BUDAPEST 1024

MR. LORBERER ARPAD
KNASRAY JENO U. 1
BUDAPEST 1095

MR. MAJKUTH TAMAS
ELGI
COLUMBUS U. 17–23
BUDAPEST 1145

MR. MAJOROS GYORGY
YB1 M.U. 7/3
PECS H-7633

MR. MARTON EMO
COLUMBUS U. 17–23
BUDAPEST 1145

MR. MARHOFFER JOZSEF
OKGT
SAFRU U. 3
BUDAPEST 1156

MR. MESZAROS MIHALX
SSKOLZ–N. 19
BUDAPEST H-1011

MR. MINDSZENTY ANDREA
EOTVOS L. UNIV., DEPT. OF MINERAL.
MESZAROS U. 24
1016 BUDAPEST 1

MR. MORVAI LASZLO
EOTVOS LORAND GEOPHYSICAL INST.
COLUMBUS U. 17–23
BUDAPEST 1145

MRS. MOROZOWA OLGA
ACADEMY OF SCIENCES
JANOS 4
BUDAPEST

MR. MULLER PAL
COLUMBUS U. 17–23
BUDAPEST XIV

MR. MUSITZ LASZLO
GEOLOGICAL EXPLORATION AND DRILLING COMPANY
INOTAI U. 1
VARPALOTA 8100

MR. ONNUSH YANOSH
ACADEMY OF SCIENCES
C. OROSLANYSTR. NEPEK
BARATSADA 39

MRS. ORAVECZ SCHEFFER ANNA
NEPSTADION U. 14
PF. 106 BUDAPEST H-1442

MR. PANTO GEORGE
BUDAORSI STR. 45
BUDAPEST 1112

MR. PATAKI ATTILA
ACADEMY OF SCIENCES
C. JOPOLSIO 8300

MR. PAULIC DEZSO
OKGT-KFV
SZABADSAG TER. 22
NAGYKANIZSA 8801

MRS. PECSI-DONATH EVA
BUDAORSI U. 45
BUDAPEST 1112

MR. PESTY LASZLO
HUNG. ACAD. OF SCI. LAB. FOR GEOCHEM.
BUDAORSI U. 45
BUDAPEST 1112

MR. PESCI MARTON
MAGUAR TUDOMANYOS AKADEMIA
NEMRETNORI KAPCSLOTOR
MUNNICH F.U. 7

MR. PLESZKATS TIBOR
GEOPHYSICAL INSTITUTE
COLUMBUS U. 17–23
BUDAPEST 1145

MR. POGACSAS GYORGY
NEPKOZTARSASAG 59
BUDAPEST H-1021

MRS. POKA TEREZIA
BUDAORSI U. 45
BUDAPEST 1112

MR. POLCZ IVAN
ELGI
COLUMBUS U. 17–23
BUDAPEST 1145

MR. POSGAY KAROLY
COLUMBUS U. 17
BUDAPEST 1145

MR. RANER GEZA
GEOPHYSICAL INSTITUTE
COLUMBUS U. 17–23
BUDAPEST 1145

MR. REVESZ ISTVAN
HUNG. HYDROCARB. INST.
BUDAPEST K-T, 28 B, 11.8,
SZEGED 6723

MR. RONAI ANDRAS
HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE
NEPSTADION U. 14
PF 106
BUDAPEST H-1442

MR. RUMPLER JANOS
GEOPHYSICAL EXPLORATION COMPANY
NEPKOZTARSASAG U. 59
BUDAPEST 1062

MR. SEPESCHI ANDRASH
ACADEMY OF SCIENCES
STR. KOSHOI 50
C. MISHKOLCK

MR. SIKHEGYI FERENC
NEPSTADION U. 14
PF. 106
BUDAPEST H-1143

MR. SOKI IMRE
TATABANYA COAL MINES
VERTANUK TERE 1
TATABANYA H-2803

MR. SOMFAI ATTILA
UNIVERSITY OF MISKOLC
EGYETEMVAROS
MISKOLC H-3515

MR. SOMOS LASZLO
NEPSTADION U. 14
PF. 106 BUDAPEST H-1442

MR. SZABO CSABA
EOTVOS L. UNIV.
MUSEUM STR. 4/A
BUDAPEST 1088

MR. SZALAY ARPAD
OIL EXPLORING COMP.
MUNKASOR U. 43,
SZOLNOK 5001

MR. SZANTNER FERENCE
BAUXITKUTAT VALLALAT
BALATONALMADI 8221

MR. SZERECZ FERENC
OKGT, KELETI KAROLY U.
11/B. 111.10
BUDAPEST 1024

MR. SZENTGYORGYI KAROLY
HUNG. HYDROCARB. INST.
JASZI FERENC N. 20, VI/27
SZOLNOK 5000

MR. SZEKY-FUX VILMAS
INSTITUTE OF MINERALOGY AND GEOLOGY
KOSSUTH UNIVERSITY
DEBRECEN

MR. SZILI GYORGY I.
CENTRAL OFFICE OF GEOLOGY
I. ISKOLA U. 19–27
BUDAPEST 1011

MR. TENKEI SANDOR
OIL EXPLORING COMP.
MESZAROS L.U. 2
SZOLNOK 5000

MR. TORMASSY ISTVAN
OKGT-KFV
BEKE U. 31
NAGYKANIZSA 8800

MRS. TOTH MARIA
BUDAORSI STR. 45
BUDAPEST 1112

MR. TOTH GEORGY
NEPSTADION U. 14
PF. 106
BUDAPEST H-1442

MR. TUNGLI G.
MGRI
V-485 MOSCOW, UL. VOLGINA 8
N 912
USSR

MR. VAGO ZOLTAN
XII. VILLANYI U. 56
BUDAPEST H-1118

MR. VANDORFI ROBERT
OIL EXPLORING COMP.
MESZAROS L.U. 2
SZOLNOK 5000

MRS. VARGA EDIT
PF. 115
BUDAPEST 1300

MR. VARGA JANUSH
CENTRAL OFFICE OF GEOLOGY OF HUNGARY, KOZPONTI, FOLUTANI HIVATAL
PF. 22
ISKOLA U. 19
BUDAPEST H-1251

MR. VASS GYULA
CENTRAL INSTITUTE FOR THE DEVELOPMENT II
VARSANYI I.
U. 40–44
BP. PF. 83
BUDAPEST 1525

MR. VEREBELYI SANDOR

MR. VICZIAN ISTVAN
NEPSTADION U. 14
PF. 106
BUDAPEST H-1442

MR. VIRAGH KAROLY
JOKAI U. 42
RECS H-7623

MR. VOLGYI LASZLO
PETROLEUM EXPLORATION CO.
MESZAROS L. U. 2
SZOLNOK 5000

MR. YAKII REZCE
ACADEMY OF SCIENCES
C. JOTOBANIO, STR. VIERTONUK,
TER. 1

MR. ZARKO FERENC
KAROLINA U. 18
BUDAPEST

MRS. ZENGYEL VILMOSNE

ICELAND

MR. JONSSON BIRGIR
NATIONAL ENERGY AUTHORITY OF ICELAND
GREENSAVEG 9
108 REYKJAVIK

INDIA

MR. ACHRYYA S.K.
GEOLOGICAL SURVEY OF INDIA
27 JAWAHARNAL MEHRU RD.
CAL-16 700016
CALCUTTA

MR. AHLUMALIA ARUN DEEP
SONNEGGSTRASSE 27
CH 8006 ZÜRICH
SWITZERLAND

MR. ANNE RANGA RAO
INST. OF PETROLEUM EXPLORATION
248001 DENRADUN
UTTAR PRADESH

MR. ANNE RANGA RAO
ONGC, KOMIPEDEHRA DUN
UTTAR PRADESH

MR. ANNAPANTUIA SYAMALA RAO
GEOLOGICAL SURVEY OF INDIA
ANDHVA PRADESH
HYDIVABAD 500001

MR. BADHE SHUBHADA
OIL AND NATURAL GAS COMMISSION
2/2, OLD SURVEY ROAD DEHRA DON
UTTAR PRADESH 248001

MR. BAHERTEE THARNA
GEOLOGICAL SURVEY OF INDIA
29, D. 2. NERO RD.
CALCUTTA-16

MR. BANERJEE DHIRAJ M.
POSTFACH 3060, D-6500
MAINZ F.R.G. (UP TO FEB84)
DEPART. OF GEOL. DELHI UNIV.
DELHI 110007

MR. BHATTACHARYA BIMALENDU
826004 DHANBAD
BIHAR

MR. BHABESH ROY CH.
UGC RESEARCH
87/13 SOUTH AND PARK
700029 CALCUTTA

MR. BHAGWANI SHIPRA SACHCHANAND
ONGC 53/F RAJPUR ROAD
DEHRA DUN

MR. BHIMASANKARAM V.L.S.
CENTRE OF EXPLORATION GEOPHYSICS, OSMANIA UNIVERSITY,
HYDERABAD, ANDHRA PRADESH
500017

MR. SANJIB KUMAR BISWAS
KOM INSTIT. OF PETROLEUM EXPLORATION, DEHRA DUN
UTTAR PRADESH 248001

MR. CHATURVEDI P. CHANDRA
121165 MOSCOW
STUDENCHESKAYA STR., 33/1–186A
USSR

MR. CHAURASIA P.K.
MINES AND GEOLOGY DEPT.
GANGTOK SIKKIM

MR. CHANDRA CHOWDARY
GEOLOGICAL SURVEY OF INDIA
12A, RUSSEL STREET
CALCUTTA 700071
W. BENGAL

MR. CHOUDHURI RANJIT
RAJASTHAN STATE MINES AND MINERALS LTD., 4 MEERA MARG,
UDAIPUR, RAJASTHAN, 313001

MR. DAVE VIMAL K.S.
DEPT. OF EARTH SCIENCES UNIV.
OF ROORKEE, UTTAR PRADESH
247667

MR. DIXIT J.P.
CENTRAL MINING RESEARCH STN.
BARWA ROAD, DHANBAD
826001 DHANBAD
BIHAR

MR. GAJENDRAGAD MOHADIN R.
MANGALORE UNIVERSITY
MANGALAGANGOTHRI MANGALORE
KARNATAKA 574152

MR. GANGULI C.K.
27, J.L. NEHRU ROAD
CALCUTTA-16
W. BENGAL

MR. GAUR VINOG KUMAR
NATIONAL GEOPHYSICAL RESEARCH INSTITUTE
UPPEL ROAD HYDERABAD 500007

MR. GAUR V.K.
N.G.R.I.
500007

MR. GORVR ROYSAM NARAYAN DAS
ATOMIC MINERAL DIVISION
BANGALORE RAGE COURSE ROAD
KARNATAKA 560003

MRS. GOSWAMI KABITA
DIBRUGARH UNIVERSITY CAMPUS.
786004 DIBRUGARH ASSAM

MR. GUPTA V.T.
PANJAB UNIVERSITY CHANDIGARH
160014 UNION TERRITORY

MR. GURUSWAMY S.
47 KISHAN NAGAR DEHRADUN
UTTAR PRADESH 248001

MR. GWALANI LALCHAND G.
K.J. SOMAIYA COLLEGE OF SCIENCE
C-1, NEEL KAMAL, 2 HASNABAD LANE,
SANTACRUZ WEST, BOMBAY
400054, MAHARASHTRA STATE

MR. IQBALUDDIN
ALIGARH MUSLIM UNIV.
NAVAID MANZII, MASJID STR.
SAYEDNAGAR, ALIGARH PIN,
202001 ALIGARH U.P.

MR. JADAVALLI BHOPALA RAO
OIL AND NATURAL GAZ COMMISSION
SHALAKA BUILDING
M.K. ROAD, BOMBAY-21
MAHARASHTRA 400021

MR. JADHAV G.N.
DEPT. OF EARTH SCIENCES
BOMBAY MAHARASHTRA 400076

MR. KACKER RAGHURAJ NARAIN
DIRECTORATE OF GEOLOGY & MINING
NAGALAND 797112

MR. KAILA KRISHAN LAL
NATIONAL GEOPH. RESEARCH INST.
UPPAL ROAD
500007 HYDERABAD
ANDHRA PRADESH

MR. KALE VIVEK
DEPARTMENT OF GEOLOGY, UNIV.
OF POONA 917125 GANESHWADI
MAHARASHTRA 411004
PUNE

MR. KANDARPA VISWANATH

MR. KAREESARIL KRISHNAN
RAMACHANDRAN
CENTRE FOR EARTH SCIENCE
STUDIES, P.B. 2235
SASTHAMANGALAM, 695010
TRIVANDRUM, KERALA

MR. KASHETTIWAR B.Y.
EASTERN REGION O.N.G.C.
NAZIRA ASSAM 785685

MR. KOCHHAR NARESH
PANJAB UNIVERSITY,
DEPARTMENT OF GEOLOGY,
PANJAB UNIV. CHANDIGARH
160014

MR. KRISHNA RAO J.S.R.
DEPARTMENT GEOLOGY
ANDHRA UNIVERSITY, WALTAIR,
VISAKHAPATNAM, ANDHRA PRADESH
530003

MR. KRISHNA JAI
BANARAS HINDU UNIVERSITY
VARANASI, P/11, RAVINDRAPURI,
VARANASI 221005

MR. KUMAR ARUN
DEPART. OF GEOLOGY
UNIV. OF DELHI
DEHLI 110007

MR. KUMAR GOPENDRA
GEOLOGICAL SURVEY, GOVERNMENT
OF INDIA, HIMALAYAU GEOLOGY DIV.
B-2; H. ROAD, MAHANAGAR EXTENSION,
LUCKNOW UTTAR PR.

MR. LIMAYE S.D.
GROUND WATER INSTITUTE
2050 SADASHIV PETH POONA
MAHARASHTRA STATE 411030

MR. LOYAL RAMINDER SINGH
DEPARTMENT OF GEOLOGY CENTRE
OF ADVANCED STUDY IN GEOLOGY
CHANDIGARH 160014

MR. MANARAM MALI
GEOCHEMISTRY DIVISION,
KDMIPE DENDRADUN, UTTAR
PRADESH 248195

MR. MEHROTRA M.N.
5 PRINCIPAL COLONY
VARANASI 221005
UTTAR PRADESH

MR. MEHROTRA K.L.
OIL AND NATURAL GAS COMMISSION
GEOCHEMISTRY DIV., K.D.M.I.P.E.
DEHVADUN, UTTAR PRADESH
248195

MR. MISRA J.S.
OIL & NATURAL GAS COMMISSION
E & D DIRECTORATE, 'ANVESHAN
BHAWAN' KAULAGASH ROAD, DEHRADUN
UHAV PRADESH

MR. MITRA SACHINATH
JADAVPUR UNIVERSITY
CALCUTTA-32, 700032
W. BENGAL

MR. MUKHERJEE K.K.
12 AXB RUSSEL STREET
700071 CALCUTTA
W. BENGAL

MR. MUKHERJEE ANANDA DEB
JADAVPUR UNIVERSITY
CALCUTTA 700032

MR. MUKHERJEE K.K.
12 AXB RUSSEL STREET
700071 CALCUTTA
W. BENGAL

MR. NAGPAL GURJINDER SINGH
DIRECTORATE OF INDUSTRIES
PUNJAB, 17 BAYS BUILDING SECTOR
17 CHANDIGARH 160017

MR. NAIR N.G.K.
CENTRE FOR EARTH SCIENCE
STUDIES, P.B. 2235,
TRIVANDRUM KERALA 695010

MR. NAYAK RAMOD NATH
GEOLOGICAL SURVEY OF INDIA
NAGPUR, MACHARASHTRA

MR. NIWAS S.
UNIVER. OF ROORKEE

MR. PALIWAL B.S.
DEPARTMENT OF GEOLOGY
GOVERNMENT BANGUR COLLEGE
DIDWANA
341303

MR. PANDE I.C.
INDIAN NATIONAL SCIENCE ACADEMY,
16 A KALIDAS ROAD, DEHRA DUN,
UTTAR PRADESH 248001

MR. PANDE D.K.
KESHAVA DEVA MALAVYA
INSTITUTE OF PETROLEUM EXPLORA
TION, KANDALARH ROAD,
DEHRA DUN

MR. PHADKE ANANTVITHAL
DEPARTMENT OF GEOLOGY
UNIVERSITY OF POONA, PUNE,
GANESHKHIND, PUNE MAHAZASHTRA
411007

MR. RAINA BISHWANATH
A-2, PUSHPA BHAWAN
MADANGIR ROAD
110062 NEW DELHI

MR. RAJENDRAN C.P.
CENTRE FOR EARTH SC.

MR. RAMACHANDRA A.V.
GEOLOGICAL SURVEY OF INDIA
27, TAWAHARCAL NEHRU ROAD
CALCUTTA, 700016

MR. RAMAKOTAIAN GARIMIDI
OIL AND NATURAL GAS COMMISSION
50, TAWAHAR LAL NEHRU ROAD,
CALCUTTA 700071 W. BENGAL

MR. RANGARAJU M.K.
O.N.G.C.

MR. ROONWAL GANPAT
UNIVERSITY OF DELHI DEPARTMENT
OF GEOLOGY, DELHI, 110007

MR. POWAR K.B.
UNIVERSITY OF POONA
DEPARTMENT OF GEOLOGY
PUNE 411007

MR. ROY SUPRIYA
DEP. OF GEOLOGICAL SCIENCES
JADAVPUR UNIVERSITY 99/5/10
BALLYGUNGE PLACE 700019
CALCUTTA

MR. ROYBARMAN AMALENDU
OIL AND NATURAL GAS COMMISSION
50, CHWRINGHEE ROAD
CALCUTTA 700071, W. BENGAL

MR. SAHOTA S.K.
O.N.G.C.
DEHRADUM
U.P. 248195

MR. SANJEEV S.T.S.
OICX NATURAL GAS COMMISSION
FBR KDMOPE ONGC
DEHRADUN

MR. SEN SISIR KUMAR
INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY
I.I.T. KHARAGPUR
WEST BENGAL 721302

MR. SINGHAL D.C.
SCHOOL OF HYDROLOGY
UNIVER. OF ROORKEE

MR. SINGH K.P.
PANJAB UNIV. SECTOR-14
160014 CHANDIGARH

MR. SINHA ANSHU KUMAR
WADIA INST. OF HIMALAYN.
33, GENERAL MAXHADEV SINGH ROAD
248001 DEHRADUN U.P.

MR. SINHA R.M.
ATOMIC MINERALS DIVISION
NALPUR MAHARASTRA 44001

MR. SINGH HARVIR
OIL AND NATURAL GAS COMMISSION
GEOCHEMISTRY DIU, KEMIPE,
DEHRADUN

MR. SOMAN K.
CENTRE FOR EARTH SCIENCES,
TAIVANDRUM 695010

MR. SOMAN GANESH
759/83 SHIVAJINAGAR PUNE,
MAHARASHTRA 411004

MR. SURULINATHAN R.
OIL & NATURAL GAS COMMISSION
TEL BHAVAN
DEHRADUM

MR. SAMARENDRA NATH TALIKDAR
KDMIPE CAMPUS, KAULAGA RH.
ROAD DEHRA DUN
UTTAR PRADESH 248001

MR. THRIPPUNITHURA MAHADEVAN
ATOMIC MINERALS DIVISION
HYDERABAD
ANDHRA PRADESH 500016

MR. TRIVEDY A.N.
GEOLOGICAL SURVEY OF INDIA
PATNA

MR. ULABHAJE A.V.
DEPT. OF M.N. ENGG, BHU.
VARANASI U.P.

MR. VALDIYA K.S.
KUMAUN UNIVERSITY. 9 SLEEPY
HOLLOW 263 001
NAINITAL

MR. VEMULAPALLI V.K. RAO
OIL AND NATURAL GAS COMMISSION
NAZIRA
ASSAM

MR. VERMA R.K.
INDIAN SCHOOL OF MINES
DHANBAD BIHAR
826004

MR. ZAIDI SALMAN
O.N.G.C.
16 E, MAKERS TOWERS, CUFFE
PARADE, BOMBAY 5
MAHARASHTRA 400005

INDONESIA

MR. CARVENI PIETRO
RICERCATORE CONFERMATO OF IST.
SCIENCE DELLA TERRA OF
UNIVERSITA CATANIA,
C.SO ITALIA 55,
CATANIA

ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

MR. A. SANATI AHMAD
NATIONAL IRANIAN DRILLING CO.
MIS ROAD, AHWAZ KHUSESTAN

MR. AGHANABATI SEYED ALI
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
P.O. BOX 1964
TEHRAN

MR. AGHA EBRAHIMI SAMANI BAHRAM
ATOMIC ENERGY ORGANIZATION OF
IRAN EXPL. DIV. AEOI P.O. BOX
41–1198 TEHRAN

MR. ALAVI-TEHRANI NOOREDDIN
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
P.O. BOX 1964 TEHRAN

MR. ALIZADEH AZIMI MADJID
ATOMIC ENERGY ORGANIZATION
OF IRAN, P.O. BOX 41–1198
TEHRAN

MR. ALMASI ALI
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
P.O. BOX 1964
TEHRAN

MR. AMINI NAZARI HAMID
NATIONAL IRANIAN OIL CO.
NEJATOLLAHI AVE, N.I.O.C., 7
BUILDING, P.O. BOX 1863 TEHRAN

MR. AMINE SOBHANI EBRAHIM
TEACHERS TRAINING UNIVERSI
46 103 AV. HOGHOUGHI
TEHRAN

MR. ANSARY MAJID
PARLIAMENT OF ISLAMIC
REPUBLIC OF IRAN
TEHRAN

MR. ARTINMEHR ALI
N.I.O.C., 7 OFFICE,
AVE NEJATULLAHI, TEHRAN

MR. BAGHBANI DARIOSH
KH. JOMHURI,
KUCHE YAGHMA
1065 TEHRAN

MR. BAYAT ASGHAR
KARIMKHAN ZAND BLVD-JEHRAN
339060–74
2759– P.O. BOX 2877–2895

MR. BEHZAD ALI
TEACHERS TRAINING UNIVERSITY
49 AVE MOFUTTEN
TEHRAN

MR. BEIZAI GHOLAM ALI
BAHARESTAN 11
TEHRAN

MR. BERBERIAN MANUEL
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
P.O. BOX 1964 TEHRAN

MR. DASHTI RAHMATABADI GHOLAM
REZA
NAT. IRAN. OIL CO. NEJATOLLAHI AVE, 7
BUILDING P.O. BOX 1863
TEHRAN

MR. EFTEKHAR NEZHAD JAMSHID
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
P.O. BOX 1964 TEHRAN

MR. EHTESHMZADEH AFSHAR MAHMOUD
TEHRAN UNIVERSITY FAC. OF
ENGINEERING P.O. BOX 1558
TEHRAN

MR. ELIASSI SEYED DJAVAD
AV. KARGUAR SHOMALI, AV. 16,
AV. BAGAI N 8 CODE POSTAL 14388
TEHRAN

MR. EMAMI MIRSAID
ATOMIC ENERGY ORGANIZATION OF
IRAN, P.O. BOX 41–1198 AEOI
TEHRAN

MR. ESFANDIARI BIJAN
TEHRAN UNIVERSITY DEPT. OF
GEOLOGY FAC. OF SCIENCES
TEHRAN

MR. ESPAHBOD MOHAMMAD REZA
ATOMIC ENERGY ORGANIZATION OF
IRAN, AVE KARGAR P.O. BOX
12–1198 TEHRAN

MR. FARHOUDI GOCRATOLLAH
UNIVERSITY OF SHIRAZ,
GEOLOGY DEPT. SHIRAZ,
UNIVERSITY, SHIRAZ

MR. FARSHADFAR AKBAR
NATIONAL IRANIAN OIL CO.,
KAROON EXPLORATION GEOLOGY
AHWAZ, KHUZESTAN

MR. HAMEDI MIR ALIREZA
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
P.O. BOX 1964
TEHRAN

MR. NASANZADEH JAMSHID
UNIV. OF TEACHER EDUCATION 49
MORATTEH AVE.
TEHRAN

MR. KHALILI ALI
IRANIAN OFFSHORE OIL CO. No. 128,
ROODSAR AVE, ENG. DEPT., P.O.BOX
1466, TEHRAN

MR. KHOSROW TEHRANI KHOSROW
UNIVERSITY OF TEHRAN FAC. OF. SCI.
DEPT. OF GEOL. TEHRAN

MR. KHOSRAVI MOHAMMAD EBRAHIM
NATIONAL IRANIAN OIL COMPANY
P.O. BOX 1065
TEHRAN

MR. MADADI ABRAS
NATIONAL IRANIAN OIL CO.
N.I.O.C., 8 OFFICE, KHAYRBAN
JOMHURI, TEHRAN

MR. MAJEDI REZA
NATIONAL IRANIAN OIL COMPANY,
P.O. BOX 1065, DJOMHOORI STREET,
JAGHMA ALLEY,
TEHRAN

MR. MAJID ANSARY
PARLAMENT OF IRAN,
TEHRAN

MR. MALLARPOUR MOHAMMAD–ALI
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
P.O. BOX 1964 TEHRAN

MR. MAYSAMI ALI
DEP. GEOL. TECHERS TRAINING
UNIVERSITY, 49 MOBAREGAN. STR.,
TEACHERS TRAINING UNIV.
TEHRAN

MR. MOIN VAZIRI HOSSEIN
TEACHERS TRAINING UNIV.
49 STR. MOFATEH, TEHRAN

MR. MOTAMED AHMAD
TEHERAN UNIV. GEOL. DEPT.
ENGLAB AVENUE 14E
TEHRAN 14 N.B.

MR. MOTIEI HOMAION
NATIONAL IRANIAN OIL CO.,
KAROON EXPLOTATION GEOLOGY,
AHWAZ, KHUZESTAN

MR. NEMAT LOGHMAN
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
P.O. BOX 1964
TEHRAN

MR. NOGOLE SADAT MIR-ALI-AKBAR
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
P.O.BOX 1964
TEHRAN

MR. PEDRAMI MANDOCHEHR
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
P.O. BOX 1964
TEHRAN

MR. POOSTI ABBAS-ALI
ATOMIC ENERGY ORGANIZATION
OF IRAN, P.O. BOX 41–1198
TEHRAN

MR. POURHOSSEINI FATEMEH
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
P.O. BOX 1964, TEHRAN

MR. RASOULI ABDOLLAH
PLAN AND BUDJET ORG.
BAHARESTAN
TEHRAN

MR. RAZAVI MOHAMMAD HOSSEIN
TEACHERS TRAINING UNIV.
DEPARTMENT OF GEOLOGY,
TEHRAN

MR. TAGHIZADEH KHAJOUI NASSER
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
P.O. BOX 1964
TEHRAN

MR. YAGHUBPUR ABDOLMAJID
TEACHERS TRAINING UNIVERSITY
P.O. BOX 98–69 TAJRISH
TEHRAN

MR. YOUSEFI EMAMGHOLI
MERAJ AVE (MEHRABAD ROAD)
P.O. 1964 TEHRAN

IRAQ

MR. ABOOD GHAZI
INOC, BAGHDAD

MR. ADNAN SAMARRAIE
IRAQ NATIONAL OIL CO (INOC)
GEOLOGICAL DEPT., P.O. BOX 1,
KIRKUK

MR. AL-KHAYAT BASIL
INOC, BAGHDAD

MR. AL-HASHIMI
IRAQ COMM. FOR GEOL. SCIENCES
10/78 BAGHIBA KHATTON
ADHAMIYA BAGHDAD

MR. ALI.G.ABID
IRAQ NATIONAL OIL COMPANY
BAGHDAD, GEOLOGY DEPT. SOUTHERN
PETROLEUM ORGANIZATION

MR. ALKHIRSAN HASHIM
IRAQ NATIONAL OIL CO.
BAGHDAD

MR. DARMOIAN SOLAK A.
UNIVERSITY OF BASRAH IRAQ
MARINE SCIENCE CENTRE BASRAH
UNIV. BASRAH, BOX 184

MR. SHERIF SAMMI
IUGS., P.O. BOX 1247
BAGHDAD

IRELAND

MR. ALDWELL CHRISTOPHER
GEOLOGICAL SURVEY BEGGARS BUSH
HADDINGTON ROAD,
DUBLIN 4

MR. HOLLAND CHARLES NEPWORTH
DEPARTMENT OF GEOLOGY,
TRINITY COLLEGE
DUBLIN 2

MR. KENNAN PADHRAIG
ROYAL IRISH ACADEMY
19 DAWSON STREET
DUBLIN 2, 764222

ISRAEL

MR. AHARONI EFRAIM
PAZ OIL CO. LTD., JAFFA ROAD
N 3 TEL-AVIV 66841

MR. AIZENBERG EITAN
CLAL OIL AND GAS LTD
5 DRUYANON ST.
63143 TEL-AVIV

MR. BAER GIDON
30 MOLCHEI ISRAEL 95501
JERUSALEM

MR. BAIDA URI
54, IBN GVIROL STR. P.O. BOX
111 70 61 III TEL-AVIV

MR. BEN-AVRAHAM ZVI
TEL-AVIV UNIVERSITY
RAMAT AVIV 69978
TEL-AVIV

MR. BEYTH MICHAEL
234 JAFFA ST.
JERUSALEM

MR. DERIN BARDUCH
26 UNIVERSITY ST.
61170 TEL-AVIV

MISS DEUTCH SARA
HEBREW UNIVERSITY
SHAHAL ST. 68/12
93720 JERUSALEM

MR. EISIN BENJAMIN
D.E.L. OIL EXPLORATION LTD
6 MORDECHAI ST. FLAT 27
RAMAT AASHARON

MR. ELIEZRI ISRAEL
COLDEM LTD. 52 BEZALEL ST.,
52521 RAMAT GAN

MR. EYAL MOSHE
BEN-GURION UNIVERSITY
GEOLOGICAL DEPARTMENT, P.O.
BOX 653 84120 BEER SHEVA

MR. FEINSTEIN SHIMON
DEPART. OF GEOL. B MINER
P.O. BOX 653
84120 BEER SHEVA

MR. ELEXER AKIVA
UNIVERSITY ST.
69978 TEL-AVIV

MRS. FRANKSTEIN ALLA
TAHAL CONSULT. ENGINEER LTD. 54
RENOV IBN-GVIROL P.O. BOX
111170 TEL-AVIV 61111

MRS. FRIED MONICA
P.O.B. 5457
JERUSALEM 91053

MR. GINZBURG DOV
SEN. GEOLOGIST
30.MALCHEI ISRAEL ST.
95501 JERUSALEM

MR. GOLTS SOLOMON
BEIT GIBOR 6 KAUFMAN
ST. P.O. BOX 50199
TEL-AVIV

MR. GOLDMAN MARK
P.O. BOX 1717, 1 HAMASHBIR STR.
HOLON 58117

MR. GOLDBERG MOSHE
GEOLOGICAL SURVEY OF ISRAEL
30 MALKHEI ISRAEL ST.
95501 JERUSALEM

MRS. HOFFER DORRIT
30 MALKHEI ISRAEL ST.
95501 JERUSALEM

MR. ITAMAR ARIE
GEOLOGICAL SURVEY OF ISRAEL
30 MALCHEI ISRAEL
95501 JERUSALEM

MR. KAFRI URI
GEOLOGICAL SURVEY
30 MALCHEI ISRAEL STR.
95501 JERUSALEM

MR. KHOLODNY YENOSHVA
HEBREW UNIVERSITY
DEPT. OF GEOLOGY
JERUSALEM

MR. KOLTON YAACOV TAHAL
CONSULTING ENGINEERS, 541 BN
GVIROL ST., P.O.B. 11170
TEL-AVIV

MR. LEVI JOSEPH
G.S.J. (GEOLOGICAL SURVEY)
69 HADGANIOT ST.
TIVON 3600

MR. LITWAK EPHRAIM
30 MALACHEI ISRAEL STR.
JERUSALEM 95501

MR. MESHEL ZEV
TEL-AVIV UNIVERSITY
75 HAPAL MACH STR.
92583 JERUSALEM

MR. MOR DORON
HEBREW UNIVERSITY
JERUSALEM KIBBUTS
MERCHAVIA 19–100

MR. MOSHKOVITZ SHIMON
30 MALKHEI ISRAEL STR.
95501 JERUSALEM

MR. NEEV DAVID
GEOL. SURVEY OF ISRAEL
30 MALHEI ISRAEL STR.
95501 JERUSALEM

MR. NIR YAACOV
GEOLOGICAL SURVEY OF ISRAEL
30 MALHEI ISRAEL STR.
95501 JERUSALEM

MRS. ROHLICH VERA
TECHNION-ISRAEL INST. OF
TECHNOLOGY, DEPT. OF GEO-
TECHNOLOGY, TECHNION CITY,
HIFA 3200

MR. SEGEV AMIT
GEOLOGICAL SURVEY OF ISRAEL
30 MALCHEI ISRAEL STR.
95501 JERUSALEM

MR. SHADMON ASHER
56 NAYOT
JERUSALEM 93704

MRS. SHAFRAN NEHAMA
22 BILU STR.
RISHON-LE-ZION
75–318

MR. SHIRAV MOSHE
30 MALKE ISRAEL
95501 JERUSALEM

MR. WURZBURGER URI S.
39 HAYETSIRA STR. P.O.B. 3279
52132 RAMAT GAN

ITALY

MR. AGUS MICHELE
CENTRO STUDI GEOMINERALI E
MINERALURGICI DEL C.N.R.
PIAZZA D'ARMI
09100 CAGLIARI

MR. ALBERTI ALBERTO

MR. BECCALUVA LUIGI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
8, VIA MEZZACONNONE
NAPOLI

MR. BARISONE GIAMPIERO
POLITECHNICO DI TORINO
CSO DUCA D. ABRUZZI 24
10129 TORINO

MR. BELLIENI GIULIANO
UNIVERSITY OF PADOVA, INST. OF
MINERALOGY, CORSO GARIBALDI 37
35100 PADOVA

MR. BERNARDINI GIAN PIERO
DEPARTMENT OF EARTH SCIENCES
VIA LA PIRA 4, UNIVERSITY
OF FLORENCE
50121 FLORENCE

MR. BERTOLANI MARIO

MR. BIGI G.

MR. BONDIOLI S

MRS. BONI MARIA
DEPARTMENT OF EARTH SCIENCES
LARGO S. MARCELLINO 10
80138 NAPOLI

MR. BORTOLOTTI VALERIO
ISTITUTO DI GEOLOGIA
VIA LA PIRA 4
50121 FLORENCE

MR. BORIANI ATTILIO
UNIVERSITY OF MILAN
VIA ACACIE 3–20095
LUSANO MILANINO

MR. BOTTINO GIANNANTONIO
POLITECHNICO DI TORINO
24 C.S.O DUCA DEGLI ABRUZZI
10129 TORINO

MR. BRANDI M.

MR. CARRARA CLAUDIO
ENEA-CASACCIA S. MARIA DI
CALERIA
00060 ROMA

MR. CARTA MARIO
DIPARTIMENTO INGEGNERIA
MINERARIA E MINERALURGICA
PIAZZA D'ARMI
09100 CAGLIARI (SARDEGNA)

MR. CASATI POMPEO
34, VIA MANGIAGALLI
20133 MILANO

MR. CASCIAI GERMANO

MR. CAVALLIN ANGELO
DEPART. OF EARTH SCI.
VIA MANGIAGALLI 34
20133 MILANO

MR. CESTARI CENEROSO
SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA
LARGO S. SUSANNA 13
001 ROMA

MR. COCHI CESARE

MRS. COLALONGO MARIA-LUISA
ISTITUTO DI GEOLOGIA DELL
UNIVERSITA, VIA ZAMBONI 67

MR. COLI MASSIMO
VIA G. LA PIRA 4
50121 FIRENZE

MR. COMIN CHIARAMONTI PIERO
UNIVERSITA DEGLI STUDI DI
TRIESTE C/O ISTITUTO
MINERALOGIA VIA D. ROSSETTI 8
TRIESTE

MR. CORTECCI GIANNI
DEPT. SCIENZE DELLA TERRA
UNIV. PISA VIA S. MARIA 22
56100 PISA

MR. CREMA GIANCARLO
AQUATER SAN LORENZO IN CAMPO
/PESARO/ 61047

MRS. D'ANDREA MARIA GRAZIA
AGIP S.P.A.– STIG, VIA BONARELLI,
1,20097, S. DONATO MILANESE
(MILANO)

MR. DEL MORO ALDO
ISTITUTO DI GEOCRONOLOGIA
VIA C. MAFFI 36
PISA

MR. DI CESARE FRANCO
AGIP S.P.A.– GESA
P.O. BOX 12069
20120 MILANO, 1

MR. FABRI ANDREA G.
ISTITUTO DI GEOLOGIA MARINA
VIA JAMBOMI 67
BOLOGNA 40127

MR. FANUCCI FRANCESCO
ISTITUTO DI GEOLOGIA
UNIVERSITA CORSO EUROPA 30
16.132 GENOVA

MR. FRANCHINO ARISTIDE
AGIP S.P.A.
VIA LOVANIO 8
20121 MILANO

MR. GARZONIO CARLO ALBERTO
DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA TERRA
VIA LA PIRA 4
50121 FIRENZE

MR. GELMINI RODOLFO
ISTITUTO DI GEOLOGIA-UNIVER.
DI MODENA CORSO VITTORIO
EMANUELE 59
41100 MODENA

MR. GIORGETTI FRANCESCO
UNIVERSITA DI TRIESTE GEOLOGIA
7, PLAZZA LE EUROPA UNITA
34127 TRIESTE

MR. GNACCOLINI MARIO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
DELLA TERRA, VIA MANGIAGALLI 34
20133 MILANO

MR. GOTTARDI GLAUCO
UNIVERSITA DI MODENA, IST.
MINERALOGIA, VIAS. EUFEMIA 19
41100 MODENA

MR. LIGUORI VINCENZO
UNIVERSITA PALERMO INST. DI
GEOTECNICA FACOLTA DI INGEGNE-
RIA VIALE DELLE SCIENZE
90128 PALERMO

MR. LOGIUDICE EMANUELE
ISTITUTO INTERN. VULCONOLOGIO
V. LE REGINA MARGHERITA 6
95123 CATANIA

MRS. LOSELI ANNA
UNIVERSITA MODENA,
INTEREXPO,
MODENA

MR. MALARODA ROBERTO
ISTITUTO GEOLOGIA
VIA ACCADEMIA SCIENZE 5
10123 TORINO

MR. MANFREDINI M.
UNIVERSITA DI ROMA FACOLTA
D'INGENERIA, ISTITUTO DI GEOLO-
GIA, 00184 ROMA (S. PIETRO IN
VINCOLI)

MR. MARTINI MARINO
VIA LA PIRA 4
20121 FIRENZE

MR. MAUGERI MICHELE
UNIVERSITA DI CATANIA
FACOLTA INGEGNERIA
VIA A. DORIA 6
95125 CATANIA

MR. MERLINO STEFANO
VIA SAN MICHELE DEGLI SCALI 1
15 56100 PISA

MR. MORBIDELLI LUCIO
UNIVERSITY OF ROME-LA SAPIENZA
IST. MIN. PETROGRAFIA
00185 ROMA

MR. MORTARI ROBERTO
UNIVERSITY OF ROME,
5, PIAZZA LE ALDO MORO
00100 ROMA

MR. NICOLETTI MASSINO
ISTITUTO DI GEOCHIMICA
UNIVERSITY OF ROME ("LA SAPIEN-
ZA") 00185

MR. PAGANELLI FRANCO
CASSA PER IL MEZZOGIORNO
P. LE KENNEDY 20
00144 ROMA

MR. PASINI GIANCARLO
IST. GEOLOGIA MARINA C.N.R.
VIA ZAMBONI 65
BOLOGNA 40127

MR. PICCIRILLO ENCO M.
C/O ISTITUTO MINERALOGIA
UNIVERSITA DEGLI STUDY DI
TRIESTE, PIAZZA LE EUROPA 1
TRIESTE

MR. PICCOLI GIULIANO
ISTITUTO DI GEOLOGIA
VIA GIOTTO 1
35100 PADOVA

MR. PIGMONE RAFFAELE
ENTE REGIONE EMILIA-ROMAGNA,
VIA GALLIERA 21
40121 BOLOGNA

MR. POLIZZANO CATALDO
ENEA, CRE. CASACCIA 00060
S. MARIA DIGALERIA

MRS. PREMOLI-SILVA I.
UNIVERSITY OF MILAN
VIA MANGIAGALLI 34
20133 MILANO

MR. PRINCIPI GIANFRANCO
VIA LA PIRA 4
50121 FIRENZE

MR. SAGRI MARIO
ISTITUTO DI GEOLOGIA
VIA LA PIRA 4
50121 FIRENZE

MR. SASSI FRANCESCO
INSTITUTE OF MINERALOGY
CORSO GARIBALDI 37
35100 PADOVA

MR. SERVA LEONELLA
ENEA-DISP (ITALIAN NUCLEAR
REQULATORY COMM.)
48, VIA VITALIANO BRANCATI
00100 ROMA

MR. SIG DALLA V.

MRS. SPADEA PIERA
ISTITUTO SCIENZE
TERRA INIVERSITA, VIA LE
UNGHERIA 43
33100 UDINE

MRS. SUPERCHI MARGHERITA
VIA MERCANTI 2
20121 MILANO

MR. TANELLI GIUSEPPE
DIPART. SC. TERRA-UNIV. FIRENZE
VIA LA PIRA 4
50121 FIRENZE

MRS. TARUNA MARIA FLORA
VIA TRILUSSA 7
35125 PADOVA

MRS. TREVISAN LAVINIA
LABORATORIO DI PALINOLOGIA
VIA S. MARIA 53
56100 PISA

MR. TROSTI-FERRONI RENZO
DIPARTIMENTO SCIENZE D. TERRA,
VIA LA PIRA 14
50121 FIRENZE

MR. VALLONI RENZO
UNIVERSITY OF PARMA
VIA GRAMSCI 9
43100 PARMA

MR. VERDEL UMBERTO

MR. VILLA IGOR M.
VIA MAFFI 36
56100 PISA

MR. VILLA FLORIANO
ORDINE NAZIONALE DEI GEOLOGI
CORSO VITTORIO EMANUELE II 24
00186 ROMA

MR. ZANETTIN BRUNO
ISTITUTO MINERALOGY CORSO
GARIBALDI 37
35100 PADOVA

MR. ZEBA OTTAVTA
V. LINATI 6
43100 PARMA

MR. ZIA RENZO
CORSO VITTORIO EMANUELE 11
24-ROMA 1–00186

MR. ZILIOLI EUGENIO
15, VIA BASSINI
MILANO 1–20133

MR. ZUFFARDI PIERO
STATE UNIVERSITY
VIA BOTTICELLI 23
20133 MILANO

IVORY COAST

MR. YACE I.
UNIVERSITY D'ABIDJAN
DEPT. SCIENCE DE LA TERRA
B.P. 4322 ABIDJAN

JAMAICA

MR. GEDDES ARTHUR
GEOLOGICAL SURVEY OF JAMAICA
P.O. BOX 141, 189197 HOPE

MR. JACKSON TREVOR ANTHONY
UNIV. OF THE WESTINDIES
MONA
KINGSTON 7

MR. KUMAR ARUN
UNIVERSITY OF WEST INDIES,
GEOLOGY DEPARTMENT, U.W.I.
KINGSTON

JAPAN

MR. AIHARA ATSUO
HARADZAKI 6–10–1
HIGASHIKU 812
FURUOKA CITY

MR. AKIMOTO SYUN-ITI
UNIVERSITY OF TOKYO
INST. FOR SOLID ST. PHYSICS
7–22–1 ROPPONGI, MINATO-KU
TOKYO 106

MR. AOKI HITOSHI
TOKAI UNIVERSITY
3–20–1 SHIMIZU
SHIZUOKA-KEN 424

MR. CHIHARA KAZUYA
DEPARTMENT OF GEOLOGY AND
MINERALOGY, NIIGATA UNIV.
IKARASHI–2–8050
NIIGATA CITY (950–21)

MR. HAMAGUCHI MASAKO
NIHON UNIV.
SAKURAJOSUI SETAGAYAKU
3–25–40 TOKYO 156

MR. HARADA KENICHI
DEPT. EARTH. SCI. FAC. SCI.
1–4–12 KOJIRAKAWA-MACHI
YAMAGATA 990

MR. HAYAMA YOSHIKAZU
TOKYO UNIVERSITY OF AGRICULTURE
1–1–1, SAKURAGAOKA
SETAGAYA, TOKYO 156

MR. HONDA M.
NIHON UNIV. COLLEGE OF
HUMANITIES AND SCENNEES
3–25,40 SAKUNA JOSUI, SETAGAYA
TOKYO

MR. HONZA EIICHI
1–1–3 HIGASHI, YATABE
TSUKUBA, IBARAKI 305

MR. HONSHO TOKIE
1–1–3 HIGASHI, YATABE
TSUKUBA, IBARAKI 305

MR. HOSHINO MICHIHEI
TOKAI UNIVERSITY
1000 ORIDO SHIMIZU 424

MR. IIJIMA AZUMA
GEOLOGICAL INSTITUTE,
THE UNIVERSITY OF TOKYO
7–3–1 HONGO
TOKYO

MR. ISHIHARA KAZUHIRO
SAKURAJIMA VOLCANOLOGICAL
OBSERVATORY YOKOYAMA SAKU-
RAJIMA-CHO
KAGOSHIMA 891–14

MR. ISHIWADA YASUFUMI
JAPAN. ASSOC. FOR PETR. TECHN.
KEIDANREN-KAIKAN 1–9–4
OHTE-MACHI, CHIYADA-KU
TOKYO 100

MR. JOSHIMICHI JIGAMA

MR. KAKIMI TOSHIHIRO
GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN,
1–1–3 HIGASHI, YATABE
TSUKUBA, IBARAKI 305

MR. KASAHARA KEICHI
EARTHQUAKE RESEARCH INSTITUTE
UNIVERSITY OF TOKYO YAYOI
1–1–1 BUNKYO-KU
TOKYO 113

MR. KIMURA TOSHIO
2–25–32 NAKATEHARA
KOHOKU-KU
YOKOHAMA 222

MR. KOBAYASHI IWAO
DEPT. GEOL. AND MINERAL,
NIIGATA UNIV. 8050 NINOCHO, IKARASHI,
NIIGATA 950–21

MR. KODERA HARUTO
DEP. ANAT. SCHOOL OF DENTAL
MEDICINE UNIVERSITY OF
TSURUMI 2–1–3 TSURUMI
JOKOHAMA

MR. KURODA YOSHIMASU
DEP. OF GEOLOGY SHINSHU UNIV.,
ASAHI, 3–1–1 390
MATSUMOTO

MR. KUSHIRO IKUO
UNIVERSITY OF TOKYO
GEOLOGICAL INSTITUTE
HONGO, BUNKYO-KU, TOKYO 113

MR. MATSUMOTO RYO
7–3–1, HONGO, BUNKYO-KU
TOKYO 113

MR. MATSUSATO HIDEO
SHIMONOSEKI-MINAMI SENIOR
HIGH SCHOOL 1–8 USHIRODA
SHIMONOSEKI CITY
YAMAGUCHI PREF. 751

MR. MORITANI TOMOYUKI
GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN,
MARINE GEOLOGY DEPARTMENT
1–1–3 HIGASHI, YATABE
TSUKUBA, IBARAKI 305

MR. MURAKAMI NOBUHIDE
FACULTY OF LIBARAL ARTS,
YAMAGUCHI UNIVERSITY 1677–1,
YOSHIDA YAMAGUCHI CITY
YAMAGUCHI PREFECTURE 753

MR. NAKAGAWA HISAO
INSTIT. OF GEOLOGY AND PALEON-
TOLOGY, TOHORY UNIV.
AOBAYAMA 980 SENDAI

MR. NIICHI NISHIWAKI
KITASHIRAKAWA, SAKYO
WARD 606, KYOTO CITY
KYOTO

MR. NOZAWA TAMOTSU
GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN
1–1–3, HIGASHI, YATABE
IBARAKI 305

MR. O'HARA SAKAE
GEOLOGICAL INSTITUTE,
CHIBA UNIVERSITY,
CHIBA 260

MR. OGASAWARA MASATSUGU
HOKKAIDO BRANCH, GEOLOGICAL
SURVEY OF JAPAN, MINAMI 1–JO
NISHI 18–CHOME, CHUOKU 060
SAPPORO, HOKKAIDO

MR. OMORI MASAE
1–17–71 FUCHINOBE
229 SAGAMIHARA
KANAGAWA

MR. ONO SUSUMI
AKASAKA-TWIN-TOWER-BILD.
2–17–22, AKASAKA
MINATO-KU, TOKYO 107

MR. OZIMA MINORU
GEOPHYSICAL INSTITUTE UNIVERSITY
OF TOKYO BUNKYO-KU
TOKYO 133

MR. SAITO SHINJI
NAGOYA CITY UNIV. COL. OF
GENERAL EDUCAT. MIZUHOKU
NAGOYA 467

MR. SAKAMARI YUKIO
C/O GEOLOGICAL SURVEY OF
JAPAN, 1–1–3 HIGASHI YATABE
IBARAKI 305

MR. SASA YASIO
HOKKAIDO UNIV.
S–10 W–20 SAPPORO
064

MR. SASAKI AKIRA
GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN
1–1–3 HIGASHI YATABE
IBARAKI 305

MISS SATO KIEKO
NIHON UNIVERSITY 3–25–40
SAKURAJOSUI, SETAGAYA-KU
TOKYO 156

MR. SHIBATA TSUGIO
3–1–1–, TSUSHIMA-NAKA
OKAYAMA 700

MR. TAIRA ASAHIKO
DEPARTMENT OF GEOLOGY
KOCHI UNIVERSITY
AKEBONOCHO 2–5–1
KOCHI 780

MR. TATSUMI TATSUO
UNIV. OF TOKYO 2–1–23
SAKURAMACHI, KOGANEISHI
TOKYO 184

MR. TOMODA JOSHIO
NAT. SCIENCE MUSEUM
HIAKUNIN CHO 3–23–1
SHINJUKU-KU, TOKYO

MR. UI HIROTAKA
TOYAMA UNIVERSITY
DEPT. EARTH SCI. FACULTY
EDUCATION GOFUKU
TOYAMA 930

MR. WATANABE TAKEO
GEOLOGICAL INST. FACULTY OF
SCIENCE UNIV. OF TOKYO 30–4
HIGASHI OIZUMI 3 CHOME NERIMAKU
TOKYO 177

MR. YAGI KENZO
HOKUSEI GAKUEN COLLEGE 2–5–10
MOIWASHITA, MINAMIKU
SAPPORO 061–21

MR. YAMAOKA KOSHUN
DEPT. EARTH SCI., NAGOYA
UNIVERSITY, CHIKUSA
NAGOYA 464

MR. YASUDA YOSHIO
JAPAN PETROLEUM EXPLORATION
CO., LTD., AKASAKA-TWIN-TOWER-
BUILD, 2–17–22 AKASAKA, NINATOKU
TOKYO

MR. YOKOYAMA IZUMI
HOKKAIDO UNIVERSITY
KAMIGYO-KU 602
KYOTO

JORDAN

MR. ABED ADBULKADER M.
DEPARTMENT OF GEOLOGY UNIVERSI-
TY OF JORDAN
AMMAN

MR. SALAMEH-NUMAN ELIAS
UNIVERSITY OF JORDAN
AMMAN

KENYA

MR. GOLUBEV GENNADY
UNEP
NAIROBI

MR. OCHIENG FAMES DOHIAMBO
MINES A GEOLOGICAL DEPARTMENT
P.O. BOX 30009
NAIROBI

MR. WAMICHA W.N.
MIN. OF AGRICULTURE
P.O B. 14733
NAIROBI

KOREAN PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

MR. KIM SOK TAE
TECHNICAL UNIVERSITY OF
KIM CHAK, GEOLOGICAL FAC.

MR. KIM SE EN
MINISTRY OF GEOLOGY

MR. KIM CHANG WONE
ACADEMY OF SCIENCE OF DPR
GEOLOGICAL INSTITUTE
KOREA

KUWAIT

MR. AL-LABABIDI M. MUKHTAR
ORGANISATION OF ARAB. PETROLEUM
EXPORTING COUNTRIES OAPEC
P.O.BOX 20501
SAFAT

MR. AL-RUSHAID NAWAL
MINISTRY OF OIL P.O. BOX 22795
SAFAT

MR. AL-SULAIMI JAWAD
KUWAIT INSTITUTE FOR SCIENTIF
RESEARCH, P.O. BOX 24885
SAFAT

MR. AL-SHAMLAN ALI
FACULTY OF SCIENCE
KUWAIT UNIVERSITY
P.O. BOX 5969

MR. AL-TEMEEMI ALI
KUWAIT, UNIVERSITY, COLLEGE
SCIENCE, P.O. BOX 5969

MR. AL-RIFAIY IBRAHIM ABD
AL-MAJEED
KUWAIT UNIVERSITY
P.O. BOX 5969
SAFAT

MR. AL-SHATTI ALI S.M.S.
MINISTRY OF OIL, P.O. BOX 22795
SAFAT

MR. HUNEIDI SAWSAN ZAFER
MINISTRY OF OIL
P.O. BOX 22795
SAFAT

MR. JIBRIL ABDALLA
P.O. BOX 20501
SAFAT

MR. SAAFAN MOHAMED
EL-SAID
KUWAIT MINISTRY OF OIL
P.O. BOX 22795
SAFAT

MR. YOUSASH YOUNATHAN
KUWAIT INSTITUTE FOR
SCIENTIFIC, EARTH SCIENCES DEPT
P.O. BOX 24885
SAFAT

LAOS

MR. VONGDARA BOSAIKHAM
DIRECTOR OF DEPT. GEOLOGY-MINING
VIENTIANE

LIBERIA

MR. SHANNON EUGENE
MONROVIA 9024

MR. PSHORR P.B.
LIBERIAN GEOLOGICAL SURVEY, BOX 9024
MONROVIA

LIBYA

MR. AGELI H.
SECRETARIAT OF ENERGY
P.O. BOX 397
TRIPOLI

MR. EL-GHOUL MUKHTOR
ARABIAN GULF OIL COMPANY
EXPLORATION DEP. AGOCO
P.O. BOX 263
TRIPOLI

MR. HANGARI KHALED
SECRETARIAT OF ENERGY
P.O. BOX 397
TRIPOLI

MR. MANSURI ABDALLA
AGOCO, EXPL. DEPT
P.O. BOX 263
BENGHAZI

MR. MUHAMMED BASHIR ALI BAJU

MR. SALAMA A.
SECRETARIAT OF HEAVY INDUSTRY
P.O. BOX 4037
TRIPOLI

MR. SHAH S. HAMID ALI
ARABIAN GULF OIL COMPANY
BENGHAZI

MADAGASKAR

MR. ANDRIANARIVO T.R.
MINISTERE DE L'INDUSTRIE ET DES MINES ANTANANARIVO

MR. ANDRIANASOLO HUBERT
OMNIS, 21, LALNA PAZANAKOMMANA
B.P. 1–BIS
ANTANANARIVO

MALAYSIA

MR. CHEN SHICK PEI
GEOLOGICAL SURVEY OF MALAYSIA
KUCHING
SARAWAK

MR. HUTCHISON S.C.
DEPARTMENT OF GEOLOGY
UNIVERSITY OF MALAY
KUALA LUMPUR 22–11

MR. SINGH SANTOKH D.
2ND FLOOR, SURVEY BUILDING,
GURNEY ROAD, FEDERAL TERRITORY
15–01 KUALA LUMPUR

MALI

MR. DIALLO SEKOU
DIRECTION NATIONALE GEOLOGIE ET MINES, B.P. 223
BAMAKO

MR. TRAORE HILARION
DIRECTION NATIONALE GEOLOGIE ET MINES, B.P. 223
BAMAKO

MEXICO

MR. ARREDONDO CARLOS
4, RUE NOTRE DAME DES VICTOIRES
75002 PARIS
FRANCE

MR. BARRIENTOS M.
PETROLEOS MEXICANOS
CHAIREL 610–A
89230 TAMPICO

MR. BELLICARD JEAN C.
MELCHOR UCAMPO
212–304 MEXICO 5
DISTRITO FEDERAL

MRS. CAMPA-URAWGA MARIA FERNANDA
PETROLEOS MEXICANOS HACIENDA
XAJAY 426 53300 ECHEGARAY
NAUCALPAN

MR. CARRASCO BALDOMERO
INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
AV. LAZARO CARDENAS 152
DELEGACION GUSTAVO A. MADERO
MEXICO, D.F. 07730

MR. COSME POLA SIMUTA
117234 MOSCOW
MOSCOW STATE UNIV.
GEOL. FAC.
USSR

MR. CRUZ HELU P.
PETROLEOS MEXICANOS
CASA 14, COL. LOMA ALTA 93370
POZA RICA

MR. FUENTES LOPEZ U.
PETROLEOS MEXICANOS
AV. UNIVERSIDAD NO. 8
CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE

MR. GALLI-OLIVER CARLOS
UNIVERSITY OF BAJA CALIFORNIA SUR AND CICIMAR (J.P.N.)
APARTADO POSTAL 219B 23080
LA PAZ BAJA CALIF.

MR. GERARDO RONQUILLO
117234 MOSCOW
MOSCOW STATE UNIV.
GEOL. FAC.
USSR

MR. GUERRERO-GARCIA JOSE
INST. OF GEOLOGY UNAM,
MEXICO, CIUDAD UNIV., MEXICO CITY, 1

MR. GUZMAN E.
INSTITUTO MEXICANO PETROLEO
152 AV. CIEN METROS, 14

MR. MOLINA-CRUZ BOOLFO
UNIVERSIDED NAL. DE MEXICO
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO D.F. 04510

MR. OLVERA SUAREZ JUAN JOSE
INSTITUTE WATER PROBLEMS
UL. ASTROVITIANOVA, D. 33A
MOSCOW, USSR

MR. PALACIOS HERIBERTO
INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
AV. LAZARO CARDENAS 152
MEXICO, D.F., 07730

MR. PORTILLA QUEVEDO
MOSCOW
LENINSKY PR., 148–5
USSR

MR. RUIZ VAZQUES MARIANO
AV. SAN FRANCISCO N 551
MEXICO 20, D.F. 10500
MAGDALENA CONTRERAS

MR. SANCHEZ MONTES DE OCA RAFAEL
PETROLEOS MEXICANOS
JONUTA Nº 110, VILLAHERMOSA
TABASCO, 86030, MEXICO

MRS. SUMIN DE PORTILL VALENTINA
MOSCOW, LENINSKY PROSPEKT, 148–5
USSR

MR. URRUTIA F.J.
AU. UNIVERSIDAD 2016–206
DEL COYOACAW, 04510

MR. ZOZAYA SAYNES M.
PETROLEOS MEXICANOS
209 LERDO AVENUE 96400
COATZACOALCOS

MONGOLIA

MR. BARAS
MINISTRY OF GEOLOGY
ULAN BATOR

MR. BYAMBA J.
INSTITUTE OF GEOLOGY
ULAN BATOR

MR. DASHZEVEG
ACADEMY OF SCIENCES OF MPR
ULAN BATOR

MR. DORJNAMDZHA D.
GEOLOGICAL INSTITUTE, ACADEMY OF SCIENCES OF MPR
ULAN BATOR

MR. GEREL OCHIR
MONGOLIAN POLYTECHNIC INST.
P.O. BOX 249
ULAN BATOR 13

MR. LHAMSURAN

MR. LUOSANDANZAN BOUTOCH
INSTITUTE OF GEOLOGY, ACADEMY OF SCIENCES
ULAN BATOR

MR. MAOLET
MINISTRY OF GEOLOGY AND MINING
ULAN BATOR

MR. OCHIR L.
GEOLOGICAL INSTITUTE, ACADEMY OF SCIENCES OF MPR
ULAN BATOR

MOROCCO

MR. BELKASMI ABDELHAMID

MR. BENSAID MOHAMMED
MINISTERE ENERGIA ET MINES
DIRECTION DE LA GEOLOGIA
RABAT-AGDAL INSTITUTS

MR. BENNANI ABDELHAK
MINISTERE ENERGIE ET
MINES, BOITE POSTALE 6208,
RABAT INSTITUTS

MR. EL KHEIR A.
O.C.P. BD. GRAN. CEIN
CASABLANCA

MR. MOHAMED FAQUIRI
MOSCOW 117485
GEOL. PROSP. INST.
UL. VOLGINA, 8/1
USSR

MR. GUESSOUS ABDERRAFIH
SODIM
78 AVENUE CHELLAH
RABAT

MR. OVTRACHT ANDRE
MINISTERE ENERGIE ET MINES
DRM, B.P. 6208
RABAT INSTITUTS

MR. SKALLI TAIEB
COMPAGNIE MINIERE DE TOUISSIT
5 RUE IBN TOFAIL
CASABLANCA

MR. WADJINNY AHMED
COMPAGNIE MINIERE DE TOUISSIT
5 RUE IBN TOFAIL
CASABLANCA

MOZAMBIQUE

MR. MANDUMBWE PATRIKO ALBERTO
MINISTERIO DOS RECURSOS
MINERAIS
MAPUTO

MR. OSMAN MAJED ABDUL
MINISTERIO DOS RECURSOS
MINERAIS
MAPUTO

NEPAL

MR. BHATARAI
NEPAL UNIVERSITY
P.O. BOX 2216
KATHMANDU

MR. THAPA D.B.
P.O. BOX 1340 NEW BANESWAR
KATHMANDU

NETHERLANDS

MR. BEER JOHN
VNU SCIENCE PRESS
UTRECHT

MR. BLESS MARTIN
NATURHISTORISCH
MUSEUM MAASTRICHT
BOSQUETPLEIN 6–7
6211 KY MAASTRICHT

MR. BOWEN J. MYLES
PRINS ALBERTLAAN 1 2271 EK
VOORBURG

MR. COLENBRANDER H.
COMMITTEE FOR HYDROLOGICAL RES.
TNO, P.O.BOX 297
THE HAGUE

MR. ENGELEN BEN
FREE. UNIVERSITY
CAMERA OBSCURA LAAN 29
1183 JT AMSTEL VEEN

MR. GREENBERG J. MAYO
LEIDEN UNIVERSITY
HUYGEN LAB., POSTBUS 9504
LEIDEN 2300 RA

MR. GROESBEEK J.
VNU SCIENCE PRESS
UTRECHT

MR. HAGEMAN BOB
THE NETHERLANDS GEOLOGICAL
SURVEY SPAARHE 17
HAARLEM

MR. HOEYKAAS R.
GEOLOGICAL SURVEY
ZEIST

MR. KAHN DEBORAH
VNU SCIENCE PRESS
PARK VOORN 4, DE MEERN

MR. KRANS THEO
GEOLOGICAL SURVEY OF THE
NETHERLANDS, VOSKUILENWEG 131,
6416J–HEERLEN

MR. KRONENBERG SALOMON
DEPT. SOIL, SCI. WAGENINGEN
AGR; UNIVERSITY
P.O. BOX 37 6700 AA
WAGENINGEN

MR. PRICE DAVID G.
DEPARTMENT OF MINING ENGINEERING
MIJNBOUWSTRAAT 120 DELFT
P.O. BOX 5028 2600 GA

MR. RENGERS NIEK
INTERNATIONAL INSTITUTE FOR
AERIAL SURVEY AND EARTH SCIENCES
(ITC) P.O. BOX 6 7500 AA
ENSCHEDE

MR. RICHARDS ADRIAN F.
FUGRO B.V.
P.O. BOX 63 2260 AB
LEIDSCHENDAM

MR. ROMIJN ERIK
P.O. BOX 9090 NL 6800 GX
ARNHEM

MR. SCHALKE HENK
COMMISSION FOR THE
GEOLOGICAL SCIENCES
P.O. BOX 9518 2300 RA
LEIDEN

MR. SIS BOOKS B.V.
SCIENTIFIC BOOK SELLERS
P.O. BOX 1017 6501
NIJMEGEN

MR. TOBI ALEXANDER C.
UNIVERSITY OF UTRECHT
KERSBERGENLAAN 21
NL 3703 AL ZEIST

MR. TOURET JACQUES L.R.
FREE UNIVERSITY AMSTERDAM
POSTBOKS 7141 1007 MC
AMSTERDAM

MR. VAN DER RYST HENDRIKUS
AMSTERDAM 1014 AU

MR. VOUTE CAESAR
350 BOULEVARD 1945
P.O. BOX 6 7500 AA
ENSCHEDE

MR. ZIEGLER PETER A.
SHELL INTERNATIONALE
PETROLEUM MAATSCHAPPIJ B.V.
POSTBUS 162 2501 AN THE HAGUE

MR. ZWART HENDRIK
INSTITUTE OF EARTH SCIENCES
POB 80021 UTRECHT 3508 TA

MR. ZWAAN PIETER
NATIONAL MUSEUM OF GEOLOGY
HODGLANDSE KORKGRACHT
LEIDEN 2312

NEW ZEALAND

MR. BEU ALAN
N. ZEALAND GEOLOG. SURVEY
P.O. BOX 30368
LOWER HUTT

MR. BRATHWAITE ROBERT
NEW ZEALAND GEOLOGICAL SURVEY
P.O. BOX 30368
LOWER HUTT

MR. CAMPBELL JOHN DOUGLAS
GEOLOGY DEPARTMENT, UNIVERSITY
OF OTAGO, DUNEDIN, P.O. BOX 56

MR. DIBBLE RAY
VICTORIA UNIVERSITY
WELLINGTON 81
OIEEL AVE TAWA

MR. GRANT-MACKIE JOHN A.
GEOLOGY DEPT. UNIVERSITY OF
AUCKLAND PRIVATE BAG.
AUCKLAND

MR. SEWARD T.W.
DEPARTMENT OF SCIENTIFIC AND
INDUSTRIAL RESEARCH
CHEMISTRY DIVISION PRIVATE BAG
PETONE

MR. SPORLI K.B.

MR. STERN TIM
GEOPHYSICS DIVISION
P.O. BOX 1320
WELLINGTON

MR. SUGGATE RICHARD P.
P.O. BOX 30368
LOWER HUTT

NICARAGUA

MR. MALLOL RAMIRO BERMUDES
NICARAGUENSE DE LA MINERIA
APARTADO 195
MANAGUA

MR. RAPAKSIOLY EMILIO

NIGER

MR. MAI MANGA BOUKAR
SOCIETE MINIERE DU NIGER
B.P. 12.443 NIAMEY

NIGERIA

MR. ABAA SOLOMON IORKOSO
AHMADU BELLO UNIVERSITY
GEOLOGY DEPT., ZARIA
KADUNA

MR. ADEGOKE O.S.
UNIVERS. OF IFE
ILE-IFE 040

MR. AJAKAYA D.E.
DEPT. OF PHYSICS
AHMADU BELLO UNIV.
ZARIA

MR. AVCI MURAT
DEPT. OF GEOLOGY UNIVERSITY
OF 1 SC. ILE-IFE OYO

MR. DANIYAN M.A.
DEPT. OF PHYSICS, FREE UNIVERSITY
AMSTERDAM
NETHERLANDS

MR. EJEDAWE JOSEPH
DEPT. OF GEOLOGY
UNIVERSITY OF BENIN

MR. ENU E.I.
UNIVERSITY OF IFE
DEPT. OF GEOLOGY
ILE-IFE

MR. HOQUE MOMIN
UNIVERSITY OF NIGERIA
DEPARTMENT OF GEOLOGY
MSUKKA, ANAMBRA

MR. KOGBE CORNELIUS
C.I.F.E.C.
103, RUE DE LILLE
PARIS 75007
FRANCE

MR. MALOMO SIYANBOLA
DEPT. OF GEOLOGY UNIVERSITY
OF IFE
ILE-IFE 040

MR. NEHIKHARE J.I.
GEOLOGICAL SURVEY DEPARTMENT
P.M.B. 12574
LAGOS

MR. NWACHUKWU J.I.
GEOLOGICAL DEPT.
UNIVERSITY OF IFE
ILE-IFE

MR. OFFODILE MATTHEW
MECON SERVICES LTD.
P.O.BOX 6022, JOS
PLATEAU

MR. OJO S.B.
AHMADU BELLO UNIVERSITY
PHYSICS DEPARTMENT, ZARIA
KADUNA

MR. OKAFO B.J.O.
GEOLOGICAL SURVEY DEPT.
P.M.B. 2007
KADUNA

MR. OLUYIDE P.O
GEOLOGICAL SURVEY DEPARTMENT
KADUNA STATE

MR. UMEGO M.N.
DEPARTMENT OF PHYSICS
AHMADU BELLO UNIVERSITY
ZARIA

NORWAY

MR. AAMOOT FINN ROAR
NORWEGIAN PETROLEUM DIRECTORATE
LAGAROSVN 80
4000 STAVANGER

MR. BERGLUND TORGNY
NORSK HYDRO A/S
P.O. BOX 4313
5001 BERGEN

MR. BERGSAGER EGIL
NORWEGIAN PETROLEUM DIRECTORATE
BOX 600
4001 STAVANGER

MR. GJELSVIK TORE
NORSK POLARINSTITUTT
ROLFSTANGVN 12
1330 OSLO LUFTHAVN

MR. GRIFFITHS CEDRIC M.
CONTINENTAL SHELF
INSTITUTE
7001 TROMDHEIM

MR. HANSEN BIRGER FRIBORG
STATOIL P.O. BOX 300
4001 STAVANGER

MR. JUVE GUNNAR
GEOLOGICAL SURVEY OF NORWAY
LEIV EIRIKSSONS VEI 39
N 7000 TRONDHEIM

MR. OFTEN MORTEN
GEOLOGICAL SURVEY OF NORWAY
P.O. BOX 3006
N 7000 TRONDHEIM

MRS. PTAK PAULETTE
NORSK HYDRO A/S
P.O. BOX 4313
5001 BERGEN

MR. RAMBERG IVAR
UNIV. OF OSLO DEPT. OF GEOLOGY
P.O. BOX 1047 BLINDERN
OSLO 3

MRS. ROALDSET E.
NORSK HYDRO A/S
P.O. BOX 4313
5001 BERGEN

MR. SINDING-LARSEN R.
GEOLOGICAL INST., UNIVERSITY
TRONDHEIM ETH.

MR. SPENCER ANTHONY
BP PETROLEUM DEVELOPMENT LTD.
POST BOKS 3077, MARIERO
4001 STAVANGER

MR. STEEN-JOHNSEN IVAR
AFTENBLAD
4000 STAVANGER

MR. SUNDVOR ERIK

MR. VAN DER WEL DIRK
STATOIL
BOX 300
4001 STAVANGER

MR. VOKES FRANK M.
UNIV. OF TRONDHEIM GEOLOGISK
INSTITUTT
7034 TRONDHEIM-NTH

MR. WOLFF FREDRIK CHR.
GEOL. SURV. OF NORWAY
LEIV. ERIKSONS VEI 39
7000 TRONDHEIM

PAKISTAN

MR. AURANGZEB
MOSCOW, UL. STUDENTCHESKAIA,
33/1, 186
USSR

MR. MOHAMMED SAEED BALUCH
MOSCOW B-198,
UL. MIKLUKHO-MAKLAYA, 3–353
USSR

PANAMA

MR. GUERRA A.N.
MOSCOW, PATRICE LUMUMBA
FRIENDSHIP UNIVERSITY,
UL. MIKLUKHO-MAKLAYA, 5–2–261
USSR

MR. HECTOR F. GUERRA A.
MOSCOW, PATRICE LUMUMBA
FRIENDSHIP UNIVERSITY
UL. MIKLYKHO-MAKLAYA, 5–2–457
USSR

PAPUA NEW GUINEA

MRS. KATCHAN GIOVANNA
ESSO PAPUA NEW GUINEA
INC., P.O. BOX 2174 LAE

MR. KATCHAN GEORGE
ESSO PAPUA NEW GUINEA INC.
P.O. BOX 2174 LAE

PERU

MR. ARNALDO MARQUES
SOCIEDAD GEOLOGICA DEL PERU
APARTADO 2559
LIMA

MR. CUTOLO FRANCISCO
PETROLEOS DEL PERU
PACARITAMBO 160,
CHACARILLA, LIMA, HOTEL
INTURIST, 2021

MR. FELIPE NERI LUJAN
MOSCOW, PATRICE LUMUMBA
FRIENDSHIP UNIVERSITY
UL. MIKLUKHO-MAKLAYA, 3–160
USSR

MR. MONGE CASTILLO F.
AV. ARMANDARIZ 497
LIMA 18

MR. MORALES-PAETAN WALTER JACOB
UNIVERSIDAD SAN MARCOS
AV. MANKO CAPAC 1046
LIMA 13

MR. QUISCA ASTOCAHUANA SAMUEL
ISMAEL
AV. BOLOGNESI 240 BARRAUCO
LIMA

MR. RAMIREZ VALERIO NEIL
ARQUIMEDES
SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.
MOSCOW B–198
UL. MIKLUKHO-MAKLAYA, 3–365
USSR

MR. ROMERO MOISSES
MOSCOW,
UL. MIKLYKHO-MAKLAYA, 3–363
USSR

MR. SAKEDO CARDENAS RODRIGO
FORTUNATO
ACADEMIA DE MOSCU 'TIMIRIASEVA
MOSCOW, ALLEE LISTVENNICHNAIA,
2–A
USSR

POLAND

MR. BABICZ JOZEF
POLSKA AKADEMIA NAUK
NOWY SURAT 72
WARSZAWA

MRS. BAKUN-CZUBAROW NONNA
INST. GEOLOGICAL SCIENCES,
POLISH ACADEMY OF SCIENCES,
AL. ZWIRKI I
WIGURY 93
02–089 WARSZAWA

MR. BEDNARCZYK WIESLAW
INST. GEOL. SCIENCE, POLISH
ACADEMY OF SCIENCES, AL. ZWIRKI I
WIGURY 93
02–089 WARSZAWA

MR. BIRKENMAJER KRYSZTOF
POLISH ACADEMY OF SCIENCES
SENACKA 3
31–002 KRAKOW

MRS. BOCHENSKA TATIANA
UNIV. OF WROCLAW
UL. CYBULSKIEGO 30
50–205 WROCLAW

MR. BURCHART JAN
POLISH ACADEMY OF SCIENCES
AL. ZWIRKI I WIGURY 93
02–089 WARSZAWA

MR. CIMASZEWSKI LUDGIERD
C.O. "PETROBALTIC"
STARY DWOR 9
80–758 GDANSK

MR. DADLEZ RYSZARD
GEOLOGICAL INSTITUTE
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MRS. DYBOVA-JACHOWIC SONIA
INST. GEOLOGICZNY, STROMA 30
41–300 SOSNOWIEC

MR. FALKOWSKI EDMUND
DEPT. OF GEOLOGY OF WARSZAW.
UNIVERSITY, AL. ZWIRKI I WIGURI 93
02–089 WARSZAWA

MR. FEDAK JERZY
GEOLOGICAL INST.
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. FEDOROWSKI JERZY
A. MICKIEWICZ UNIVERSITY
117/8 GLOGOWSKA
60–266 POZNAN

MR. GRANICZNY MAREK
GEOLOGICAL INST;
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MRS. GRABOWSKA BARBARA

MR. GUTERCH ALEKSANDER
UL. GORLICKA 15A
02–130 WARSZAWA

MR. HARANCZYK CZESLAW
JAGELLONIAN UNIVERSITY NA
BTONIE ST. 13 A–67
30–147 KRAKOW

MR. JAVOR EUGENIUSZ
UL. TCHATSY
00043 WARSZAWA

MR. JAWOROWSKI KRZYSZTOF
GEOLOGICAL INSTITUTE
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. KACEWICZ MAREK
WARSZAWA UNIVERSITY
AL. ZWIRKI I WIGURY 93
WARSZAWA

MR. KARNKOWSKI PIOTR
POLSKIE GORNICTWO NAFTOWE
I GAZOWNICTWO
36 KRUCZA
00–537 WARSZAWA

MR. KASINSKI JACEK
GEOLOGICAL INSTITUTE
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MRS. KIELAN-JAWOROWSKA Z.
INTERNATIONAL UNION OF GEOL.
SCIENCES
AL. ZWIRKI I WIGURY 93
02–089 WARSZAWA

MR. KLECZHKOWSKI ANTONI
POLISH ACADEMY OF SCIENCES
21/2 GRUNWALDZKA
31–524 KRAKOW

MRS. KMIECIK HALINA
INST. GEOLOGICZNY
UL. E. BIALEGO 1
41–200 SOSNOWIEC

MR. KOLAGO CYRYL
GEOLOGICAL INST.
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. KORAB ZBIGNIEW
MINISTERSTWO CORNICTWA I
ENERGETYKI
36 KRUCZA
00–921 WARSZAWA

MR. KOTAS ADAM
INST. GEOLOGICZNY
UL. BIALEGO 1 M 11
41–200 SOSNOWIEC

MR. KOTARBA MACIEJ
UNIV. OF MINING AND MET.
AL. MICKIEWICZA 30
30–059 KRACOW

MR. KOWALSKI WITOLD
CERALIUSZ, UNIV. WARSZAWA
DUBOISA 12 M 9
00–1888 WARSZAWA

MR. KOZLOWSKI KAZIMIERZ
SILESIAN UNIVERSITY
BYDGOSKA 16/5
41–200 SOSNOWIEC

MR. KRAJEWSKI STEFAN
PUSZCZYKA 14 M 33
02–777 WARSZAWA

MR. KRUCZEK JOZEF
INST. GORNICTWA NAFTOWEGO
I GAZOWNICTWA
LUBICZ 25–A
31–503 KRAKOW

MR. KRZOWSKI ZDZISLAW
LUBLIN TECHNICAL UNIVERSITY
UL. HIRSZFELDA 10 M. 7
20–092 LUBLIN

MR. KUBICKI STANISLAW
GEOLOGICAL INST.
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. KUTEK JAN
WARSZAWA UNIVER.,
FACULTY OF GEOLOGY
02–089 WARSZAWA

MR. LABUS RYSZARD
PETROBALTIC-POLAND
STARY DWOR 9
80–758 GDANSK

MRS. LENDZION KAZIMIERA
INST. GEOLOGICZNY
RAKOWIECKA 4
02–519 WARSZAWA

MRS. LOZINSKA-STEPIEN HALINA
UNIWERSITET WARSZAWSKI
AL. ZWIRKI I WIGURY 93
02–089 WARSZAWA

MR. MACIOSZCZYK TADEUSZ
WARSZAW UNIVERSITY
AL. ZWIRKI I WIGURY 93
02–089 WARSZAWA

MR. MAREK SYLWESTER
GEOLOGICAL INSTITUTE
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. MIERZEJEWSKI PIOTR
ZAKTAG PALEOBIOLOGII PAN
UL. NEWELSKA 6
01–447 WARSZAWA

MR. MROCZKOWSKI JERZY
POLISH ACADEMY OF SCIENCES
HEBLAVSKA 16
53–206 WROCLAW

MR. NAREBSKI WOJEIECH
POLISH ACADEMY OF SCIENCES
COLLEGIUM GEOLOGICUM UZ.
UL. OLEANDRY 2–A
30–124 KRAKOW

MR. NIEC MAREK
AKADEMIA GORNICZO-HUTNICZA
SKARBIN SKIEGO 10
N 64 30071 KRAKOW

MR. NISKIEWICZ JERZY
UNIVERSITY OF WROCLAW
UL. CZARNIECKIEGO 14 M 4
53–651 WROCLAW

MR. ORLOWSKI STANISLAW
UNIVERSITY OF WARSAWA
AL. ZWIRKI I WIGURY 93
02–089 WARSZAWA

MRS. PAJNOWSKA HALINA
SGGW
NOWOUVSYNOWSKA 166
WARSZAWA

MR. PEMPKOWIAK JANUSZ
INST. OCEANOLOGY PAN,
UL. POWSTANCOW WARSZAWA 55,
SOPOT, 81967

MR. PERYT TADEUSZ
INSTITUT GEOLOGICZNY
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MRS. PIOTROWSKA KRYSTYNA
INSTITUTE OF GEOLOGICAL
SCIENCES, POLISH. ACADEMY OF
SCIENCES
AL. ZWIRKI I WIGURY 93
02–089 WARSZAWA

MR. PLOCHNIEWSKI ZENOBIUSZ
GEOLOGICAL INST.
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. PORZYCKI JOZEF
INST. GEOLOGICZNY
UL. BIALEGO 1
41–200 SOSNOWIEC

MRS. POZNIAK REGINA
SGGW
GROJECKA 44 M 33
WARSZAWA

MR. PRZENIOSLO STANISLAW
GEOLOGICAL INST.
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. PSZCZOLKOWSKI ANDRZEJ
INSTITUTE OF GEOL. SCIENCES
POLISH ACADEMY OF SCIENCES
AL. ZWIRKI I WIGURY 93
02–089 WARSZAWA

MR. ROZKOWSKI ANDRZEJ
GEOLOGICAL INST.
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. RYDZEWSKI ANDRZEJ
GEOLOGICAL INST.
UL. RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. RYKA WACLAW
GEOLOGICAL INSTITUTE
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. SACHANBINSKI MICHAL
UNIVERSYTET WROCLAWSKI IM.B.
BIERUTA
UL. CYBULSKIEGO 30
50–205 WROCLAW

MRS. SAPULA IRINA
GEOLOGICAL INST.
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. SIKILOWSKI J.
GEOLOGICAL INSTITUTE
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. SLIWINSKI STEFAN
UNIVERSITY OF MINING AND METAL-
LURGY AL. MICKIEWICZA 30
30–059 KRAKOW

MR. SMOLENSKI SLADOMIR
CENTRALNY URZAD GEOLOGII
6 JASNA
00–950 WARSZAWA

MR. STOCH LESZEK
ACADEMY OF NINING A. METALLURGY
AL. MICKIEWICZA 30
30–059 KRAKOW

MR. SZAFRAN STANISLAW
UNIV. OF MINING AND METALLURGY
AL. MICKIEWICZA 30
30–059 KRAKOW

MR. SZULCZEWSKI MICHAT
POLISH ACADEMY OF SCIENCES
WYDZIAT 7 PAN, PKIN
WARSZAWA

MR. TELLER LECH
POLISH ACADEMY OF SCIENCES
INSTITUTE OF PALAEOBIOLOGY
GRAPTOLITE LABORATORY
NEWELSKA 6
01–447 WARSZAWA

MR. URBANEK ADAM
INST. OF PALAEOBIOLOGY, PAS
NEWELSKA 6
01–447 WARSZAWA

MR. WAGNER RYSZAED
GEOLOGICAL INST.
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. WDOWIARZ STANISLAW
POLSKA AKADEMIA NAUK
15 GRUDNIA, 3
KRAKOW

MR. WERNER ZBIGNIEW
GEOLOGICAL INST.
RAKOWIECKA 4,
00–975 WARSZAWA

MR. WIEWIORA ANDRZEJ
INST. OF GEOLOGICAL SCIENCES
POLISH ACADEMY OF SCIENCES
AL. ZWIRKI I WIGURY 93
02–089 WARSZAWA

MR. WILK JAN
ZWIRKI I WIGURY G
31–465 KRAKOW

MR. WYBRANIEC STANISLAW
GEOLOGICAL INST.
RAKOWIECKA 4
00–975 WARSZAWA

MR. ZELICHOWSKY ANTONI MARIAN
GEOLOGICAL INST.
RAKOWIECKA 4
02–519 WARSZAWA

MR. ZOLMERCHUK TADEUSZ
UL. TCHATSKY 3/5
00–043 WARSZAWA

MR. ZUCHIEWICZ WITOLD
INST. GEOL. SCI. JAGIEL, LONIAN
UNIVERS
OLEANDRY 2A
30–063 KRAKOW

PORTUGAL

MR. CARVALHO DELFIM DE
SERVICOS GEOLOGICOS DE
PORTUGAL, R. ACADEMIA DA
SCIENCIAS 19
1200 LISBOA

MR. CARVALHO G. SOARES
UNIVERSIDADE DO MINHO
CIENCIAS DA TERRA BRAGA

MR. DE CARVALHO HEITOR
INSTITUTO DE INVEST. CIENT.
TROP ALAMEDA D. AFONSO
HENRIQUES, 41–4. DT
1000 LISBOA

MR. GOMES COELHO ANTONIO
LNEC AV. BRAZIL
1799 LISBOA

MR. MARQUES DA SILVA C.
B-234 MOSCOW
MOSCOW STATE UNIVERSITY
POSTE RESTANTE
USSR

MINAS URGERICA CANAS
DE SENHORIM
3520 NELAS

MRS. NEIVA ANA M.R.
R. DO TELEGRAFO 78
3000 COIMBRA

MR. OLIVEIRA RICARDO
LNES/UNL (NEW UNIVERSITY
OF LISBOA)
AV. BRASIL
1799 LISBOA

MR. OLIVEIRA JOSE TOMAS
SERVICOS GEOLOGICOS
RUA DA ACADEMIA DAS CIENCIAS, 19, 2
1200 LISBOA

MR. THADEU DECIO
LABORATORIO DE GEOLOGIA
INSTITUTO SUPERIOR TECNICO
1096 LISBOA

REUNION

MR. STIELTJES JAURENT
B.P. 1206
97484 SAINT DENIS

SOCIALIST REPUBLIC OF ROMANIA

MR. ALBU MARIUS
MINISTRY OF GEOLOGY
MENDELEEV 36–38
BUCHAREST

MR. BALINTONI IOAN
INSTITUTE OF GEOLOGY AND
GEOPHYSICS
CARANSEBES 1
BUCHAREST 78344

MR. BERBELEAC ION
INST. OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS
CARANSEBES 1
BUCHAREST 78344

MRS. BERINEI VALERIA
MINISTRY OF PETROLEUM
LUCA STROICI 16
BUCHAREST

MR. BERCIA
INSTITUTE OF GEOLOGY AND
GEOPHYSICS
CARANSEBES 1
BUCHAREST 78344

MR. BITAC ALEXANDRU
MINISTRY OF GEOLOGY
FIRIDEI 1
BUCHAREST

MR. BORCOS MIRCEA
INSTITUTE OF GEOLOGY AND
GEOPHYSICS
CARANSEBES 1
BUCHAREST 78344

MR. CALU VASILE
MINISTRY OF PETROLEUM
TRUST OF TG JIU, STR. 8 MAI,
BLOC 1, SC. 3, APB, TG JIU
JUD. GORY 1400

MRS. CROITORU ELENA
MINISTRY OF GEOLOGY
MENDELEEV 36
BUCHAREST 70169

MR. DICEA OPREA
GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL
PROSPECTING STREET
BUCHAREST

MR. FOLEA J.
MINISTERE DE LA GEOLOGIE
MENDELEEV 34–36
BUCHAREST

MR. FOTOPOLOS SOTIRIS
GEOL. AND GEOPHYS. PROSP.
ENTERPRISE, CARANSEBES 1
BUCHAREST

MR. GASCU COSTEL
MINISTRY OF GEOLOGY
MENDELEEV 36–38
BUCHAREST

MR. IGNAT VIOREL
ENTERPRISE OF PROSPECTING AND
EXPLORATION
CIMPULUNG MOLDOVENESC

MR. MIHAILESCU NICOLAE
INSTITUTE OF GEOLOGY AND
GEOPHYSICS
CARANSEBES 1
BUCHAREST 78344

MR. OLARU LEONARD
UNIVERSITY OF IASI
IASI

MR. PARASCHIV DUMITRU
MINISTRY OF PETROLEUM, RESEARCH
INST.
MANOLESCU 5–7
BUCHAREST, SECTOR 5, 76222

MR. RADOIU DANIL
MENDELEEV 36–38
BUCHAREST

MR. RADULESCU SORIN
MINISTRY OF GEOLOGY
MENDELEEV 36–38
BUCHAREST

MR. SANDULESCU MIRCEA
INST. OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS
CARANSEBES 1
BUCHAREST 78344

MRS. STANCIU CONSTANTINA
GEOLOGICAL AND GEOPHYS.
INSTITUTE
CARANSEBES 1
BUCHAREST 78344

MRS. STANCULESCU CONSTANTA
MINISTRY OF PETROLEUM
STR. ACADEMIA 4–6
BUCHAREST

MR. STOICA ION
GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL
ENTERPRISE
CUZA VODA 154
AR. 199, BUCHAREST

MR. UDUBASA GHEORGHE
INSTITUTE OF GEOLOGY AND
GEOPHYSICS
CARANSEBES 1
BUCHAREST 78344

MR. VAROOIN VALERIU
SERBAN VODA 41
BUCHAREST

MR. VELICIU SERBAN
INST. OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS,
CARANSEBES 1
BUCHAREST 78344

MR. VISARION MARIUS
INSTITUTE OF GEOLOGY AND
GEOPHYSICS
CALENA MOSILOR 126
BUCHAREST

SAUDI ARABIA

MR. BILLO SALEH
KING SAUD UNIV.
DEPT. OF GEOLOGY RIYADH
P.O. BOX 2455

MR. MCCUE JOHN
ARABIAN AMERICAN OIL
COMPANY (ARAMCO)
BOX 1837 DHAHRAN

SENEGAL

MR. DIENG MOUSSOR
DIRECTION DES MINES ET
DE LA GEOLOGIE, MINISTERE
INDUSTRIE, B.P. 1238, DAKAR

MR. DIOP ABDOULAYE
FACULTE DES SCIENCES UNIVER.
DAKAR

MR. DIOP F.S.
DEPARTMENT GEOGRAPHY UNIVER.
OF DAKAR
DAKAR

MR. HAMEH P.
O.S.R. DE TAIBA
DAKAR

SIERRA LEONE

MR. DAVIES T.
UNIVERSITY OF SIERRA LEONE
FREETOWN

SOUTH AFRICA

MR. BEUKES NICOLAS J.
RAND AFRIKAN UNIVERSITY
P.O. BOX 524
JOHANNESBURG 2000

MR. BOTHA BAREND JOHANNES
UNIVERSITY OF THE ORANGE FREE STATE
P.O. BOX 339
BLOEMFONTEIN 9300

MR. CORNELL DAVID HUGH
DEPT. OF GEOLOGY, UNIVERSITY OF STELLENBOSCH CAPE PROVINCE
STELLENBOSCH 7600

MR. DE JAGER DANIEL H.
FOSKOR P.O. BOX 1
(10 AALWYN STR.)
PHALABORWA 1390

MR. GERINGER GEORGE J.
UNIVERSITY OF THE ORANGE FREE STATE, DEPT. GEOLOGY M.O.S.F.
BLOEMFRONTEIN 9300

MR. HART KENNETH OWEN
P.O. BOX 22391 WINDHOEK
SWA/NAMIBIA 9000

MR. MACKIE THOMAS
RAND AFRIKAANS UNIV.
P.O. BOX 62148
MARSHALLTOWN 2107
TRANSVAAL

MR. RAUBENHEINER JOHN R.
GENCOR P.O. BOX 61820
MARSHALLTOWN 2107
TRANSVAAL

MR. SCHOCH AYLVA
DEPT. OF GEOLOGY UNIV. OFS
BLOEMFONTEIN 9300

MR. TWEEDIE KEITH
GENER. MINING UNION CORP.
P.O. BOX 61820
MARSHALLTOWN 2107

MR. VAN ASWEGEN GERHARD
P.O. BOX 339
BLOEMFONTEIN 9300

MR. VILJOEN MORRIS J.
P.O. BOX 976
RANDFONTEIN 1760
TRANSVAAL

SOUTH KOREA

MR. LEE SANG-MAN
SAN 56–1 SHINLIM-DONG,
GWANAG-KU 151
SEOUL 151

SPAIN

MR. AGUIRRE ENRIQUEZ EMILIANO
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, OPT. PALEONTOLOGIA,
FACULTAD C. GEOLOGICAS,
MADRID 28040

MR. ALDONZA MORENO ANTOLIN
COLEGIO OFICIAL DE GEOLOGOS
STA FELICIANA 14–1–C
MADRID

MRS. ARGUELLES ALVARES AURORA
EMPRESA NACIONAL ADARO
SERRANO 116
MADRID

MR. ARRIBAS ANTONIO
DEPARTMENT OF GEOLOGY
UNIVERSITY OF SALAMANCA
SALAMANCA

MR. BRANDLE MATESANZ JOSE L.
INST. DE GEOLOGIA ECONOMICA,
DPTO. DE PETROLOGIA, FACULTAD DECIENCIAS GEOLOGICAS
MADRID

MR. COMBA J. ANTONIO
COMISION NACIONAL DE GEOLOGIA
RIOS ROSAS 23
MADRID-3

MR. FERNANDES RUBIO

MR. GABALDON VICENTE
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPANA, 23 RIOS ROSAS
MADRID-3

MR. GALAN EMILIO
UNIVERSITY OF SEVILLA
FACULTY OF SCIENCES DPT. OF GEOLOGY
SEVILLA

MR. GRANADOS LUIS
EMPRESA NACIONAL ADARO
SERRANO 116
MADRID-6

MR. GUIJARRO JOAQUIN
FACULTAD DE CIENCIAS (U.A.M.)
CANTOBLANCO
MADRID-34

MR. HINOJOSA CABRERA JOSE ANTONIO
MINISTERIO OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
CASIELLANA 67–8 PLANTA
MADRID

MR. HUERGA-RODRIGUEZ ARGIMIRO
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPANA
23 RIOS ROSAS
MADRID-3

MRS. LAPUENTE MERSADAL M-PILAR
UNIVERSIDAD ZARAGOZA
AVDA. STA ISABEL-53-55
ZARAGOZA

MR. LEGUEY SANTIAGO.
UNIVERSIDAD AUTONOMA C/ULISES
MAJADAHONDA 19
MADRID

MR. LLAMAS M. RAMON
DEPT. OF GEOLOGY-AUTONOMOUS UNIV. MADRID

MR. MERTEN RUDOLF
AVDA DE BRASILIA 13
MADRID-28

MR. MONSEUR GEORGES
AUTONOMOUS UNIVERSITY OF MADRID
COMANDANTE FORTEA N 7–3
MADRID-8

MR. MORENO DE CASTRO EMILIO
EMPRESA NACIONAL ADARO
SERRANO 116
MADRID-6

MR. MUNOS FELIX VELANDO
EMPRESA NACIONAL ADARO
SERRANO 116
MADRID-6

MR. ORDONES F.

MR. ORDONEZ JOSE LUIS
C/ARCIPRESTE N 3
MAJADAHONDA
MADRID

MR. ORTEGA GIRONES ENRIQUE
MINAS DE ALMADEN S.A.
C/RAMON Y CAJAL 23–2
ALMADEN, GIUDAD REAL

MR. ORTIGA CASTILLO MANUEL
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
PORTUGAL 10–14–4C
ZARAGOZA

MR. PELAEZ PRUNEDA JOSE RAMON
CONSEJO SUPERIOR INVESTIGACION CIENTIFICAS
FEDERICO ROBIO 92
MADRID

MR. PEREZ-GONZALEZ ALFREDO
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPANA
23 RIOS ROSAS
MADRID-3

MR. REY RAMON
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPANA
23 RIOS ROSAS
MADRID-3

MR. RUIZ ORTIZ PEDRO ALEJANDRO
COLEGIO UNIVERS. DE JAEN
PARAJE "LAS LAGUNILLAS",
JAEN

MR. SAAVEDRA JULIO
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES SCIENTIFICAS, APARTADO 257
SALAMANCA

MR. SANCHEZ CELA VICENTE
DEPT. OF PETROLOGY CIUDAD UNIVERSITARIA ZARAGOZA

MR. SANZ JESUS
CSIC, INSTITUTO DE FISICO-QUIMICA MINERAL,
SERRANO, 115 DUPL.
MADRID-6

MR. SERRATOSA JOSE M.
CSIC, INSTITUTO DE FISICO-QUIMICA MINERAL,
SERRANO, 115 DUPL.
MADRID-6

MR. STRAUSS GUNTER K.
CIA. ESPANOLA DE MINAS DE THARSIS
HUELVA

MR. URBANO VICENTE ROGELIO
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO
DE ESPANA, 23 RIOS ROSAS
MADRID-3

MRS. VIRGILI CARMINA
DEP. OF STRATIGR. FAC.
GEOLOGY UNIVERSITY
CIUDAD UNIVERSITARIA
MADRID-3

SRI LANKA

MR. COORAY GERALD
426, MAHAKANDA ROAD,
HINDAGALA KANDY DISTRICT

MR. JAYAWARDANE M.P.J.
UNIVERSITY OF MORATUWA

SUDAN

MR. ACVADELKARIM AHMAD MANDI
DEPT. GEOLOGICAL AND MINERAL.
RESOURCES
P.O. BOX 410,
KHARTOUM

MR. ISHAG ABDALLA HASSAN
DEPT. GEOLOGICAL AND MINERAL
RESOURCES
P.O. BOX 410, KHARTOUM

MR. HUSSEIN ISMAIL HUSSABAL
INSTITUTE OF GEOSCIENCES
UNIVERSITY OF MAINZ
MAINZ 6500
FRG

MR. KHALIL BADR EL DIN
UNIVERSITY OF KHARTOUM
DEPARTMENT OF GEOLOGY
KHARTOUM

MR. MULA ABDEL HAFIZ
UNIVERSITY OF KHARTOUM
GEOLOGY DEPT.
KHARTOUM

MR. NYABA PETER ADWOK
CNRES. UNIVERSITY OF JUBA
P.O. BOX 82, JUBA

MR. TAJI EL DIN SEYID AHMAD
C/O DR. SHADAT, UNIVERSITY OF
KHARTOUM

MR. USIF SULEIMAN
MINISTRY OF ENERGY AND MINING
P.O. BOX 410
KHARTOUM

SYRIA

MR. ABBAS M.
ATOMIC COMMISSION OF SYRIA,
DAMASCUS

MR. ABOUD NAZIEH
MOSCOW B-234, MOSCOW STATE
MOSCOW STATE UNIVERS.,
GEOL. FAC.,
USSR

MR. AL-AROUK H.
GEG,
P.O. BOX 7645, DAMASCUS

MR. ATFEH S.
GEOSURVEY, P.O.BOX 3776,
DAMASCUS

MR. CHOUKER FARIS
UNIV. OF DAMASCUS,
P.O. BOX 948,DAMASCUS

MR. FADLALLA H.
KASSA, ZANNAUT. NO. 11, DAMASCUS

MR. FALLUH JAMIL
MINISTRY OF MELIORATION,
DARR-BAKHIR,
DAMASCUS

MR. JABOUR ISSAM
DAMASCUS UNIVERSITY, FACULTY OF
SCIENCE, DEPT. OF GEOLOGY,
DAMASCUS

MR. KADOUR TAHA
MOSCOW B-234, MOSCOW STATE UNIV.
FAC. OF GEOLOGY,
USSR

MR. KHALED AL-MALEH
COMMISSION D'ENERGIE ATOMIQUE,
P.O. BOX 6091, DAMASCUS

MR. KHORI JEAN
ACSAD, P.O. BOX 2440,
DAMASCUS

MR. MASSOUH MOUFIED
MOSCOW UNIVERSITY,
MOSCOW
USSR

MR. MOUTY MIKHAIL
COMMISSION D'ENERGIE ATOMIQUE
P.O. BOX 6091, DAMASCUS

MR. NAJM MUNIR
MOSCOW B-234
MOSCOW STATE UNIVERSITY
GEOLOGICAL FACULTY
USSR

MR. RASOUL AGHA WASEK
ACSAD, P.O. BOX 2440,
DAMASCUS

MR. ROFAIL NABIL
THE ARAB CENTRE FOR THE
STUDIES OF ARID ZONES
P.O. BOX 2440,
DAMASCUS

MR. TARZIKHAN DALAL HANAA
39, RUE KHATIB,
DAMASCUS

SWEDEN

MR. BENGTSON PETER
UNIVERSITY OF UPPSALA
PALEONTOLOGISKA MUSEET
BOX 558, S–75122,
UPPSALA

MR. BUSTROM KURT
STOCKHOLM UNIVERSITY,
STOCKHOLM

MR. CLAESSON TOMMY
DEPARTMENT OF GEOLOGY, CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
S-41296, GOTEBORG

MR. ERIKSSON BO J.V.
LKAB INTERNATIONAL AB
P.O. BOX 5164, S-10244,
STOCKHOLM

MR. ERIKSSON K. GOSTA
CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNO-
LOGY
S-41296, GOTEBORG

MR. FINKEL MENACHEM
SWEDISH ROCK ENGINEERING
RESEARCH FOUNDATION
STORGATAN 19, BOX 5501,
STOCKHOLM

MR. GORBATSCHEV ROLAND
SWEDISH NATIONAL COMMITTEE AND
LUND UNIVERSITY
GEOL. INST., SOLVEGATAN 13,
S-22362 LUND

MR. HALLGREN ULF G.
SWEDISH GEOLOGICAL CO.
BOX 1424 S-75144,
UPPSALA

MR. HEDSTROM PER
BOLAGET VIEILLE-MONTAGNE
CENTRUMVAGEN 1, S-69042,
ZINKGRUVAN

MR. ITTNER THOMAS
DEPART. OF NUCLEAR CHEM.
CHALMERS UNIV. OF TECHNOL.
S-41296, GOTEBORG

MR. KARLSSON PER-OLOV
THE SWEDISH STATE POWER BOARD
STATENS VATTENFALLSVERK
S-16287, VALLINGBY

MR. KAUTSKY GUNNAR
GEOL. SURVEY OF SWEDEN
BOX 670 S-75128,
UPPSALA

MR. KONIGSSON L.
UPPSALA UNIVERSITY
KVARTARGEOLOGISKA AVDELNINGEN

MR. LAGERBLAD BJORN
UNIV. OF LUND
SOLVEGATAN 13 S-22362, LUND

MR. LIND FREDDY BO-BERTIL
CHALMERS UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY DEPT. OF GEOL.
S-41296, GOTEBORG

MISS LINDHOLM KRISTINA
DEPT. OF HISTORICAL GEOL. PALAEONT.
SOLVEGATAN 13
S-22362, LUND

MR. LINDQVIST JAN-ERIK
GEOL. INST., UNIVERSITY OF LUND
SOLVEGATAN 13
S-22362, LUND

MR. LINDROOS HARDY
SWEDISH GEOLOGICAL CO.
BOX 801 S-95128,
LULEA

MR. MALMSTROM LARS ERIK
BOLAGET VIEILLE MONTAGNE
CENTRUMVAGEN 1, S-69042,
ZINKGRUVAN

MR. NORDBERG LARS
NATION SWEDISH
ENV. PROTEC. BOARD
BOX 1302 S-17125,.
SOLNA

MR. RHODES DALLAS
WHITTIER COLLEGE, WHITTIER, CA
DEPT. OF PHYSICAL GEOGRAPHY,
UNIVERSITY OF UPPSALA,
S-75122, UPPSALA

MR. ROSEN ERIK
DEPT. OF INORGANIC CHEMISTRY
UMEA UNIVERSITY, S-90187,
UMEA

MR. STIGH JIMMY BERTIL
CHALMERS UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY DEPT. OF GEOL.
S-41296, GOTEBORG

MR. WELIN ERIC
NATURHISTORISKA
RIKSMUSEET BOX 50007
S-10405, STOCKHOLM

MISS WERNER MARGIT
UNIVERSITY OF GOTEBORG
DEPARTMENT OF PHYSICAL
GEOGRAPHY
DICKSONSGATAN 4
S-41256, GOTEBORG

MR. WITSCHARD FRED
STUDSVIK ANALYTICA
BIRGER IARLSGATAN 5
S-11145, STOCKHOLM

SWITZERLAND

MR. BAUD AYMON
MUSEE GEOLOGIQUE
PALAIS DE RUMINE
CH-1005, LAUSANNE

MRS. DECROUEZ DANIELLE
1, ROUTE DE MALAGNOU
CP 434, 1211, GENEVE 6

MR. DIXON GERALD
PETROCONSULTANTS S.A.
8–10, RUE MUZY, 1211,
GENEVE 6

MR. GEBAUER DIETER
EIDG. TECHNISCHE HOCHSCHULE
SONNEGGSTRASSE, 5,
8006, ZÜRICH

MR. GIOVANOLI RUDOLF
UNIVERSITAT BERN
INST. FUR INORG., ANALYT.
& PHYS.
CHEMIE FREIESTRASSE 3, P.O.B.
140 CH-3000, BERN 9

MR. GRUNENFELDER MARC H.
SWISS FED. INST. TECHNOLOGY,
ZURICH ETH-ZENTRUM
SONNEGGSTRASSE 5, CH-8092,
ZÜRICH

MR. HAUBER LUKAS
GEOL. INST. UNIVERS.
BERNOULLISTRASSE 32, CH-4056,
BASEL

MR. HSU KENNETH J.
SWISS FEDERAL INST. OF
TECHNOLOGY SONNEGGSTRASSE 5,
8006, ZÜRICH

MR. KÖPPEL VIKTOR
INSTITUTE FOR GRYSTALLOGRAPHY
AND PETROGRAPHY
SONNEGGSTRASSE 5,
CH-8092, ZÜRICH

MR. KYBURZ WALTER
GEOGRAPHICAL INSTITUTE UNIVERSITY
WINTERTHURERSTRASSE, 190,
8057, ZÜRICH

MR. LANTERNO EDVARD
MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE, 5,
RUE FRANCOIS-JACQUIER 1225
CHENE-BOURG

MR. MUELLER STEPHAN
ETH ZÜRICH

MR. REMANE JURGEN RUDOLF
UNIV. DE NEUCHATEL, INSTITUT DE
GEOLOGIE, 11, RUE EMILE-ARGAND
CH 2000, NEUCHATEL

MR. SCHAER JEAN-PAUL
UNIV. OF NEUCHATEL
INST. OF GEOLOGY 11,
RUE EMILE-ARGAND
CH-2000, NEUCHATEL

MR. SCHMID ROLF
INSTITUTE FOR CRYSTALLOGRAPHY
ETH-CENTRE 8092,
ZÜRICH

MR. STÖCKLIN JOHANN
ERDBÜHLSTRASSE 4, CH-8472,
SEUZACH

MR. TRÜMPY RUDOLF
GEOL. INST. ETH-ZENTRUM,
CH-8092, ZÜRICH

TANZANIA

MR. BASU NITIN KUMAR
UNIVERSITY OF DAR ES SALAAM
BOX 35052,
DAR ES SALAAM

MR. NANYARO JAPHET
UNIVERSITY OF DAR ES SALAAM
BOX 35052, DAR ES SALAAM

MR. SILAA G.M.E.
BUCKREEF GOLD MINING CO LTD.
P.O. BOX 54,
GEITA

THAILAND

MR. HONGNUSONTHI A-NGOON
DEPT. OF MINERAL RESOURCES,
RAMA 6 ROAD,
BANGKOK 10400

MR. JAPAKASETR THAWAT
DEPARTMENT OF MINERAL RESOURCES
RAMA 6 ROAD,
BANGKOK 10400

MR. KULVANICH SERMSAKDI
DEPT. OF MINERAL RESOURCES
ECONOMIC METALLIC MINERAL
DEVELOPMENT PROJECT, RAMA 6
ROAD, BANGKOK 10400

MR. NAKORNSRI NIKORN
DEPARTMENT OF MINERAL RESOURCES
RAMA 6 ROAD,
BANGKOK 10400

MR. NATALAYA P.
ASIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY
P.O. BOX 2754,
BANGKOK 10501

MR. SAMPATTAVANIJA SUVIT
DEPT. OF MINERAL RESOURCES
RAMA 6 ROAD,
BANGKOK 10400

MR. WATTHANACHAN SUWIT
DEPARTMENT OF MINERAL RESOURCES
RAMA 6 ROAD,
BANGKOK 10400

TUNISIA

MRS. BEN HAJ ALI NEBIHA
4 RUE ARROUSSAFI BP. 1069,
MUTUELLE VILLE

MRS. MEMMI LUCIA
95, AVENUE MOHAMED V
,1002, TUNIS (BELVEDERE)

TURKEY

MR. BAYRAKTUTAN SALIH
FACULTY OF SCIENCE
ATATURK UNIVERSITY,
ERZURUM

MR. BOZTUG D.

MR. DEMIRTASLI ERDOGAN
M.T.A. GENERAL MUDURLUGU
JEOLOJI DAIRESI,
ANKARA

MR. HELVACI CAHIT
DOKUZ EYLUL UNIVERSITESI
MUHENDISLIK-MIMARLIK FAKULTESI
JEOLOJI MUHENDISLIGI BOLUMU,
BORNOVA-IZMIR

MR. KASAPOGLU R. ERCIN
HACETTEPE UNIV.
DEPART. OF GEOL. ENGINEERING
BEYTEPE, ANKARA

MR. KORKMAZER BURHAN
M.T.A. GENERAL MUDURLUGU
JEOLOJI DAIRESI,
ANKARA

MR. ONALAN M.
MUHENDISLIGI BOLUMU
JEOLOJI FAK. VEZNECILER,
ISTANBUL

MR. SENGOR A.M. CELAL
ITU MADEN FAKULTESI,
JEOLOJI BOLUMU, TESVIKIYE,
ISTANBUL

MR. YAGMURLU FURULI
DOKUZ EYLUL UNIV. MUHENDISLIK-MIMARLIK FAKULTESI JEOLOJI MUHENDISLIGI BOLUMU,
BORNOVA-IZMIR

MR. YAZGAN EVREN
INSTITUT DU MTA, MTA GEND MUDURTUGU JEOLOJI
DAIREST PK 116,
ANKARA

UGANDA

MR. SINABANTU STEPHEN
MAKERERE UNIVERSITY,
P.O. BOX 7062,
KAMPALA

UNITED ARAB EMIRATES

MR. OSMAN G.L.
ABU DHABI NATIONAL OIL Co.
C/O ADNOC, P.O. BOX 898,
ABU DHABI

UNITED KINGDOM

MR. AGRELL STUART O.
DEPT. OF EARTH SCIENCES
UNIVERSITY OF CAMBRIDGE,
DOWNING STREET,
CAMBRIDGE CB2 3EQ

MR. ALLEN PERCIVAL
ROYAL SOCIETY AND UNIV. OF READING, GEOLOGY DEPT., READING,
BERKS, RGG 2 AB

MR. ARCHER ALAN
GEOLOGICAL INSTITUTE
4 BROOK RISE,
CHIGWELL

MR. BASSETT MICHAEL G.
NATIONAL MUSEUM OF WALES,
DEPT. OF GEOLOGY, CARDIFF,
WALES, CFI 3 NP

MR. BERNASCONI ALFREDO
BP MINER. INTERNAT. SELECTION TRUST BLDG. MASONS AVE-COLEMAN ST.,
LONDON EC 2V 5 BU

MR. BOWDEN PETER
DEPARTMENT OF GEOLOGY
ST. ANDREWS, FIFE,
SCOTLAND

MR. GROWN GEORGE MALCOLM
INSTITUTE OF GEOLOGICAL SCIENCES, KEYWORTH
NOTTS, NG 12 5 GG

MR. CALLOMON JOHN
UNIVERSITY COLLEGE LONDON,
20, GORDON STREET,
LONDON WC1H OAJ

MR. CAMPBELL HAMISH
DEPARTMENT OF EARTH SCIENCES
UNIV. OF CAMBRIDGE
DOWNING STREET
CB2 3EQ, CAMBRIGE

MR. CASEY RAYMOND
BRITISH GEOLOGICAL SURVEY
38 REED AVENUE ORPINGTON
KENT BR6 9RX

MR. CHAPMAN

MR. COWIE JOHN
DEPT. OF GEOLOGY, UNIVERSITY OF BRISTOL, BRISTOL AVON
B58 ITR

MR. CRAIG GORDON
EDINBURGH UNIVERSITY
DEPARTMENT OF GEOLOGY,
EDINBURGH, 9, WEST MAINS ROAD, SCOTLAND

MR. CRONAN DAVID
PRINCE CONSORT RD
DEPT. GEOLOGY
SW7, LONDON

MR. DAY JOHN B.W.
INSTITUTE OF GEOLOGICAL SCIENCES, MACLEAN BUILDING
WALLINGFORD OXON OX 10 8BB

MR. DEARMAN WILLIAM R.
UNIV. OF NEWCASTLE UPON TYNE,
DRUMMOND BUILDING NEI 7 RU

MR. DIGGENS JOHN
ROBERTSON RESEARCH INTERNATIONAL LTD.
107 ST. ANDREWS ROAD, COLWYN BAY CLWIO, LL29, 6DN

MR. DINELEY DAVID
UNIDERSITY OF GEOLOGY
DEPARTMENT OF GEOLOGY,
BRISTOL BS8 ITR

MR. DUNNING FREDERICK
BRITISH GEOLOGICAL SURVEY
GEOLOGICAL MUSEUM
EXHIBITION ROAD, LONDON
SW7 2DE

MR. DURANT GRAHAM
HUNTERIAN MUSEUM
GLASGOU UNIVERSITY, 612 8QQ
GLASGOW, SCOTLAND

MR. FAIRHEAD JAMES DEREK
DEPT. OF EARTH SCIENCES
UNIVERSITY OF LEEDS,
LEEDS LS2 9JT

MR. FLETCHER TERENCE
INST. OF GEOLOGICAL SCIENCES
RING ROAD HALTON LEEDS,
WEST YORKSHIRE
LS158TQ

MR. FROST DONALD VICTOR
BRITISH GEOL. SURVEY
WINDSOR COURT WINDSOR TERRACE,
NEWCASTLE UPON TYNE NE-2 4HE

MR. GEDDES WILLIAM PRESTON
THE URANIUM INSTITUTE
8 FLOOR, NEW ZEALAND HOUSE
HAYMARKET, LONDON,
SWIY 4TE

MR. HALLAM ANTHONY
UNIVERSITY OF BIRMINGHAM
DEPT. OF GEOLOGY SCIENCES
P.O. BOX 363 BT52TT,
BIRMINGHAM

MR. HANCOCK JOHN
UNIVERSITY OF LONDON, KINGS COLLEGE, STRAND
WC2R 2LS, LONDON

MR. HARLAND WALTER BRIAN
UNIVERSITY OF CAMBRIDGE
DEPT. OF EARTH SCIENCES
DOWNING ST., CAMBRIDGE CB2 3EQ

MR. HARRISON RONALD K.
INSTITUTE OF GEOLOGICAL SCIENCES
EXHIBITION ROAD
SOUTH KENSINGTON
SW7 2DE, LONDON

MR. HARTE BEN
GRANT INSTITUTE OF GEOLOGY
WEST MAINS ROAD
EH9 3JW EDINBURGH,
SCOTLAND

MR. JAGO COLIN F.
UNIVERSITY COLLEGE OF NORTH WALES, MARINE SCIENCE LABORATORY,
MENAI BRIDGE, GWYNEDD, LL59
SEY

MR. KELLY SIMON
DEPT. OF EARTH SCIENCES, CAMBRIDGE UNIVERSITY; DOWNING STREET,
CAMBRIDGE CB2 3 QU

MR. KNIPSCHEER NICOLAAS
BRITISH SULPHUR CORP.,
25, WILTON ROAD
SWIV INH.,
LONDON

MR. LE BAS MICHAEL JOHN
DEPT. GEOLOGY,
UNIV. OF LEICESTER
LEI 7RH, LEICESTER

MR. LITHERLAND MARTIN
INSTITUTE OF GEOL. SC.
OVERSEAS DIVISION KEYWORTH,
NOTTINGHAM NG 12 5GG

MR. MACKENZIE DAVID B.
MARATHON OIL CO.
174 MARYLEBONE RD.,
LONDON NW1

MR. MATTEY DAVID
PLANETARY SCIENCES UNIT.
UNIVERSITY OF CAMBRIDGE
DOWNING STREET, CB3 9EQ,
CAMBRIDGE

MR. MATTHEWS D.
DEPT. OF EARTH SCIENCES,
UNIVERSITY CAMBRIDGE,
MADINGLEY ROAD,
CAMBRIDGE, CB3 OEZ

MR. MCCALL GERALD JOSEPH
LIVERPOOL UNIVERSITY
27 VENNS LANE, HRI IDE
HEREFORD

MR. MCCANN DAVID M.
INSTITUTE OF GEOLOGICAL SCIENCES
NICKER HILL KEYWORTH,
NOTTINGHAM NG12 5GG

MRS. MCDONALD KAREN
IEA COAL RESEARCH 14/15
LWR GROSVENOR PLACE, LONDON
SW 1 WQEX

MR. MENZIES MARTIN
EARTH SCIENCES OPEN UNIV.
BUCKS, MILTON KEYNES,
BUCKINGHAMSHIRE

MR. METCALFE ROGER
BRITISH SULPHUR CORP.
25 WILTON ROAD
SWIV INH.,
LONDON

MR. OSMASTON MILES S.F.
THE WHITE COTTAGE
SENDMARSH RIPLEY,
WOKING SURREY GU23 6JT

MR. PEARCE JULIAN
OPEN UNIV. WALTON HALL
MK7 6AA MILTON,
KEYNES BUCKS

MR. PRENTICE J. EDWARD
KINGS COLLEGE LONDON
STRAND WC2, LONDON

MR. RENWICK ALEXANDER
THE DEANERY, LANCHESTER
CO. DURHAM

MR. RICHARDSON JOHN B.
BRITISH MUSEUM (NATURAL
HISTORY) DEPARTMENT OF
PALAEONTOLOGY, CROMWEL ROAD
LONDON, SW7 5BD

MR. RIDING ROBERT
DEP. OF GEOLOGY
UNIVERSITY COLLEGE,
CARDIFF CFI IXL

MR. SABINE PETER A.
BRITISH GEOLOGICAL SURVEY
EXHIBITION ROAD
SOUTH KENSINGTON,
LONDON SW7 2DE

MR. SCHWARZACHER WALTHER
QUEEN'S UNIV., BELFAST, DEPT.
OF GEOLOGY, B.T. 71 NN

MR. SEARLE MICHAEL
DEPT. EARTH SCIENCES MEMORIAL
UNIV. OF NEWFOUNDLAND,
CANADA

MR. SHACKLETON N.J.
UNIV. OF CAMBRIDGE, GODWIN LAB.,
FREE SCHOOL LANE, CAMBRIDGE
CB 2 3RS

MR. SHEARMAN DOUGLAS JAMES
IMPERIAL COLLEGE,
LONDON

MR. SILLITOE RICHARD
8 WEST HILL PARK
HIBHGATE, LONDON

MR. SIMPSON PETER R.
BRITISH GEOLOGICAL SURVEY
64–78 GRAYS INN ROAD,
LONDON WC1X8NG

MR. SNELLING NORMAN JOHN
INSTITUTE OF GEOLOGICAL
SCIENCES IGS, 64, GRAY'S
INN RD., LONDON WC1 XNG

MR. SUDDABY PAUL
DEPT. OF GEOLOGY IMPERIAL
COLLEGE, LONDON,
PRINCE CONSORT ROAD,
LONDON, SW7 2BP

MR. TARNEY JOHN
DEPART. OF GEOL. UNIV. OF
LEICESTER UNIVERSITY ROAD,
LEI 7RH LEICESTER

MR. TAYLOR W.E. GORDON
PARK SQUARE
LUI 3 JU LUTON BEDS

MR. TIRATSOO ERIC
PO BOX 21 BEACONSFIELD
BUCKS HP 9 INS

MR. TORRENS HUGH
DEPT. OF GEOLOGY,
KEELE UNIVERSITY, STAFFS
ST. 5, 5BG

MR. VON KNORRING OLEG
THE UNIVERSITY OF LEEDS
LEEDS LS29 JT LEEDS 2

MR. WAKEFIELD SIMON
DEPT. OCEANOGRAPHY SWANSEA
SA2 8PP

MR. WHITTAKER ALFRED
INST. OF GEOLOGICAL SCIENCES
IGS. NICKER HILL, KEYWORTH,
NOTTINGHAM, NG 12 5GG

MR. WHITE STANLEY
IMPERIAL COLLEGE, UNIVER. OF LON-
DON
GEOLOGY DEP. S. KENSINGTON,
LONDON SW7

MR. WRIGHT EDMUND
INST. GEOL. SCIENCES MADEAN
BUILD. CROWMARSH CUFFORD,
WALLINGFORD OX 10 8BB,
OUTFORDSHIRE

MR. ZENG RONGSHU
THE UNIVERSITY OF MANCHESTER
42 HARVINGTON WALK,
MANCHESTER

UNO

MR. KADDOURA ABDOULLA RAZZAK
UNESCO, PARIS
FRANCE

MR. SIBRAVA VLADIMIR
UNESCO DIVISION OF EARTH
SCIENCES PLACE DE FONTENOY
75700 PARIS,
FRANCE

MR. TOLBY MOSTAFA KAMAL
UNEP, NAIROBI,
KENYA

СССР

АБАИМОВА Г.П.
630104, НОВОСИБИРСК,
КРАСНЫЙ ПР., 67
СНИИГТиМС

АБАСОВ М.Т.
370001, БАКУ,
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 10
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АБДУЛИН А.А.
480100, АЛМА-АТА,
ПР. КАЛИНИНА, 69-А
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН КАЗАХСКОЙ ССР

АБДУЛЛАЕВ Р.Н.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АБДУЛЛАЕВ Х.А.
700128, ТАШКЕНТ,
УЛ. ХУРШИДА, 3
ИНСТИТУТ СЕЙСМОЛОГИИ
АН УЗБЕКСКОЙ ССР

АБДУМАЖИТОВ А.А.
700012, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 12
САИГиМС

АБДУРАХМАНОВ Г.А.
700059, ТАШКЕНТ,
УЛ. Ш. РУСТАВЕЛИ, 142-А
ПГО „ТАШКЕНТГЕОЛОГИЯ"

АБЕСАДЗЕ Г.Н.
380030, ТБИЛИСИ,
УЛ. МОСАШВИЛИ, 24
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ
ГРУЗИНСКОЙ ССР

АБЛАЕВ А.Г.
675000, БЛАГОВЕЩЕНСК,
АМУРСКОЙ ОБЛ., РЕЛОЧНЫЙ ПЕР., 1
АМУРКНИИ ДВНЦ АН СССР

АБРАМОВА Н.А.
744000, АШХАБАД,
УЛ. 50-ЛЕТИЯ ТУРКМЕНСКОЙ ССР, 90
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

АБРАМОВИЧ Г.Я.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29
ВОСТСИБНИИГГиМС

АБРАМОВИЧ И.И.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

АБРИКОСОВ И.Х.
113162, МОСКВА,
ХАВСКАЯ УЛ., 11
ВНИИ ОРГАНИЗАЦИИ, УПРАВЛЕНИЯ И
ЭКОНОМИКИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРО-
МЫШЛЕННОСТИ

АВДЕЕВ А.В.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. ФУРМАНОВА, 110
ПГО „ЮЖКАЗГЕОЛОГИЯ"

АВДЕЙКО Г.П.
683006, ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ
БУЛ. ПИЙПА, 9
ИНСТИТУТ ВУЛКАНОЛОГИИ
ДВНЦ АН СССР

АГАМИРЗОЕВ Р.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АГОШКОВ М.И.
111020, МОСКВА,
КРЮКОВСКИЙ ТУПИК, 4
ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОГО
ОСВОЕНИЯ НЕДР АН СССР

АДАМИЯ Ш.А.
380093, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЗОИ РУХАДЗЕ, 1, КОРП. 9
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

АДИЛОВ В.Б.
121099, МОСКВА,
ПР. КАЛИНИНА, 50
ЦНИИ КУРОРТОЛОГИИ И ФИЗИОТЕРАПИИ

АЖГИРЕЙ Г.Д.
117923, МОСКВА,
УЛ. ОРДЖОНИКИДЗЕ, 3
УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

АЗАДАЛИЕВ Д.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АЗЕРБАЕВ Н.А.
480100, АЛМА-АТА,
УЛ. КАЛИНИНА, 29-А
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН КАЗАХСКОЙ ССР

АЗРОЯНЦ Э.А.
123812, МОСКВА,
Б.ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

АЙЗБЕРГ Р.Е.
220600, МИНСК,
СТАРОБОРИСОВСКИЙ ТРАКТ, 16,
БЕЛНИГРИ

АЙРУНИ А.Т.
111020, МОСКВА,
КРЮКОВСКИЙ ТУПИК, 4,
ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОГО
ОСВОЕНИЯ НЕДР АН СССР

АЙТМАТОВ И.Т.
720815, ФРУНЗЕ,
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 98,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МЕХАНИКИ
ГОРНЫХ ПОРОД АН КИРГИЗСКОЙ ССР

АЙТУАРОВ Т.
480010, АЛМА-АТА,
ПР. АБАЯ, 68/74
ПГО „КАЗГИДРОГЕОЛОГИЯ"

АКБАРОВ Х.А.
700061, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 15,
САИГиМС

АКИШЕВ Т.А.
480100, АЛМА-АТА,
УЛ. ЛЕНИНА, 85
ПГО „КАЗГЕОФИЗИКА"

АКРАМХОДЖАЕВ А.М.
700059, ТАШКЕНТ,
УЛ. Ш. РУСТАВЕЛИ, 144
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И РАЗВЕДКИ
НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

АКСЕНОВ А.А.
117312, МОСКВА,
УЛ. ФЕРСМАНА, 50,
ИГиРГИ

АКСЕНОВ Е.М.
420097, КАЗАНЬ,
УЛ. ЗИНИНА, 4,
ВНИИГЕОЛНЕРУД

АЛАБУЖИН Б.В.
123812, МОСКВА,
Б.ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

АЛЕКСАНДРОВ А.Л.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29
ВОСТСИБНИИГГиМС

АЛЕКСЕЕВ В.А.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

АЛЕКСЕЕВ М.Н.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

АЛЕКСИН А.Г.
117312, МОСКВА,
УЛ. ФЕРСМАНА, 50,
ИГиРГИ

АЛЕХИН Ю.А.
125171, МОСКВА,
ЛЕНИНГРАДСКОЕ Ш., 16,
ВНИИ ЭКОНОМИКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ

АЛЕХИН Ю.В.
117234, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ, МГУ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

АЛИЕВ А.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АЛИЕВ Ф.Ш.
370073, БАКУ,
УЛ. БАХРАМА АГАЕВА, 100-А,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АЛИ-ЗАДЕ А.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-а,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АЛИ-ЗАДЕ А.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АЛИЗАДЕ К.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АЛИ-ЗАДЕ С.А.
370073, БАКУ,
УЛ. БАХРАМА АГАЕВА, 100-А,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АЛИЗАДЕ Х.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АЛИМОВ О.Д.
720481, ФРУНЗЕ,
ПР. ДЗЕРЖИНСКОГО, 30,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН КИРГ. ССР

АЛИМУХАМЕДОВ Н.Х.
700084, ТАШКЕНТ,
УЛ. ЭНГЕЛЬСА, 65
ВПО „СОЮЗУЗБЕКГАЗПРОМ"

АЛЛАХВЕРДИЕВ Ш.И.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АЛЛЕНОВ Е.С.
103045, МОСКВА,
МАЛ. КИСЕЛЬНЫЙ ПЕР., 5,
„СОЮЗГОРХИМПРОМ"

АЛПАИДЗЕ В.С.
380028, ТБИЛИСИ,
ПР. ЧАВЧАВАДЗЕ, 1
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

АЛЬБОВ М.Н.
620001, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. КУЙБЫШЕВА, 30,
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

АЛЬМУХАМЕДОВ А.И.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ СО АН СССР

АМАННИЯЗОВ К.Н.
744000, АШХАБАД,
УЛ. ГОГОЛЯ, 15,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН ТУРКМЕНСКОЙ ССР

АМУРСКИЙ Г.И.
142717, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
ЛЕНИНСКИЙ Р-Н, ПОС. РАЗВИЛКА,
ВНИИ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ

АНАНЬЕВ С.А.
660025, КРАСНОЯРСК
ВУЗОВСКИЙ ПЕР., 3,
ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

АНАНЯН А.Л.
375049, ЕРЕВАН,
УЛ. МРАВЯНА, 1,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

АНДРЕЕВ В.В.
664003, ИРКУТСК,
УЛ. К. МАРКСА, 1,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

АНДРЕЕВ Г.В.
670015, УЛАН-УДЕ,
УЛ. ПАВЛОВА, 2,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
БУРЯТСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

АНДРЕЕВА-ГРИГОРОВИЧ А.С.
290005, ЛЬВОВ,
УЛ. ЩЕРБАКОВА, 4
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

АНДРЕЕЩЕВ А.А.
119900, МОСКВА,
УЛ. ГРИЦЕВЕЦ, 2/16
МИНИСТЕРСТВО ПО ПРОИЗВОДСТВУ
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

АНДРИАНОВ Н.И.
103009, МОСКВА,
УЛ. ГОРЬКОГО, 11
ГОСКОМИТЕТ СССР ПО НАУКЕ
И ТЕХНИКЕ

АНДРОСОВ Б.Н.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 35,
ПГО „АЭРОГЕОЛОГИЯ"

АНДРОСОВА О.Н.
119900, МОСКВА,
УЛ. ГРИЦЕВЕЦ, 2/16,
МИНИСТЕРСТВО ПО ПРОИЗВОДСТВУ
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

АНИЯТОВ И.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. К. МАРКСА, 105,
КАЗАХСКИЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

АНОШИН Г.Н.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

АНТИПИН В.С.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ СО АН СССР

АНТОНОВ В.В.
123242, МОСКВА,
УЛ. БАРРИКАДНАЯ, 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

АНТОНОВ В.П.
678953, ЯКУТСКАЯ АССР,
ТОММОТ-1, АЛДАНСКИЙ РАЙОН,
ОТЕЧЕСТВЕННАЯ УЛ., 1
АЛДАНСКАЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНАЯ
ЭКСПЕДИЦИЯ

АНТОНОВ Ю.И.
320600, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
ПР. К. МАРКСА, 19
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

АНФИЛОГОВ В.Н.
620219, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР., 7,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
УНЦ АН СССР

АПАРИН В.П.
660036, КРАСНОЯРСК,
АКАДЕМГОРОДОК,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ СО АН СССР

АПЕЛЬЦИН Ф.Р.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВИМС

АПОЛЛОНОВ М.К.
480100, АЛМА-АТА,
ПР. КАЛИНИНА, 69-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН КАЗАХСКОЙ ССР

АРЕНС В.Ж.
140000, ЛЮБЕРЦЫ МОСКОВСКОЙ ОБЛ.,
ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ГОС. ИНСТИТУТ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

АРОНОВ В.И.
105118, МОСКВА,
ШОССЕ ЭНТУЗИАСТОВ, 36,
ВНИГНИ

АРТЕМЕНКО В.М.
333620, СИМФЕРОПОЛЬ,
ПР. КИРОВА, 47/2,
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

АРТЕМЬЕВ М.Е.
123810, МОСКВА,
Б.ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

АРУТЮНЯН Р.А.
375025, ЕРЕВАН,
УЛ. ЧАРЕНЦА, 46,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ АРМЯНСКОЙ
ССР

АРХАНГЕЛЬСКАЯ В.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВИМС

АРХИПОВ Г.И.
680005, ХАБАРОВСК,
УЛ. ГЕРАСИМОВА, 31,
ДВИМС

АРХИПОВ С.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

АРХИПОВ Ю.В.
677892, ЯКУТСК,
УЛ. КИРОВА, 13,
ПГО „ЯКУТСКГЕОЛОГИЯ"

АРЧИКОВ Е.И.
696652, ВЛАДИВОСТОК,
УЛ. СУХАНОВА,
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

АСАНАЛИЕВ У.
720057, ФРУНЗЕ,
ПР. МИРА, 66,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

АСЕЕВ А.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29, ВИМС

АСЛАНЯН А.Т.
375016, ЕРЕВАН,
УЛ. БАРЕКАМУТЯН, 24-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН АРМЯНСКОЙ ССР

АСТАФЬЕВА К.А.
117234, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ, МГУ,
МУЗЕЙ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ

АСТАХОВ В.И.
199164, ЛЕНИНГРАД,
БИРЖЕВОЙ ПР., 6,
ПГО „АЭРОГЕОЛОГИЯ"

АТАБАЕВ К.К.
682431, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ,
НИКОЛАЕВСКИЙ Р-Н, С. КРАСНОЕ,
ВПО „ДАЛЬКВАРЦСАМОЦВЕТЫ"

АФАНАСЬЕВА Г.А.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113,
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

АХМАДБЕЙЛИ Ф.С.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АХМЕДЖАНОВ М.А.
700000, ТАШКЕНТ,
УЛ. НАВОИ, 13,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

АХМЕТЬЕВА Н.П.
103064, МОСКВА,
САДОВО-ЧЕРНОГРЯЗСКАЯ УЛ., 13/3,
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ
АН СССР

АХУНДОВ Ф.М.
370006, БАКУ,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР,
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ

БАБАДЖАНОВ Т.Л.
702164, ТАШКЕНТСКАЯ ОБЛ.
ОРДЖОНИКИДЗЕВСКИЙ Р-Н,
ПОС. „ГЕОФИЗИК",
ПО „УЗБЕКГЕОФИЗИКА"

БАБАЕВ А.Г.
700059, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШОТА РУСТАВЕЛИ, 144,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И РАЗВЕДКИ
НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ

БАБАЕВ А.Г.
744000, АШХАБАД,
УЛ. ГОГОЛЯ, 15
АН ТУРКМЕНСКОЙ ССР

БАБАЕВ К.Л.
700061, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 15
САИГиМС

БАГАРОВ Т.Ю.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 33,
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ГЛУБИННЫХ
НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БАГИРОВ А.Э.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БАГИРОВ Б.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 33,
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ГЛУБИННЫХ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БАГРИНЦЕВА К.И.
105118, МОСКВА,
ШОССЕ ЭНТУЗИАСТОВ, 36,
ВНИГНИ

БАДАЛЯН М.С.
377500, ЛЕНИНАКАН,
УЛ. ЛЕНИНГРАДЯН, 5,
ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ И ИНЖЕНЕРНОЙ СЕЙСМОЛОГИИ АН АРМЯНСКОЙ ССР

БАДАЛЯН С.В.
377500, ЛЕНИНАКАН,
УЛ. ЛЕНИНГРАДЯН, 5,
ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ И ИНЖЕНЕРНОЙ СЕЙСМОЛОГИИ АН АРМЯНСКОЙ ССР

БАЖЕЕВ Е.Д.
670015, УЛАН-УДЭ,
УЛ. ПАВЛОВА, 2,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БУРЯТСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР

БАЗАРОВ А.Н.
734063, ДУШАНБЕ,
УЛ. АЙНИ, 299,
ИНСТИТУТ ХИМИИ АН ТАДЖИКСКОЙ ССР

БАЗИЛЕВСКАЯ Е.С.
117333, МОСКВА,
УЛ. ВАВИЛОВА, 44, КОРП. 2,
КОМИССИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ МИРОВОГО ОКЕАНА АН СССР

БАЗИЛЕВСКИЙ А.Т.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ

БАЙБАКОВ С.Н.
103009, МОСКВА,
УЛ. ГОРЬКОГО, 11,
ГОСКОМИТЕТ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

БАЙБУЛАТОВА Р.Б.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. К. МАРКСА, 105,
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

БАЙКОВ А.А.
344090, РОСТОВ-НА-ДОНУ,
УЛ. ЗОРГЕ, 40,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ ГОСУНИВЕРСИТЕТА

БАЙМУХАМЕДОВ Х.Н.
700047, ТАШКЕНТ,
УЛ. ГОГОЛЯ, 70,
ПРЕЗИДИУМ АН УЗБЕКСКОЙ ССР

БАКАРЖИЕВ А.Х.
252057, КИЕВ,
УЛ. ЭЖЕНА ПОТЬЕ, 16,
ПГО „СЕВУКРГЕОЛОГИЯ"

БАКЕНОВ М.М.
480100, АЛМА-АТА,
УЛ. САТПАЕВА, 13,
КАЗАХСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

БАКИН В.Е.
677981, ЯКУТСК,
УЛ. ХАЛТУРИНА, 4/1,
ПГО „ЛЕНАНЕФТЕГАЗГЕОЛОГИЯ"

БАКИРОВ А.Б.
720481, ФРУНЗЕ,
ПР. ДЗЕРЖИНСКОГО, 30,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН КИРГИЗСКОЙ ССР

БАКУЛИН Ю.И,
113324, МОСКВА,
ОВЧИННИКОВСКАЯ НАБ., 6,
ГОСКОМИТЕТ ПО ЭКОНОМИЧЕСКИМ СВЯЗЯМ, „ТЕХНОЭКСПОРТ"

БАКУМЕНКО И.Т.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

БАЛАВАДЗЕ Б.К.
380093, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЗОИ РУХАДЗЕ, 1,
ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

БАЛАЕВ Л.Г.
127550, МОСКВА,
Б. АКАДЕМИЧЕСКАЯ УЛ., 44,
ВНИИ ГИДРОТЕХНИКИ И МЕЛИОРАЦИИ

БАЛАНДИН Ю.Г.
270015, ОДЕССА,
ШАМПАНСКИЙ ПЕР., 2,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

БАЛАСАНЯН С.И.
375049, ЕРЕВАН,
УЛ. МРАВЯНА, 1,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ, КАФЕДРА МИНЕРАЛОГИИ И ПЕТРОГРАФИИ

БАЛАСАНЯН С.Ю.
672076, ЧИТА,
УЛ. КАЛИНИНА, 117,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

БАЛАШОВ Ю.А.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

БАЛЕСТА С.Т.
683006, ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ
БУЛ. ПИЙПА, 9,
ИНСТИТУТ ВУЛКАНОЛОГИИ ДВНЦ АН СССР

БАЛИЦКИЙ В.С.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА,
ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ АН СССР

БАЛУХОВСКИЙ А.Н.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

БАНЕРА Н.И.
190000, ЛЕНИНГРАД,
ПЕР. ГРИВЦОВА, 10,
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО АН СССР

БАНЩИКОВА И.В.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71,
ИМГРЭ

БАРАБАНОВ В.Ф.
199164, ЛЕНИНГРАД,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ, КАФЕДРА ГЕОХИМИИ

БАРАНОВ Б.В.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

БАРАНОВ В.Д.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71,
ИМГРЭ

БАРАНОВ Г.И.
357600, ЕСЕНТУКИ,
САДОВЫЙ ПЕР., 4-А,
ПГО „СЕВКАВГЕОЛОГИЯ"

БАРАНОВ Э.Н.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

БАРАНОВСКАЯ Н.Я.
290601, ЛЬВОВ,
ПЛ. МИЦКЕВИЧА, 8,
УКРНИГРИ

БАРАТОВ Р.Б.
734024, ДУШАНБЕ,
УЛ. АЙНИ, 44,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН ТАДЖИКСКОЙ ССР

БАРАШ М.С.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

БАРДАШЕВ И.А.
734645, ДУШАНБЕ,
УЛ. КРАСНЫХ ПАРТИЗАН, 27,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ ТАДЖИКСКОЙ ССР, ГЕОЛОГОСЪЕМОЧНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

БАРИНКОВ Ю.П.
123812, МОСКВА,
Б.ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

БАРОН В.А.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

БАРСАНОВ Г.П.
117234, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ, МГУ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

БАРСКОВ И.С.
117234, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ, МГУ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

БАРСУКОВ В.Л.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

БАРУЛИН Г.И.
410710, САРАТОВ
АСТРАХАНСКАЯ УЛ., 83,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ,
КАФЕДРА ГЕОФИЗИКИ

БАРЫШЕВ А.С.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29,
ВОСТСИБНИИГГиМС

БАСКИНА В.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

БАСКОВ Е.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

БАСОВ И.А.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

БАТАЛИН Ю.В.
420097, КАЗАНЬ,
УЛ. ЗИНИНА, 4,
ВНИИ ГЕОЛОГИИ НЕРУДНЫХ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

БАТИЕВА И.Д.
184200, АПАТИТЫ,
УЛ. ФЕРСМАНА, 14,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

БАТУРИН Г.Н.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

БАХИРЕВА Л.В.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

БАХРОМКИН В.М.
123557, МОСКВА,
М. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 52/34,
ЭКСПЕДИЦИЯ „ЦЕНТРГЕОЛНЕРУД"

БАХТАРОВА Е.П.
340066, ДОНЕЦК,
УЛ. АРТЕМА, 58,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ,
КАФЕДРА ГЕОЛОГИИ

БАХТИН В.И.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕНИНА, 34,
ПГО „ИРКУТСКГЕОЛОГИЯ"

БАШЕНИНА Н.В.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ,
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

БГАТОВ В.И.
630104, НОВОСИБИРСК,
КРАСНЫЙ ПР., 67,
СНИИГГИМС

БЕБЕШЕВ И.И.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

БЕГЕНДЖЕВ Б.М.
744000, АШХАБАД,
УЛ. 50-ЛЕТИЯ ТУРКМЕНСКОЙ ССР, 90,
ТУРКМЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

БЕДЕНКОВ Н.З.
123812, МОСКВА,
Б.ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

БЕДОКУРОВ Е.И.
690000, ВЛАДИВОСТОК,
ОКЕАНСКИЙ ПР., 31,
ПГО „ПРИМОРСКГЕОЛОГИЯ"

БЕЗИРГАНОВ Б.Г.
375049, ЕРЕВАН,
УЛ. МРАВЯНА, 1,
ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

БЕЗРУК И.А.
101808, МОСКВА,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 22,
ВНИИ „ГЕОФИЗИКА"

БАЙСЕЕВ О.Б.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. К.МАРКСА, 105,
КАЗАХСКИЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

БЕКЖАНОВ Г.Р.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. К.МАРКСА, 105,
КАЗАХСКИЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

БЕКМАН В.М.
470061, КАРАГАНДА,
СОВЕТСКИЙ ПР., 47,
ПГО „ЦЕНТРКАЗГЕОЛОГИЯ"

БЕЛЕВЦЕВ Р.Я.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ
МИНЕРАЛОВ АН УКРАИНСКОЙ ССР

БЕЛЕВЦЕВ Я.Н.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ
МИНЕРАЛОВ АН УКРАИНСКОЙ ССР

БЕЛОВ А.А.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

БЕЛОВА Л.Н.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

БЕЛОКОНЬ В.Г.
348000, ВОРОШИЛОВГРАД,
УЛ. К. МАРКСА, 3,
ПГО „ВОРОШИЛОВГРАДГЕОЛОГИЯ"

БЕЛОКОПЫТОВА Н.А.
320081, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
УЛ. КАРУНЫ, 1,
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

БЕЛОНИН М.Д.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39,
ВНИГРИ

БЕЛОСТОЦКИЙ И.И.
109180, МОСКВА
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

БЕЛОУСОВ А.Ф.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

БЕЛОУСОВ В.В.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

БЕЛОЦЕРКОВЕЦ Ю.И.
320014, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
ПР. МАРКСА, 19,
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

БЕЛЬКОВ И.В.
184200, АПАТИТЫ,
УЛ. ФЕРСМАНА, 14,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

БЕЛЬКОВА Л.Н.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

БЕЛЬСКАЯ Т.Н.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

БЕЛЫЙ В.Ф.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

БЕЛЯЕВ А.В.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18,
МОСКОВСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧ-
НЫЙ ИНСТИТУТ

БЕЛЯЕВ К.Д.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

БЕЛЯЕВ М.В.
320014, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
ПР. МАРКСА, 21,
„УКРРУДА"

БЕЛЯКОВ Л.В.
117923, МОСКВА,
УЛ. ОРДЖОНИКИДЗЕ, 3,
УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ,
КАФЕДРА ГЕОЛОГИИ

БЕЛЯКОВ Л.Н.
169908, ВОРКУТА,
УЛ. ЛЕНИНА, 64,
ПГО „ПОЛЯРНОУРАЛГЕОЛОГИЯ"

БЕНШ Ф.Р.
700018, ТАШКЕНТ,
УЛ. СУЛЕЙМАНОВОЙ, 33,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН УЗБЕКСКОЙ ССР

БЕРДИЧЕВСКИЙ М.Н.
117234, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ, МГУ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

БЕРДНИКОВ Н.В.
680063, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65,
ИНСТИТУТ ТЕКТОНИКИ И
ГЕОФИЗИКИ ДВНЦ АН СССР

БЕРЕЗИЙ А.Е.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

БЕРИДЗЕ М.А.
380093, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЗОИ РУХАДЗЕ, 1, КОРП. 9,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

БЕРИКБОЛОВ Б.Р.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. КИРОВА, 115,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ
КАЗАХСКОЙ ССР

БЕРЗИН Н.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

БЕРЗИНА А.П.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ,
СО АН СССР

БЕРСЕНЕВ И.И.
690032, ВЛАДИВОСТОК,
УЛ. РАДИО, 7,
ТИХООКЕАНСКИЙ ОКЕАНОЛОГИЧЕС-
КИЙ ИНСТИТУТ
ДВНЦ АН СССР

БЕРШОВ Л.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

БЕСКРОВНЫЙ Н.С.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39, ВНИГРИ

БЕСПАЛЫЙ В.Г.
658010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

БЕТЕЛЕВ Н.П.
109389, МОСКВА,
2-я ИНСТИТУТСКАЯ УЛ., 6,
НИИ ОСНОВНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ
СООРУЖЕНИЙ

БЕТЕХТИНА О.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

БЕУС А.А.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

БЕХТОЛЬД А.Ф.
680063, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65,
ИНСТИТУТ ТЕКТОНИКИ И ГЕОФИЗИКИ
ДВНЦ АН СССР

БЕЭР М.А.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВИМС

БИБИКОВА Е.В.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

БИБЛИОТЕКА
340050, ДОНЕЦК,
УЛ. АРТЕМА, 96,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

БИБЛИОТЕКА
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 32,
ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ АН УССР

БИБЛИОТЕКА
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

БИБЛИОТЕКА
630200, НОВОСИБИРСК,
УЛ. ВОСХОД, 15,
ГПНТБ СО АН СССР

БИБЛИОТЕКА
310077, ХАРЬКОВ,
ПЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 4,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

БИДЖАКОВ В.И.
634001, ТОМСК
ПР. ЛЕНИНА, 147,
ПГО „ТОМСКНЕФТЕГАЗГЕОЛОГИЯ"

БИДЖИЕВ Р.А.
117071, МОСКВА
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 35,
ПГО „АЭРОГЕОЛОГИЯ"

БИЛАНЕНКО В.А.
677892, ЯКУТСК,
УЛ. КИРОВА, 13,
ПГО „ЯКУТСКГЕОЛОГИЯ"

БИЛИБИНА Т.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

БИЛИНКИС Г.М.
277028, КИШИНЕВ,
УЛ. АКАДЕМИЧЕСКАЯ, 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН МОЛДАВСКОЙ ССР

БИРГЕР А.Я.
226451, РИГА,
УЛ. САРКАНАРМИЯС, 36,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ
ЛАТВИЙСКОЙ ССР

БЛИСКОВСКИЙ В.З.
140000, ЛЮБЕРЦЫ МОСКОВСКОЙ ОБЛ
ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
НИИ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

БЛОХА Н.Т.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

БОВТ Л.Д.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

БОГАТИКОВ О.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

БОГАТЫРЕВ Б.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

БОГАШОВА Л.Г.
117234, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ, МГУ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

БОГДАНОВ И.Я.
127550, МОСКВА,
Б. АКАДЕМИЧЕСКАЯ УЛ., 44,
ВНИИ ГИДРОТЕХНИКИ И МЕЛИОРА-
ЦИИ

БОГДАНОВ Н.А.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

БОГДАНОВ Ю.А.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

БОГДАНОВ Ю.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

БОГДАНОВА С.В.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

БОГОМАЗОВ В.М.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

БОГОСЛОВСКИЙ Б.И.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113,
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

БОГОСЛОВСКИЙ В.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

БОГОЯВЛЕНСКАЯ Г.Е.
683006, ПЕТРОПАВЛОВСК-
КАМЧАТСКИЙ,
БУЛ. ПИЙПА, 9,
ИНСТИТУТ ВУЛКАНОЛОГИИ
ДВНЦ АН СССР

БОГУЦКИЙ А.Б.
290646, ЛЬВОВ,
УЛ. МИРА, 12,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

БОЕВ А.И.
650099, КЕМЕРОВО,
ТРЕСТ „КУЗБАССУГЛЕРАЗВЕДКА"

БОЖКО Н.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

БОЙКО В.Л.
252142, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ
МИНЕРАЛОВ АН УССР

БОЙКО В.С.
700057, ТАШКЕНТ,
Б.АЛМАЗАРСКАЯ ТРАССА, 28,
ВНИИ „ГЕОЛНЕРУД"

БОЙКО Н.И.
344090, РОСТОВ-НА-ДОНУ,
УЛ. ЗОРГЕ, 40,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ГОСУНИВЕРСИТЕТА

БОЙЦОВ В.Е.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18,
МГРИ

БОКИЙ Г.Б.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

БОКОНБАЕВ К.Д.,
720481, ФРУНЗЕ,
ПР. ДЗЕРЖИНСКОГО, 30,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН КИРГИЗСКОЙ ССР

БОЛОТОВ Е.Н.
117259, МОСКВА,
Б. ЧЕРЕМУШКИНСКАЯ УЛ., 34,
ВНИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
ПРОБЛЕМ

БОНДАРЕНКО В.Н.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71,
ИМГРЭ

БОНДАРЕНКО П.М.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

БОНДАРЕНКО С.С.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

БОНДАРИК Г.К.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18,
МГРИ

БОРЕВСКИЙ Б.В.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ
ВСЕГИНГЕО

БОРЕВСКИЙ Л.В.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ
ВСЕГИНГЕО

БОРИСОВ О.М.
700018, ТАШКЕНТ,
УЛ. СУЛЕЙМАНОВОЙ, 33,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН УЗБЕКСКОЙ ССР

БОРИСОВИЧ В.Т.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18,
МГРИ

БОРОВИКОВ Л.И.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

БОРОДИН Л.С.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71
ИМГРЭ

БОРСУК А.М.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35
ИГЕМ АН СССР

БОРУКАЕВ Ч.Б.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

БОРУЦКИЙ Б.Е.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

БОРТНИКОВ Н.С,
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

БОРЩЕВСКИЙ Ю.А.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

БОТНЕВА Т.А.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36,
ВНИГНИ

БОЧАРОВ В.Л.
394693, ВОРОНЕЖ,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ ПЛ., 1,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ, ГЕОЛ.ФАК.

БОЧКАРЕВ В.П.
480100, АЛМА-АТА,
ПР. КАЛИНИНА, 69-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН КАЗАХСКОЙ ССР

БОШКОВ Б.Д.
677007, ЯКУТСК,
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ГОРНОГО
ОБЩЕСТВА

БОЯРСКИЙ Э.Ф.
470041, КАРАГАНДА,
БУЛ. МИРА, 56,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

БРАГИН Ю.Н.
343400, АРТЕМОВСК ДОНЕЦКОЙ ОБЛ.,
УЛ. ПРОФИНТЕРНА, 49,
ПГО „ДОНБАССГЕОЛОГИЯ"

БРАНТ С.Б.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ
СО АН СССР

БРЕЙВЕЛЬ М.Г.
620144, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. ВАЙНЕРА, 55,
ПГО „УРАЛГЕОЛОГИЯ"

БРЕХУНЦЕВ А.М.
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

БРОВКО П.Ф.
696652, ВЛАДИВОСТОК,
УЛ. СУХАНОВА, ГОСУНИВЕРСИТЕТ,
КАФЕДРА МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ

БРОВКОВ Г.Н.
660049, КРАСНОЯРСК,
УЛ. МИРА, 55,
СНИИГГиМС

БРОДОВОЙ В.В.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18,
МГРИ

БРОДСКИЙ П.А.
170000, КАЛИНИН,
УЛ. УРИЦКОГО, 35/60,
ВНИИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ
ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ НЕФТЕ-
ГАЗОРАЗВЕДОВАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН

БРУТМАН В.Ш.
694460, ОХА-на-САХАЛИНЕ,
УЛ. К. МАРКСА, 18,
НИИ „НЕФТЕГАЗ"

БРЮХАНОВ В.Н.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

БУБНОВ Е.Т.
664003, ИРКУТСК,
УЛ. К. МАРКСА, 1,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ, ГЕОЛОГИЧ.
ФАКУЛЬТЕТ

БУГАЕЦ А.Н.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. К. МАРКСА, 105,
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

БУГЕЛЬСКИЙ Ю.Ю.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

БУДАГОВ А.Г.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

БУДАНЦЕВ Л.Ю.
197022, ЛЕНИНГРАД,
УЛ. ПОПОВА, 2,
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

БУДНИКОВ Н.Ф.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД, 10/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ГОРНОГО ОБЩЕСТВА

БУДЬКО В.М.
199164, ЛЕНИНГРАД
БИРЖЕВОЙ ПР., 6,
ОБЪЕДИНЕНИЕ „АЭРОГЕОЛОГИЯ"

БУДЬКО М.И.
199053, ЛЕНИНГРАД,
2-я ЛИНИЯ В.О., 23,
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

БУЕВИЧ Ю.А.
620083, СВЕРДЛОВСК,
ПР. ЛЕНИНА, 51,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

БУКАНОВ В.В.
198005, ЛЕНИНГРАД,
1-я КРАСНОАРМЕЙСКАЯ УЛ., 11,
ВПО „СЕВЕРКВАРЦСАМОЦВЕТ"

БУЛАНЖЕ Ю.Д.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
АН СССР

БУЛАНОВА Г.П.
677982, ЯКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 39,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ ЯКУТСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР

БУЛАТОВ Р.В.
620049, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. МИРА, 23,
НИИ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

БУЛАШЕВИЧ Ю.П.
620147, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. АМУНДСЕНА, 100,
ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ
УНЦ АН СССР

БУЛГАК Л.В.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 18, КОРП. 2,
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ
АН СССР

БУЛЕКБАЕВ З.Е.
463009, АКТЮБИНСК,
УЛ. ТАМДИНСКАЯ, 19,
ПГО „АКТЮБНЕФТЕГАЗГЕОЛОГИЯ"

БУЛИН Н.К.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

БУНИАТ-ЗАДЕ З.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БУРЕНКОВ Э.К.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71,
ИМГРЭ

БУРИЙ Г.И.
690022, ВЛАДИВОСТОК,
ПР. 100-ЛЕТИЯ ВЛАДИВОСТОКА, 159,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ДВНЦ АН СССР

БУРЛИН Ю.К.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

БУРТМАН В.С.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

БУРЯК В.А.
680005, ХАБАРОВСК,
УЛ. ГЕРАСИМОВА, 31-А,
ДВИМС

БУРЯКОВСКИЙ Л.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 33,
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ГЛУБИННЫХ И НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БУХАРИН А.К.
700061, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 11,
ОПЫТНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ МИНИСТЕРСТВА ГЕОЛОГИИ
УЗБЕКСКОЙ ССР

БУШ В.А.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

БЫКАДОРОВ В.С.
117259, МОСКВА,
Б.ЧЕРЕМУШКИНСКАЯ УЛ., 34,
ВНИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

БЫСТРЕВСКАЯ С.С.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ
МИНЕРАЛОВ АН УКРАИНСКОЙ ССР

БЫЧКОВ Ю.М.
680010, МАГАДАН,
ПРОЛЕТАРСКАЯ УЛ., 14,
ПГО „СЕВВОСТГЕОЛОГИЯ"

БЯКОВ Ю.А.
353470, ГЕЛЕНДЖИК,
КРАСНОГВАРДЕЙСКАЯ УЛ., 79,
НИПИ „ОКЕАНГЕОФИЗИКА"

ВАЛЛНЕР Л.К.
200101, ТАЛЛИН,
БУЛ. ЭСТОНИЯ, 7,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН
ЭСТОНСКОЙ ССР

ВАЛЬТЕР А.А.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ
МИНЕРАЛОВ АН УКРАИНСКОЙ ССР

ВАНЬШИН Ю.В.
410710, САРАТОВ,
АСТРАХАНСКАЯ УЛ., 83,
САРАТОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ВАНЬЯН Л.Л.
117218, МОСКВА
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

ВАРАЗАШВИЛИ Л.И.
380075, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЛЕНИНА, 77,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВАРЕНЦОВ И.М.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ВАРНАВСКИЙ В.Г.
680063, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65,
ИНСТИТУТ ТЕКТОНИКИ И ГЕОФИЗИКИ
ДВНЦ АН СССР

ВАРТАНЯН Г.С.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ВАРШАЛ Г.М.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

ВАСИЛЕНКО В.П.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

ВАСИЛЬЕВ И.П.
630099, НОВОСИБИРСК,
УЛ. РОМАНОВА, 28,
ПГО „НОВОСИБИРСКГЕОЛОГИЯ"

ВАСИЛЬЧУК А.И.
127550, МОСКВА,
ТИМИРЯЗЕВСКАЯ УЛ., 49,
МОСКОВСКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ, КАФЕДРА
ГЕОЛОГИИ

ВАХРАМЕЕВ В.А.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ВАЩИЛОВ Ю.Я.
685010, МАГАДАН
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

ВДОВЕНКО М.В.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ВДОВИЧЕНКО Г.М.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ГОРНОХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

ВЕГУНИ А.Т.
375009, ЕРЕВАН,
УЛ. ТЕРЯН, 105,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВЕЙМАРН А.Б.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ВЕКИЛОВ Б.Г.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ВЕКЛИЧ М.Ф.
252032, КИЕВ,
БУЛ. ШЕВЧЕНКО, 60
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОГРАФИИ АН УССР

ВЕЛИЧКО А.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ АН СССР

ВЕНДЛАНД К.Н.
150001, ЯРОСЛАВЛЬ,
УЛ. ЕМ. ЯРОСЛАВСКОГО, 72-А,
МОСКОВСКАЯ ПАТРИАРХИЯ

ВЕРГАСОВ Л.П.
683006, ПЕТРОПАВЛОВСК-
КАМЧАТСКИЙ,
БУЛ. ПИЙПА, 9,
ИНСТИТУТ ВУЛКАНОЛОГИИ
ДВНЦ АН СССР

ВЕРЕТЕННИКОВ Н.В.
220730, МИНСК,
УЛ. ЖОДИНСКАЯ, 7,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН БЕЛОРУССКОЙ ССР

ВЕРЗИЛОВ М.И.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД, 10/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ГОРНОГО ОБЩЕСТВА

ВЕРИГИН М.И.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ВЕРИГИН Н.Н.
119826, МОСКВА,
КОМСОМОЛЬСКИЙ ПР., 42,
ИНСТИТУТ „ВОДГЕО"

ВЕРХОВСКАЯ Н.Б.
690022, ВЛАДИВОСТОК,
ПР. 100-ЛЕТИЯ ВЛАДИВОСТОКА, 159,
БИОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ДВНЦ АН СССР

ВЕРХОВСКИЙ А.Б.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

ВЕРШИНИН А.С.
620114, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. КУЙБЫШЕВА, 30,
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

ВЕСЕЛОВ И.А.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

ВЕСЕЛОВ К.Е.
101808, МОСКВА,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 22,
ВНИИ „ГЕОФИЗИКА"

ВЕСКИ Р.Э.
200026, ТАЛЛИН,
АКАДЕМИЯ ТЕЭ, 15,
ИНСТИТУТ ХИМИИ
АН ЭСТОНСКОЙ ССР

ВИЙДИНГ Х.А.
200101, ТАЛЛИН
БУЛ. ЭСТОНИЯ, 7,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН ЭСТОНСКОЙ ССР

ВИЙРА В.Я.
200101, ТАЛЛИН
БУЛ. ЭСТОНИЯ, 7,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН ЭСТОНСКОЙ ССР

ВИННИК Л.П.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

ВИНОГРАДОВ Б.В.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 33,
ИЭМЭЖ АН СССР

ВИНОГРАДОВ В.И.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ВИНОКУРОВ В.М.
420008, КАЗАНЬ,
УЛ. ЛЕНИНА, 18,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ВИСТЕЛИУС А.Б.
191187, ЛЕНИНГРАД,
УЛ. ВОИНОВА, 12,
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ВИТЯЗЬ В.И.
660097, КРАСНОЯРСК,
ПР. МИРА, 36,
ПГО „ЕНИСЕЙНЕФТЕГАЗГЕОЛОГИЯ"

ВОЗЖЕННИКОВА Т.Ф.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ВОИНОВ А.С.
199164, ЛЕНИНГРАД,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
НИИ ЗЕМНОЙ КОРЫ ПРИ
ГОСУНИВЕРСИТЕТЕ

ВОЛАРОВИЧ Г.П.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ ШОССЕ, 58,
ЦНИГРИ

ВОЛЖИН Д.Д.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ВОЛКОВ В.Л.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

ВОЛКОВ В.П.
700000, ТАШКЕНТ,
УЛ. МОРОЗОВА, 64,
ПО „УЗБЕКГИДРОГЕОЛОГИЯ"

ВОЛКОВ И.И.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

ВОЛКОВ И.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ВОЛКОВ С.А.
103713, МОСКВА,
ПЛ. НОГИНА, 2/5,
МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ СССР

ВОЛКОВА В.С.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ВОЛКОВА И.Б.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

ВОЛОСОВ А.Г.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

ВОЛЧЕГУРСКИЙ Л.Ф.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 35,
ПГО „АЭРОГЕОЛОГИЯ"

ВОЛЬФСОН Ф.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ВОЛЫНЕЦ Н.П.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

ВОЛЯНИК Н.В.
344022, РОСТОВ-на-ДОНУ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 162,
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ

ВОРОБЬЕВ В.И.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ВОРОБЬЕВ Е.И.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ
СО АН СССР

ВОРОБЬЕВ И.В.
117571, МОСКВА,
ПР. ВЕРНАДСКОГО, 82,
АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

ВОРОБЬЕВА К.А.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ
МИНЕРАЛОВ АН УКРАИНСКОЙ ССР

ВОРОБЬЕВА Э.И.
117071, МОСКВА
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 33,
ИЭМЭЖ АН СССР

ВОРОЖБИТОВ М.И.
117975, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 6,
ВНИИ БУРОВОЙ ТЕХНИКИ

ВОРОНИЧ Т.М.
700018, ТАШКЕНТ,
УЛ. СУЛЕЙМАНОВОЙ, 33,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН УЗБЕКСКОЙ ССР

ВОРОНКЕВИЧ С.Д.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ВОРОНОВ П.С.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О. 2,
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

ВОРОПАЕВ Г.В.
103064, МОСКВА,
САДОВО-ЧЕРНОГРЯЗСКАЯ УЛ., 13/3
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ
АН СССР

ВОСКОБОЙНИКОВ В.М.
270015, ОДЕССА,
ШАМПАНСКИЙ ПЕР., 2,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ВОТАХ М.Р.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ВОТЯКОВ С.Л.
620219, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР., 7,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
УНЦ АН СССР

ВОЦАЛЕВСКИЙ Э.С.
465002, ГУРЬЕВ,
УЛ. ЛЕНИНА, 4,
ПО „ГУРЬЕВНЕФТЕГАЗГЕОЛОГИЯ"

ВРУБЛЕВСКИЙ А.А.
680063, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65,
ИНСТИТУТ ТЕКТОНИКИ И ГЕОФИЗИКИ
ДВНЦ АН СССР

ВСЕВОЛЖСКИЙ В.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ВЫЛЦАН И.А.
634010, ТОМСК,
ПР. ЛЕНИНА, 36,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ВЫСОЦКИЙ В.И.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ВЫСОЦКИЙ И.В.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ВЫШЕМИРСКИЙ В.С.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ВЯЛОВ О.С.
290047, ЛЬВОВ,
НАУЧНАЯ УЛ., 3-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ АН УССР

ГАБАЙ Н.Л.
470061, КАРАГАНДА,
СОВЕТСКИЙ ПР., 47,
ПГО „ЦЕНТРКАЗГЕОЛОГИЯ"

ГАБЛИНА И.Ф.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ГАБРИЕЛЯН А.А.
375049, ЕРЕВАН,
УЛ. МРАВЯНА, 1,
ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ГАБРИЭЛЯНЦ Г.А.
101808, МОСКВА,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 22,
НПО „НЕФТЕГЕОФИЗИКА"

ГАБУНИЯ Л.К.
380004, ТБИЛИСИ,
ПОТОЧНАЯ УЛ., 4
ИНСТИТУТ ПАЛЕОБИОЛОГИИ
АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

ГАВИЧ И.К.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18,
МГРИ

ГАВРИКОВА С.Н.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18,
МГРИ

ГАВРИЛЕНКО Н.М.
252601, КИЕВ,
ВЛАДИМИРСКАЯ УЛ., 34,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УССР

ГАВРИШ В.К.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ГАВРИШИН А.И.
346400, НОВОЧЕРКАССК,
УЛ. ПРОСВЕЩЕНИЯ, 132,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ГАДЖИЕВ Р.М.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ГАДЖИЕВ С.Б.
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

ГАДЖИЕВ Я.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ГАЗЕНКО В.Г.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ГАЗЕНКО С.Д.
252008, КИЕВ,
УЛ. КИРОВА, 12/2,
ГОСПЛАН УКРАИНСКОЙ ССР

ГАЗИЗОВ М.С.
140004, ЛЮБЕРЦЫ МОСКОВСКОЙ ОБЛ.
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА

ГАЙГАЛАС А.Ю.
232734, ВИЛЬНЮС,
УЛ. УНИВЕРСИТАТО, 3,
ВИЛЬНЮССКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ГАЙНАНОВ А.Г.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ГАЛАЗОВ Р.А.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД, 10/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ГОРНОГО ОБЩЕСТВА

ГАЛЕЦКИЙ Л.С.
252601, КИЕВ,
ВЛАДИМИРСКАЯ УЛ., 34,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УССР

ГАЛИМОВ Э.М.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

ГАЛИЦЫН М.С.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ГАМКРЕЛИДЗЕ И.П.
380093, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЗОИ РУХАДЗЕ, 1, КОРП. 9,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

ГАНЕЕВ И.Г.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ГАНЕЛИН В.Г.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

ГАНЕШИН Г.С.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

ГАРЕЦКИЙ Р.Г.
220023, МИНСК,
ЖОДИНСКАЯ УЛ., 7,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН БЕЛОРУССКОЙ ССР

ГАРМАШ А.А.
103614, МОСКВА,
Б. ЧЕРКАССКИЙ ПЕР., 7/8, КОРП. 13,
ВНИПИ „ГОРЦВЕТМЕТ"

ГАРЬКОВЕЦ В.Г.
700061, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 11,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ
АН УЗБЕКСКОЙ ССР

ГАСАНОВ А.Г.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ГАТИНСКИЙ Ю.Г.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ГВИШИАНИ А.Д.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
АН СССР

ГЕВОРКЯН Р.Г.
375040, ЕРЕВАН,
УЛ. АЧАРЯНА, 54-А,
АРМЯНСКАЯ НАУЧНАЯ СТАНЦИЯ
ГЕОХИ АН СССР

ГЕЙМАН Л.М.
109817, МОСКВА,
ПОКРОВСКИЙ БУЛ., 8,
ИЗДАТЕЛЬСТВО „СОВЕТСКАЯ
ЭНЦИКЛОПЕДИЯ"

ГЕККЕР Р.Ф.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113,
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ГЕЛЕТИЙ В.Ф.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ
СО АН СССР

ГЕЛЕЦЯН Г.Г.
375049, ЕРЕВАН,
УЛ. МРАВЯНА, 1,
ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ГЕНКИН А.Д.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ГЕОДЕКЯН А.А.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ
АН СССР

ГЕОРГИЕВСКИЙ А.Ф.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
НИИ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

ГЕРАСИМОВ И.П.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ АН СССР

ГЕРБОВА В.Г.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ГИНЗБУРГ А.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВИМС

ГИТЕРМАН Р.Е.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ГЛАДЕНКОВ Ю.Б.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ГЛАДЫШЕВ Г.Д.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ГЛЕБОВИЦКИЙ В.А.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНО-
ЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ АН СССР

ГЛИКО А.О.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

ГЛУЗБАР Э.А.
320081, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
УЛ. КАРУНА, 1,
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

ГЛУМОВ И.Ф.
353470, ГЕЛЕНДЖИК,
КРАСНОГВАРДЕЙСКАЯ УЛ., 79,
ПГО „ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ"

ГЛУХОВСКИЙ М.З.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 35,
ПГО „АЭРОГЕОЛОГИЯ"

ГЛУШКО В.В.
290005, ЛЬВОВ,
УЛ. ЩЕРБАКОВА, 4,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ЛЬВОВСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

ГЛУШКОВА О.Н.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29,
ВОСТСИБНИИГГиМС

ГНИБИДЕНКО Г.С.
693002, ЮЖНО-САХАЛИНСК,
САХАЛИНСКОЙ ОБЛ.,
САХКНИИ ДВНЦ АН СССР

ГНИЛОВСКАЯ М.Б.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНО-
ЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ АН СССР

ГОГИТИДЗЕ И.К.
380030, ТБИЛИСИ,
УЛ. МОСАШВИЛИ, 24,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ
ГРУЗИНСКОЙ ССР

ГОДОВИКОВ А.А.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 18,
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ
АН СССР

ГОЛДИН Б.А.
167001, СЫКТЫВКАР,
ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 55,
СЫКТЫВКАРСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ГОЛДЫРЕВ Г.С.
666016, ИРКУТСКАЯ ОБЛ.
ПОС. ЛИСТВЕНИЧНОЕ,
ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
СО АН СССР

ГОЛЕНЕЦКИЙ С.И.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 28,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ
СО АН СССР

ГОЛИВКИН Н.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВИМС

ГОЛИЦЫН М.В.
123853, МОСКВА,
3-я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВИЭМС

ГОЛОВАНОВ И.М.
700061, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 15,
САИГиМС

ГОЛОВКОВ В.П.
142092, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
ПОДОЛЬСКИЙ Р-Н, ТРОИЦК,
ИЗМИР АН СССР

ГОЛОДКОВСКАЯ Г.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ГОЛУБ С.Н.
121906, МОСКВА,
ПР. КАЛИНИНА, 29,
УПРАВЛЕНИЕ СОЛЯНОЙ ПРОМЫШЛЕН-
НОСТИ

ГОЛУБЕВ В.С.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВИМС

ГОЛУБЕВА Э.Д.
690022, ВЛАДИВОСТОК,
ПР. 100-ЛЕТИЯ ВЛАДИВОСТОКА, 159,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ДВНЦ АН СССР

ГОЛУБОВСКАЯ Е.В.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ГОЛУБЦОВ В.К.
220600, МИНСК,
СТАРОБОРИСОВСКИЙ ТРАКТ, 16,
БЕЛНИГРИ

ГОЛЬБЕРТ А.В.
630104, НОВОСИБИРСК,
КРАСНЫЙ ПР., 67, СНИИГГиМС

ГОЛЬДБЕРГ В.М.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ГОЛЬДЕНБЕРГ Л.А.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ГОЛЬДШМИДТ В.И.
480019, АЛМА-АТА,
КУЛЬДЖИНСКИЙ ТРАКТ, 1-й КМ,
НПО „РУДГЕОФИЗИКА"

ГОМОЛИЦКИЙ Н.П.
700125, ТАШКЕНТ,
УЛ. ХОДЖАЕВА, 32,
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ
АН УЗБЕКСКОЙ ССР

ГОНГАДЗЕ Г.С.
380028, ТБИЛИСИ,
ПР. ЧАВЧАВАДЗЕ, 1,
ТБИЛИССКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ГОНЧАРЕНКО А.И.
634010, ТОМСК,
ПР. ЛЕНИНА, 36,
ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ ТОМСКОГО
ГОСУНИВЕРСИТЕТА

ГОНЧАРОВ В.К.
683010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

ГОРАК С.В.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УССР

ГОРБАЧЕВ В.Ф.
142717, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
ЛЕНИНСКИЙ Р-Н, ПОС. РАЗВИЛКА,
ВНИИ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ

ГОБУНОВ Г.И.
184200, АПАТИТЫ,
УЛ. ФЕРСМАНА, 14,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

ГОРБУНОВА З.Н.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

ГОРДИЕНКО В.В.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 32,
ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ АН УССР

ГОРЕЛОВ С.К.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ АН СССР

ГОРЕЛОВА Н.Г.
630090, НОВОСИБИРСК,
ПР. ЛАВРЕНТЬЕВА, 6,
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
СО АН СССР

ГОРЖЕВСКИЙ Д.И.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58,
ЦНИГРИ

ГОРЛОВА Р.Н.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 33,
ИЭМЭЖ АН СССР

ГОРОДИНСКИЙ М.Е.
685000, МАГАДАН,
ПРОЛЕТАРСКАЯ УЛ., 14,
ПГО „СЕВВОСТГЕОЛОГИЯ"

ГОРОДНИЦКИЙ А.М.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ
АН СССР

ГОРОЖАНИН В.М.
450000, УФА,
УЛ. КАРЛА МАРКСА, 16/2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ БАШКИРСКОГО
ФИЛИАЛА АН СССР

ГОРОХОВ И.М.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И
ГЕОХРОНОЛОГИИ
ДОКЕМБРИЯ АН СССР

ГОРСКИЙ В.П.
199026, ЛЕНИНГРАД
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

ГОРШКОВ А.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ГОРШКОВ А.И.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

ГОРШКОВ Г.П.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ГОРЬКИЙ Ю.И.
220090, МИНСК,
СТАРОБОРИСОВСКИЙ ТРАКТ, 10,
ИНСТИТУТ ТОРФА
АН БЕЛОРУССКОЙ ССР

ГОРЯЧЕВ Ю.В.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ВНИИ „ОКЕАН"

ГРАБЧИК Л.Г.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18,
МОСКОВСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧ-
НЫЙ ИНСТИТУТ

ГРАЙЗЕР М.И.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ГРАМБЕРГ И.С.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ПГО „СЕВМОРГЕОЛОГИЯ"

ГРАММ-ОСИПОВ Л.М.
690032, ВЛАДИВОСТОК,
УЛ. РАДИО, 7,
ТИХООКЕАНСКИЙ ОКЕАНОЛОГИЧЕС-
КИЙ ИНСТИТУТ
ДВНЦ АН СССР

ГРАФСКИЙ Б.В.
123436, МОСКВА,
УЛ. МАРШАЛА РЫБАЛКО, 4,
ПГО „ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ"

ГРАЧЕВ А.Ф.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

ГРАЧЕВ В.А.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

ГРАЧЕВСКИЙ М.М.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ГРАЦИАНОВА Р.Т.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ГРЕЧИШНИКОВ Г.А.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ГРЕЧИЩЕВ С.Е.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ГРИБОВ Е.М.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ГРИГОРЬЕВ В.М.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18,
МОСКОВСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕ-
ДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

ГРИГОРЬЕВ Д.П.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О. 2,
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

ГРИГОРЬКИН Б.С.
678500, ПОС. БАТАГАЙ,
ЯНСКАЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНАЯ
ЭКСПЕДИЦИЯ

ГРИГОРЬЯНЦ Б.В.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ГРИГОРЯН Н.Г.
140100, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
ПОС. РАМЕНСКОЕ,
ПРЯМОЛИНЕЙНАЯ УЛ., 26,
ВНИПИ „ВЗРЫВГЕОФИЗИКА"

ГРИГОРЯН С.В.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71,
ИМГРЭ АН СССР

ГРИГЯЛИС А.А.
232600, ВИЛЬНЮС,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 13,
ЛИТНИГРИ

ГРИКУРОВ Г.Э.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ВНИИ „ОКЕАНГЕОЛОГИЯ"

ГРИНЕНКО О.В.
677982, ЯКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 39,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ ЯКУТСКОГО
ФИЛИАЛА СО АН СССР

ГРИЦАЙ Ю.Л.
324087, КРИВОЙ РОГ,
ТЕЛЕВИЗИОННАЯ УЛ., 3,
ИНСТИТУТ ОБОГАЩЕНИЯ И АГЛОМЕ-
РАЦИИ РУД ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

ГРИЧУК В.П.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ АН СССР

ГРИЧУК Д.В.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ГРИШИНА С.Н.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ГРОСВАЛЬД М.Г.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ АН СССР

ГРОССГЕЙМ В.А.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39,
ВНИГРИ

ГУБЕРМАН Д.М.
184415, ЗАПОЛЯРНЫЙ МУРМАНСКОЙ
ОБЛ. КОЛЬСКАЯ ГРЭС
СВЕРХГЛУБОКОГО БУРЕНИЯ

ГУБИН Н.И.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД, 14/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ГОРНОГО ОБЩЕСТВА

ГУГУШВИЛИ В.И.
380093, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЗОИ РУХАДЗЕ, 1, КОРП. 9,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

ГУДИНА В.И.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ГУК В.И.
252001, КИЕВ,
ВЛАДИМИРСКАЯ УЛ., 64,
КИЕВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ГУЛЯН Э.Х.
375025, ЕРЕВАН,
УЛ. ЧАРЕНЦА
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ
АРМЯНСКОЙ ССР

ГУНДОБИН Г.М.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ СО АН СССР

ГУРАРИ Ф.Г.
630104, НОВОСИБИРСК,
КРАСНЫЙ ПР., 67,
ВОСТСИБНИИГГиМС

ГУРЕВИЧ А.Е.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39,
ВНИГРИ

ГУРОВ В.Н.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ГУРСКИЙ Б.Н.
220034, МИНСК,
УЛ. ЗАХАРОВА, 21,
МИНСКИЙ ПЕДИНСТИТУТ

ГУРЬЕВИЧ А.С.
672007, ЧИТА,
МОСТОВОЙ ПЕР., 11,
ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ НИИ

ГУСЕВ Г.С.
677982, ЯКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 39,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
ЯКУТСКОГО ФИЛИАЛА
СО АН СССР

ГУСЕЙНЗАДЕ О.Д.
370610, БАКУ,
ПР. ЛЕНИНА, 20,
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ХИМИИ

ГУСЯКОВ В.К.
630090, НОВОСИБИРСК,
ПР. ЛАВРЕНТЬЕВА, 6,
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
СО АН СССР

ДАВИДЕНКО И.В.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ДАВЛЯТОВ Ш.Д.
700095, ТАШКЕНТ,
ВУЗГОРОДОК, ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ДАГИС А.С.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ДАДАШЕВ Ф.Г.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ДАНИЛКИН С.М.
660097, КРАСНОЯРСК,
ПР. МИРА, 36,
ПГО „ЕНИСЕЙНЕФТЕГАЗГЕОЛОГИЯ"

ДАНИЛОВ И.Д.
127550, МОСКВА,
УЛ. ПРЯНИШНИКОВА, 6, КОРП. 17,
МОСКОВСКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕН-
НАЯ АКАДЕМИЯ, КАФЕДРА ГЕОЛОГИИ

ДАНИЛОВ И.С.
320625, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
ПР. ГАГАРИНА, 72,
ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИ-
ТЕТ

ДАНКОВЕЦ Р.Ф.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ДАНЮШЕВСКАЯ А.И.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ВНИИ „ОКЕАНГЕОЛОГИЯ"

ДАРА М.Я.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. ФУРМАНОВА, 110,
ПГО „ЮЖКАЗГЕОЛОГИЯ"

ДАУЕВ Ю.М.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ДАШКО Р.Э.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

ДВОРНИКОВ А.Г.
333620, СИМФЕРОПОЛЬ,
ПР. КИРОВА, 47/2,
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

ДВУРЕЧЕНСКИЙ В.А.
103009, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 12, ГОСПЛАН СССР

ДЕДЕЕВ В.А.
167610, СЫКТЫВКАР,
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 28,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
КОМИ
ФИЛИАЛА АН СССР

ДЕЛИЦЫН Л.М.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

ДЕМИДЮК Н.С.
290646, ЛЬВОВ,
УЛ. МИРА, 12,
ЛЬВОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ДЕМЕНИЦКАЯ Р.М.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ВНИИ „ОКЕАНГЕОЛОГИЯ"

ДЕМИДОВА Н.Г.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ДЕМЧЕНКО В.А.
103274, МОСКВА,
КРАСНОПРЕСНЕНСКАЯ НАБ., 2,
СОВЕТ МИНИСТРОВ РСФСР

ДЕНИСОВ М.Н.
123853, МОСКВА,
3-я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВИЭМС

ДЕРЕНЮК Н.Е.
333710, СИМФЕРОПОЛЬ,
УЛ. БЕСПАЛОГО, 47,
ПГО „КРЫМГЕОЛОГИЯ"

ДЖАКЕЛОВ А.К.
480010, АЛМА-АТА,
ПР. АБАЯ, 68/74,
ПГО „КАЗГИДРОГЕОЛОГИЯ"

ДЖАМАЛЕТДИНОВ Н.К.
700061, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 11,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ
УЗБЕКСКОЙ ССР

ДЖАМАЛОВ Р.Г.
103064, МОСКВА,
САДОВО-ЧЕРНОГРЯЗСКАЯ УЛ., 13/3,
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ
АН СССР

ДЖАНЕЛИДЗЕ Т.В.
380062, ТБИЛИСИ,
УЛ. ПАЛИАШВИЛИ, 85,
КАВКАЗСКИЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬ-
НОГО СЫРЬЯ

ДЖАНОРИДЗЕ Н.М.
197100, ЛЕНИНГРАД,
М. РАЗНОЧИНСКАЯ УЛ., 9-А,
ВНИИ ГАЛУРГИИ

ДЖАФАРОВ И.С.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 33,
ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ДЖАШИ Г.Г.
380093, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЗОИ РУХАДЗЕ, 1,
ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ
АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

ДЖЕВАНШИР Р.Д.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 33,
ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ДЖЕНЧУРАЕВА Р.Д.
720480, ФРУНЗЕ,
БУЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 30,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН КИРГИЗСКОЙ ССР

ДЖОРОЕВ Т.Д.
720815, ФРУНЗЕ,
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 98,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МЕХАНИКИ
ГОРНЫХ ПОРОД
АН КИРГИЗСКОЙ ССР

ДЖУМАГАЛИЕВ Т.Н.
465050, ГУРЬЕВ,
УЛ. ОРДЖОНИКИДЗЕ, 43,
КАЗНИГРИ

ДЖУМАГУЛОВ А.Д.
720071, ФРУНЗЕ,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 265-А,
АН КИРГИЗСКОЙ ССР

ДИКЕНШТЕЙН Г.Х.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36,
ВНИГНИ

ДИСТАНОВ У.Г.
420097, КАЗАНЬ,
УЛ. ЗИНИНА, 4,
НИИ ГЕОЛОГИИ НЕРУДНЫХ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

ДИСТЛЕР В.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ДМИТРИЕВ В.П.
113105, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 39-А,
ПГО „ЦЕНТРГЕОЛОГИЯ"

ДМИТРИЕВ Л.В.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

ДМИТРИЕВ Ю.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ДОБРЕЦОВ Н.Л.
670015, УЛАН-УДЭ,
УЛ. ПАВЛОВА, 2,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
БУРЯТСКОГО ФИЛ. АН СССР

ДОБРОВОЛЬСКАЯ М.Г.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35
ИГЕМ АН СССР

ДОБРОВОЛЬСКАЯ Т.И.
333620, СИМФЕРОПОЛЬ,
ПР. КИРОВА, 47/2,
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

ДОГУЖАЕВА Л.А.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113,
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ДОДАТКО А.Д.
320014, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
ПР. МАРКСА, 19,
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

ДОДИН Д.А.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ПГО „СЕВМОРГЕО"

ДОДОНОВ А.Е.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ДОКУКИН А.В.
140004, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
ЛЮБЕРЦЫ,
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА
АН СССР

ДОЛГОВ Ю.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ДОЛГОПОЛОВ В.М.
103009, МОСКВА,
УЛ. ГОРЬКОГО, 11,
ГОСКОМИТЕТ СССР
ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

ДОЛГОПОЛОВ В.Ф.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. К. МАРКСА, 105,
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ДОЛЕНКО Г.Н.
290047, ЛЬВОВ,
НАУЧНАЯ УЛ., 3-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ДОЛИВО-ДОБРОВОЛЬСКИЙ В.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

ДОЛИЦКИЙ А.В.
123853, МОСКВА,
3-я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВИЭМС

ДОЛЬНИК Т.А.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29,
ВОСТСИБНИИГГиМС

ДОРОФЕЕВА В.А.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

ДОРОФЕЕВА Т.В.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39, ВНИГРИ

ДОРТМАН Н.Б.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ДРИЦ В.А.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ДРОБОТ Д.И.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29,
ВОСТСИБНИИГГиМС

ДРОБЫШЕВСКИЙ Э.М.
194021, ЛЕНИНГРАД,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ УЛ., 26,
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ДРОЗДОВ В.П.
109017, МОСКВА,
УЛ. Б. ОРДЫНКА, 32,
ВПО „СОЮЗКВАРЦСАМОЦВЕТЫ"

ДРОЗДОВ Н.И.
660049, КРАСНОЯРСК,
УЛ. ЛЕБЕДЕВОЙ, 89,
ПЕДИНСТИТУТ, ИСТОРИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ

ДРОНОВ В.И.
734024, ДУШАНБЕ,
УЛ. АЙНИ, 267,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН
ТАДЖИКСКОЙ ССР

ДРУЖИНИН А.В.
117923, МОСКВА,
УЛ. ОРДЖОНИКИДЗЕ, 3,
УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

ДРУМЯ А.В.
277028, КИШИНЕВ,
АКАДЕМИЧЕСКАЯ УЛ., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ И ГЕОЛОГИИ
АН МОЛДАВСКОЙ ССР

ДУБИНИН В.Ф.
664003, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕНИНА, 34,
ПГО „ИРКУТСКГЕОЛОГИЯ"

ДУБЯНСКИЙ А.И.
394693, ВОРОНЕЖ,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ ПЛ., 1,
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ДУДАКОВ Б.М.
198005, ЛЕНИНГРАД,
1-я КРАСНОАРМЕЙСКАЯ УЛ., 11,
ПО „СЕВЕРКВАРЦСАМОЦВЕТЫ"

ДУДАРЕВ А.Н.
300036, ТУЛА,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ДУДКИН О.Б.
184200, АПАТИТЫ,
УЛ. ФЕРСМАНА, 14,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

ДУДЛЕР И.В.
113114, МОСКВА,
ШЛЮЗОВАЯ УЛ., 8,
МОСКОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

ДУК В.Л.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНО-
ЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ АН СССР

ДУСМАТОВ В.Д.
734024, ДУШАНБЕ,
УЛ. АЙНИ, 267,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН ТАДЖИКСКОЙ ССР

ДЫМКИН А.М.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ДЬЯКОНОВ Б.П.
620219, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. АМУНДСЕНА, 100,
ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ
УНЦ АН СССР

ДЬЯЧКОВА Е.А.
123853, МОСКВА,
3-я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВИЭМС

ЕВЕНКО В.А.
324038, КРИВОЙ РОГ,
ЮЖНЫЙ ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНЫЙ
КОМБИНАТ

ЕВСТАРХИН В.А.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ЕГИАЗАРОВ Б.Х.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКА, 120,
ВНИИ „ОКЕАНГЕОЛОГИЯ"

ЕГОРКИН А.В.
101808, МОСКВА,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 22,
НПО „НЕФТЕГЕОФИЗИКА"

ЕГОРОВ А.И.
344090, РОСТОВ-на-ДОНУ
УЛ. ЗОРГЕ, 40,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ, ГЕОЛОГО-
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЕГОРОВ С.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ЕДИГЕНОВ Б.А.
458000, КУСТАНАЙ,
УЛ. ГОГОЛЯ, 75,
ПГО „СЕВКАЗГЕОЛОГИЯ"

ЕЖОВ А.И.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18,
МОСКОВСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧ-
НЫЙ ИНСТИТУТ

ЕЛИСЕЕВ А.И.
167610, СЫКТЫВКАР,
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 28,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
КОМИ ФИЛИАЛА АН СССР

ЕЛКИН Е.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ЕЛОВИЧЕВА Я.К.
220023, МИНСК,
ЖОДИНСКАЯ УЛ., 7,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН БЕЛОРУССКОЙ ССР

ЕЛОХИНА С.Н.
620049, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. МИРА, 23,
НИИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВА-
НИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

ЕМЕЛЬЯНОВ Е.М.
236000, КАЛИНИНГРАД
ПР. МИРА; 1, ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛО-
ГИИ АН СССР, АТЛАНТИЧЕСКОЕ
ОТДЕЛЕНИЕ

ЕПАТКО Ю.М.
252142, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ
МИНЕРАЛОВ АН УКРАИНСКОЙ ССР

ЕРГАЛИЕВ Г.Х.
480100, АЛМА-АТА,
ПР. КАЛИНИНА, 69-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН КАЗАХСКОЙ ССР

ЕРЕМЕЕВ А.Н.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ЕРЕМЕЕВ В.В.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ЕРЕМИН И.В.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 29,
ИНСТИТУТ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ

ЕРЕМИН Н.И.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЕРЖАНОВ Ж.С.
480064, АЛМА-АТА,
ПР. АБАЯ, 31,
ИНСТИТУТ СЕЙСМОЛОГИИ
АН КАЗАХСКОЙ ССР

ЕРМАКОВ В.И.
142717, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
ЛЕНИНСКИЙ Р-Н, ПОС. РАЗВИЛКА,
ВНИИ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ

ЕРМАКОВ Ю.Н.
113105, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 39-А,
ПГО „ЦЕНТРГЕОЛОГИЯ"

ЕРМОЛАЕВ Н.П.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ЕРОФЕЕВ Л.Я.
634004, ТОМСК,
ПР. ЛЕНИНА, 30,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЕРХОВ В.А.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ЕРШОВ Э.Д.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЕСЕНОВ Ш.Е.
480013, АЛМА-АТА,
УЛ. САТПАЕВА, 13,
КАЗАХСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ЕСЕНТАЕВ У.Е.
470061, КАРАГАНДА,
СОВЕТСКИЙ ПР., 47,
ПГО „ЦЕНТРКАЗГЕОЛОГИЯ"

ЕСИПЧУК К.Е.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И
ФИЗИКИ МИНЕРАЛОВ АН УССР

ЕСЬКО Б.Г.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ЕФИМЕНКО С.П.
103009, МОСКВА,
УЛ. ГОРЬКОГО, 11,
ГОСКОМИТЕТ СССР
ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

ЕФИМОВ А.А.
620219, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР., 7,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
УНЦ АН СССР

ЕФИМОВ А.Б.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
АН СССР

ЕФИМОВ В.М.
202020, КОХТЛА-ЯРВЕ,
НАРВСКОЕ Ш., 12,
НИИ СЛАНЦЕВ

ЕФИМОВ В.Ф.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

ЕФИМОВА М.И.
690022, ВЛАДИВОСТОК,
ПР. 100-ЛЕТИЯ ВЛАДИВОСТОКА, 159,
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ДВНЦ АН СССР

ЕФРЕМОВА С.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ЖАМОЙДА А.И.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

ЖАРИКОВ В.А.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА,
ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
МИНЕРАЛОГИИ АН СССР

ЖАРИКОВ М.Г.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ЖАРКОВ В.Н.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
АН СССР

ЖАРКОВ М.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ЖДАНОВ М.С.
142092, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОДОЛЬСКИЙ Р-Н, ТРОИЦК,
ИЗМИР АН СССР

ЖЕЛЕЗНОВА Н.Г.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ЖЕЛЕЗНЯК Н.Н.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18,
МОСКОВСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗ-
ВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

ЖЕРНОВ И.Е.
252037, КИЕВ,
ВЛАДИМИРСКАЯ УЛ., 64,
КИЕВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЖИВАГО А.В.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ
АН СССР

ЖИДКОВ А.Я.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

ЖИДОВИНОВ Н.Я.
410710, САРАТОВ,
АСТРАХАНСКАЯ УЛ., 83,
САРАТОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ЖИЛИН С.Г.
197022, ЛЕНИНГРАД,
УЛ. ПОПОВА, 2,
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ЖИЛКИН М.Г.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД, 10/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ГОРНОГО
ОБЩЕСТВА

ЖИРНОВА Л.Т.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

ЖОГОЛЕВ Л.П.
193019, ЛЕНИНГРАД,
ФАЯНСОВАЯ УЛ., 20,
ВНИИ РАЗВЕДОЧНОЙ ГЕОФИЗИКИ

ЖУКОВ Г.А.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ
СССР

ЖУКОВ О.В.
620219, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР., 7,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
УНЦ АН СССР

ЖУКОВ Ф.И.
252142, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ
И ФИЗИКИ МИНЕРАЛОВ
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ЖУРАВЛЕВ А.Ю.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113,
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ЗАБОЛОТНИКОВА А.А.
680063, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65,
ИНСТИТУТ ТЕКТОНИКИ И
ГЕОФИЗИКИ ДВНЦ АН СССР

ЗАБОРИН О.В.
169908, ВОРКУТА,
УЛ. ЛЕНИНА, 64,
ПРОИЗВОДСТВЕННО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ „ПОЛЯРНОУРАЛГЕО-
ЛОГИЯ"

ЗАБРОДИН В.Е.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ЗАБУЗОВ А.А.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ЗАВАРЗИН Г.А.
117312, МОСКВА,
ПР. 60-ЛЕТИЯ ОКТЯБРЯ, 7, КОРП. 2,
ИНСТИТУТ МИКРОБИОЛОГИИ
АН СССР

ЗАВОЛЖСКИЙ В.Б.
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

ЗАГОРОДНЫЙ В.Г.
184200, АПАТИТЫ,
УЛ. ФЕРСМАНА, 14,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

ЗАИДОВ И.И.
370073, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ЗАИКА М.К.
103718, МОСКВА,
ПЛ. НОГИНА, 2/5,
ПГО „СОЮЗРУДА"

ЗАЙЦЕВ Н.С.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ЗАЙЦЕВ Ю.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАЙЧЕНКО В.Ю.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ЗАКАРИАДЗЕ Г.С.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

ЗАКЛИНСКАЯ Е.Д.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ЗАМАРАЕВ С.М.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ
СО АН СССР

ЗАНИН Ю.Н.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ЗАПИВАЛОВ Н.П.
630099, НОВОСИБИРСК,
УЛ. РОМАНОВА, 28,
ПГО „НОВОСИБИРСКГЕОЛОГИЯ"

ЗАПОРОЖЧЕНКО Э.В.
357000, ПЯТИГОРСК,
ПР. КИРОВА, 78,
ПО „СЕВКАВГИПРОВОДХОЗ"

ЗАРАЙСКИЙ Г.П.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА,
ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
МИНЕРАЛОГИИ АН СССР

ЗАРИДЗЕ Г.М.
380093, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЗОИ РУХАДЗЕ, 1, КОРП. 9,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

ЗАРИЦКИЙ П.В.
310077, ХАРЬКОВ,
ПЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 4,
ХАРЬКОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ЗАРХИДЗЕ В.С.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ВНИИ „ОКЕАНГЕОЛОГИЯ"

ЗАХАРОВ В.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ЗАХАРОВ С.А.
734024, ДУШАНБЕ,
УЛ. АЙНИ, 44,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН ТАДЖИКСКОЙ ССР

ЗАХАРОВ Ю.Д.
690022, ВЛАДИВОСТОК,
ПР. 100-ЛЕТИЯ ВЛАДИВОСТОКА, 159,
БИОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ДВНЦ АН СССР

ЗАХАРОВ Ю.Ф.
625000, ТЮМЕНЬ,
НИИ „ТЮМЕНЬГИПРОГАЗ"

ЗВЕРЕВ В.П.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ЗВЕРЕВ С.М.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

ЗВЯГИН Б.Б.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ЗВЯГИНЦЕВ К.Н.
113093, МОСКВА,
Б. СЕРПУХОВСКАЯ УЛ., 10,
ВНПО „СОЮЗПРОМГАЗ"

ЗВЯГИНЦЕВ Л.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ЗЕЕГОФЕР Ю.О.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ
АН СССР

ЗЕЙГАРНИК В.А.
127412, МОСКВА,
КОРОВИНСКОЕ Ш.,
ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР
АН СССР

ЗЕЙЛИК Б.С.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. КИРОВА, 115,
КАЗАХСКАЯ ОПЫТНО-
МЕТОДИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

ЗЕЙНАЛОВ М.Б.
370073, БАКУ,
УЛ. БАХРАМА АГАЕВА, 100-А,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ
АЗЕРБАЙДЖ. ССР

ЗЕКЦЕР И.С.
103064, МОСКВА,
САДОВО-ЧЕРНОГРЯЗСКАЯ УЛ., 13/3,
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ
АН СССР

ЗЕЛЕНИН И.В.
277028, КИШИНЕВ,
АКАДЕМИЧЕСКАЯ УЛ., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И
ГЕОФИЗИКИ
АН МОЛДАВСКОЙ ССР

ЗЕЛИНСКИЙ И.П.
270015, ОДЕССА,
ШАМПАНСКИЙ ПЕР., 1,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ЗЕМЛЯНОЙ Б.П.
340003, ДОНЕЦК,
ПР. ИЛЬИЧА, 91
ПО „УКРУГЛЕГЕОЛОГИЯ"

ЗЕНКОВА Р.Г.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

ЗИАНГАРОВ Р.С.
105058, МОСКВА,
ОКРУЖНОЙ ПР., 18,
ПНИИИС

ЗИЛЬБЕРГ В.С.
105058, МОСКВА,
ОКРУЖНОЙ ПР., 18,
ПНИИИС

ЗИМАКОВ Б.М.
111020, МОСКВА,
КРЮКОВСКИЙ ТУП., 4,
ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОГО
ОСВОЕНИЯ НЕДР
АН СССР

ЗИНЧЕНКО В.В.
470048, КАРАГАНДА,
ЗАЩИТНАЯ УЛ., 24-А,
ЭКСПЕДИЦИЯ
„КАРАГАНДАУГЛЕРАЗВЕДКА"

ЗЛОБИНА Т.М.
123853, МОСКВА,
3-я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ЗНАМЕНСКИЙ В.С.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ЗОЛОЕВ К.К.
620144, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. ВАЙНЕРА, 55,
ПГО „УРАЛГЕОЛОГИЯ"

ЗОЛОТАРЕВ А.Г.
664003, ИРКУТСК,
УЛ. К. МАРКСА, 1,
ИРКУТСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ЗОЛОТАРЕВ Б.П.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ЗОЛОТАРЕВ В.Г.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ЗОЛОТАРЕВ Г.С.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗОЛОТОВ А.Н.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36,
ВНИГНИ

ЗОЛОТУХИН В.Г.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ЗОНЕНШАЙН Л.П.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ
АН СССР

ЗОРИН Ю.А.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ
СО АН СССР

ЗОРЬКИН Л.М.
113105, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 8,
ВНИИ ЯДЕРНОЙ ГЕОФИЗИКИ И
ГЕОХИМИИ

ЗОТОВ В.П.
103009, МОСКВА,
УЛ. ГОРЬКОГО, 11,
ГОСКОМИТЕТ СССР ПО
НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

ЗУБАЙРАЕВ С.Л.
113105, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 8,
ВНИИ ЯДЕРНОЙ ГЕОФИЗИКИ
И ГЕОХИМИИ

ЗУБАКОВ В.А.
199053, ЛЕНИНГРАД,
2-я ЛИНИЯ В.О., 23,
ГОСУДАРСТВЕН. ГИДРОЛОГИЧЕС-
КИЙ ИНСТИТУТ

ЗУБЦОВ Е.И.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ЗУДИН А.Н.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ЗУЕВ В.П.
734645, ДУШАНБЕ,
УЛ. КРАСНЫХ ПАРТИЗАН, 27,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ
ТАДЖИКСКОЙ ССР

ЗУННУНОВ Ф.Х.
700000, ТАШКЕНТ,
УЛ. НАВОИ, 13,
ТАШКЕНТСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ЗЫКОВ Е.А.
252601, КИЕВ,
ВЛАДИМИРСКАЯ УЛ., 34,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ
УКРАИНСКОЙ ССР

ЗЫРЯНОВ В.Н.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА,
ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
МИНЕРАЛОГИИ АН СССР

ИБРАГИМОВ А.
730016, КАРШИ УЗБЕКСКОЙ ССР,
М/Р „ПАХТАЗОР", 35,
ПО „УЗБЕКНЕФТЕГАЗГЕОЛОГИЯ"

ИВАКИН А.Н.
690000, ВЛАДИВОСТОК,
ОКЕАНСКИЙ ПР., 31,
ПГО „ПРИМОРСКГЕОЛОГИЯ"

ИВАНОВ А.А.
129090, МОСКВА,
УЛ. ЩЕПКИНА, 22,
ХОЗРАСЧЕТНОЕ НАУЧНОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ

ИВАНОВ Б.В.
683006, ПЕТРОПАВЛОВСК-
КАМЧАТСКИЙ
БУЛ. ПИЙПА, 9,
ИНСТИТУТ ВУЛКАНОЛОГИИ
ДВНЦ АН СССР

ИВАНОВ В.В.
113035, МОСКВА,
УЛ. МОРОЗОВОЙ, 18,
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СОВЕТ ПО
УПРАВЛЕНИЮ КУРОРТАМИ
ПРОФСОЮЗОВ

ИВАНОВ В.В.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71,
ИМГРЭ

ИВАНОВ В.В.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

ИВАНОВ В.Ф.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

ИВАНОВ Г.Н.
410710, САРАТОВ,
УЛ. ЗАРУБИНА, 28,
ПГО „НИЖНЕВОЛЖСКГЕОЛОГИЯ"

ИВАНОВ Д.Н.
191187, ЛЕНИНГРАД,
УЛ. ВОИНОВА, 12,
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР, ЛЕНИНГРАДСКОЕ
ОТДЕЛЕНИЕ,
ЛАБОРАТОРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ГЕОЛОГИИ

ИВАНОВ И.П.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА,
ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
МИНЕРАЛОГИИ АН СССР

ИВАНОВ М.В.
142292, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПУЩИНО,
ИНСТИТУТ БИОХИМИИ И
ФИЗИОЛОГИИ МИКРООРГАНИЗМОВ
АН СССР

ИВАНОВ Н.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

ИВАНОВ О.Н.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

ИВАНОВ О.П.
630033, НОВОСИБИРСК,
УЛ. АНИКИНА, 6,
ЦНИИ „ОЛОВО"

ИВАНОВ С.Н.
620219, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР., 7,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И
ГЕОХИМИИ УНЦ АН СССР

ИВАНОВА Г.Ф.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

ИВАНОВА Е.В.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ
АН СССР

ИВАНОВА И.К.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ИВАНОВСКАЯ А.В.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39,
ВНИГРИ

ИВАНОВСКАЯ З.И.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД, 10/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ГОРНОГО ОБЩЕСТВА

ИВАНЧЕНКО Г.Н.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
АН СССР

ИВАНЮТА М.М.
290601, ЛЬВОВ,
ПЛ. МИЦКЕВИЧА, 8,
УКРНИГРИ

ИВАХНЕНКО М.Ф.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ИВАШОВ П.В.
680063, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65,
ХАБКНИИ ДВНЦ АН СССР

ИГЕМБЕРДИЕВ С.А.
720739, ФРУНЗЕ,
БУЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 2,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ
КИРГИЗСКОЙ ССР

ИГНАТОВ Е.Н.
470061, КАРАГАНДА,
СОВЕТСКИЙ ПР., 47,
ПГО „ЦЕНТРКАЗГЕОЛОГИЯ"

ИГРЕВСКИЙ В.И.
133816, МОСКВА,
НАБ. МОРИСА ТОРЕЗА, 26/1,
МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ИЗАКОВ М.Н.
117910, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 84/32,
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ АН СССР

ИЗМАЙЛОВ Л.И.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

ИЗОХ Э.П.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ИЛЬИН А.В.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ
АН СССР

ИЛЬИН В.Д.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36,
ВНИГНИ

ИЛЬИНА В.И.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ИЛЬИНСКИЙ Ю.В
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ИЛЬИНСКИЙ Ю.Ф.
277004, КИШИНЕВ,
УЛ. 25-го ОКТЯБРЯ, 156,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ
МОЛДАВСКОЙ ССР

ИЛЬКЕВИЧ Г.И.
220674, МИНСК,
УЛ. СВЕРДЛОВА, 3,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ
БЕЛОРУССКОЙ ССР

ИНАМОВ Э.И.
700000, ТАШКЕНТ,
УЛ. МОРОЗОВА, 64,
ПГО „УЗБЕКГИДРОГЕОЛОГИЯ"

ИНДУКАЕВ Ю.В.
634010, ТОМСК,
ПР. ЛЕНИНА, 36,
ТОМСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ИНШИН П.В.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58,
ЦНИГРИ

ИОДКАЗИС И.И.
232600, ВИЛЬНЮС,
УЛ. ШЕВЧЕНКОС, 13, ЛИТНИГРИ

ИПАТОВ М.М.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ИСАЕВ В.П.
664000, ИРКУТСК,
УЛ. К. МАРКСА, 1,
ИРКУТСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ИСАЕВ Е.Н.
121002, МОСКВА,
КАЛОШИН ПЕР., 10,
ПГО „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ИСАКОВ Р.Р.
700015, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 15, САИГИМС

ИСАЧЕНКОВ В.А.
180760, ПСКОВ,
ПЛ. ЛЕНИНА, 2,
ПСКОВСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ИСКАНДЕРОВ Н.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ИСМАИЛЗАДЕ А.Д.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ИСМАИЛОВ М.И.
700018, ТАШКЕНТ,
УЛ. СУЛЕЙМАНОВОЙ, 33,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН УЗБЕКСКОЙ ССР

ИСМАИЛОВ М.И.
700000, ТАШКЕНТ,
УЛ. МОРОЗОВА, 64,
ПГО „УЗБЕКГИДРОГЕОЛОГИЯ"

ИСМАЙЛОВ К.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ИСТОМИН А.Н.
310025, ХАРЬКОВ,
КРАСНОШКОЛЬНАЯ НАБ., 20,
ВНИИ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ

ИШБУЛАТОВ Р.А.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА,
ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
МИНЕРАЛОГИИ АН СССР

ИШУКОВА Л.П.
664003, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕНИНА, 34,
ПГО „ИРКУТСКГЕОЛОГИЯ"

КАБАЙЛЕНЕ М.В.
232031, ВИЛЬНЮС,
УЛ. ЧЮРЛЕНИСА, 21/27,
ВИЛЬНЮССКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ,
ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

КАБЫШЕВ Б.П.
250000, ЧЕРНИГОВ,
УЛ. ЩОРСА, 8,
ЧЕРНИГОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
УКРНИГРИ

КАВАЛЕРОВ К.В.
107140, МОСКВА,
НИЖНЕ-КРАСНОСЕЛЬСКАЯ УЛ., 4,
ПГО „ЦЕНТРГЕОФИЗИКА"

КАГАМАНОВ А.Х.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

КАДИК А.А.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

КАДУНАС В.Б.
232600, ВИЛЬНЮС,
УЛ. ШЕВЧЕНКОС, 13,
ЛИТНИГРИ

КАЗАК В.М.
324086, КРИВОЙ РОГ,
ПР. ГАГАРИНА, 57,
ГОРНОРУДНЫЙ НИИ

КАЗАКОВА М.П.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

КАЗАНСКИЙ В.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

КАЗАНСКИЙ Ю.П.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

КАЗАНЦЕВ В.А.
305012, КУРСК,
ЮГО-ЗАПАДНАЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧ-
НАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

КАЗАНЦЕВ Ю.В.
450025, УФА,
УЛ. К. МАРКСА, 16/2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
БАШКИРСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

КАЗАНЦЕВА Е.В.
101808, МОСКВА,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 22,
ВНИИ „ГЕОФИЗИКА"

КАЗАНЦЕВА Т.Т.
450025, УФА,
УЛ. К. МАРКСА, 16/2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
БАШКИРСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

КАЗАРНОВСКИЙ В.Д.
143900, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. БАЛАШИХА, ДОРОЖНЫЙ ВНИИ

КАЗИКАЕВ Д.М.
308012, БЕЛГОРОД,
УЛ. КОСТЯКОВА, 46, ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ

КАЗМИН Ю.Б.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

КАЗУРОВ Б.К.
121170, МОСКВА,
УЛ. 1812-го ГОДА, 14,
ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВА-
ТЕЛЬСКАЯ ГЕММОЛОГИЧЕСКАЯ
ЛАБОРАТОРИЯ

КАЗЬМИН В.Г.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23, ИНСТИТУТ
ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

КАЛЕДА Г.А.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

КАЛИКОВ В.Н.
167610, СЫКТЫВКАР,
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 28,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ КОМИ
ФИЛИАЛА АН СССР

КАЛИНИН А.В.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

КАЛИНИН В.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

КАЛИНКО М.К.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

КАЛМЫКОВ Г.С.
117312, МОСКВА,
УЛ. ФЕРСМАНА, 50,
ИГИРГ АН СССР

КАЛУГИНА Н.С.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113,
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ АН СССР

КАЛЬМЕНЕВА А.Х.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. К. МАРКСА, 105, КАЗАХСКИЙ
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

КАЛЬО Д.Л.
200101, ТАЛЛИН,
БУЛ. ЭСТОНИЯ, 7, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН ЭСТОНСКОЙ ССР

КАЛЮЖНЫЙ В.А.
290047, ЛЬВОВ,
НАУЧНАЯ УЛ., 3-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ ГОРЮЧИХ
ИСКОПАЕМЫХ АН УКРАИНСКОЙ ССР

КАМАЛЕТДИНОВ М.А.
450025, УФА,
УЛ. К. МАРКСА, 16/2, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ БАШКИРСКОГО ФИЛИАЛА
АН СССР

КАМЕНЕВ Е.Н.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ПО „СЕВМОРГЕО"

КАМЕНЦЕВ И.Е.
199164, ЛЕНИНГРАД,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

КАНАНА Я.Ф.
340003, ДОНЕЦК,
ПР. ИЛЬИЧА, 91,
ПО „УКРУГЛЕГЕОЛОГИЯ"

КАНИКОВСКИЙ В.И.
277004, КИШИНЕВ,
УЛ. 25-го ОКТЯБРЯ, 156, УПРАВЛЕНИЕ
ГЕОЛОГИИ МОЛДАВСКОЙ ССР

КАПЛИН П.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

КАРАМНОВ А.И.
103713, МОСКВА,
ПЛ. НОГИНА, 2/5, МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ СССР

КАРАМЯН К.А.
375019, ЕРЕВАН
УЛ. БАРЕКАМУТЯН, 24-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АН АРМЯНСКОЙ ССР

КАРАПЕТОВ С.С.
734654, ДУШАНБЕ,
УЛ. КРАСНЫХ ПАРТИЗАН, 27, ЮЖНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

КАРАПЕТЯН А.И.
375019, ЕРЕВАН,
УЛ. БАРЕКАМУТЯН, 24-А, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН АРМЯНСКОЙ ССР

КАРАСИК А.М.
197342, ЛЕНИНГРАД,
ТОРЖКОВСКАЯ УЛ., 2, КОРП. 1,
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ИЗМИР АН СССР

КАРЕЛИН С.П.
672090, ЧИТА,
А/Я–1, ПГО „ЧИТАГЕОЛОГИЯ"

КАРИЕВ А.Р.
734024, ДУШАНБЕ,
УЛ. АЙНИ, 267, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН ТАДЖИКСКОЙ ССР

КАРИМОВА С.С.
678930, ЧУЛЬМАН,
ЮЖНО-ЯКУТСКАЯ ГРЭ

КАРНЮШИНА Е.Е.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

КАРОГОДИН Ю.Н.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

КАРПОВ Н.Ф.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

КАРПОВ Р.В.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

КАРРЫЕВ А.
744000, АШХАБАД,
УЛ. 50-ЛЕТИЯ ТУРКМЕНСКОЙ ССР, 7/32, УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ ТУРКМЕНСКОЙ ССР

КАРРЫЕВ А.Х.
745236, АШХАБАДСКАЯ ОБЛ.,
ГЯУРСКИЙ Р-Н, ПОС. БЕРЗЕНГИ,
ТУРКМЕН НИГРИ

КАРТАШОВ И.П.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

КАРУС Е.В.
101808, МОСКВА,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 22,
НПО „НЕФТЕГЕОФИЗИКА"

КАСЫМОВ М.А.
480100, АЛМА-АТА,
ПР. КАЛИНИНА, 69-А, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН КАЗАХСКОЙ ССР

КАТАСОНОВ Е.М.
677010, ЯКУТСК,
МЕРЗЛОТНАЯ УЛ., 28, ИНСТИТУТ МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЯ ЯКУТСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР

КАЦ Д.М.
127550, МОСКВА,
Б. АКАДЕМИЧЕСКАЯ УЛ., 44, ВНИИ ГИДРОТЕХНИКИ И МЕЛИОРАЦИИ

КАЦ Я.Г.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

КАЦМАН А.В.
105203, МОСКВА,
14-я ПАРКОВАЯ УЛ., 6,
ПО „СОЮЗБУРГАЗ"

КАЧАНОВ Н.Н.
252050, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УКРАИНСКОЙ ССР

КАШИРИН Ф.Т.
720481, ФРУНЗЕ
ПР. ДЗЕРЖИНСКОГО, 30, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН КИРГИЗСКОЙ ССР

КАШКАЙ Ч.М.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

КАШКАРОВ Л.Л.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

КАШКОВСКИЙ Г.Н.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

КАШТАНОВ В.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

КАЮПОВ А.К.
480100, АЛМА-АТА,
ПР. КАЛИНИНА, 69-А, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН КАЗАХСКОЙ ССР

КВАВАДЗЕ Э.В.
380004, ТБИЛИСИ,
ПОТОЧНАЯ УЛ., 4-А, ИНСТИТУТ ПАЛЕОБИОЛОГИИ АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

КВАСОВ Д.Д.
196199, ЛЕНИНГРАД,
УЛ. СЕВАСТЬЯНОВА, 9,
ИНСТИТУТ ОЗЕРОВЕДЕНИЯ
АН СССР

КЕЙЛИС-БОРОК В.И.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

КЕЙЛЬМАН Г.А.
620144, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. КУЙБЫШЕВА, 30,
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

КЕЛЛЕР Б.М.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

КЕОНДЖЯН В.П.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

КЕПЕЖИНСКАС В.В.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

КЕПЕЖИНСКАС К.Б.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

КЕРИМОВ А.Ф.
370073, БАКУ,
УЛ. БАХРАМА АГАЕВА, 100-А,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

КИВИТ А.А.
200102, ТАЛЛИН,
УЛ. ПИКК, 67, УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ ЭСТОНСКОЙ ССР

КИВШИК Н.К.
252082, КИЕВ,
ЗАПАДЫНСКАЯ УЛ., 5,
ПГО „УКРГЕОФИЗИКА"

КИЕВЛЕНКО Е.Я.
109017, МОСКВА,
УЛ. БОЛЬШАЯ ОРДЫНКА, 32,
ВПО „СОЮЗКВАРЦСАМОЦВЕТЫ"

КИЗИЛЬШТЕЙН Л.Я.
344090, РОСТОВ-на-ДОНУ
УЛ. ЗОРГЕ, 40
РОСТОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

КИЛИШЕВСКИЙ И.Б.
252135, КИЕВ,
УЛ. ПАВЛОВСКАЯ, 29,
ЭКСПЕДИЦИЯ „УКРГЕОЛСТРОМ"

КИМ А.И.
700000, ТАШКЕНТ
УЛ. Ш. РУСТАВЕЛИ 142-А,
ПГО „ТАШКЕНТГЕОЛОГИЯ"

КИМ Ю.И.
458000, КУСТАНАЙ,
УЛ. ГОГОЛЯ, 75,
ПГО „СЕВКАЗГЕОЛОГИЯ"

КИРЕЕВ А.С.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

КИРИКИЛИЦА С.И.
333620, СИМФЕРОПОЛЬ,
ПР. КИРОВА, 47/2,
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

КИРИЛЛОВА Г.Л.
680063, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65, ИНСТИТУТ ТЕКТОНИКИ И ГЕОФИЗИКИ ДВНЦ АН СССР

КИРИЛЮК В.П.
290005, ЛЬВОВ,
УЛ. ЩЕРБАКОВА, 4,
ЛЬВОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

КИРКИНСКИЙ В.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

КИРПАЛЬ Г.Р.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

КИРЮКОВ В.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

КИРЮХИН В.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

КИРЮХИН Л.Г.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

КИСЕЛЕВ А.И.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ СО АН СССР

КИСЕЛЕВ В.В.
720481, ФРУНЗЕ,
ПР. ДЗЕРЖИНСКОГО, 30, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН КИРГИЗСКОЙ ССР

КИСЕЛЕВ Л.И.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. К. МАРКСА, 105, КАЗАХСКИЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

КИСЕЛЕВ Ю.Г.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ВНИИ „ОКЕАНГЕОЛОГИЯ"

КИТАЙГОРОДСКИЙ В.И.
113186, МОСКВА,
НАГОРНАЯ УЛ., 31, КОРП. 2,
ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР АН СССР

КИТЫК В.И.
290047, ЛЬВОВ,
НАУЧНАЯ УЛ., 3-А, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ АН УКРАИНСКОЙ ССР

КИЦУЛ В.И.
677982, ЯКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 39, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ ЯКУТСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР

КИЧИГИН А.Н.
160002, ВОЛОГДА,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КЛААМАНН Э.Р.
200101, ТАЛЛИН,
БУЛ. ЭСТОНИЯ, 7, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН ЭСТОНСКОЙ ССР

КЛЕР В.Р.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

КЛЕЩЕВ К.А.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

КЛИМЕНКО А.И.
355105, СТАВРОПОЛЬ,
УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 185,
СЕВЕРО-КАВКАЗСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ПНИИИС

КЛИМЕНКО И.А.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

КЛИШЕВИЧ В.Л.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

КЛУБОВ С.В.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

КЛЮЖИНА М.Л.
620219, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР., 7, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ УНЦ АН СССР

КЛЯХИН В.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ СО АН СССР

КНИППЕР А.Л.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

КОВАЛЕВ А.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МУЗЕЙ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ

КОВАЛЕВИЧ В.М.
290047, ЛЬВОВ,
НАУЧНАЯ УЛ., 3-А, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ АН УКРАИНСКОЙ ССР

КОВАЛЕВСКИЙ А.Л.
670015, УЛАН-УДЭ,
УЛ. ПАВЛОВА, 2, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БУРЯТСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР.

КОВАЛЕВСКИЙ В.С.
103064, МОСКВА,
САДОВО-ЧЕРНОГРЯЗСКАЯ УЛ., 13/3,
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ АН СССР

КОВАЛЕНКЕР В.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

КОВАЛЕНКО В.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

КОВАЛЬ В.Б.
252142, КИЕВ,
УЛ. ПАЛЛАДИНА, 34, ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ МИНЕРАЛОВ АН УКРАИНСКОЙ ССР

КОВАЛЬ П.В.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ СО АН СССР

КОВАЛЬСКИЙ В.В.
677982, ЯКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 39, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ ЯКУТСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР

КОГАН Л.А.
734029, ДУШАНБЕ,
УЛ. АЙНИ, 121, ИНСТИТУТ СЕЙСМОЛОГИИ АН ТАДЖИКСКОЙ ССР

КОГАН Л.И.
353470, ГЕЛЕНДЖИК, КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ, ГОЛУБАЯ БУХТА, ЮЖНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ИНСТИТУТА ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

КОГАРКО Л.Н.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

КОДЗОЕВ Ю.В.
362004, ОРДЖОНИКИДЗЕ,
УЛ. КОСМОНАВТА НИКОЛАЕВА, 44
ГОРНОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КОЖЕВНИКОВ А.В.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

КОЗИЦКАЯ Р.И.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АН УКРАИНСКОЙ ССР

КОЗЛОВ А.Л.
117939, МОСКВА,
УЛ. СТРОИТЕЛЕЙ 8, МИНИСТЕРСТВО ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

КОЗЛОВ В.В.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 35,
ПГО „АЭРОГЕОЛОГИЯ"

КОЗЛОВ В.Д.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ СО АН СССР

КОЗЛОВ В.И.
450025, УФА,
УЛ. К. МАРКСА, 16/2
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ БАШКИРСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР

КОЗЛОВ В.Ф.
107718, МОСКВА,
ПЛ. НОГИНА, 2/5, МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

КОЗЛОВ Е.А.
101808, МОСКВА,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 22,
НПО „НЕФТЕГЕОФИЗИКА"

КОЗЛОВСКИЙ А.Е.
677892, ЯКУТСК,
УЛ. КИРОВА, 13,
ПГО „ЯКУТСКГЕОЛОГИЯ"

КОЗЛОВСКИЙ Е.А.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

КОЛЕСНИК В.Я.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

КОЛЕСНИКОВ В.В.
480100, АЛМА-АТА,
УЛ. КАЛИНИНА, 69-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН КАЗАХСКОЙ ССР

КОЛЕСОВ Е.В.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

КОЛИЧКО А.В.
700064, ТАШКЕНТ,
УЛ. Б. ХМЕЛЬНИЦКОГО, 20,
ИНСТИТУТ „ГИДРОПРОЕКТ"
СРЕДНЕАЗИАТСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

КОЛОДЯЖНЫЙ Г.И.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД,10/18
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ГОРНОГО ОБЩЕСТВА

КОЛОНИН Г.Р.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

КОЛОСОВ П.Н.
677982, ЯКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 39, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
ЯКУТСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР

КОЛОТОВ Б.А.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

КОЛПАШНИКОВ Г.А.
220600, МИНСК,
СТАРОБОРИСОВСКИЙ ТРАКТ, 14,
БЕЛНИГРИ

КОЛЧАНОВ В.П.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

КОМАРОВ И.С.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

КОМЗИН В.Б.
677892, ЯКУТСК,
УЛ. КИРОВА, 13,
ПГО „ЯКУТСКГЕОЛОГИЯ"

КОМОНОВ А.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР. 29, ВИМС

КОНДАКОВ Л.А.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

КОНДРАТЬЕВ О.К.
101808, МОСКВА,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 22,
НПО „НЕФТЕГЕОФИЗИКА"

КОНДРУШКИН Ю.М.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 33, ИНСТИТУТ
ПРОБЛЕМ ГЛУБИННЫХ НЕФТЕГАЗО-
ВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

КОНЕВ А.А.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128, ИНСТИТУТ
ЗЕМНОЙ КОРЫ СО АН СССР

КОНИЩЕВ В.Н.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

КОНИЩЕВ В.С.
220023, МИНСК,
ЖОДИНСКАЯ УЛ., 7, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ АН БССР

КОННИКОВ Э.Г.
670015, УЛАН-УДЭ,
УЛ. ПАВЛОВА, 2, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ БУРЯТСКОГО ФИЛИАЛА
АН СССР

КОНОВАЛЕНКО С.И.
634010, ТОМСК,
ПР. ЛЕНИНА, 36
ТОМСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

КОНОВАЛОВ И.М.
720739, ФРУНЗЕ,
ПР. ДЗЕРЖИНСКОГО, 2, УПРАВЛЕНИЕ
ГЕОЛОГИИ КИРГИЗСКОЙ ССР

КОНОНОВ В.И.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

КОНОНОВ Е.Е.
664028, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 83, ИРКУТСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КОНОНОВ Ю.С.
410710, САРАТОВ,
УЛ. ЛЕНИНА, 70 НИЖНЕ-ВОЛЖСКИЙ
НИИ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

КОНОНОВА В.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

КОНСТАНТИНОВ М.М.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

КОНТОРОВИЧ А.Э.
630104, НОВОСИБИРСК,
КРАСНЫЙ ПР., 67,
ВОСТСИБНИИГГИМС

КОНЯЕВ В.П.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

КОПНИН В.И.
614600, ПЕРМЬ,
КОМСОМОЛЬСКИЙ ПР., 29-А,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КОПП М.Л.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

КОРЕНБАУМ В.С.
690010, ВЛАДИВОСТОК,
ОКЕАНСКИЙ ПР., 29/31,
ПГО „ПРИМОРГЕОЛОГИЯ"

КОРЕНЬ Т.Н.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

КОРЖ М.В.
117312, МОСКВА,
УЛ. ФЕРСМАНА, 50,
ИГ И РГИ АН СССР

КОРЖИНСКИЙ Д.С.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35
ИГЕМ АН СССР

КОРЖУЕВ С.С.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ
АН СССР

КОРИКОВСКИЙ С.П.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

КОРМУШИН В.А.
480100, АЛМА-АТА,
УЛ. КАЛИНИНА, 69-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН КАЗАХСКОЙ ССР

КОРНЕВ О.С.
694050, НОВОАЛЕКСАНДРОВСК
САХАЛИНСКОЙ ОБЛ. САХКНИИ
ДВНЦ АН СССР

КОРНЕТОВА В.А.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 18, КОРП. 2,
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ АН СССР

КОРНИЕНКО В.Н.
117259, МОСКВА,
Б. ЧЕРЕМУШКИНСКАЯ УЛ., 34,
ВНИИ КОМПЛЕКСНЫХ ТОПЛИВНО-
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

КОРОБЕЙНИКОВ А.Ф.
634004, ТОМСК,
ПР. ЛЕНИНА, 30, ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ-
НИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КОРОВИНА Т.Л.
117910, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 84/32,
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ АН СССР

КОРОЛЕВ В.Г.
720481, ФРУНЗЕ,
ПР. ДЗЕРЖИНСКОГО, 30, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН КИРГИЗСКОЙ ССР

КОРОЛЕВ Н.И.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

КОРОНОВСКИЙ Н.В.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

КОРОСТЕЛЕВ В.И.
677891, ЯКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 33,
ЯКУТСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

КОРОТЕЕВ В.А.
456301, ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛ.,
МИАСС, ИЛЬМЕНСКИЙ ЗАПОВЕДНИК
УНЦ АН СССР

КОРОТКЕВИЧ Г.В.
199164, ЛЕНИНГРАД,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

КОРОТКОВ А.И.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

КОРСАКОВ О.Д.
353470, ГЕЛЕНДЖИК,
КРАСНОГВАРДЕЙСКАЯ УЛ., 79,
ПГО „ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ"

КОРСАКОВА М.А.
199188, ЛЕНИНГРАД,
БОЛЬШОЙ ПР., 61, ТЕМАТИЧЕСКАЯ
КОМПЛЕКСНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ ПГО
„СЕВЗАПГЕОЛОГИЯ"

КОРЦЕНШТЕЙН В.Н.
142717, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЕНИНСКИЙ Р-Н, ПОС. РАЗВИЛКА,
ВНИИ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ

КОРЧЕМАГИН В.А.
340066, ДОНЕЦК,
УЛ. АРТЕМА, 58, ДОНЕЦКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КОСМИНСКАЯ И.П.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

КОССОВСКАЯ А.Г.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

КОСТЕНКО В.Д.
305539, КУРСК,
УЛ. 50-ЛЕТИЯ ОКТЯБРЯ, 94
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КОСТЕНКО К.А.
334265, АРТЕК-1, КРЫМСКОЙ ОБЛ.,
БАССЕЙНАЯ УЛ., 6,
„ФУНДАМЕНТПРОЕКТСТРОЙ",
ЭКСПЕДИЦИЯ 5

КОСТЕНКО Н.П.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

КОСТРОВИЦКИЙ С.И.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЬ
СО АН СССР

КОСТЮК С.Д.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД, 10/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ГОРНОГО ОБЩЕСТВА

КОСЫГИН В.Ю.
694050, НОВОАЛЕКСАНДРОВСК,
САХАЛИНСКАЯ ОБЛ.,
САХАЛИНСКИЙ КОМПЛЕКСНЫЙ НИИ
ДВНЦ АН СССР

КОСЫГИН Ю.А.
680063, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65,
ИНСТИТУТ ТЕКТОНИКИ И
ГЕОФИЗИКИ ДВНЦ АН СССР

КОТЕТИШВИЛИ Э.В.
380093, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЗОИ РУХАДЗЕ, 1, КОРП. 3,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

КОТЛУКОВ В.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

КОТЛЯР Г.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

КОФФ Г.Л.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ
АН СССР

КОШКИН В.Я.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. К. МАРКСА, 105,
КАЗАХСКИЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

КОШУЛЬКО А.И.
252207, КИЕВ,
ПР. АКАДЕМИКА ГЛУШКОВА, 20,
ИНСТИТУТ КИБЕРНЕТИКИ
АН УКРАИНСКОЙ ССР

КОШЕЛКИНА З.В.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ
НИИ ДВНЦ АН СССР

КРАВЦОВ Б.Ф.
199106, ЛЕНИНГРАД,
ВЕСЕЛЬНАЯ УЛ., 6,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
ТЕХНИКИ РАЗВЕДКИ

КРАВЦОВ Е.Д.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ
ИНСТИТУТ

КРАВЦОВА С.И.
123853, МОСКВА,
3-я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

КРАВЧЕНКО А.И.
320010, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПЕР., 9,
ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

КРАВЧЕНКО С.М.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71,
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛОГИИ,
ГЕОХИМИИ И КРИСТАЛЛОХИМИИ
РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

КРАВЧИНСКИЙ А.Я.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29,
ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ
НИИГГИМС

КРАВЧУК С.В.
308007, БЕЛГОРОД,
УЛ. Б. ХМЕЛЬНИЦКОГО, 86,
ВИОГЕМ

КРАВЧУК Э.А.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ
РСФСР

КРАЕВ А.Г.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

КРАЙНОВ С.Р.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ
ВСЕГИНГЕО

КРАПИВЕНЦЕВА В.В.
680063, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65,
ИНСТИТУТ ТЕКТОНИКИ И
ГЕОФИЗИКИ ДВНЦ АН СССР

КРАСИЛОВ В.А.
690022, ВЛАДИВОСТОК,
ПР. 100-ЛЕТИЯ ВЛАДИВОСТОКА, 159,
БИОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ДВНЦ АН СССР

КРАСИЛЬНИКОВА М.И.
150013, ЯРОСЛАВЛЬ,
ПОС. ВОЛКУШИ, 28,
ПО „ВОЛГОКАМСКГЕОЛОГИЯ"

КРАСИЛЬНИКОВА Н.А.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
НИИ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

КРАСНОВ А.А.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
НИИ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

КРАСНОВ В.И.
630104, НОВОСИБИРСК,
КРАСНЫЙ ПР., 67,
СИБИРСКИЙ НИИГГИМС

КРАСНОВ Е.В.
690022, ВЛАДИВОСТОК,
ПР. 100-ЛЕТИЯ ВЛАДИВОСТОКА,
159, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ДВНЦ АН СССР

КРАСНОВ И.И.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

КРАСНОВ С.Г.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ВНИИ „ОКЕАНГЕОЛОГИЯ"

КРАСНОВА В.С.
129820, МОСКВА,
1-й РИЖСКИЙ ПЕР., 2,
ИЗДАТЕЛЬСТВО „МИР"

КРАСНЫЙ Л.И.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

КРАСНЫЙ М.Л.
693002, НОВОАЛЕКСАНДРОВСК,
САХАЛИНСКАЯ ОБЛ., САХКНИИ
ДВНЦ АН СССР

КРАСОВСКИЙ С.С.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 32, ИНСТИТУТ
ГЕОФИЗИКИ АН УКРАИНСКОЙ ССР

КРАШЕНИННИКОВ В.А.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

КРАШЕНИННИКОВ Г.Ф.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

КРАШИН И.И.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

КРЕЙНИН Е.В.
113093, МОСКВА,
Б. СЕРПУХОВСКАЯ УЛ., 10,
ВНПО „СОЮЗПРОМГАЗ"

КРЕМЕНЕЦКИЙ А.А.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71
ИМГРЭ

КРЕНДЕЛЕВ Ф.П.
672090, ЧИТА,
УЛ. БУТИНА, 26, ИНСТИТУТ
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СО АН СССР

КРЕСТИН Е.М.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

КРЕСТОВ А.А.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

КРОПОЧЕВ С.М.
117302, МОСКВА,
УЛ. ОРДЖОНИКИДЗЕ, 3,
УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

КРОПОЧЕВА С.К.
333620, СИМФЕРОПОЛЬ,
ПР. КИРОВА 47/2,
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

КРОПОТКИН П.Н.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

КРУГЛИКОВА С.Б.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

КРУТОВ Г.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

КРУЧЕК С.А.
220023, МИНСК,
ЖОДИНСКАЯ УЛ., 7, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН БЕЛОРУССКОЙ ССР

КРЫЛОВ В.Н.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

КРЫЛОВ Д.В.
103030, МОСКВА,
НОВОСЛОБОДСКАЯ УЛ., 9, СТР. 3,
ТРЕСТ „РОСГЕОНЕРУДРАЗВЕДКА"

КРЫЛОВ И.Н.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

КРЫЛОВ И.Н.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНОЛОГИИ
ДОКЕМБРИЯ АН СССР

КРЫЛОВ Н.А.
117312, МОСКВА,
УЛ. ФЕРСМАНА, 50,
ИГ и РГИ АН СССР

КРЫЛОВ С.В.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

КРЫМГОЛЬЦ Г.Я.
199164, ЛЕНИНГРАД,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

КРЮКОВ В.Г.
680005, ХАБАРОВСК,
УЛ. ГЕРАСИМОВА, 31, ДАЛЬНЕВОСТОЧ-
НЫЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО
СЫРЬЯ

КРЮЧКОВ А.С.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

КУДЕЛЬСКИЙ А.В.
220023, МИНСК,
ЖОДИНСКАЯ УЛ., 7,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН БЕЛОРУССКОЙ ССР

КУДРИН С.Н.
664028, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 83, ИРКУТСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КУДРЯВЦЕВ И.Д.
220674, МИНСК,
УЛ. СВЕРДЛОВА, 3, ЦЕНТРАЛЬНАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

КУЗНЕЦОВ В.А.
220023, МИНСК,
ЖОДИНСКАЯ УЛ., 7,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН БЕЛОРУССКОЙ ССР

КУЗНЕЦОВ В.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

КУЗНЕЦОВ В.Г.
664001, ИРКУТСК,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 55, ВОСТОЧНО-
СИБИРСКАЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНАЯ
ЭКСПЕДИЦИЯ

КУЗНЕЦОВ Г.А.
246699, ГОМЕЛЬ,
СОВЕТСКАЯ УЛ., 104, ГОМЕЛЬСКИЙ
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

КУЗНЕЦОВ Г.Н.
117312, МОСКВА,
ПР. 60-ЛЕТИЯ ОКТЯБРЯ, 9,
ВНИИ СИСТЕМНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
АН СССР

КУЗНЕЦОВ К.К.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД, 10/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ГОРНОГО ОБЩЕСТВА

КУЗНЕЦОВ К.М.
123853, МОСКВА,
3-я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

КУЗНЕЦОВ О.Л.
113105, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 8, ВНИИ ЯДЕРНОЙ
ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ

КУЗНЕЦОВ Ю.Я.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

КУЗНЕЦОВА В.А.
664000, ИРКУТСК,
УЛ. К. МАРКСА, 1
ИРКУТСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

КУЗЬМИН М.И.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ СО АН СССР

КУЗЬМИН Р.О.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

КУКЛЕВ В.П.
169908, ВОРКУТА,
УЛ. ЛЕНИНА, 64,
ПГО „ПОЛЯРНОУРАЛГЕОЛОГИЯ"

КУКУЛЯН М.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

КУЛАХМЕТОВ Н.Х.
625670, ТЮМЕНЬ,
УЛ. ВОЛОДАРСКОГО, 56,
ЗАПСИБНИГНИ

КУЛАЧКИН Б.И.
109389, МОСКВА,
2-я ИНСТИТУТСКАЯ УЛ., 6,
НИИ ОСНОВАНИЙ И ПОДЗЕМНЫХ
СООРУЖЕНИЙ

КУЛИЕВ Р.Д.
370001, БАКУ,
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 10,
ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

КУЛИЕВ Ф.Т.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
ССР

КУЛИКОВ В.С.
185610, ПЕТРОЗАВОДСК,
ПУШКИНСКАЯ УЛ., 11, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ КАРЕЛЬСКОГО ФИЛИАЛА
АН СССР

КУЛИНЕНКО О.Р.
320081, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
УЛ. КАРУНЫ, 1, ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

КУЛИШ Е.А.
252180, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ МИНЕРА-
ЛОВ АН УКРАИНСКОЙ ССР

КУЛЬКОВА И.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

КУЛЬЧИЦКИЙ Я.О.
290005, ЛЬВОВ,
УЛ. ЩЕРБАКОВА, 4,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ЛЬВОВСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

КУНАЕВ А.М.
480100, АЛМА-АТА,
УЛ. ШЕВЧЕНКО 29/33, ИНСТИТУТ
МЕТАЛЛУРГИИ И ОБОГАЩЕНИЯ
АН КАЗАХСКОЙ ССР

КУНИН Н.Я.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
АН СССР

КУНИЦЫН В.В.
672090, ЧИТА, П/Я 1,
ПГО „ЧИТАГЕОЛОГИЯ"

КУПРИН П.Н.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

КУПРИЯНОВ Ю.Б.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД, 10/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ГОРНОГО ОБЩЕСТВА

КУПРИЯНОВА И.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29, ВИМС

КУРБАНАЕВ Г.М.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. К. МАРКСА, 105, КАЗАХСКИЙ
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО
СЫРЬЯ

КУРБАНОВ М.К.
367003, МАХАЧКАЛА,
УЛ. 26-ТИ БАКИНСКИХ КОМИССАРОВ,
75, ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ГЕОТЕРМИИ
ДАГЕСТАНСКОГО ФИЛИАЛА
АН СССР

КУРБАНОВ М.К.
744000, АШХАБАД,
УЛ. ГОГОЛЯ, 16, ИНСТИТУТ
СЕЙСМОЛОГИИ
АН ТУРКМЕНСКОЙ ССР

КУРБАНОВ Н.К.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

КУРЗИН Л.Н.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД, 10/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ГОРНОГО
ОБЩЕСТВА

КУРИЛЮК Л.В.
250006, ЧЕРНИГОВ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 15,
ПО „ЧЕРНИГОВНЕФТЕГАЗГЕОЛОГИЯ"

КУРМАНЕНКО А.Д.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

КУРМАНОВ С.К.
480100 АЛМА-АТА,
ПР. ЛЕНИНА, 85,
ПГО „КАЗГЕОФИЗИКА"

КУРНОСОВ В.Б.
690022, ВЛАДИВОСТОК,
ПР. 100-ЛЕТИЯ ВЛАДИВОСТОКА, 159,
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ДВНЦ АН СССР

КУСКОВ О.Л.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

КУТЕПОВ В.М.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

КУЧАЙ В.К.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

КУШЕВ В.Б.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

КУШЕВ В.Г.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ЛАВЕРОВ Н.П.
117571, МОСКВА,
ПР. ВЕРНАДСКОГО, 82,
АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

ЛАВРУХИНА А.К.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

ЛАВРУШКО И.П.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36,
ВНИГНИ

ЛАДЫНИН А.В.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ЛАЗАРЕВ Ю.И.
185610, ПЕТРОЗАВОДСК,
ПУШКИНСКАЯ УЛ., 11, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ КАРЕЛЬСКОГО ФИЛИАЛА
АН СССР

ЛАЗАРЕНКОВ В.Г.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

ЛАЗАРУК Я.Г.
290601, ЛЬВОВ,
ПЛ. МИЦКЕВИЧА, 8, УКРНИГРИ

ЛАЗУКОВ Г.И.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ЛАЗЬКО Е.М.
290005, ЛЬВОВ,
УЛ. ЩЕРБАКОВА, 4,
ЛЬВОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЛАНГЕ К.О.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ЛАНЕВ В.С.
184415, МУРМАНСКАЯ ОБЛ.,
ЗАПОЛЯРНЫЙ, КОЛЬСКАЯ ГРЭ

ЛАПИН А.А.
344091, РОСТОВ-на-ДОНУ,
ПР. СТАЧКИ, 200/1, КОРП. 3,
ВНИГРИ УГОЛЬ

ЛАПИН А.Л.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ЛАПКИН И.Ю.
310125, ХАРЬКОВ,
КРАСНОШКОЛЬНАЯ НАБ., 20,
УКРНИИГАЗ

ЛАПО А.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ЛАПУШКОВ В.М.
672078, ЧИТА,
УЛ. КОСТЮШКО-ГРИГОРОВИЧА, 4,
ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ НИИ

ЛАПЧИНСКАЯ Л.В.
310077, ХАРЬКОВ,
ПЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 4,
ХАРЬКОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ЛАРГИН И.Ф.
170005, КАЛИНИН,
ПЕРВОМАЙСКАЯ НАБ., 22,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЛАРИЧКИН В.А.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ЛАРСКАЯ Е.С.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

ЛАСЬКОВ В.А.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ЛАУХИН С.А.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

ЛЕБЕДЕВ В.И.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ЛЕБЕДЕВ Л.М.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 18, КОРП. 1,
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ АН СССР

ЛЕБЕДЕВ П.П.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ЛЕВЕН Э.Я.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

ЛЕВИ К.Г.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ
СО АН СССР

ЛЕВИН Л.Э.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ЛЕВИТАН М.А.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

ЛЕВИЦКИЙ В.В.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29,
ВОСТСИБНИИГГИМС

ЛЕВКОВ Э.А.
220023, МИНСК,
ЖОДИНСКАЯ УЛ., 7,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН БЕЛОРУССКОЙ ССР

ЛЕВКОВСКАЯ Г.М.
192041, ЛЕНИНГРАД,
ДВОРЦОВАЯ НАБ., 8, ЛЕНИНГРАДСКОЕ
ОТДЕЛЕНИЕ ИНСТИТУТА АРХЕОЛОГИИ
АН СССР

ЛЕВКОВСКИЙ Р.З.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНОЛОГИИ
ДОКЕМБРИЯ АН СССР

ЛЕВСКИЙ Л.К.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРО-
НОЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ АН СССР

ЛЕВЧЕНКО В.А.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ЛЕВШИН А.Л.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

ЛЕВЫХ Н.Н.
220023, МИНСК,
ЖОДИНСКАЯ УЛ., 7,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН БЕЛОРУССКОЙ ССР

ЛЕЗГИНЦЕВ Г.М.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР. 7,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ЛЕИН А.Ю.
142292, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
ПУЩИНО, ИНСТИТУТ БИОХИМИИ И
ФИЗИОЛОГИИ МИКРООРГАНИЗМОВ
АН СССР

ЛЕЛИКОВ Е.П.
690032, ВЛАДИВОСТОК,
УЛ. РАДИО, 7, ТИХООКЕАНСКИЙ
ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ДВНЦ АН СССР

ЛЕННЫХ В.И.
456301, ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛ.,
МИАСС, ИЛЬМЕНСКИЙ ЗАПОВЕДНИК
УНЦ АН СССР

ЛЕОНОВ Б.Н.
117292, МОСКВА,
УЛ. КРЖИЖАНОВСКОГО, 5, КОРП. 1,
КОСМОАЭРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
ЭКСПЕДИЦИЯ № 3 ПО
„АЭРОГЕОЛОГИЯ"

ЛЕОНОВ Ю.Г.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ЛЕОНТЬЕВ О.К.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ЛЕПКИЙ С.Д.
252142, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ МИНЕРАЛОВ
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ЛЕТАВИН А.И.
117312, МОСКВА,
УЛ. ФЕРСМАНА, 50,
ИГИРГИ АН СССР

ЛЕТНИКОВ Ф.А.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ
СО АН СССР

ЛИЗАЛЕК Н.А.
630104, НОВОСИБИРСК,
КРАСНЫЙ ПР., 67, СНИИГГИМС

ЛИЛИЕНБЕРГ Д.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ АН СССР

ЛИНЬКОВА Т.И.
686010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

ЛИПАТОВА В.В.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

ЛИСИЦЫН А.Е.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29, ВСЕСО-
ЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО
СЫРЬЯ

ЛИСИЦЫН А.И.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

ЛИСИЦЫН А.К.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ЛИСИЦЫН А.П.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

ЛИСИЦЫНА Н.А.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ЛИТВИН В.М.
236000, КАЛИНИНГРАД,
ПР. МИРА, 1, ИНСТИТУТ
ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

ЛИТВИН Ю.А.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА, ИНСТИТУТ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ
АН СССР

ЛИТВИНЕНКО И.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

ЛИФШИЦ О.З.
103787, МОСКВА,
Б. САДОВАЯ УЛ., 1, НИОПиК

ЛИХАЧЕВ А.П.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

ЛИЦАРЕВ М.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ЛОБАНОВ Д.П.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

ЛОБАНОВ К.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ЛОБАЦКАЯ Р.М.
664028, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 83, ИРКУТСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЛОБАЧ-ЖУЧЕНКО С.Б.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНОЛОГИИ
ДОКЕМБРИЯ АН СССР

ЛОБКОВСКАЯ Л.И.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

ЛОГАЧЕВ Н.А.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ АН СССР

ЛОГВИНЕНКО Н.В.
199161, ЛЕНИНГРАД,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ЛОГИНОВ В.Ф.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

ЛОЖКИН А.В.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

ЛОМИЗЕ М.Г.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ЛОМТАДЗЕ В.Д.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

ЛООГ А.Р.
202400, ТАРТУ,
УЛ. ВАЙНЕМУЙЗЕ, 46,
ТАРТУССКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ЛОПАТИН Д.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ЛОРДКИПАНИДЗЕ М.Б.
380093, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЗОИ РУХАДЗЕ, 1, КОРП. 9,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

ЛОТЫШЕВ В.И.
630104, НОВОСИБИРСК,
КРАСНЫЙ ПР., 67, СНИИГГИМС

ЛУГОВ С.Ф.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29, ВИМС

ЛУГОВЕНКО В.Н.
142092, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОДОЛЬСКИЙ Р-Н, ТРОИЦК,
ИЗМИР АН СССР

ЛУЗАНОВСКИЙ А.Г.
700015, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 15, САИГиМС

ЛУЗИН В.Ф.,
664003, ИРКУТСК,
УЛ. К. МАРКСА, 1,
ИРКУТСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ЛУЗИН Г.П.
121205, МОСКВА,
ПР. КАЛИНИНА, 56, СОВЕТ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ

ЛУКАШЕВ А.Н.
601600, ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛ.
АЛЕКСАНДРОВ, ИНСТИТУТСКАЯ УЛ., 1,
ВНИИ СИНТЕЗА МИНЕРАЛЬНОГО
СЫРЬЯ

ЛУКАШЕВ В.К.
220023, МИНСК,
ЖОДИНСКАЯ УЛ., 7, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН БЕЛОРУССКОЙ ССР

ЛУКЬЯНОВ А.В.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ЛУКЬЯНОВА В.Т.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ЛУРЬЕ А.М.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ЛУТЦ Б.Г.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
АН СССР

ЛУЦИК П.П.
338001, ДОНЕЦКАЯ ОБЛ.,
ГОРЛОВКА, ПР. ЛЕНИНА, 13,
ПО „АРТЕМУГОЛЬ"

ЛУЧИНИН И.Л.
620144, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. ВАЙНЕРА, 55,
ПГО „УРАЛГЕОЛОГИЯ"

ЛУЧИЦКАЯ М.В.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ЛУЩИК А.В.
333620, СИМФЕРОПОЛЬ,
ПР. КИРОВА 47/2,
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

ЛЫСАК А.М.
290005, ЛЬВОВ
ЩЕРБАКОВСКАЯ УЛ., 4,
ЛЬВОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЛЫСАК С.В.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ СО АН СССР

ЛЬВОВ М.А.
103633, МОСКВА,
ТРЕТЬЯКОВСКИЙ ПР., 1,
ИЗДАТЕЛЬСТВО „НЕДРА"

ЛЮБИМОВА Е.А.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
АН СССР

ЛЯЛЬКО В.И.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ЛЯХОВИЧ В.В.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ЛЯХОВИЦКИЙ Ф.М.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ЛЯШЕНКО И.В.
103009, МОСКВА,
УЛ. ГОРЬКОГО, 11, ГОСКОМИТЕТ СССР
ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

МАВРОДИ В.Х.
310059, ХАРЬКОВ,
ПР. ЛЕНИНА, 38, ИНСТИТУТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ
ИЗЫСКАНИЙ

МАГАДЕЕВ Б.Д.
450025, УФА,
УЛ. ЛЕНИНА, 37,
ПГО „БАШКИРГЕОЛОГИЯ"

МАГЕРРАМОВА Ф.С.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
ССР

МАГНИЦКИЙ В.А.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

МАЗАНОВ Д.Д.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
ССР

МАЗАРОВИЧ О.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

МАЗОР Ю.Р.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

МАЗУР В.Б.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

МАЙСУРАДЗЕ Г.М.
380093, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЗОИ РУЖАДЗЕ, 1, КОРП. 9,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

МАКАРОВ Б.П.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

МАКАРОВ В.И.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

МАКАРОВ В.Н.
677010, ЯКУТСК,
МЕРЗЛОТНАЯ УЛ., 28, ИНСТИТУТ
МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЯ СО АН СССР

МАКАРОВ К.К.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39, ВНИГРИ

МАКЕДОНОВ А.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

МАКОВКИН Е.Т.
121911, МОСКВА,
ПР. КАЛИНИНА, 27,
ВПО „СОЮЗЗОЛОТО"

МАКРИДИН В.П.
310077, ХАРЬКОВ,
ПЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 4,
ХАРЬКОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ,
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ГЕОЛОГИИ И
ПАЛЕОНТОЛОГИИ

МАКРЫГИНА В.А.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ СО АН СССР

МАКСИМОВ Н.М.
344091, РОСТОВ-на-ДОНУ,
ПР. СТАЧКИ, 200/1, КОРП. 3,
ВНИГРИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

МАКСИМОВ С.П.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

МАКСИМЦОВ М.М.
123853, МОСКВА,
3-я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МАЛЕВАНЫЙ Г.Г.
310077, ХАРЬКОВ,
ПЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 4, ХАРЬКОВСКИЙ
ГОСУНИВЕРСИТЕТ, КАФЕДРА ГИДРО-
ГЕОЛОГИИ

МАЛИНКО С.В.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

МАЛИНОВСКИЙ Ю.М.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

МАЛИЧ Н.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

МАЛОВИЦКИЙ Я.П.
183018, МУРМАНСК,
УЛ. ГАГАРИНА, 39/1,
НИИ „МОРГЕОФИЗИКА"

МАЛХАСЯН Э.Г.
380062, ТБИЛИСИ,
УЛ. ПАЛИАШВИЛИ, 85,
КАВКАЗСКИЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МАЛЬКОВ Б.А.
169400, УХТА,
ПЕРВОМАЙСКАЯ УЛ., 13,
ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

МАЛЬЦЕВ А.В.
470061, КАРАГАНДА,
СОВЕТСКИЙ ПР., 47,
ПГО „ЦЕНТРКАЗГЕОЛОГИЯ"

МАЛЫК А.Р.
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

МАЛЫШЕВ В.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МАЛЫШЕВ Ю.Ф.
680003, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65, ИНСТИТУТ
ТЕКТОНИКИ И ГЕОФИЗИКИ
ДВНЦ АН СССР

МАЛЮК Б.И.
290047, ЛЬВОВ,
НАУЧНАЯ УЛ., 3-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ
АН УКРАИНСКОЙ ССР

МАЛЯРОВ Э.П.
320600, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 11,
ПГО „ЮЖУКРГЕОЛОГИЯ"

МАМЕД-ЗАДЕ Р.Н.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
ССР

МАМЕДОВ Р.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
ССР

МАМЕДОВ Т.А.
370601, БАКУ,
ПР. ЛЕНИНА, 20,
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ХИМИИ

МАНАЕВА А.В.
654027, НОВОКУЗНЕЦК,
ПИОНЕРСКИЙ ПР., 20,
ПГО „ЗАПСИБГЕОЛОГИЯ"

МАНАНКОВ И.Н.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113,
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

МАНДЕЛЬБАУМ М.М.
664000, ИРКУТСК,
УЛ. ГОРЬКОГО, 8,
ПГО „ИРКУТСКГЕОФИЗИКА"

МАНСУРОВ В.А.
720815, ФРУНЗЕ,
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 98
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МЕХАНИКИ
ГОРНЫХ ПОРОД АН КИРГИЗСКОЙ
ССР

МАНУХИН Ю.Я.
683016, ПЕТРОПАВЛОВСК-
КАМЧАТСКИЙ, МИШЕННАЯ УЛ., 106,
ПГО „КАМЧАТГЕОЛОГИЯ"

МАРАКУШЕВ А.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

МАРГОЛИН А.М.
123853, МОСКВА,
3-я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МАРГУЛОВ Р.Д.
117939, МОСКВА,
УЛ. СТРОИТЕЛЕЙ, 8, МИНИСТЕРСТВО
ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

МАРИН Ю.Б.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

МАРКОВ А.Н.
357502, ПЯТИГОРСК,
ПР. 40-ЛЕТИЯ ОКТЯБРЯ, 48,
НИПИ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МАРКОВ В.Д.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

МАРКОВ Г.А.
184200, АПАТИТЫ МУРМАНСКОЙ ОБЛ.,
УЛ. ФЕРСМАНА, 14, КОЛЬСКИЙ
ФИЛИАЛ АН СССР

МАРКОВ К.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

МАРКОВ М.С.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

МАРКОВ М.Я.
125047, МОСКВА,
МИУССКАЯ ПЛ., 4, ИНСТИТУТ
ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ
АН СССР

МАРТИНСОН Г.Г.
197046, ЛЕНИНГРАД
ПЕТРОВСКАЯ НАБ., 4,
ИНСТИТУТ ОЗЕРОВЕДЕНИЯ
АН СССР

МАРТИРОСЯН С.В.
375025, ЕРЕВАН,
УЛ. ЧАРЕНЦА, 46, УПРАВЛЕНИЕ
ГЕОЛОГИИ АРМЯНСКОЙ ССР

МАРТЫНОВА М.А.
199164, ЛЕНИНГРАД,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ,
КАФЕДРА ГИДРОГЕОЛОГИИ

МАРФУНИН А.С.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

МАРФУТОВ Л.А.
109147, МОСКВА,
ТАГАНСКАЯ УЛ., 58, СТР. 3,
ВГО „СОЮЗУГЛЕГЕОЛОГИЯ"

МАРХИНИН Е.К.
683006, ПЕТРОПАВЛОВСК-
КАМЧАТСКИЙ, БУЛ. ПИЙПА, 9,
ИНСТИТУТ ВУЛКАНОЛОГИИ
ДВНЦ АН СССР

МАРЧЕНКО В.В.
129090, МОСКВА,
УЛ. ЩЕПКИНА, 8, МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НИИ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ

МАРЧЕНКО Л.Г.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. К. МАРКСА, 105, КАЗАХСКИЙ
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МАСАЙТИС В.Л.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

МАСЛАКОВА Н.И.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

МАТАНОВ Ф.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
ССР

МАТВЕЕВ А.К.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

МАТВЕЕВ Б.К.
614600, ПЕРМЬ,
УЛ. БУКРЕЕВА, 15,
ПЕРМСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

МАТВЕЕВСКАЯ А.Л.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

МАТВИЕНКО Н.Г.
111020, МОСКВА,
КРЮКОВСКИЙ ТУПИК, 4, ИНСТИТУТ
ПРОБЛЕМ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕ-
НИЯ НЕДР АН СССР

МАТКОВСКИЙ О.И.
290005, ЛЬВОВ,
УЛ. ЩЕРБАКОВА, 4, ЛЬВОВСКИЙ
ГОСУНИВЕРСИТЕТ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ

МАТУСЕВИЧ В.М.
625036, ТЮМЕНЬ,
УЛ. ВОЛОДАРСКОГО, 38,
ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ

МАХЛАЕВ Л.В.
660025, КРАСНОЯРСК,
ВУЗОВСКИЙ ПЕР., 3, ИНСТИТУТ
ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

МАХМУДОВ С.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
ССР

МАХНАЧ А.С.
220730, МИНСК,
ЖОДИНСКАЯ УЛ., 7, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН БЕЛОРУССКОЙ ССР

МАХОРИН А.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

МАЦ В.Д.
664028, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 83, ИРКУТСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

МАЧАБЕЛИ Г.А.
380062, ТБИЛИСИ,
УЛ. ПАЛИАШВИЛИ, 85, КАВКАЗСКИЙ
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МАШОВИЧ Я.Г.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29,
ВОСТСИБНИИГГИМС

МЕДВЕДЕВ Л.Д.
246699, ГОМЕЛЬ,
СОВЕТСКАЯ УЛ., 104,
ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

МЕДОВАР Ю.А.
103064, МОСКВА,
САДОВАЯ-ЧЕРНОГРЯЗСКАЯ УЛ., 13/3,
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ
АН СССР

МЕЖЕЛОВСКИЙ Н.В.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

МЕЙЕН С.В.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

МЕЛАНХОЛИНА Е.Н.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

МЕЛКОНЯН Р.Л.
375019, ЕРЕВАН,
УЛ. БАРЕКАМУТЯН, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН АРМЯНСКОЙ ССР

МЕЛКУМЯН А.М.
375025, ЕРЕВАН,
УЛ. ЧАРЕНЦА, 46, УПРАВЛЕНИЕ
ГЕОЛОГИИ АРМЯНСКОЙ ССР

МЕЛЬНИК Ю.П.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ МИНЕРАЛОВ
АН УКРАИНСКОЙ ССР

МЕЛЬНИКОВ В.Д.
670000, БЛАГОВЕЩЕНСК,
РЕЛОЧНЫЙ ПЕР., 1, АМУРКНИИ
ДВНЦ АН СССР

МЕЛЬНИКОВ Е.П.
620014, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. ШЕЙКМАНА, 20,
ПО „УРАЛКВАРЦСАМОЦВЕТЫ"

МЕЛЬНИКОВ И.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

МЕЛЬНИКОВ П.И.
677010, ЯКУТСК,
МЕРЗЛОТНАЯ УЛ., 28, ИНСТИТУТ
МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЯ СО АН СССР

МЕЛЬНИКОВ Ф.П.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

МЕЛЬНИКОВА К.П.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

МЕННЕР В.В.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

МЕНС К.А.
200101, ТАЛЛИН,
БУЛ. ЭСТОНИЯ, 7, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН ЭСТОНСКОЙ ССР

МЕНЧИНСКИЙ В.В.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

МЕНЯЙЛОВ И.А.
683006, ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ,
БУЛ. ПИЙПА, 9, ИНСТИТУТ
ВУЛКАНОЛОГИИ ДВНЦ АН СССР

МЕРЗЛЯКОВ В.М.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

МЕСЕЖНИКОВ М.С.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39, ВНИГРИ

МЕСХЕТЕЛИ-ЧОЧОШВИЛИ А.В.
103064, МОСКВА,
САДОВАЯ-ЧЕРНОГРЯЗСКАЯ УЛ., 13/3,
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ
АН СССР

МЕТАЛИДИ С.В.
252057, КИЕВ,
УЛ. ЭЖЕНА ПОТЬЕ, 16,
ПГО „СЕВУКРГЕОЛОГИЯ"

МЕХНИЕВ Ш.Ф.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
ССР

МИГАЧЕВ И.Ф.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

МИГДАСОВ А.А.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

МИКУЛАУСКАС В.В.
232600, ВИЛЬНЮС,
УЛ. КОНАРСКОГО, 35, УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ ЛИТОВСКОЙ ССР

МИКУЦКИЙ С.П.
220600, МИНСК,
СТАРОБОРИСОВСКИЙ ТРАКТ, 16, БЕЛНИГРИ

МИЛАНОВСКИЙ Е.Е.
117234, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ, МГУ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

МИЛЕЦКИЙ Б.Е.
463005, АКТЮБИНСК,
УЛ. ИМАНОВА, 14,
ПГО „ЗАПКАЗГЕОЛОГИЯ"

МИЛЛЕР Ю.В.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНОЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ АН СССР

МИЛОВ А.П.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

МИНАШКИН М.А.
123853, МОСКВА,
3-я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МИНЕЕВ Д.А.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

МИНЕЕВА И.Г.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

МИНИБАЕВА Р.А.
450025, УФА,
УЛ. К. МАРКСА, 16/2, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ БАШКИРСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

МИНКИН Е.Л.
103064, МОСКВА,
САДОВАЯ-ЧЕРНОГРЯЗСКАЯ УЛ., 13/3,
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ АН СССР

МИНСКИЙ Н.А.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

МИРЗАХАНОВ М.К.
744000, АШХАБАД,
УЛ. 50-ЛЕТИЯ ТУРКМЕНСКОЙ ССР, 7/32, УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ ТУРКМЕНСКОЙ ССР

МИРЗОЕВ Д.А.
367025, МАХАЧКАЛА,
УЛ. ГАДЖИЕВА, 45, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ ДАГЕСТАНСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

МИРЛИН Г.А.
117994, МОСКВА,
УЛ. ВАВИЛОВА, 34, КОМИССИЯ АН СССР ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

МИРОНЕНКО В.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

МИРОНОВ А.Г.
670015, УЛАН-УДЭ,
УЛ. ПАВЛОВА, 2, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БУРЯТСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР

МИРОНОВ Ю.Б.
664003, ИРКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 34,
ПГО „ИРКУТСКГЕОЛОГИЯ"

МИРОНЮК А.Ф.
675000, БЛАГОВЕЩЕНСК,
РЕЛОЧНЫЙ ПЕР., 1,
АМУРКНИИ ДВНЦ АН СССР

МИРОШНИЧЕНКО В.С.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МИРОШНИЧЕНКО Л.А.
480100, АЛМА-АТА,
ПР. КАЛИНИНА, 69-А, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АН КАЗАХСКОЙ ССР

МИРОШНИЧЕНКО П.З.
119900, МОСКВА,
УЛ. ГРИЦЕВЕЦ, 2/16, МИНИСТЕРСТВО ПО ПРОИЗВОДСТВУ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ СССР

МИРЧИНК И.М.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

МИСАНС Я.П.
226451, РИГА,
УЛ. САРКАНАРМИЯС, 36, УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

МИСЮС П.П.
720481, ФРУНЗЕ,
ПР. ДЗЕРЖИНСКОГО, 30, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН КИРГИЗСКОЙ ССР

МИТЕНКОВ Г.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 8-А,
ИНСТИТУТ „МЕХАНОБР"

МИТРОФАНОВ Г.Л.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29,
ВОСТСИБНИИГГИМС

МИТРОФАНОВ И.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МИТРОФАНОВ Ф.П.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНОЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ АН СССР

МИТРОФАНОВСКАЯ С.Н.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. К. МАРКСА, 104, КАЗАХСКИЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МИХАЙЛЕНКО А.А.
460356, ОРЕНБУРГ,
ПАРКОВЫЙ ПЕР., 6,
ПГО „ОРЕНБУРГГЕОЛОГИЯ"

МИХАЙЛЕНКО Б.Г.
630090, НОВОСИБИРСК,
ПР. ЛАВРЕНТЬЕВА, 6,
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР СО АН СССР

МИХАЙЛОВ А.Е.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

МИХАЙЛОВ Б.М.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

МИХАЙЛОВ В.В.
654071, НОВОКУЗНЕЦК,
ПР. КУРАКО, 33
ПО „ЮЖКУЗБАССУГОЛЬ"

МИХАЙЛОВ Н.П.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

МИХАЙЛОВА И.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

МИХАЙЛОВА Н.П.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 32, ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ АН УКРАИНСКОЙ ССР

МИХАЛЬЦЕВ А.В.
101808, МОСКВА,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 22,
ВНИИ „ГЕОФИЗИКА"

МИШЕВИЧ В.И.
103009, МОСКВА,
УЛ. ГОРЬКОГО 11, ГОСКОМИТЕТ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

МОВСЕСЯН Р.С.
123853, МОСКВА,
3-я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МОВШОВИЧ Е.В.
344091, РОСТОВ-на-ДОНУ
ПР. СТАЧКИ, 200/1, КОРП. 3,
ВНИГРИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

МОДЕЛЕВСКИЙ М.С.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

МОДНИКОВ И.С.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МОЖАЕВ Б.Н.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 35,
ПГО „АЭРОГЕОЛОГИЯ"

МОЗГОВА Н.Н.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

МОИСЕЕВА А.И.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

МОИСЕЕНКО В.Г.
675000, БЛАГОВЕЩЕНСК,
РЕЛОЧНЫЙ ПЕР., 1,
АМУРКНИИ ДВНЦ АН СССР

МОЛИН В.А.
167610, СЫКТЫВКАР,
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 28,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
КОМИ ФИЛИАЛА АН СССР

МОЛОКАНОВ А.А.
123853, МОСКВА,
3-я МАГИСТРАЛЬНАЯ, 38, ВИЭМС

МОЛОСТОВСКИЙ Э.А.
410750, САРАТОВ,
ПР. ЛЕНИНА 161, НИИ ГЕОЛОГИИ
ПРИ САРАТОВСКОМ ГОСУНИВЕРСИТЕТЕ

МОЛЧАНОВ А.А.
452620, ОКТЯБРЬСКИЙ,
УЛ. ГОРЬКОГО, 1, ВНИИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН

МОМДЖИ Г.С.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МОНИН А.С.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

МОНЮШКО А.М.
355105, СТАВРОПОЛЬ,
УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 185,
СЕВЕРО-КАВКАЗСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ПНИИИСА

МОРАЛЕВ В.М.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

МОРОЗОВ А.Ф.
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

МОРОЗОВ В.Н.
664000, ИРКУТСК,
УЛ. К. МАРКСА, 1,
ИРКУТСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

МОРОЗОВ В.Н.
117049, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 6,
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

МОРОЗОВ Л.И.
117312, МОСКВА,
УЛ. ФЕРСМАНА, 50,
ИГИРГИ АН СССР

МОРОЗОВА И.П.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113,
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

МОСКАЛЕВА В.Н.
199026, ЛЕНИНГРАД
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

МОСКАЛЕНКО З.Д.
2199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

МОСКВИЧ В.А.
220730, МИНСК,
ЖОДИНСКАЯ УЛ., 7, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН БЕЛОРУССКОЙ ССР

МОСКОВСКИЙ Г.А.
410750, САРАТОВ,
ПР. ЛЕНИНА, 161, НИИ ГЕОЛОГИИ
ПРИ САРАТОВСКОМ ГОСУНИВЕРСИТЕТЕ

МОСКОВЧЕНКО Н.И.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНОЛОГИИ
ДОКЕМБРИЯ АН СССР

МОССАКОВСКИЙ А.А.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР, 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

МОХНАЧ М.Ф.
191011, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. ФОНТАНКИ, 27,
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
АН СССР

МОЧАЛОВ А.Г.
685000, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

МОШКИН В.Н.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

МСТИСЛАВСКИЙ М.М.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

МУДРЕНКО В.М.
113105, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 8, ВНИИ ЯДЕРНОЙ
ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ

МУРАВЬЕВ А.Н.
344082, РОСТОВ-на-ДОНУ
БУДЕНОВСКИЙ ПР., 25,
ПГО „ЮЖГЕОЛОГИЯ"

МУРАВЬЕВ И.С.
420008, КАЗАНЬ,
УЛ. ЛЕНИНА, 18,
КАЗАНСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

МУРДМАА И.О.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

МУРЗАЕВА В.Э.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

МУСАЕВ А.А.
370143, БАКУ, ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МУСАТОВ Д.И.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71, ИМГРЭ

МУСЛИМОВ Р.Х.
423400, АЛЬМЕТЬЕВСК,
УЛ. ЛЕНИНА, 75, ПО „ТАТНЕФТЬ"

МУСТАФАЕВ Г.В.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
ССР

МУСТЫГИ Э.А.
200102, ТАЛЛИН,
УЛ. ПИКК, 67, УПРАВЛЕНИЕ
ГЕОЛОГИИ ЭСТОНСКОЙ ССР

МУСУРАЛИЕВ К.М.
714012, ОШ,
ШАХТЕРСКАЯ УЛ., 43, УПРАВЛЕНИЕ
ГЕОЛОГИИ КИРГИЗСКОЙ ССР

МУХАМЕДЖАНОВ С.М.
480013, АЛМА-АТА,
УЛ. САТПАЕВА, 13, КАЗАХСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

МУХИН Л.М.
117910, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 84/32,
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ АН СССР

МЫШКИН Л.П.
290005, ЛЬВОВ,
УЛ. ЩЕРБАКОВА, 1,
ЛЬВОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

МЯСНИКОВ В.И.
314001, ПОЛТАВА,
ОКТЯБРЬСКАЯ УЛ., 38, ПГО
„ПОЛТАВАНЕФТЕГАЗГЕОЛОГИЯ"

МЯСНИКОВ В.П.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

НАБОКО С.И.
683006, ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ,
БУЛ. ПИЙПА, 9, ИНСТИТУТ
ВУЛКАНОЛОГИИ ДВНЦ АН СССР

НАБОЙЩИКОВ И.И.
614016, ПЕРМЬ,
КРАСНОФЛОТСКАЯ УЛ., 15,
КАМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВНИГРИ

НАГОРНЫЙ В.Н.
320625, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
ПР. ГАГАРИНА, 72,
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

НАДЕЖДИН П.Ф.
252072, КИЕВ,
ЗАПАДЫНСКАЯ УЛ., 5,
ПГО „УКРГЕОФИЗИКА"

НАДЛЕР Ю.С.
654027, НОВОКУЗНЕЦК,
ПИОНЕРСКИЙ ПР., 20,
ПГО „ЗАПСИБГЕОЛОГИЯ"

НАЗАРЕВИЧ Б.П.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

НАЗАРЕТЯН С.Н.
377500, ЛЕНИНАКАН,
УЛ. ЛЕНИНГРАДЯН, 5, ИНСТИТУТ
ИНЖ. СЕЙСМОЛОГИИ АН АРМ. ССР

НАЗАРКИН Л.А.
410750, САРАТОВ,
ПР. ЛЕНИНА, 161, НИИ ГЕОЛОГИИ
САРАТОВСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

НАЗАРОВ Н.О.
745236, АШХАБАДСКАЯ ОБЛ.,
ГЯУРСКИЙ Р-Н, ПОС. БЕРЗЕНГИ,
ТУРКМЕННИГРИ

НАЙДИН Д.П.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

НАКОРЯКОВ В.Д.
660097, КРАСНОЯРСК,
ПР. МИРА, 36, ПГО
„ЕНИСЕЙНЕФТЕГАЗГЕОЛОГИЯ"

НАЛИВКИН В.Д.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39, ВНИГРИ

НАЛИВКИНА А.И.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

НАЛИВКИНА Э.Б.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

НАМЕСТНИКОВ Ю.Г.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

НАРКЕЛЮН Л.Ф.
672076, ЧИТА,
УЛ. КАЛИНИНА, 117, ЧИТИНСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

НАРОЖНЫХ Л.И.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

НАРСЕЕВ В.А.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

НАРТИКОЕВ В.Д.
113105, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 8, ИНСТИТУТ
ЯДЕРНОЙ ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ

НАСЕДКИН В.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

НАТАЛЬИН Б.А.
680063, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65, ИНСТИТУТ
ТЕКТОНИКИ И ГЕОФИЗИКИ
ДВНЦ АН СССР

НАТАЛЬЧЕНКО Б.И.
700061, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 11, МИНИСТЕРСТВО
ГЕОЛОГИИ УЗБЕКСКОЙ ССР

НАТАПОВ Л.М.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 35,
ПГО „АЭРОГЕОЛОГИЯ"

НАУМЕНКО В.В.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ МИНЕРАЛОВ
АН УКРАИНСКОЙ ССР

НАУМОВ В.А.
664003, ИРКУТСК,
УЛ. К. МАРКСА, 1,
ИРКУТСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

НАУМОВ В.Б.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

НАУМОВ Г.Б.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

НАУМОВ С.С.
470061, КАРАГАНДА,
СОВЕТСКИЙ ПР., 47,
ПГО „ЦЕНТРКАЗГЕОЛОГИЯ"

НЕВЕССКАЯ Л.А.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113,
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

НЕВОЛИН В.А.
660049, КРАСНОЯРСК,
ПР. МИРА, 37,
ПГО „КРАСНОЯРСКГЕОЛОГИЯ"

НЕВОЛИН Н.В.
101808, МОСКВА,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 22,
ВНИИ „ГЕОФИЗИКА"

НЕВСКИЙ В.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

НЕГРУЦА В.З.
199188, ЛЕНИНГРАД,
БОЛЬШОЙ ПР., 61, ТЕМАТИЧЕСКАЯ
КОМПЛЕКСНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

НЕГРУЦА Т.Ф.
199164, ЛЕНИНГРАД,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
НИИ ЗЕМНОЙ КОРЫ ПРИ ЛЕНИН-
ГРАДСКОМ ГОСУНИВЕРСИТЕТЕ

НЕЙМАН В.Б.
113105, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 8, ВНИИ ЯДЕРНОЙ
ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ

НЕЙШТАДТ М.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ АН СССР

НЕКРАСОВ В.В.
163001, АРХАНГЕЛЬСК,
УЛ. ВИНОГРАДОВА, 168,
ПГО „АРХАНГЕЛЬСКГЕОЛОГИЯ"

НЕКРАСОВ И.Я.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА, ИНСТИТУТ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛО-
ГИИ АН СССР

НЕНАХОВА В.Ф.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

НЕПРОЧНОВ Ю.П.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

НЕРСЕСОВ И.Л.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

НЕРУЧЕВ С.Г.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39, ВНИГРИ

НЕСМЕЯНОВ Д.В.
117923, МОСКВА,
УЛ. ОРДЖОНИКИДЗЕ, 3,
УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

НЕСМЕЯНОВ С.А.
105058, МОСКВА,
ОКРУЖНОЙ ПР., 18, ПНИИИС

НЕСТЕРЕНКО Л.П.
340066, ДОНЕЦК,
УЛ. АРТЕМА, 58, ДОНЕЦКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ,
КАФЕДРА ГЕОЛОГИИ

НЕСТЕРЕНКО С.Л.
340066, ДОНЕЦК,
УЛ. АРТЕМА, 58, ДОНЕЦКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

НЕСТЕРОВ И.И.
625670, ТЮМЕНЬ,
УЛ. ВОЛОДАРСКОГО, 56,
ЗАПСИБНИГНИ

НЕСТЕРОВ Н.В.
670015, УЛАН-УДЭ,
УЛ. ПАВЛОВА, 2, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ БУРЯТСКОГО ФИЛИАЛА
СО. АН СССР

НЕУСТРУЕВА И.Ю.
196199, ЛЕНИНГРАД,
УЛ. СЕВАСТЬЯНОВА, 9,
ИНСТИТУТ ОЗЕРОВЕДЕНИЯ АН СССР

НЕЧЕУХИН В.М.
620644, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР., 7, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
УНЦ АН СССР

НИЗЬЕВ В.А.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

НИКИТИН А.А.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

НИКИТИН В.Д.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД,10/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ГОРНОГО ОБЩЕСТВА

НИКИТИН В.И.
103713, МОСКВА,
ПЛ. НОГИНА, 2/5, МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ СССР, ГЛАВАЗБЕСТПРОМ

НИКИТИН Н.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

НИКИТИНА Л.П.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНО-
ЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ АН СССР

НИКИФОРОВА Г.Я.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

НИКИФОРОВА К.В.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

НИКИШОВ К.Н.
677982, ЯКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 39,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ ЯКУТСКОГО
ФИЛИАЛА СО АН СССР

НИКОЛАЕВ А.В.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

НИКОЛАЕВ В.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ АН СССР

НИКОЛАЕВ М.М.
121911, МОСКВА,
ПР. КАЛИНИНА, 27, МИНИСТЕРСТВО
ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕР-
СКИХ РАБОТ

НИКОЛАЕВ Н.И.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

НИКОЛАЕВА И.В.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

НИКОЛАЕВСКИЙ В.Н.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
АН СССР

НИКОЛЬСКАЯ М.В.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 35,
ПГО „АЭРОГЕОЛОГИЯ"

НИКОЛЬСКИЙ А.П.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

НИКОЛЬСКИЙ И.Л.
340066, ДОНЕЦК,
УЛ. АРТЕМА, 58, ДОНЕЦКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

НИКОНОВ А.А.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
АН СССР

НИКОНОВА Р.И.
690032, ВЛАДИВОСТОК,
УЛ. РАДИО, 7, ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ДВНЦ АН СССР

НИКУЛИН Б.В.
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

НИКУЛИН В.И.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29.
ВОСТСИБНИИГГИМС

НИКУЛЬШИН М.И.
121002, МОСКВА,
КАЛОШИН ПЕР., 10, ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

НИЯЗОВ Р.А.
700041, ТАШКЕНТ,
УЛ. МОРОЗОВА, 64, ИНСТИТУТ
ГИДРОГЕОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ
ГЕОЛОГИИ

НОВГОРОДОВА М.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

НОВИКОВ В.Л.
111250, МОСКВА,
КРАСНОКАЗАРМЕННАЯ УЛ., 14,
МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

НОВИКОВ Г.В.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА, ИНСТИТУТ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛО-
ГИИ АН СССР

НОВИКОВ Н.Ф.
197136, ЛЕНИНГРАД,
ПР. ЩОРСА, 77/79,
ИНСТИТУТ „ЛЕНГИДРОПРОЕКТ"

НОВИЦКАЯ Л.И.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113,
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

НОВОСЕЛИЦКИЙ В.М.
614016, ПЕРМЬ,
КРАСНОФЛОТСКАЯ УЛ., 15,
ВНИГНИ, КАМСКИЙ ФИЛИАЛ

НОЖКИН А.Д.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН
СССР

НОЗДРЯ В.И.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

НОСОВСКИЙ М.Ф.
320027, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
УЛ. ФУЧЕКА, 15-А, НИИ ГЕОЛОГИИ
ПРИ ГОСУНИВЕРСИТЕТЕ

НУРЛЫБАЕВ А.Н.
480100, АЛМА-АТА,
ПР. КАЛИНИНА, 69-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН КАЗАХСКОЙ ССР

ОБЕРМАН Н.Г.
169908, ВОРКУТА,
УЛ. ЛЕНИНА, 64,
ПГО „ПОЛЯРНОУРАЛГЕОЛОГИЯ"

ОБОЛЕНСКИЙ А.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ОВЧАРЕНКО А.В.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

ОВЧИННИКОВ Л.Н.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71, ИМГРЭ

ОВЧИННИКОВА В.В.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

ОВЧИННИКОВА Т.Г.
117939, МОСКВА,
УЛ. СТРОИТЕЛЕЙ, 8,
МИНИСТЕРСТВО ГАЗОВОЙ ПРОМЫШ-
ЛЕННОСТИ СССР

ОГИЛЬВИ А.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ОДЕКОВ О.А.
744011, АШХАБАД,
УЛ. 50-ЛЕТИЯ ТУРКМЕНСКОЙ ССР,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОДЕССКИЙ И.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

ОДИНЦОВА И.В.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29,
ВОСТСИБНИИГГИМС

ОДИНЦОВА Л.И.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ОЖГИБЕСОВ В.П.
614600, ПЕРМЬ,
УЛ. БУКРЕЕВА, 15, ПЕРМСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ОЗЕРОВА Н.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР.,35,
ИГЕМ АН СССР

ОЗОЛ А.А.
420097, КАЗАНЬ,
УЛ. ЗИНИНА, 4, ВНИИ ГЕОЛОГИИ НЕРУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

ОКНОВА Н.С.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39, ВНИГРИ

ОКРУГИН В.М.
683006, ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ, БУЛ. ПИЙПА, 9,
ИНСТИТУТ ВУЛКАНОЛОГИИ ДВНЦ АН СССР

ОЛЕЙНИК О.А.
252601, КИЕВ,
ВЛАДИМИРСКАЯ УЛ., 34,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УКРАИНСКОЙ ССР

ОЛЕЙНИКОВ А.Н.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ОЛЕЙНИЧЕНКО Л.Г.
121002, МОСКВА,
КАЛОШИН ПЕР., 10, ОБЪЕДИНЕНИЕ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ОМЕЛЬЯНЕНКО А.В.
677077, ЯКУТСК,
УЛ. 50-ЛЕТИЯ ВЛКСМ, 26,
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА СЕВЕРА СО АН СССР

ОМЕЛЬЯНЕНКО Б.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР. 35,
ИГЕМ АН СССР

ОНИХИМОВСКИЙ В.В.
680028, ХАБАРОВСК,
УЛ. СЕРЫШЕВА, 22,
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ ДВНЦ АН СССР

ОНТОЕВ Д.О.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ОРАДОВСКАЯ М.М.
685000, МАГАДАН,
ПРОЛЕТАРСКАЯ УЛ., 14,
ПГО „СЕВВОСТГЕОЛОГИЯ"

ОРГАНОВА Н.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ОРЕЛ В.Е.
117312, МОСКВА,
УЛ. ФЕРСМАНА, 50, ИГИРГИ

ОРЛОВ В.П.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

ОРЛОВ Д.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ОРЛОВА А.О.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ОСАДЧИЙ Е.Г.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА, ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ АН СССР

ОСАДЧИЙ С.С.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ СО АН СССР

ОСЕТРОВ О.А.
117923, МОСКВА,
УЛ. ОРДЖОНИКИДЗЕ, 3,
УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ,
КАФЕДРА ПЕТРОГРАФИИ

ОСИПОВ В.И.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ОСМОНБЕТОВ К.О.
720739, ФРУНЗЕ,
БУЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 2,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ КИРГИЗСКОЙ ССР

ОСОВЕЦКИЙ Б.М.
614600, ПЕРМЬ,
УЛ. БУКРЕЕВА, 15, ПЕРМСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ, КАФЕДРА МИНЕРАЛОГИИ И ПЕТРОГРАФИИ

ОСПАНОВ А.Б.
480064, АЛМА-АТА,
ПР. АБАЯ, 31, ИНСТИТУТ СЕЙСМОЛОГИИ АН КАЗАХСКОЙ ССР

ОСТАПЕНКО Н.С.
675000, БЛАГОВЕЩЕНСК,
РЕЛОЧНЫЙ ПЕР., 1,
АМУРКНИИ ДВНЦ АН СССР

ОСТРОВСКИЙ А.Б.
357441, ЖЕЛЕЗНОВОДСК,
ПОС. ИНОЗЕМЦЕВО, УЛ. ШОССЕЙНАЯ, 207, СЕВЕРО-КАВКАЗСКОЕ ПГО

ОСТРОВСКИЙ В.Н.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ ВСЕГИНГЕО

ОСТРОВСКИЙ И.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35
ИГЕМ АН СССР

ОСТРОВСКИЙ Л.А.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ОСТРОВСКИЙ Э.Я.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

ОСТРОПИКО П.А.
480123, АЛМА-АТА,
УЛ. ОБРУЧЕВА, 28, АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

ОСТРОУМОВ Г.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29, ВИМС

ОЧЕВ В.Г.
410750, САРАТОВ,
ПР. ЛЕНИНА, 161, НИИ ГЕОЛОГИИ САРАТОВСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

ОШУРКОВА М.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ПАВЛЕНКОВ А.И.
103051, МОСКВА,
ЦВЕТНОЙ БУЛ., 16/1, ОБЪЕДИНЕНИЕ „РОСГЕОЛФОНД"

ПАВЛЕНКОВА Н.И.
123810, МОСКВА,
Б.ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

ПАВЛИНОВ В.Н.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

ПАВЛИШИН В.И.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ МИНЕРАЛОВ АН УКРАИНСКОЙ ССР

ПАВЛОВ В.П.
113816 МОСКВА,
НАБ. МОРИСА ТОРЕЗА, 26/1,
МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ПАВЛОВ Д.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ПАВЛОВ Л.Г.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. ФУРМАНОВА, 110,
ПГО „ЮЖКАЗГЕОЛОГИЯ"

ПАВЛОВ Н.Е.
625018, ТЮМЕНЬ,
УЛ. ЛЕНИНА, 67,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬНЕФТЕГАЗ"

ПАВЛОВ Ю.И.
220674, МИНСК,
УЛ. СВЕРДЛОВА, 3, УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ БЕЛОРУССКОЙ ССР

ПАВЛОВА И.Г.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ПАВЛОВЕЦ И.Н.
252022, КИЕВ,
ВАСИЛЬКОВСКАЯ УЛ., 90,
КИЕВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ПАВЛОВСКИЙ А.Б.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29, ВИМС

ПАЕВСКАЯ Е.Б.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ПАЛАНДЖЯН С.А.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

ПАЛИЙ А.М.
252601, КИЕВ,
ВЛАДИМИРСКАЯ УЛ., 34,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ
УКРАИНСКОЙ ССР

ПАМПУРА В.Д.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ СО АН СССР

ПАНАЕВ В.А.
353470, ГЕЛЕНДЖИК,
КРАСНОГВАРДЕЙСКАЯ УЛ., 79,
НИПИ „ОКЕАНГЕОФИЗИКА"

ПАНКИНА Р.Г.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

ПАНОВ Б.С.
340066, ДОНЕЦК,
УЛ. АРТЕМА, 58, ДОНЕЦКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ПАНОВА Л.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ПАНТЕЛЕЕВ Г.Ф.
127238, МОСКВА,
ИЛЬМЕНСКИЙ ПР., 10,
ТРЕСТ „СОЮЗГАЗГЕОФИЗИКА"

ПАНЦУЛАЯ В.В.
380030, ТБИЛИСИ,
УЛ. МОСАШВИЛИ, 24, УПРАВЛЕНИЕ
ГЕОЛОГИИ ГРУЗИНСКОЙ ССР

ПАПКОВ С.Б.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

ПАПУЛОВ Г.Н.
620219, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР., 7, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
УНЦ АН СССР

ПАРАБУЧЕВ И.А.
125812, МОСКВА,
ВОЛОКОЛАМСКОЕ Ш., 2,
ИНСТИТУТ „ГИДРОПРОЕКТ"

ПАРНИКЕЛЬ Е.С.
745236, АШХАБАДСКАЯ ОБЛ.,
ГЯУРСКИЙ Р-Н, ПОС. БЕРЗЕНГИ,
ТУРКМЕННИГРИ

ПАРФЕНОВ Л.М.
677982, ЯКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 39, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
ЯКУТСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР

ПАТАЛАХА Е.И.
480100, АЛМА-АТА,
ПР. КАЛИНИНА, 69-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН КАЗАХСКОЙ ССР

ПАТРУНОВ Д.К.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120, ВНИИ
„ОКЕАНГЕОЛОГИЯ"

ПАТЫК-КАРА Н.Г.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71, ИМГРЭ

ПАУЛЬ Р.К.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

ПАХОМОВ В.И.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

ПАХОМОВ И.В.
614600, ПЕРМЬ,
КОМСОМОЛЬСКИЙ ПР., 29-А, ПЕРМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ПАЧАДЖАНОВ Д.Н.
734063, ДУШАНБЕ,
УЛ. АЙНИ, 299, ИНСТИТУТ ХИМИИ
АН ТАДЖИКСКОЙ ССР

ПАШАЛЫ Н.В.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
ССР

ПАШКЕВИЧ В.И.
220730, МИНСК,
ЖОДИНСКАЯ УЛ., 7, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН БССР

ПАШКЕВИЧУС И.Ю.
232031, ВИЛЬНЮС,
УЛ. ЧЮРЛЕНИСА, 21/27,
ВИЛЬНЮССКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ПАШКОВ Б.Р.
734007, ДУШАНБЕ,
УЛ. АХ.ДОНИШ, 2, ТАДЖИКСКИЙ
ФИЛИАЛ ГОСЦЕНТРА „ПРИРОДА"

ПАШКО В.Ф.
693004, ЮЖНО-САХАЛИНСК,
ТИХООКЕАНСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ
„СОЮЗМОРГЕО"

ПЕВЗНЕР М.Е.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

ПЕВЗНЕР Л.А.
480019, АЛМА-АТА,
КУЛЬЖИНСКИЙ ТРАКТ, 1-й КМ.
НПО „РУДГЕОФИЗИКА"

ПЕЙВЕ А.А.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ПЕЙВЕ А.В.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ПЕККИ А.С.
185610, ПЕТРОЗАВОДСК,
ПУШКИНСКАЯ УЛ., 11,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
КАРЕЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

ПЕЛЬМЕНЕВ М.Д.
664003, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕНИНА, 34,
ПГО „ИРКУТСКГЕОЛОГИЯ"

ПЕНЬКОВ И.Н.
420008, КАЗАНЬ,
УЛ. ЛЕНИНА, 18,
КАЗАНСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ПЕРВАГО В.А.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ПЕРЕДЕЛЬСКИЙ Л.В.
344022, РОСТОВ-на-ДОНУ,
СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 162,
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ

ПЕРЕЛЬМАН А.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 7,
ИГЕМ АН СССР

ПЕРСИКОВ Э.С.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА, ИНСТИТУТ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ
АН СССР

ПЕРЦЕВ Н.Н.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ПЕРЧУК Л.Л.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА,
ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
МИНЕРАЛОГИИ АН СССР

ПЕТЕРСЕЛЛЬ В.Х.
200102, ТАЛЛИН,
УЛ. ПИКК, 67, УПРАВЛЕНИЕ
ГЕОЛОГИИ ЭСТОНСКОЙ ССР

ПЕТРОВ В.П.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ПЕТРОВА З.И.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ СО АН СССР

ПЕТРОВСКАЯ Н.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ПЕТУХОВ А.В.
113105, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 8, ИНСТИТУТ
ЯДЕРНОЙ ГЕОФИЗИКИ И
ГЕОХИМИИ АН СССР

ПЕЦЮХА Ю.А.
117312, МОСКВА,
УЛ. ФЕРСМАНА, 50, ИГИРГИ

ПЕЧЕРСКИЙ Д.М.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
АН СССР

ПЕЧЕРКИН И.А.
614600, ПЕРМЬ,
УЛ. БУКРЕЕВА, 15,
ПЕРМСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ПИВЕНЬ П.И.
199164, ЛЕНИНГРАД,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ПИГУЛЬСКИЙ В.И.
474456, СТЕПНОГОРСК,
ЭКСПЕДИЦИЯ МИНИСТЕРСТВА
ГЕОЛОГИИ КАЗАХСКОЙ ССР

ПИННЕКЕР Е.В.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128, ИНСТИТУТ
ЗЕМНОЙ КОРЫ СО АН СССР

ПИРОГОВ Б.И.
324039, КРИВОЙ РОГ,
УЛ. 22-ГО ПАРТСЪЕЗДА, 11,
ГОРНОРУДНЫЙ ИНСТИТУТ

ПИСАНЕЦ Е.П.
103718, МОСКВА
ПЛ. НОГИНА, 2/5, МИНИСТЕРСТВО
ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

ПИСАРСКИЙ Б.И.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ
СО АН СССР

ПИТЕРСКИЙ В.М.
123853, МОСКВА,
3-Я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ПИТЬЕВА К.Е.
117234, МОСКВА ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ПЛАКСЕНКО А.Н.
394693, ВОРОНЕЖ,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ ПЛ., 1,
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ,
КАФЕДРА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

ПЛАКСЕНКО Н.А.
394693, ВОРОНЕЖ,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ ПЛ., 1,
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ПЛОТНИКОВ Л.М.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ПЛОТНИКОВ Н.А.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ПЛОТНИКОВ Н.И.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ПЛОТНИКОВА Р.И.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ПЛУГИНА Т.А.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ПОБЕРЕЖСКИЙ В.А.
290601, ЛЬВОВ,
ПЛ. МИЦКЕВИЧА, 8,
ПГО „ЗАПУКРГЕОЛОГИЯ"

ПОГРЕБИЦКИЙ Ю.Е.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ВНИИ „ОКЕАНГЕОЛОГИЯ"

ПОГРЕБНОВ Н.Н.
344091, РОСТОВ-на-ДОНУ,
ПР. СТАЧКИ, 200/1, КОРП. 3,
ВНИГРИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

ПОДКОВЫРОВ В.Н.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНО-
ЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ АН СССР

ПОДЛЕССКИЙ К.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ПОДЛЕССКИЙ К.К.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА, ИНСТИТУТ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ
АН СССР

ПОДСОСОВ А.И.
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

ПОДСОСОВА Л.Л.
625670, ТЮМЕНЬ,
УЛ. ВОЛОДАРСКОГО, 56,
ЗАПСИБНИГНИ

ПОДШИБЯКИН В.Т.
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

ПОКАЛОВ В.Т.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ПОЛЕТАЕВ А.И.
109004, МОСКВА,
УЛЬЯНОВСКАЯ УЛ., 51, СОВЕТ ПО
СЕЙСМОЛОГИИ И СЕЙСМОСТРОИТЕЛЬ-
СТВУ ПРЕЗИДИУМА АН СССР

ПОЛИТЫКИНА М.А.
460000, ОРЕНБУРГ,
ПУШКИНСКАЯ УЛ., 20,
ВОЛГО-УРАЛЬСКИЙ НИПИ „ГАЗ"

ПОЛКАНОВ М.П.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ПОЛУБОТКО И.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ПОЛУЭКТОВ В.Н.
123853, МОСКВА,
3-Я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД

ПОЛЯКОВ А.А.
346503, РОСТОВСКАЯ ОБЛ.,
ШАХТЫ, ПАРКОВАЯ УЛ., 1,
ГРЭ „СОЮЗУГЛЕГЕОЛОГИЯ"

ПОЛЯКОВ А.И.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ
АН СССР

ПОЛЯКОВ Г.В.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ПОЛЯНСКИЙ Б.В.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ПОНИКАРОВ В.П.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ПОНОМАРЕВ А.П.
622025, СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛ.,
НИЖНИЙ ТАГИЛ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ
КОМБИНАТ

ПОНОМАРЕВ В.Н.
620147, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. АМУНДСЕНА, 100, ИНСТИТУТ
ГЕОФИЗИКИ УНЦ АН СССР

ПОНОМАРЕНКО А.Г.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113, ПАЛЕОНТО-
ЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ПОНОМАРЕНКО А.И.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 18, КОРП. 2,
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ АН СССР

ПОПКОВА Т.Н.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-Я ЛИНИЯ В.О., 2,
ВСЕСОЮЗНОЕ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЩЕСТВО АН СССР

ПОПЛАВКО Е.М.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71, ИМГРЭ

ПОПОВ Б.А.
620144, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. ВАЙНЕРА, 55,
ПГО „УРАЛГЕОЛОГИЯ"

ПОПОВ В.А.
456301, ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛ.,
МИАСС, ИЛЬМЕНСКИЙ ЗАПОВЕДНИК
УНЦ АН СССР

ПОПОВ В.В.
103009, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 12,
ГОСПЛАН СССР

ПОПОВ В.И.
700095, ТАШКЕНТ,
ВУЗГОРОДОК, ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПОПОВ В.М.
720481, ФРУНЗЕ,
ПЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 30, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН КИРГИЗСКОЙ ССР

ПОПОВ О.В.
199053, ЛЕНИНГРАД,
2-Я ЛИНИЯ В.О., 23, ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ПОПОВ С.В.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113, ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ПОПОВ Ю.Г.
664028, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 83, ИРКУТСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ПОПОВА С.М.
666016, ИРКУТСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЛИСТВЕНИЧНОЕ, ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СО АН СССР

ПОРТНОВ А.Г.
344091, РОСТОВ-на-ДОНУ,
ПР. СТАЧКИ 200/1, КОРП. 3, ВНИГРИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

ПОРШНЯКОВ Г.С.
199164, ЛЕНИНГРАД,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПОСТАНОГОВ А.Е.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД, 10/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ГОРНОГО ОБЩЕСТВА

ПОСТЕЛЬНИКОВ А.Ф.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

ПОТАПОВ А.Д.
113114, МОСКВА,
ШЛЮЗОВАЯ УЛ., 8, МОСКОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

ПОТАПЕНКО Б.П.
460356, ОРЕНБУРГ,
ПАРКОВЫЙ ПЕР., 6,
ПГО „ОРЕНБУРГГЕОЛОГИЯ"

ПОТАШНИК Б.А.
140000, МОСКВА,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

ПОТЕРЯЕВ А.Г.
625670, ТЮМЕНЬ,
УЛ. ВОЛОДАРСКОГО, 56,
ЗАПСИБНИГНИ

ПОХИЛЕНКО Н.П.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

ПРАСОЛОВ Э.М.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39, ВНИГРИ

ПРЕДТЕЧЕНСКИЙ Н.Н.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ПРЕСНУХИН В.И.
734024, ДУШАНБЕ,
УЛ. АЙНИ, 44, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН ТАДЖИКСКОЙ ССР

ПРОВОРОВ В.М.
614016, ПЕРМЬ,
КРАСНОФЛОТСКАЯ УЛ., 15,
КАМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВНИГНИ

ПРОКИН В.А.
620219, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР., 7, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ УНЦ АН СССР

ПРОКОПЧУК Б.И.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

ПРОКОФЬЕВА Л.М.
123853, МОСКВА,
3-Я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВИЭМС

ПРОНИЧЕВА М.В.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

ПРОСКУРЯКОВ В.В.
190000, ЛЕНИНГРАД,
УЛ. ГЕРЦЕНА, 59,
ПГО „СЕВЗАПГЕОЛОГИЯ"

ПРОХОРОВ Ю.В.
117966, МОСКВА,
УЛ. ВАВИЛОВА, 42,
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ПРЯЛУХИНА А.Ф.
123853, МОСКВА,
3-Я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ПУЗЫРЕВ Н.Н.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

ПУСТИЛЬНИКОВ М.Р.
350650, КРАСНОДАР,
УЛ. КОММУНАРОВ 235,
НИИ „МОРГЕОФИЗИКА" ПО „СОЮЗМОРГЕО"

ПУСТОШИЛОВ В.А.
103012, МОСКВА,
УЛ. РАЗИНА, 3, ПОМЕЩ. 61,
ПГО „ТОРФГЕОЛОГИЯ"

ПУТИНЦЕВ В.К.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ПУХНАРЕВИЧ М.М.
664000, ИРКУТСК,
УЛ. К. МАРКСА, 1, ИРКУТСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПУЧКОВ В.Н.
620219, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР., 7, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ УНЦ АН СССР

ПУШКАРЕВ Ю.Д.
184200, МУРМАНСКАЯ ОБЛ.,
АПАТИТЫ, УЛ. ФЕРСМАНА, 14,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ КОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

ПУЩАРОВСКИЙ Д.Ю.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ПУЩАРОВСКИЙ Ю.М.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ПШЕНИЧНЫЙ Г.Н.
450025, УФА,
УЛ. К. МАРКСА, 16/1, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ БАШКИРСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

ПЭК А.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

РАДКЕВИЧ Е.А.
690022, ВЛАДИВОСТОК,
ПР. 100-ЛЕТИЯ ВЛАДИВОСТОКА, 159,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ДВНЦ АН СССР

РАДЧЕНКО Э.К.
103050, МОСКВА,
УЛ. ГОРЬКОГО, 22-Б,
„СОЮЗГИПРОВОДХОЗ"

РАЕВСКИЙ В.Ю.
123853, МОСКВА,
3-Я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

РАЗВАЛЯЕВ А.В.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

РАЗВОЗТАЕВА Э.А.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29,
ВОСТСИБНИИГГИМС

РАЗИН Л.В.
677891, ЯКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 33,
ЯКУТСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

РАЗНИЦИН Ю.Н.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

РАНОВ В.А.
734025, ДУШАНБЕ,
УЛ. ЛЕНИНА, 33, ИНСТИТУТ ИСТОРИИ АН ТАДЖИКСКОЙ ССР

РАНЦМАН Е.Я.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ АН СССР

РАТЫНСКИЙ В.М.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 29, ИНСТИТУТ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ

РАУКАС А.В.
200103, ТАЛЛИН,
УЛ. КОХТУ, 6, ПРЕЗИДИУМ АН ЭСТОНСКОЙ ССР

РАФАЛЬСКИЙ Р.П.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

РАХМАНОВ А.М.
734091, ДУШАНБЕ,
ПР. ЛЕНИНА, 17,
ТАДЖИКСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

РАХМАНОВ В.П.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

РЕБРИК Б.М.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 19, МОСКОВСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

РЕВЕРДАТТО В.В.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

РЕЗАНОВ И.А.
103012, МОСКВА,
СТАРОПАНСКИЙ ПЕР., 1/5,
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ АН СССР

РЕЗВОЙ Д.П.
290005, ЛЬВОВ,
УЛ. ЩЕРБАКОВА, 4, ЛЬВОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ, КАФЕДРА ОБЩЕЙ ГЕОЛОГИИ

РЕЙФ Ф.Г.
670015, УЛАН-УДЭ,
УЛ. ПАВЛОВА, 2, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БУРЯТСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

РЕКШИНСКАЯ Л.Г.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

РЕМПЕЛЬ Г.Г.
630104, НОВОСИБИРСК,
КРАСНЫЙ ПР., 67,
СНИИГГИМС

РЕПИНА Л.Н.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

РЕТЕЮМ А.Ю.
119034, МОСКВА,
УЛ. РЫЛЕЕВА, 29,
ВНИИ СИСТЕМНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

РЕХАРСКИЙ В.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

РЖЕВСКИЙ Ю.С.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39, ВНИГРИ

РЖОНСНИЦКАЯ М.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

РИВМАН А.И.
101000, МОСКВА,
УЛ. ГРИБОЕДОВА, 8/18, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ „ГЕОМИНВОД"

РОГОВСКАЯ Н.В.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

РОГОЗИНА Е.А.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39, ВНИГРИ

РОДИОНОВ Г.Г.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

РОДИОНОВ Д.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

РОДНИКОВ А.Г.
117296, МОСКВА,
МОЛОДЕЖНАЯ УЛ., 3, МЕЖДУВЕДОМСТВЕННЫЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ АН СССР

РОДЫГИН А.И.
634010, ТОМСК,
ПР. ЛЕНИНА, 36, ТОМСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ, ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

РОЖДЕСТВЕНСКИЙ В.С.
694050, НОВОАЛЕКСАНДРОВСК,
ИНСТИТУТ МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ ДВНЦ АН СССР

РОЖНОВ А.А.
472751, ДЖЕЗКАЗГАНСКАЯ ОБЛ.
ПОС. ЖАЙРЕМСКОЙ ГРЭ,
ПГО „ЦЕНТРКАЗГЕОЛОГИЯ"

РОЗАНОВ А.Ю.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113, ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

РОЗАНОВА Т.В.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

РОЗЕН О.М.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

РОЗЕНБЛЮМ И.С.
685000, МАГАДАН,
ПРОЛЕТАРСКАЯ УЛ., 11,
ПГО „СЕВВОСТГЕОЛОГИЯ"

РОЗЫЕВА Т.Р.
744000, АШХАБАД,
УЛ. СВОБОДЫ, 81,
ТУРКМЕННИГРИ

РОМАНКЕВИЧ Е.А.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

РОМАНОВ А.А.
410710, САРАТОВ,
АСТРАХАНСКАЯ УЛ., 83,
САРАТОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

РОМАНОВА М.А.
191011, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. ФОНТАНКИ, 27, ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА АН СССР

РОМАНОВА М.М.
103012, МОСКВА,
СТАРОПАНСКИЙ ПЕР., 1/5, ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ АН СССР

РОМАНОВСКИЙ Н.Н.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

РОМАНОВСКИЙ С.И.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

РОМАНЧЕВ Б.П.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

РОМАНЬКО Е.Ф.
121002, МОСКВА,
КАЛОШИН ПЕР., 10,
ОБЪЕДИНЕНИЕ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

РОНОВ А.Б.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19,
ГЕОХИ АН СССР

РОСЛЯКОВА Н.В.
630090, НОВОСИБИРСК
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

РОСТОВЦЕВ В.Н.
634004, ТОМСК,
ПР. ЛЕНИНА, 30,
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

РОСТОВЦЕВ К.О.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

РОСТОВЩИКОВ В.Б.
169400, УХТА,
УЛ. ЧИБЬЮСКАЯ, 43,
ПГО „ПЕЧОРАГЕОФИЗИКА"

РУБЕЛЬ М.П.
200101, ТАЛЛИН,
БУЛ. ЭСТОНИЯ, 7, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН ЭСТОНСКОЙ ССР

РУБИНШТЕЙН А.Я.
105058, МОСКВА,
ОКРУЖНОЙ ПР., 18,
ПНИИИС

РУБЦОВ Н.Ф.
103614, МОСКВА,
Б. ЧЕРКАССКИЙ ПЕР., 7/8, КОРП. 13,
ВНИПИ „ГОРЦВЕТМЕТ"

РУДАШЕВСКИЙ Н.С.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

РУДЕНКО С.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-Я ЛИНИЯ В.О., 2, ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ, КАФЕДРА МИНЕРАЛОГИИ

РУДКЕВИЧ М.Я.
625036, ТЮМЕНЬ,
УЛ. ВОЛОДАРСКОГО, 38,
ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

РУДНИК Г.Б.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

РУДНИК В.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

РУНДКВИСТ Д.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

РУСИН А.И.
620219, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР. 7, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ УНЦ АН СССР

РУСТАМОВ М.И.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

РУХИНА Е.В.
199164, ЛЕНИНГРАД
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

РУЧКИН Г.В.
680005, ХАБАРОВСК,
УЛ. ГЕРАСИМОВА, 31, ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

РЫБАКОВ С.И.
185610, ПЕТРОЗАВОДСК,
ПУШКИНСКАЯ УЛ., 11, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ КАРЕЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

РЫБАЛКА В.М.
624051, СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛ.,
БЕЛОЯРСКИЙ Р-Н, ПОС. ШЕЕЛИТ,
ПГО „УРАЛГЕОЛОГИЯ"

РЫБЬЯКОВ Б.Л.
664000, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕНИНА, 26,
ПГО „ВОСТСИБНЕФТЕГАЗГЕОЛОГИЯ"

РЫЖЕНКО Б.Н.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

РЫЖКОВА Л.И.
620049, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. МИРА, 23, УРАЛЬСКИЙ НИИ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

РЫЛЬКОВ А.В.
625670, ТЮМЕНЬ,
УЛ. ВОЛОДАРСКОГО, 56,
ЗАПСИБНИГНИ

РЫСС Ю.С.
193019, ЛЕНИНГРАД,
ФАЯНСОВАЯ УЛ., 20,
ВНИИ РАЗВЕДОЧНОЙ ГЕОФИЗИКИ

РЫЧКОВ А.И.
117923, МОСКВА,
УЛ. ОРДЖОНИКИДЗЕ, 3,
УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

РЫЫМУСОКС А.К.
202400, ТАРТУ,
УЛ. ВАЙНЕМУЙЗЕ, 46,
ТАРТУСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ,
КАФЕДРА ГЕОЛОГИИ

РЯБЕНКО В.А.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АН УКРАИНСКОЙ ССР

РЯБЧИКОВА И.Д.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

САВЕЛЬЕВ А.А.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

САВИН С.В.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

САВИНКИН П.Т.
103787, МОСКВА,
Б. САДОВАЯ, 1, НПО ОРГАНИЗАЦИИ ПОЛУПРОДУКТОВ И КРАСИТЕЛЕЙ

САВИНСКИЙ И.Д.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

САВИНСКИЙ К.А.
101808, МОСКВА,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 22,
ВНИИ „ГЕОФИЗИКА"

САВИЧ А.И.
125812, МОСКВА,
ВОЛОКОЛАМСКОЕ Ш., 2,
НИИ „ГИДРОПРОЕКТ"

САВКЕВИЧ С.С.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-Я ЛИНИЯ В.О., 2, ВСЕСОЮЗНОЕ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО АН СССР

САВКО А.Д.
394693, ВОРОНЕЖ,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ ПЛ., 1,
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

САВОСТИН Л.А.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

САВЧЕНКО Э.Ю.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

САВЧУК С.В.
320014, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
ПР. К. МАРКСА, 19,
ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

САДОВ А.В.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

САДЫКОВ Р.Г.
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

САЖИНА Н.Б.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

САЙДАЛИЕВА М.С.
712021, ФЕРГАНА,
ФЕРГАНСКАЯ УЛ., 86, ФЕРГАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

САЛАЕВ С.Г.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

САЛМАНОВ Ф.К.
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

САЛОВ И.Н.
214000, СМОЛЕНСК,
УЛ. ПРЖЕВАЛЬСКОГО, 4,
СМОЛЕНСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

САЛОП Л.И.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

САЛТОВСКАЯ В.Д.
734024, ДУШАНБЕ,
УЛ. АЙНИ, 44, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН ТАДЖИКСКОЙ ССР

САЛЬЕ М.Е.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНОЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ АН СССР

САЛЬНИКОВ Б.А.
694460, ОХА-на-САХАЛИНЕ,
УЛ. К. МАРКСА, 18,
НИПИ „НЕФТЕГАЗ"

САМОДУРОВ Ю.В.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

САМОЙЛОВИЧ М.И.
601600, ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛ.,
АЛЕКСАНДРОВ, ИНСТИТУТСКАЯ УЛ., 1,
ВНИИ СИНТЕЗА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

САМОРУКОВА В.Д.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

САПОЖНИКОВ Д.Г.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

САПРЫКИН Ф.Я.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

САРДАРОВ С.С.
367003, МАХАЧКАЛА,
УЛ. 26-ТИ БАКИНСКИХ КОМИССАРОВ, 75,
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ГЕОТЕРМИИ
ДАГЕСТАНСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

САРКИСЯН О.А.
275049, ЕРЕВАН,
УЛ. МРАВЯНА, 1, ЕРЕВАНСКИЙ
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

САТИАН М.А.
375019, ЕРЕВАН,
УЛ. БАРЕКАМУТЯН, 24-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН АРМЯНСКОЙ ССР

САТПАЕВА М.К.
480100, АЛМА-АТА,
УЛ. КАЛИНИНА, 69-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН КАЗАХСКОЙ ССР

САФАРОВА С.А.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ
АН СССР

САФОНОВ Ю.Г.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

САФРОНОВ В.С.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
АН СССР

САФРОНОВ Д.С.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7, ВНИИ
„ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

САХАРОВА М.С.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

САЯДЯН Ю.В.
375019, ЕРЕВАН,
УЛ. БАРЕКАМУТЯН, 24-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН АРМЯНСКОЙ ССР

СБОРЩИКОВ И.М.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

СВИРИДЕНКО Л.П.
185610, ПЕТРОЗАВОДСК,
ПУШКИНСКАЯ УЛ., 11, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ КАРЕЛЬСКОГО ФИЛИАЛА
АН СССР

СВИРСКИЙ М.А.
672478, ЧИТА,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 2, ЧИТИНСКИЙ
ФИЛИАЛ ВНИПИ „ГОРЦВЕТМЕТ"

СВЫНКО И.М.
282018, ТЕРНОПОЛЬ,
УЛ. МАКСИМЕНКО, 2, ТЕРНОПОЛЬСКИЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СВЯТЛОВСКИЙ А.Е.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

СЕДЛЕЦКИЙ В.И.
344090, РОСТОВ-на-ДОНУ,
УЛ. ЗОРГЕ, 40, РОСТОВСКИЙ
ГОСУНИВЕРСИТЕТ, ГЕОЛОГО-
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СЕИДОВ А.Г.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
ССР

СЕИДОВ Д.Г.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

СЕЛИВЕРСТОВ М.И.
113191, МОСКВА,
2-Я РОЩИНСКАЯ УЛ., 10,
ВПО „СОЮЗГЕОТЕХНИКА"

СЕЛИВЕРСТОВ Ю.П.
193124, ЛЕНИНГРАД,
УЛ. СМОЛЬНОГО, 3, НИИ ГЕОГРАФИИ
ЛЕНИНГРАДСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

СЕЛИВЕРСТОВА М.И.
654027, НОВОКУЗНЕЦК,
ПИОНЕРСКИЙ ПР., 20,
ПГО „ЗАПСИБГЕОЛОГИЯ"

СЕЛЬЦЕВ Б.М.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

СЕМЕНЕНКО Н.П.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ МИНЕРАЛОВ
АН УКРАИНСКОЙ ССР

СЕМЕНОВ А.В.
183018, МУРМАНСК,
УЛ. ГАГАРИНА, 41,
НПО „СОЮЗМОРГЕО"

СЕМЕНОВ Г.А.
344090, РОСТОВ-на-ДОНУ
УЛ. ЗОРГЕ, 40, РОСТОВСКИЙ
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

СЕМЕНОВ Д.Ф.
680063, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65, ИНСТИТУТ
ТЕКТОНИКИ И ГЕОФИЗИКИ
ДВНЦ АН СССР

СЕМЕНОВ Е.И.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71, ИМГРЭ

СЕМЕНОВИЧ В.В.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

СЕМЕРУН А.К.
620144, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. ВАЙНЕРА, 55,
ПГО „УРАЛГЕОЛОГИЯ"

СЕМИНСКИЙ Ж.В.
664028, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 83, ИРКУТСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СЕМИХАТОВ М.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

СЕНДЕРОВ Э.Э.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

СЕНИН Б.В.
183018, МУРМАНСК,
УЛ. ГАГАРИНА, 41,
НПО „СОЮЗМОРГЕО"

СЕРАВКИН И.Б.
450025, УФА,
УЛ. К. МАРКСА, 16/2, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ БАШКИРСКОГО ФИЛИАЛА
АН СССР

СЕРАФИМОВА Е.К.
683006, ПЕТРОПАВЛОВСК-
КАМЧАТСКИЙ, БУЛ. ПИЙПА, 9,
ИНСТИТУТ ВУЛКАНОЛОГИИ
ДВНЦ АН СССР

СЕРГЕЕВ В.И.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

СЕРГЕЕВ Е.М.
117571, МОСКВА,
ПР. ВЕРНАДСКОГО, 82,
АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

СЕРГЕЕВ К.Ф.
694050, САХАЛИНСКАЯ ОБЛ.
НОВОАЛЕКСАНДРОВСК, ИНСТИТУТ
МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
ДВНЦ АН СССР

СЕРГЕЕВА Э.И.
199164, ЛЕНИНГРАД,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СЕРЕБРЕННИКОВ В.С.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

СЕРЕБРЯННИКОВ А.Г.
340003, ДОНЕЦК,
ПР. ИЛЬИЧА, 91,
ПО „УКРУГЛЕГЕОЛОГИЯ"

СЕРОВА А.К.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

СЕРЫХ Н.М.
109017, МОСКВА,
УЛ. Б. ОРДЫНКА, 32,
ВПО „СОЮЗКВАРЦСАМОЦВЕТЫ"

СЕСЛАВИНСКИЙ К.Б.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

СИБГАТУЛЛИН В.Г.
663130, ЕНИСЕЙСК,
УЛ. ЛЕНИНА, 100,
ПГО „ЕНИСЕЙГЕОФИЗИКА"

СИВАН Т.П.
290047, ЛЬВОВ,
НАУЧНАЯ УЛ., 3-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ ГОРЮЧИХ
ИСКОПАЕМЫХ АН УКРАИНСКОЙ ССР

СИВОРОНОВ А.А.
290005, ЛЬВОВ,
УЛ. ЩЕРБАКОВА, 4,
ЛЬВОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СИДНЕВ А.В.
450025, УФА,
УЛ. К. МАРКСА, 16/1,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ БАШКИРСКОГО
ФИЛИАЛА АН СССР

СИДОРЕНКО В.Ф.
357600, ЕССЕНТУКИ,
САДОВЫЙ ПЕР., 4-А,
ПГО „СЕВКАВГЕОЛОГИЯ"

СИДОРЕНКО Г.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29, ВИМС

СИДОРЕНКО С.А.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

СИДОРЕНКОВ А.И.
625670, ТЮМЕНЬ,
УЛ. ВОЛОДАРСКОГО, 56,
ЗАПСИБНИГНИ

СИДОРКОВ Е.А.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

СИДОРОВ А.А.
115430 МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

СИЛАКОВ В.Н.
113105, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 39-А,
ПГО „ЦЕНТРГЕОЛОГИЯ"

СИМАКОВ К.В.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

СИМОН А.К.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

СИМОНЯН Г.П.
375049, ЕРЕВАН,
УЛ. МРАВЯНА, 1,
ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

СИНИЦА С.М.
672076, ЧИТА,
УЛ. КАЛИНИНА, 117, ЧИТИНСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СИНИЦЫН А.В.
193124, ЛЕНИНГРАД,
УЛ. СМОЛЬНОГО, 3, ОКБ „ИНТЕГРАЛ"
ЛЕНИНГРАДСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

СИРАЖДИНОВ С.Х.
700095, ТАШКЕНТ,
ВУЗГОРОДОК, ТАШКЕНТСКИЙ
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

СИРОТИН К.М.
410750, САРАТОВ,
ПР. ЛЕНИНА, 161, НИИ ГЕОЛОГИИ
САРАТОВСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

СИРОТИНСКАЯ С.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

СКЛЯРОВ Р.Я.
680005, ХАБАРОВСК,
УЛ. ГЕРАСИМОВА, 31, ДАЛЬНЕВОСТОЧ-
НЫЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО
СЫРЬЯ

СКОБЛО В.М.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29,
ВОСТСИБНИИГГИМС

СКОРНЯКОВА Н.С.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

СКРИПЧЕНКО Н.С.
346400, НОВОЧЕРКАССК,
УЛ. ПРОСВЕЩЕНИЯ, 132,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СКРОПЫШЕВ А.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-Я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

СКУБЛОВА Н.В.
199164, ЛЕНИНГРАД,
БИРЖЕВОЙ ПР., 6,
ЛАБОРАТОРИЯ АЭРОМЕТОДОВ
ПГО „АЭРОГЕОЛОГИЯ"

СЛАВИН В.И.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

СЛЕДИНА Ю.И.
121002, МОСКВА,
КАЛОШИН ПЕР., 10,
ОБЪЕДИНЕНИЕ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

СЛЮНЯЕВ А.А.
117923, МОСКВА,
УЛ. ОРДЖОНИКИДЗЕ, 3,
УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ,
КАФЕДРА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

СЛЮТА Е.Н.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

СМАРАГДОВ В.В.
117939, МОСКВА,
УЛ. СТРОИТЕЛЕЙ, 8, КОРП., 1,
„ГЛАВМОРНЕФТЕГАЗ"

СМИЛКСТЫН А.О.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

СМИРНОВ Б.В.
344091, РОСТОВ-на-ДОНУ,
ПР. СТАЧКИ, 200/1, КОРП. 3,
ВНИГРИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

СМИРНОВ В.И.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

СМИРНОВ В.Н.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

СМИРНОВ Л.Н.
123806, МОСКВА,
3-Я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
„СОЮЗГЕОЛФОНД"

СМИРНОВА М.Н.
364902, ГРОЗНЫЙ,
ПР. РЕВОЛЮЦИИ, 21, ГРОЗНЕНСКИЙ
НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ

СМИРНОВА Н.Л.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

СМИРНОВА Т.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

СМИРНОВА Т.Н.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

СМОЛИН П.П.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

СМЫСЛОВ А.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

СНИГИРЕВСКАЯ Н.С.
197022, ЛЕНИНГРАД,
УЛ. ПОПОВА, 2, БОТАНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ АН СССР

СОБОЛЕВ А.В.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

СОБОЛЕВ В.В.
320014, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
УЛ. МАРКСА, 19, ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

СОБОЛЕВ В.К.
163001, АРХАНГЕЛЬСК,
УЛ. ВИНОГРАДОВА, 168,
ПГО „АРХАНГЕЛЬСКГЕОЛОГИЯ"

СОБОЛЕВ Г.А.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

СОБОЛЕВ Е.В.
630090, НОВОСИБИРСК,
ПР. ЛАВРЕНТЬЕВА, 3, ИНСТИТУТ
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ СО АН СССР

СОБОЛЕВ Н.В.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

СОБОЛЕВ О.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ МУЗЕЙ

СОБОЛЕВ С.В.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

СОБОЛЕВА О.В.
734029, ДУШАНБЕ,
УЛ. АЙНИ, 121, ИНСТИТУТ
СЕЙСМОЛОГИИ АН ТАДЖИКСКОЙ ССР

СОБОТОВИЧ Э.В.
252142, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ
МИНЕРАЛОВ АН УКРАИНСКОЙ ССР

СОЗИНОВ Н.А.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

СОКОЛОВ А.С.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

СОКОЛОВ Б.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

СОКОЛОВ Б.С.
117901, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 14,
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ
И ГЕОХИМИИ АН СССР

СОКОЛОВ В.А.
185610, ПЕТРОЗАВОДСК,
ПУШКИНСКАЯ УЛ., 11, ПРЕЗИДИУМ
КАРЕЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

СОКОЛОВ Л.В.
107053, МОСКВА, П/Я 438,
ЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРОЕКТОВ
ГОСКОМИТЕТА СССР ПО НАУКЕ И
ТЕХНИКЕ

СОКОЛОВ Р.И.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

СОКОЛОВ Ю.М.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНОЛО-
ГИИ ДОКЕМБРИЯ АН СССР

СОКОЛОВСКИЙ А.К.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

СОЛЛОГУБ В.Б.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 32, ИНСТИТУТ
ГЕОФИЗИКИ АН УКРАИНСКОЙ ССР

СОЛОВОВ А.П.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

СОЛОВЬЕВ В.В.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

СОЛОВЬЕВ Н.Н.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

СОЛОВЬЕВ С.Л.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

СОЛОВЬЕВ Ю.Я.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

СОЛОВЬЕВА Л.В.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128, ИНСТИТУТ
ЗЕМНОЙ КОРЫ СО АН СССР

СОЛОВЬЕВА М.Н.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

СОЛОНЕНКО В.П.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ,
СО АН СССР

СОНКИН Л.С.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ
СССР

СОРОКИН А.П.
675000, БЛАГОВЕЩЕНСК,
РЕЛОЧНЫЙ ПЕР., 1,
АМУРСКИЙ КОМПЛЕКСНЫЙ НИИ
ДВНЦ АН СССР

СОРОКИН В.С.
226318, РИГА,
УЛ. В. ЛАЧА, 5,
ВНИИ „МОРГЕО"

СОРОКИН Ю.П.
625036, ТЮМЕНЬ,
УЛ. ВОЛОДАРСКОГО, 38,
ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ

СОРОХТИН О.Г.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ
АН СССР

СОТНИКОВ В.И.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И
ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

СОФРОНИЦКИЙ П.А.
614039, ПЕРМЬ, УЛ. БУКРЕЕВА, 15
ПЕРМСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

СПИВАК Т.Ю.
744000, АШХАБАД,
УЛ. 50-ЛЕТИЯ ТУРКМЕНСКОЙ ССР,
д. 7/32, УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ
ТУРКМЕНСКОЙ ССР

СРЕТЕНСКАЯ Н.Г.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА, ИНСТИТУТ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ
АН СССР

СРЕБНЫЙ М.А.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД, 10/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ГОРНОГО ОБЩЕСТВА

СТАВРОГИН А.Н.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 32,
ВНИИ ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ
И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА

СТАРИЦКИЙ Ю.Г.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74,
ВСЕГЕИ

СТАРИЦЫНА Г.Н.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ВНИИ „ОКЕАНГЕОЛОГИЯ"

СТАРОСЕЛЬЦЕВ В.С.
630104, НОВОСИБИРСК
КРАСНЫЙ ПР., 67,
СНИИГГ И МС

СТАРОСТЕНКО В.И.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 32,
ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ
АН УКРАИНСКОЙ ССР

СТАРОСТИН В.И.
117234, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ, МГУ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СТЕНАРЬ М.М.
185610, ПЕТРОЗАВОДСК,
ПУШКИНСКАЯ УЛ., 11,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
КАРЕЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

СТЕНИНА Н.Г.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И
ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

СТЕПАНОВ Д.Л.
199164, ЛЕНИНГРАД,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

СТЕПАНОВ Ю.В.
169908, ВОРКУТА,
УЛ. ЛЕНИНА, 64, ПГО
„ПОЛЯРНОУРАЛГЕОЛОГИЯ"

СТЕПАНОВА Л.Е.
696652, ВЛАДИВОСТОК,
УЛ. СУХАНОВА, ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

СТЕПАШКО А.А.
680063, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65,
ИНСТИТУТ ТЕКТОНИКИ И ГЕОФИЗИКИ ДВНЦ АН СССР

СТЕФАНКЕВИЧ З.Б.
140100, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. РАМЕНСКОЕ,
ПРЯМОЛИНЕЙНАЯ УЛ., 26,
ВНИПИ „ВЗРЫВГЕОЛОГИЯ"

СТОРЧАК П.Н.
252601, КИЕВ,
ВЛАДИМИРСКАЯ УЛ., 34,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УКРАИНСКОЙ ССР

СТРОГОНОВ М.А.
226451, РИГА,
УЛ. САРКАНАРМИЯС, 36,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

СТРОНА П.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-Я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

СТРУГОВ А.Ф.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

СТРЫГИН А.И.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 54,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ МИНЕРАЛОВ АН УКРАИНСКОЙ ССР

СТУПАКОВ В.П.
142717, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЕНИНСКИЙ Р-Н, ПОС. РАЗВИЛКА,
ВНИИ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ

СУВОРОВ А.И.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

СУГРОБОВ В.М.
683006, ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ,
БУЛ. ПИЙПА, 9, ИНСТИТУТ ВУЛКАНОЛОГИИ ДВНЦ АН СССР

СУДАКОВА Н.Г.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

СУДОВ Б.А.
380062, ТБИЛИСИ,
УЛ. ПАЛИАШВИЛИ, 85, КАВКАЗСКИЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

СУЛИДЗЕ А.И.
380008, ТБИЛИСИ,
ПР. РУСТАВЕЛИ, 52, ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ ПРЕЗИДИУМА АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

СУЛАКШИНА Г.А.
634, ТОМСК,
ПР. ЛЕНИНА, 30, ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СУЛЕЙМАНОВ Д.М.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

СУЛИДИ-КОНДРАТЬЕВ Е.Д.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

СУЛТАНОВ Д.С.
712021, ФЕРГАНА,
ФЕРГАНСКАЯ УЛ., 86,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СУЛТАНОВ Ч.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 33, ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ГЛУБИННЫХ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АН АЗЕРБАЙДЖАН. ССР

СУЛТАНХОДЖАЕВ А.Н.
700128, ТАШКЕНТ,
УЛ. ХУРШИДА, 3, ИНСТИТУТ СЕЙСМОЛОГИИ АН УЗБЕКСКОЙ ССР

СУРКОВ А.В.
127550, МОСКВА
ТИМИРЯЗЕВСКАЯ УЛ., 49,
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ, КАФЕДРА ГЕОЛОГИИ

СУРКОВ В.С.
630014, НОВОСИБИРСК,
КРАСНЫЙ ПР., 67, ВОСТСИБНИИГГИМС

СУСТАВОВ О.А.
620014, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. КУЙБЫШЕВА, 30,
СВЕРДЛОВСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

СУХОРУКОВА С.С.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

СУЩЕВСКАЯ Т.М.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

СХИРТЛАДЗЕ Н.И.
380028, ТБИЛИСИ,
ПР. ЧАВЧАВАДЗЕ, 1, ТБИЛИССКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ, КАФЕДРА МИНЕРАЛОГИИ И ПЕТРОГРАФИИ

СЫДЫКОВ Ж.С.
480100, АЛМА-АТА,
УЛ. КРАСИНА, 94, ИНСТИТУТ ГИДРОГЕОЛОГИИ И ГИДРОФИЗИКИ АН КАЗАХСКОЙ ССР

СЫЧЕВ К.И.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

СЫЧЕВ П.М.
694050, САХАЛИНСКАЯ ОБЛ.,
НОВОАЛЕКСАНДРОВСК, ИНСТИТУТ МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ ДВНЦ АН СССР

СЮНДЮКОВ Ш.А.
677982, ЯКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 39, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ ЯКУТСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР

ТАЖИБАЕВА П.Т.
480100, АЛМА-АТА,
ПР. КАЛИНИНА, 69-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АН КАЗАХСКОЙ ССР

ТАКСИОР П.Б.
248601, КАЛУГА,
ПР. ЛЕНИНА, 65-А, КАЛУЖСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВСЕСОЮЗНОГО ИНСТИТУТА ЭКОНОМИКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ТАРАКАНОВ Р.З.
694050, САХАЛИНСКАЯ ОБЛ.,
НОВОАЛЕКСАНДРОВСК, ИНСТИТУТ МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ ДВНЦ АН СССР

ТАРАНЕНКО Е.И.
117923, МОСКВА,
УЛ. ОРДЖОНИКИДЗЕ, 3,
УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

ТАРГУЛЬЯН В.О.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ АН СССР

ТАТАРИНОВ Л.П.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113,
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ТАТАРЧУК Ю.С.
123436, МОСКВА,
УЛ. МАРШАЛА РЫБАЛКО, 4,
ПГО „ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ"

ТАУСОН В.Л.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ СО АН СССР

ТАУСОН Л.В.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ СО АН СССР

ТВАЛЧРЕЛИДЗЕ А.Г.
380030, ТБИЛИСИ,
УЛ. ПАЛИАШВИЛИ, 85, КАВКАЗСКИЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ТВАЛЧРЕЛИДЗЕ Г.А.
380093, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЗОИ РУХАДЗЕ, 1, КОРП. 9,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

ТВЕРДОХЛЕБОВ В.Ф.
109147, МОСКВА,
ТАГАНСКАЯ УЛ., 58, СТР. 3,
ПГО „СОЮЗУГЛЕГЕОЛОГИЯ"

ТЕЛЬМА С.В.
252057, КИЕВ,
УЛ. ЖЕЛЯБОВА, 8/4, ИНСТИТУТ ГИДРОМЕХАНИКИ АН УКРАИНСКОЙ ССР

ТЕНЯКОВ В.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ТЕПЛИЦКИЙ В.А.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

ТЕПЛОВ Л.К.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ АН СССР

ТЕРЕНТЬЕВ В.М.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ТЕРЛЕЦКИЙ О.Г.
700000, ТАШКЕНТ,
УЛ. Ш. РУСТАВЕЛИ, 142-А,
ПГО „ТАШКЕНТГЕОЛОГИЯ"

ТЕСАКОВ С.Н.
123853, МОСКВА,
3-Я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ТЕСАКОВ Ю.И.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

ТИЛЬМАН С.М.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ТИМЕРБАЕВА К.М.
113105, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 8, ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ
ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ АН СССР

ТИМОНИН В.Ф.
109147, МОСКВА,
ТАГАНСКАЯ УЛ., 58; СТР. 3,
ПГО „СОЮЗУГЛЕГЕОЛОГИЯ"

ТИМОНИН Н.И.
167610, СЫКТЫВКАР,
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 28, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ КОМИ ФИЛИАЛА АН СССР

ТИМОФЕЕВ А.А.
344091, РОСТОВ-на-ДОНУ,
ПР. СТАЧКИ, 200/1, КОРП. 3,
ВНИГРИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

ТИМОФЕЕВ П.П.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ТИМОФЕЕВА Н.В.
123853, МОСКВА,
3-Я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ТИМОФЕЕВСКИЙ Д.А.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

ТИМОШИНА Н.А.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39, ВНИГРИ

ТИТАЕВА Н.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ТИТОВ В.И.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ
СССР АН СССР

ТИХОМИРОВ В.В.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ТИХОМИРОВ С.В.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 19, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

ТИХОМИРОВА Н.И.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71, ИМГРЭ

ТКАЧЕНКО В.В.
123853, МОСКВА,
3-Я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ТКАЧЕНКО Г.Г.
270016, ОДЕССА,
ШАМПАНСКИЙ ПЕР., 1, ОДЕССКИЙ
ГОСУНИВЕРСИТЕТ, КАФЕДРА ОБЩЕЙ
И МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ

ТОКАРЕВ А.И.
672078, ЧИТА,
УЛ. КОСТЮШКО-ГРИГОРОВИЧА, 4,
ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ НИИ

ТОКАРЕВ В.Д
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

ТОКАРЕВ П.И.
683006, ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ,
БУЛ. ПИЙПА, 9, ИНСТИТУТ
ВУЛКАНОЛОГИИ ДВНЦ АН СССР

ТОКМАКОВ П.П.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ТОЛКАЧЕВ М.В.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ АН СССР

ТОЛМАЧЕВ Л.В.
1258126, МОСКВА,
ВОЛОКОЛАМСКОЕ Ш., 2,
НИИ „ГИДРОПРОЕКТ"

ТОЛСТИХИН И.Н.
184200, МУРМАНСКАЯ ОБЛ.,
АПАТИТЫ, УЛ. ФЕРСМАНА, 14,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

ТОЛСТОЙ М.И.
252022, КИЕВ,
ВАСИЛЬКОВСКАЯ УЛ., 90,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ КИЕВ-
СКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

ТОМИРДИАРО С.В.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ, 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

ТОМСОН И.Н.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ТРАПЕЗНИКОВ Ю.А.
127412, МОСКВА,
КОРОВИНСКОЕ Ш., ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ
ТЕМПЕРАТУР АН СССР

ТРИФОНОВ В.Г.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ТРИФОНОВ Г.Ф.
428015, ЧЕБОКСАРЫ,
МОСКОВСКИЙ ПР.,15, ЧЕБОКСАРСКИЙ
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ТРОИЦКАЯ Т.С.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН
СССР

ТРОИЦКИЙ В.И.
700095, ТАШКЕНТ,
ВУЗГОРОДОК, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ ТАШКЕНТСКОГО
ГОСУНИВЕРСИТЕТА

ТРОФИМОВ А.П.
140192, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
РАМЕНСКИЙ Р-Н, ПОС. МАЛЫШЕВО,
БРОНИЦКАЯ ГЕОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕС-
КАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

ТРОФИМОВ Б.А.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113, ПАЛЕОНТО-
ЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ТРОФИМОВ В.Т.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ТРОФИМОВ Н.Н.
117923, МОСКВА,
УЛ. ОРДЖОНИКИДЗЕ, 3,
УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ,
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

ТРОФИМУК А.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

ТРОЦЮК В.Я.
117218, МОСКВА,
УЛ. КРАСИКОВА, 23,
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

ТРУБНИКОВ Л.М.
492024, УСТЬ-КАМЕНОГОРСК
УЛ. ТОХТАРОВА, 35,
ПГО „ВОСТКАЗГЕОЛОГИЯ"

ТУГАРИНОВ И.А.
103012, МОСКВА,
СТАРОПАНСКИЙ ПЕР., 1/5,
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
И ТЕХНИКИ АН СССР

ТУГОЛЕСОВ Д.А.
353470, ГЕЛЕНДЖИК,
КРАСНОГВАРДЕЙСКАЯ УЛ., 79,
ПГО „ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ"

ТУЕЗОВ И.К.
680063, ХАБАРОВСК,
УЛ. КИМ Ю ЧЕНА, 65,
ИНСТИТУТ ТЕКТОНИКИ И ГЕОФИЗИКИ
ДВНЦ АН СССР

ТУМАРКИН Г.Ц.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

ТУРСИНА Т.В.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ТУСКИЯ Б.А.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТЫЧИНСКИЙ А.А.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

ТЮТРИН И.И.
693000, ЮЖНО-САХАЛИНСК,
ПР. МИРА, 49,
ПГО „САХАЛИНГЕОЛОГИЯ"

ТЯПКИН К.Ф.
320014, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
ПР. К. МАРКСА, 19,
ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИ-
ТУТ

УБАЙХАДЖАЕВ Т.И.
700047, ТАШКЕНТ,
УЛ. КУЙБЫШЕВА, 21, СРЕДНЕ-АЗИАТ.
НИПИ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДИНЦЕВ Г.Б.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

УДОДОВ Н.А.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

УЗБЕКГАЛИЕВ Х.Ж.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. КИРОВА, 115, МИНИСТЕРСТВО
ГЕОЛОГИИ КАЗАХСКОЙ ССР

УЛОМОВ В.И.
700128, ТАШКЕНТ,
УЛ. ХУРШИДА, 3, ИНСТИТУТ
СЕЙСМОЛОГИИ АН УЗБЕКСКОЙ ССР

УНКСОВ В.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

УРУСОВ В.С.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

УРЬЕВ И.И.
220730, МИНСК,
ЖОДИНСКАЯ УЛ., 7, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ АН БССР

УСЕНКО В.П.
252054,
КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УКРАИНСКОЙ ССР

УСМАНОВ Ф.А.
700018, ТАШКЕНТ,
УЛ. СУЛЕЙМАНОВОЙ, 33,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН УЗБЕКСКОЙ ССР

УСПЕНСКИЙ В.Н.
480000, АЛМА-АТА,
ГОСПЛАН КАЗАХСКОЙ ССР

УСТРИЦКИЙ В.И.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ВНИИ „ОКЕАНГЕОЛОГИЯ"

УТЕГАЛИЕВ С.
465050, ГУРЬЕВ,
УЛ. ОРДЖОНИКИДЗЕ, 43,
КАЗНИГРИ

УШАКОВ С.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, МУЗЕЙ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ

УШКО К.А.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ФАВОРСКАЯ М.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ФАДЕИЧЕВ А.Ф.
620011, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. МАМИНА-СИБИРЯКА, 145,
ПГО „УРАЛРУДА"

ФАЗЛУЛЛИН М.И.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ФАЙЗУЛИН Р.М.
677892, ЯКУТСК,
УЛ. КИРОВА, 13,
ПГО „ЯКУТСКГЕОЛОГИЯ"

ФАТХУЛАЕВ Ш.Д.
700061, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 15,
САИГГИМС

ФЕДОНКИН М.А.
117868, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ., 113,
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ФЕДОРОВ Д.Л.
410710, САРАТОВ, УЛ. ЛЕНИНА, 70,
НИЖНЕ-ВОЛЖСКИЙ НИИ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

ФЕДОРОВ Е.В.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ФЕДОРОВ И.В.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ФЕДОРОВ С.Ф.
103718, МОСКВА,
ПЛ. НОГИНА, 2/5, МИНИСТЕРСТВО
ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

ФЕДОРОВ Т.О.
1172346, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ФЕДОРОВА В.А.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39, ВНИГРИ

ФЕДОРОВСКИЙ В.С.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ФЕДОРЧЕНКО В.И.
694050, САХАЛИНСКАЯ ОБЛ.,
НОВОАЛЕКСАНДРОВСК,
ИНСТИТУТ МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ И
ГЕОФИЗИКИ ДВНЦ АН СССР

ФЕДОРЧУК В.П.
123853, МОСКВА,
3-Я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ФЕДОТОВ С.А.
683006, ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ,
БУЛ. ПИЙПА, 9, ИНСТИТУТ
ВУЛКАНОЛОГИИ ДВНЦ АН СССР

ФЕЙГИН Е.Б.
103006, МОСКВА,
КАРЕТНЫЙ РЯД. 10/18,
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ГОРНОГО ОБЩЕСТВА

ФЕЛЬДМАН В.И.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ФЕЛЬДМАН Л.Г.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29, ВИМС

ФЕНОГЕНОВ А.Н.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ФЕОКТИСТОВ Г.Д.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ
СО АН СССР

ФЕРШТАТЕР Г.Б.
620219, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР., 7, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
УНЦ АН СССР

ФИЛАТОВ Е.И.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

ФИЛАТОВА Н.И.
117071, МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПР., 35,
ПГО „АЭРОГЕОЛОГИЯ"

ФИЛИППОВ Н.Н.
111123, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 21,
НИИ „ХЛОРПРОЕКТ"

ФИЛЬКО А.С.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ФИНЬКО В.И.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ФИСЕНКО Г.Л.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 82, ВНИИ ГОРНОЙ МЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА

ФИСУНЕНКО О.П.
348011, ВОРОШИЛОВГРАД,
ОБОРОННАЯ УЛ., 2,
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФЛЕРОВ Б.Л.
677982, ЯКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 39, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ ЯКУТСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР

ФЛЕРОВ И.Б.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

ФЛОРЕНСОВ Н.А.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ СО АН СССР

ФОГЕЛЬМАН Н.А.
115430, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 58, ЦНИГРИ

ФОКИН А.Ф.
193019, ЛЕНИНГРАД,
ФАЯНСОВАЯ УЛ., 20,
ВНИИ РАЗВЕДОЧНОЙ ГЕОФИЗИКИ

ФОМИЧЕВ В.И.
480000, АЛМА-АТА,
УЛ. КАЛИНИНА, 69-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АН КАЗАХСКОЙ ССР

ФОМИЧЕВА В.Н.
101000, МОСКВА,
УЛ. ГРИБОЕДОВА, 8/18,
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПАРТИЯ „ГЕОМИНВОД"

ФОНАРЕВ В.И.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА, ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ АН СССР

ФОТИАДИ Э.Э.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

ФОТИЕВ С.М.
105058, МОСКВА,
ОКРУЖНОЙ ПР., 18, ПНИИИС

ФРАНК-КАМЕНЕЦКИЙ В.А.
199164, ЛЕНИНГРАД,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., 7/9,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ФРАДКИН Г.С.
677982, ЯКУТСК,
ПР. ЛЕНИНА, 39, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ ЯКУТСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР

ФРАДКИНА А.Ф.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

ФРЕНКЕЛЬ М.Я.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

ФРОЛОВ А.А.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ФРОЛОВ В.Т.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ФРОЛОВ Н.М.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ ВСЕГИНГЕО

ФРОЛОВА Т.И.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ФУЗАЙЛОВ И.А.
700000, ТАШКЕНТ,
УЛ. НАВОИ, 13, ТАШКЕНТСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФУРСОВ В.З.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71, ИМГРЭ

ХАЗАНОВ М.И.
123557, МОСКВА,
М. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 52/34,
ЭКСПЕДИЦИЯ „ЦЕНТРГЕОЛНЕРУД"

ХАЗОВ Р.А.
185610, ПЕТРОЗАВОДСК,
ПУШКИНСКАЯ УЛ., 11, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ КАРЕЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

ХАИН В.Е.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ХАЛЕВИН Н.И.
620147, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. АМУНДСЕНА, 100, ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ УНЦ АН СССР

ХАЛИЛ А.О.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ХАЛИЛОВ А.Ю.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА 29-А, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ХАЛИМОВ Э.М.
125422, МОСКВА,
1-Й ДМИТРОВСКИЙ ПР., 10,
ВСЕСОЮЗНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ НИИ

ХАМРАБАЕВ И.Х.
700018, ТАШКЕНТ,
УЛ. СУЛЕЙМАНОВОЙ, 33, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ АН УЗБЕКСКОЙ ССР

ХАНЛАРОВ Ф.Д.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ХАРТАНОВИЧ П.Н.
324080, КРИВОЙ РОГ,
СЕВЕРНЫЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ

ХАРЧЕНКО В.М.
358000, ЭЛИСТА,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 4,
„КАЛМНЕФТЕГАЗРАЗВЕДКА"

ХАРЬКИВ А.Д.
678170, МИРНЫЙ,
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ УЛ., 32,
ЯКУТСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ЦНИГРИ

ХАСАНОВ А.С.
700041, ТАШКЕНТ,
УЛ. МОРОЗОВА, 64, ОБЪЕДИНЕНИЕ „УЗБЕКГИДРОГЕОЛОГИЯ"

ХАФИЗОВ Ф.З.
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

ХВОРОВА И.В.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ХЕЙСКАНЕН К.И.
185610, ПЕТРОЗАВОДСК,
ПУШКИНСКАЯ УЛ., 11,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ КАРЕЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР

ХЕТЧИКОВ Л.Н.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ХИЛЬТОВА В.Я.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНОЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ АН СССР

ХИМШИАШВИЛИ Н.Г.
380004, ТБИЛИСИ,
ПОЧТОВАЯ УЛ., 4-А, ИНСТИТУТ ПАЛЕОБИОЛОГИИ АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

ХИСИНА Н.Р.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

ХИТАРОВ Д.Н.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ХИТАРОВ Н.И.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

ХЛЕСТОВ В.В.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
СО АН СССР

ХЛОНОВ А.Ф.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

ХМЕЛЕВСКИЙ В.К.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ХОДАКОВСКИЙ И.Л.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

ХОДЖАКУЛИЕВ Я.А.
745236, АШХАБАДСКАЯ ОБЛ.,
ГЯУРСКИЙ Р-Н, ПОС. БЕРЕЗЕНГИ,
ТУРКМЕННИГРИ

ХОЛМОВОЙ Г.В.
394693, ВОРОНЕЖ,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ ПЛ., 1,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

ХОЛОДОВ В.Н.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ХОМЕНКО В.А.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ХОМЕНКО В.П.
105058, МОСКВА,
ОКРУЖНОЙ ПР., 18, ПНИИИС

ХОМЕНТОВСКИЙ В.В.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН
СССР

ХОМИЧ В.Г.
690022, ВЛАДИВОСТОК,
ПР. 100-ЛЕТИЯ ВЛАДИВОСТОКА, 159
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ДВНЦ АН СССР

ХОМИЧ П.З.
220674, МИНСК,
УЛ. СВЕРДЛОВА, 3, УПРАВЛЕНИЕ
ГЕОЛОГИИ БЕЛОРУССКОЙ СССР

ХОРДИКАЙНЕН М.А.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ХОРОШЕВА Д.П.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ХОРОШИЛОВ Л.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ХРАМОВ А.Н.
191104, ЛЕНИНГРАД,
ЛИТЕЙНЫЙ ПР., 39, ВНИГРИ

ХРЕНОВ П.М.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29,
ВОСТСИБНИИГГИМС

ХРОМОВСКИХ В.С.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ СО АН
СССР

ХРУСТАЛЕВ Н.Н.
190000, ЛЕНИНГРАД,
УЛ. ГЕРЦЕНА, 59,
ПГО „СЕВЗАПГЕОЛОГИЯ"

ХУБЛАРЯН М.Г.
103064, МОСКВА,
САДОВАЯ-ЧЕРНОГРЯЗСКАЯ УЛ., 13/3,
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ АН СССР

ХУДАЙБЕРГЕНОВ А.М.
700128, ТАШКЕНТ,
УЛ. ХУРШИДА, 3, ИНСТИТУТ
СЕЙСМОЛОГИИ АН УЗБЕКСКОЙ ССР

ХУДЯКОВ Г.И.
690038, ВЛАДИВОСТОК,
УЛ. РАДИО, 7, ТИХООКЕАНСКИЙ
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ ДВНЦ АН
СССР

ЦАГАРЕЛИ А.Л.
380008, ТБИЛИСИ,
ПР. РУСТАВЕЛИ, АКАДЕМИЯ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

ЦЕГЕЛЬНЮК П.Д.
254054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ЦЕХМИСТРЕНКО А.Н.
109147, МОСКВА,
ТАГАНСКАЯ УЛ., 58, СТР. 3,
ВО „СОЮЗУГЛЕГЕОЛОГИЯ"

ЦОЙ Р.В.
730000, САМАРКАНД,
УЛ. ГАГАРИНА, 148,
ПГО „САМАРКАНДГЕОЛОГИЯ"

ЦОПАНОВ О.Х.
685000, МАГАДАН,
ПРОЛЕТАРСКАЯ УЛ., 14,
ПГО „СЕВВОСТГЕОЛОГИЯ"

ЦЫБЕНКО В.Л.
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

ЧАЙКИН С.И.
308007, БЕЛГОРОД,
УЛ. Б. ХМЕЛЬНИЦКОГО, 86,
ВИОГЕМ

ЧАНТУРИЯ В.А.
111020, МОСКВА,
КРЮКОВСКИЙ ТУПИК, 4, ИНСТИТУТ
КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР
АН СССР

ЧЕБОТАРЕВА Н.С.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ АН СССР

ЧЕКАБАЕВ С.Е.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. КИРОВА, 115, МИНИСТЕРСТВО
ГЕОЛОГИИ КАЗАХСКОЙ ССР

ЧЕКУНОВ А.В.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 32, ИНСТИТУТ
ГЕОФИЗИКИ АН УКРАИНСКОЙ ССР

ЧЕЛИЩЕВ Н.Ф.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71, ИМГРЭ

ЧЕПАЛЫГА А.Л.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ АН СССР

ЧЕПИКОВ К.Р.
117312, МОСКВА,
УЛ. ФЕРСМАНА, 50, ИГИРГИ

ЧЕРЕПОВСКИЙ В.Ф.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ЧЕРМНЫХ В.А.
167610, СЫКТЫВКАР,
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 28,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ КОМИ
ФИЛИАЛА АН СССР

ЧЕРНИКОВ О.А.
117312, МОСКВА,
УЛ. ФЕРСМАНА, 50, ИГИРГИ

ЧЕРНИЦЫН В.Б.
333620, СИМФЕРОПОЛЬ,
ПР. КИРОВА, 47/2, ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

ЧЕРНОВ Б.С.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ЧЕРНОВ В.Г.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ЧЕРНОМОРСКИЙ М.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ЧЕРНЫЙ Е.Д.
677892, ЯКУТСК,
УЛ. КИРОВА, 13,
ПГО „ЯКУТСКГЕОЛОГИЯ"

ЧЕРНЫШЕВ И.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ЧЕРНЫШЕВ Н.М.
101808, МОСКВА,
ЧИСТЫЙ ПЕР., 10, ОБЪЕДИНЕНИЕ
„НЕФТЕГАЗГЕОФИЗИКА"

ЧЕРНЫШЕВА Н.Е.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ЧЕРНЫШОВ А.В.
692430, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ,
ДАЛЬНЕГОРСК, ПР. 50-ЛЕТИЯ ОКТЯБРЯ,
д. 116, ПО „БОР"

ЧЕРНЫШОВ Н.М.
394693, ВОРОНЕЖ,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ ПЛ., 1,
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ЧЕХОВ А.Д.
685010, МАГАДАН,
ПОРТОВАЯ УЛ., 16,
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

ЧЕХОВИЧ В.Д.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ЧИЖОВА В.А.
117312, МОСКВА,
УЛ. ФЕРСМАНА, 50, ИГИРГИ

ЧИМБУЛАТОВ М.А.
480091, АЛМА-АТА,
УЛ. ФУРМАНОВА, 110,
ПГО „ЮЖКАЗГЕОЛОГИЯ"

ЧИСТЯКОВ А.А.
109180, МОСКВА,
УЛ. ДИМИТРОВА, 7,
ВНИИ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ЧИСТЯКОВ П.А.
700018, ТАШКЕНТ,
УЛ. СУЛЕЙМАНОВОЙ, 33,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
АН УЗБЕКСКОЙ ССР

ЧИХРАДЗЕ Г.А.
380093, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЗОИ РУХАДЗЕ, 1, КОРП. 9,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

ЧМЫРЕВ В.М.
121002, МОСКВА,
КАЛОШИН ПЕР., 10,
ОБЪЕДИНЕНИЕ „ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ"

ЧОХОНЕЛИДЗЕ М.И.
380030, ТБИЛИСИ,
УЛ. МОСАШВИЛИ, 24, УПРАВЛЕНИЕ
ГЕОЛОГИИ ГРУЗИНСКОЙ ССР

ЧУВАШОВ Б.И.
620219, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР., 7, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
УНЦ АН СССР

ЧУМАКОВ Н.М.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ЧУМАЧЕНКО Б.А.
129090, МОСКВА,
УЛ. ЩЕПКИНА, 8, МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НИИ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ

ЧУПИН В.П.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН
СССР

ЧУХРОВ Ф.В.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ЧХЕИДЗЕ Д.В.
380075, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЛЕНИНА, 77, ТБИЛИССКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ШАБАШЕВ В.Я.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

ШАГАЕВ М.М.
700059, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 11, МИНИСТЕРСТВО
ГЕОЛОГИИ УЗБЕКСКОЙ ССР

ШАДЛУН Т.Н.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ШАЙДУРОВ С.А.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

ШАПИРО В.А.
620147, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. АМУНДСЕНА, 100, ИНСТИТУТ
ГЕОФИЗИКИ УНЦ АН СССР

ШАПОШНИКОВ В.А.
184140, МУРМАНСКАЯ ОБЛ.,
КОВДОР, ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНЫЙ
КОМБИНАТ

ШАРАПОВ В.Н.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН
СССР

ШАРАСЬКИН А.Я.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

ШАРДАНОВ А.Н.
117312, МОСКВА
УЛ. ФЕРСМАНА, 50, ИГИРГИ

ШАРОВ В.И.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ШАРОВ В.Н.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ
СО АН СССР

ШАРОВ Г.Н.
654027, НОВОКУЗНЕЦК,
ПИОНЕРСКИЙ ПР., 20,
ПГО „ЗАПСИБГЕОЛОГИЯ"

ШАСТИН Ю.А.
654003, НОВОКУЗНЕЦК,
КОММУНАЛЬНАЯ УЛ., 21,
ПГО „СИБРУДА"

ШАТАЛОВ Н.Н.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ШАТИЛОВА И.И.
380004, ТБИЛИСИ,
ПОТОЧНАЯ УЛ., 4, ИНСТИТУТ
ПАЛЕОБИОЛОГИИ
АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

ШАТКОВ Г.А.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ШАФРАНОВСКИЙ И.И.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-Я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

ШАЦКИЙ В.С.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН
СССР

ШАЯКУБОВ Т.Ш.
700061, ТАШКЕНТ,
УЛ. ШЕВЧЕНКО, 11, МИНИСТЕРСТВО
ГЕОЛОГИИ УЗБЕКСКОЙ ССР

ШВАРЦЕВ С.Л.
634004, ТОМСК,
УЛ. ЛЕНИНА, 30, ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ШВЕЦ В.М.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

ШВЕЦОВ П.Ф.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ШЕБАЛИН Н.В.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ, 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

ШЕВЦОВ Т.П.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ШЕВЧЕНКО В.В.
117234, МОСКВА,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 13,
МГУ, АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ШЕВЧЕНКО Н.Г.
744000, АШХАБАД,
УЛ. 50-ЛЕТИЯ ТУРКМЕНСКОЙ ССР, 7/32,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ ТУРКМ. ССР

ШЕВЫРЕВ Л.Т.
394693, ВОРОНЕЖ,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ ПЛ, 1,
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ШЕИН В.С.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

ШЕКИНСКИЙ М.Э.
370073, БАКУ,
УЛ. БАХРАМА АГАЕВА, 100-А,
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ШЕКО А.И.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ШЕМЯКИН Е.И.
630091, НОВОСИБИРСК,
КРАСНЫЙ ПР., 54, ИНСТИТУТ
ГОРНОГО ДЕЛА СО АН СССР

ШЕНГЕЛАЯ Г.Ш.
380093, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЗОИ РУХАДЗЕ, 1, ИНСТИТУТ
ГЕОФИЗИКИ АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

ШЕНГЕЛИЯ Д.М.
380075, ТБИЛИСИ,
УЛ. ЛЕНИНА, 77, ТБИЛИССКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ШЕРЕМЕТ О.Г.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ШЕРМАН М.Л.
660049, КРАСНОЯРСК,
ПР. МИРА, 37,
ПГО „КРАСНОЯРСКГЕОЛОГИЯ"

ШЕРМАН С.И.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 128,
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ
СО АН СССР

ШЕСТАКОВ В.М.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ШЕХОДАНОВ В.А.
150013, ЯРОСЛАВЛЬ,
ПОС. ВОЛКУШИ, 28,
ПГО „ВОЛГОКАМСКГЕОЛОГИЯ"

ШЕХЯН Г.Г.
375010, ЕРЕВАН,
УЛ. КНУНЯНЦА, 2, ИНСТИТУТ
ЭКОНОМИКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ШИБАКОВА В.С.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ШИБРИК В.И.
470061, КАРАГАНДА,
СОВЕТСКИЙ ПР., 47,
ПГО „ЦЕНТРКАЗГЕОЛОГИЯ"

ШИК Н.С.
105118, МОСКВА,
Ш. ЭНТУЗИАСТОВ, 36, ВНИГНИ

ШИК С.М.
113145, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 39-А,
ПГО „ЦЕНТРГЕОЛОГИЯ"

ШИЛИН Н.Л.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 35,
ИГЕМ АН СССР

ШИЛО Н.А.
690600, ВЛАДИВОСТОК,
ЛЕНИНСКАЯ УЛ., 50, ДАЛЬНЕВОСТОЧ-
НЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АН СССР

ШИЛОВ В.Н.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ШИЛОВСКИЙ М.Ф.
103064, МОСКВА,
УЛ. КАЗАКОВА, 8,
ВНИПИ „ЦЕНТРГИПРОШАХТ"

ШИМАНОВСКИЙ Л.А.
614600, ПЕРМЬ,
УЛ. БУКРЕЕВА, 16,
ПЕРМСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ШИМАРАЕВ В.Н.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ПГО „СЕВМОРГЕОЛОГИЯ"

ШИМИЛЕВИЧ Ю.С.
113105, МОСКВА,
ВАРШАВСКОЕ Ш., 8, ВНИИ ЯДЕРНОЙ
ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ

ШИМКУС К.М.
353470, ГЕЛЕНДЖИК,
ГОЛУБАЯ БУХТА, ЮЖНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТА ОКЕАНОЛОГИИ АН СССР

ШИРИНЯН К.Г.
375019, ЕРЕВАН,
УЛ. БАРЕКАМУТЯН, 24-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН АРМЯНСКОЙ ССР

ШИРОКОВ А.З.
320014, ДНЕПРОПЕТРОВСК,
ПР. МАРКСА, 19, ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

ШИХАЛИБЕЙЛИ Э.Ш.
370143, БАКУ,
ПР. НАРИМАНОВА, 29-А, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
ССР

ШИХАНОВ В.В.
676400, АМУРСКАЯ ОБЛ.,
СВОБОДНЫЙ, УЛ. КРАСНОАРМЕЙСКАЯ,
24, НПО „ДАЛЬГЕОЛОГИЯ"

ШКОЛЬНИК Э.Л.
696000, ВЛАДИВОСТОК,
УЛ. СУХАНОВА, ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ
ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ШЛЕЗИНГЕР А.Е.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ШМАКИН Б.М.
664033, ИРКУТСК,
УЛ. ФАВОРСКОГО, 1-А, ИНСТИТУТ
ГЕОХИМИИ СО АН СССР

ШМАРИОВИЧ Е.М.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ШМЕЛЬКОВА Ю.Ф.
140000, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ЛЮБЕРЦЫ, ОКТЯБРЬСКИЙ ПР., 259,
ИНСТИТУТ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

ШМИДТ А.О.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ШМУЛОВИЧ К.И.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА, ИНСТИТУТ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ
АН СССР

ШНЮКОВ Е.Ф.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ШОЛПО В.Н.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ
АН СССР

ШПАК А.А.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ШПАК П.Ф.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ШПИЛЬМАН В.И.
625036, ТЮМЕНЬ,
УЛ. ВОЛОДАРСКОГО, 56,
ЗАПСИБНИГНИ

ШПИЦГЛУЗ А.Л.
344090, РОСТОВ-на-ДОНУ
УЛ. ЗОРГЕ, 49,
РОСТОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ШТЕЙНБЕРГ Д.С.
620219, СВЕРДЛОВСК,
ПОЧТОВЫЙ ПЕР., 7, ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
УНЦ АН СССР

ШТРЕЙС Н.А.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АН СССР

ШУБ В.С.
620001, СВЕРДЛОВСК,
УЛ. ВАЙНЕРА, 55, УРАЛЬСКОЕ ПГО

ШУБАЕВ А.С.
121906, МОСКВА,
ПР. КАЛИНИНА, 29, УПРАВЛЕНИЕ
СОЛЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ШУКОЛЮКОВ Ю.А.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

ШУЛЬГИНА Н.И.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ВНИИ „ОКЕАНГЕОЛОГИЯ"

ШУЛЬДИНЕР В.И.
690022, ВЛАДИВОСТОК,
ПР. 100-ЛЕТИЯ ВЛАДИВОСТОКА, 159,
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ДВНЦ АН СССР

ШУЛЬЦ Л.В.
195251, ЛЕНИНГРАД,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ УЛ., 29,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ШУЛЬЦ С.С.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ШУМЕНКО С.И.
310077, ХАРЬКОВ,
ПЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 4,
ХАРЬКОВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ШУР В.И.
677892, ЯКУТСК,
УЛ. КИРОВА, 13,
ПГО „ЯКУТСКГЕОЛОГИЯ"

ШУРКИН К.А.
199164, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МАКАРОВА, 2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНОЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ АН СССР

ШУТОВ Г.Я.
664026, ИРКУТСК,
УЛ. ДЕКАБРЬСКИХ СОБЫТИЙ, 29,
ВОСТСИБНИИГГИМС

ЩЕГЛОВ А.Д.
690022, ВЛАДИВОСТОК,
ПР. 100-ЛЕТИЯ ВЛАДИВОСТОКА, 159,
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ДВНЦ АН СССР

ЩЕГЛОВ В.И.
346400, НОВОЧЕРКАССК,
УЛ. ПРОСВЕЩЕНИЯ, 132,
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЩЕГЛОВ И.Н.
394693, ВОРОНЕЖ,
УНИВЕРСИТЕТСКАЯ ПЛ., 1,
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ЩЕКА С.А.
690022, ВЛАДИВОСТОК,
ПР. 100-ЛЕТИЯ ВЛАДИВОСТОКА, 159,
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ДВНЦ АН СССР

ЩЕРБА Г.Н.
480100, АЛМА-АТА,
ПР. КАЛИНИНА, 69-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АН КАЗАХСКОЙ ССР

ЩЕРБАК Н.П.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ МИНЕРАЛОВ АН УКРАИНСКОЙ ССР

ЩЕРБАКОВ А.В.
109017, МОСКВА,
ПЫЖЕВСКИЙ ПЕР., 7,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ЩЕРБАКОВ А.Ф.
123557, МОСКВА,
М. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 52/34,
ПГО „ЦЕНТРГЕОЛНЕРУД"

ЩЕРБАКОВ В.П.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

ЩЕРБАКОВ В.С.
353470, ГЕЛЕНДЖИК,
КРАСНОГВАРДЕЙСКАЯ УЛ., 79,
НИПИ „ОКЕАНГЕОФИЗИКА"

ЩЕРБАКОВ О.А.
614600, ПЕРМЬ,
КОМСОМОЛЬСКИЙ ПР., 29-А,
ПЕРМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЩЕРБАКОВ Ю.Г.
630090, НОВОСИБИРСК,
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., 3, ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР

ЩЕРБАКОВА Б.Е.
101808, МОСКВА,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 22,
ВНИИ „ГЕОФИЗИКА"

ЩЕРБАНЬ И.П.
252680, КИЕВ,
ПР. ПАЛЛАДИНА, 34,
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ФИЗИКИ МИНЕРАЛОВ АН УКРАИНСКОЙ ССР

ЩИПАКИНА И.Г.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ЩИРИЦА О.С.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АН УССР

ЩУКИН Ю.К.
101808, МОСКВА,
УЛ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО, 22,
ВНИИ „ГЕОФИЗИКА"

ЭДЕЛЬШТЕЙН И.И.
284018, ИВАНО-ФРАНКОВСК,
КАРПАТСКАЯ УЛ., 18,
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА

ЭЗ В.В.
123810, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 10,
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ АН СССР

ЭЙНОР О.Л.
252001, КИЕВ,
ВЛАДИМИРСКАЯ УЛ., 64,
КИЕВСКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ

ЭПЕЛЬБАУМ М.Б.
142432, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
ПОС. ЧЕРНОГОЛОВКА, ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ АН СССР

ЭПШТЕЙН Е.М.
109017, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 29,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ЭШКИН В.Ю.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-Я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

ЮГИН В.В.
480100, АЛМА-АТА,
УЛ. КИРОВА, 115, МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ КАЗАХСКОЙ ССР

ЮДИН А.Г.
625640, ТЮМЕНЬ,
УЛ. РЕСПУБЛИКИ, 55,
ПГО „ГЛАВТЮМЕНЬГЕОЛОГИЯ"

ЮДИН А.И.
117818, МОСКВА,
УЛ. КРЖИЖАНОВСКОГО, 13,
МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ РСФСР

ЮДИН Н.И.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ЮЗВИЦКИЙ А.Э.
630104, НОВОСИБИРСК,
КРАСНЫЙ ПР., 67,
СНИИГГИМС

ЮЛДАШЕВ А.
706801, НАВОИНСКАЯ ОБЛ.,
ЗЕРАВШАН, П/О МУРУНТАУ,
ПГО „КЫЗЫЛКУМГЕОЛОГИЯ"

ЮМАНОВ Б.Р.
480100, АЛМА-АТА,
УЛ. КИРОВА, 115, МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ КАЗАХСКОЙ ССР

ЮНОВ А.Ю.
183018, МУРМАНСК,
УЛ. ГАГАРИНА, 41,
НПО „СОЮЗМОРГЕО"

ЮОН О.И.
123242, МОСКВА,
БАРРИКАДНАЯ УЛ., 8,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

ЮРТАЕВ Ю.С.
734640, ДУШАНБЕ,
УЛ. ПУШКИНА, 14, ВНИГНИ,
ТАДЖИКСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ЮШКИН Н.П.
167610, СЫКТЫВКАР,
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 28,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ КОМИ ФИЛИАЛА АН СССР

ЮШКО-ЗАХАРОВА О.Е.
113127, МОСКВА,
САДОВНИЧЕСКАЯ НАБ., 71,
ИМРГЭ

ЯВНЕЛЬ А.А.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

ЯГУБЯНЦ Т.А.
344091, РОСТОВ-на-ДОНУ,
ПР. СТАЧКИ, 200/1, КОРП. 3,
ВНИГРИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

ЯЗВИН Л.С.
142452, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.,
НОГИНСКИЙ Р-Н, ПОС. ЗЕЛЕНЫЙ,
ВСЕГИНГЕО

ЯКОБСОН К.Э.
199026, ЛЕНИНГРАД,
СРЕДНИЙ ПР., 74, ВСЕГЕИ

ЯКОВЕНКО Л.Ф.
324029, КРИВОЙ РОГ,
УЛ. СИМБИРЦЕВА, 1,
ПО „КРИВБАССРУДА"

ЯКОВЛЕВ В.И.
199026, ЛЕНИНГРАД,
21-Я ЛИНИЯ В.О., 2,
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ
ИНСТИТУТ

ЯКОВЛЕВ Г.Ф.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ЯКОВЛЕВ Д.В.
109147, МОСКВА,
ТАГАНСКАЯ УЛ., 58, СТР. 3,
ПО „СОЮЗУГЛЕГЕОЛОГИЯ"

ЯКОВЛЕВ Е.А.
252601, КИЕВ,
ВЛАДИМИРСКАЯ УЛ., 34, МИНИСТЕР-
СТВО ГЕОЛОГИИ УКРАИНСКОЙ ССР

ЯКОВЛЕВ Ю.Н.
184200, АПАТИТЫ,
УЛ. ФЕРСМАНА, 14, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ КОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА
АН СССР

ЯКУБОВ Д.Х.
700128, ТАШКЕНТ,
УЛ. ХУРШИДА, 3, ИНСТИТУТ
СЕЙСМОЛОГИИ АН УЗБЕКСКОЙ
ССР

ЯКУБОВСКИЙ Ю.В.
103912, МОСКВА,
ПР. МАРКСА, 18, МОСКОВСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ

ЯКУПОВ В.С.
677007, ЯКУТСК,
УЛ. 50-ЛЕТИЯ ВЛКСМ, 26,
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА
ЯКУТСКОГО ФИЛИАЛА СО АН СССР

ЯКУЦЕНИ В.П.
167007, СЫКТЫВКАР,
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ УЛ., 26,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ КОМИ
ФИЛИАЛА АН СССР

ЯКУШОВА А.Ф.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ЯМНОВ А.А.
123853, МОСКВА,
3-Я МАГИСТРАЛЬНАЯ УЛ., 38,
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ЯМСКИХ А.Ф.
660049, КРАСНОЯРСК,
УЛ. ЛЕБЕДЕВОЙ, 89, КРАСНОЯРСКИЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЯНКО В.В.
270015, ОДЕССА,
ШАМПАНСКИЙ ПЕР., 2, ОДЕССКИЙ
ГОСУНИВЕРСИТЕТ, ГЕОЛОГО-
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЯНОЧКИНА З.А.
410750, САРАТОВ,
ПР. ЛЕНИНА, 161, НИИ ГЕОЛОГИИ
САРАТОВСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

ЯНЧЕВ В.К.
252054, КИЕВ,
УЛ. ЧКАЛОВА, 55-Б,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН УКРАИНСКОЙ ССР

ЯНШИН А.Л.
109180, МОСКВА,
СТАРОМОНЕТНЫЙ ПЕР., 22,
ИНСТИТУТ ЛИТОСФЕРЫ АН СССР

ЯРОШЕВИЧ В.З.
380062, ТБИЛИСИ,
УЛ. ПАЛИАШВИЛИ, 85, КАВКАЗСКИЙ
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

ЯРОШЕВСКИЙ А.А.
117975, МОСКВА,
УЛ. КОСЫГИНА, 19, ГЕОХИ АН СССР

ЯРМОЛЮК В.А.
123812, МОСКВА,
Б. ГРУЗИНСКАЯ УЛ., 4/6,
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ЯСАМАНОВ Н.А.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
МГУ, МУЗЕЙ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ

ЯХИМОВИЧ В.Л.
450025, УФА,
УЛ. К. МАРКСА, 16/2,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ БАШКИРСКОГО
ФИЛИАЛА АН СССР

ЯХОНТОВА Л.К.
117234, МОСКВА, ЛЕНИНСКИЕ ГОРЫ,
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

ЯЦЕНКО Г.М.
290005, ЛЬВОВ,
УЛ. ЩЕРБАКОВА, 4, ЛЬВОВСКИЙ
ГОСУНИВЕРСИТЕТ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ

ЯШВИЛИ Л.П.
375019, ЕРЕВАН,
УЛ. БАРЕКАМУТЯН, 24-А,
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
АН АРМЯНСКОЙ ССР

ЯШИН Д.С.
190121, ЛЕНИНГРАД,
НАБ. МОЙКИ, 120,
ВНИИ „ОКЕАНГЕОЛОГИЯ"

USA

EARTH & MINERALS SCIENCE
LIBRARY THE PENNSYLVANIA
STATE UNIVERSITY
PARK PENNSYLVANIA

ACADEMY OF NATURAL SCIENCES
LIBRARY 134554 19TH &THE
PARKWAY, PHILADELPHIA, PA 19103

ENGINEERING SOCIETES LIBRARY
345 EAST 47TH STREET,
NEW YORK, NY 10017

LOUSIANA STATE UNIVERSITY,
LIBRARY SERIALS DIVISION,
BATON ROUGE, LA. 70803

ACQUISITIONS DEPARTMENT,
UNIVERSITY OF KENTUKKI LIBRARY,
LEXINGTON,KENTUKKY 40506

MEMORIAL LIBRARY, SERIALS
DEPARTMENT, UNIVERSITY OF
WISKONSIN, 728 STATE STREET,
MADISON, WISCONSIN, 53706

MR. AALTO KENNETH
DEPARTMENT OF GEOLOGY
HUMBOLDT STATE UNIV.
CALIFORNIA 95521
ARCATA

MR. ADDICOTT WARREN
US GEOLOGICAL SURVEY
345 MIDDLEFIELD RD., MENLO PARK
94025 CALIFORNIA

MR. AGENBROAD FINN
NORTHERN ARIZONA UNIVERSITY
855 EAST DAVID FLAGSTAFF
ARIZONA 86001

MR. AGENBROAD LARRY
NOTHERN ARIZONA UNIVERSITY
855 EAST DAVID FLAGSTAFF
ARIZONA 86001

MR. ANDREWS ROBERT S.
NATIONAL ACAD. OF SCIENCES
2104 CONSTITUTION AVE.,
N.W. WASHINGTON DC 20418

MR. ANDERSON ESKIL
LITTLE SQUAW GOLD MINING COMPANY
P.O. BOX 846
SPOKANE WASHINGTON 99210

MR. ANGINO ERNEST E.
UNIVERSITY OF KANSAS
DEPARTMENT OF GEOLOGY
66045 LAWRENCE
KANSAS

MR. BACK WILLIAM
431 NATIONAL CENTER
RESTON 22092
VIRGINIA

MISS BALTUCK MIRIAM
TULANE UNIVERSITY DEPART.
OF GEOLOGY, NEW ORLEANS
LOUISIANA 70118

MR. BARNARD FRED
ANACONDA MINERALS CO.
1835 ALKIRE ST.
GOLDEN COLORADO 8040

MR. BARNES IVAN
U.S. GEOLOGICAL SURVEY
345 MIDDLEFIELD ROAD MENLO
PARK CALIFORNIA 94025

MR. BARRON ERIC
NATIONAL CENTER FOR ATMOSPHE-
RIC RESEARCH P.O. BOX 3000 BOULDER
COLORADO

MR. BEARD THOMAS
P.O. BOX 27 EL PASO 905 WEST
YANDELL 79902 TEXAS 79940

MRS. BEINKAFNER KATHERINE
SOHIO PETROLEUM CO.
P.O. BOX 26618 SAN FRANCISCO
CALIFORNIA 94126

MRS. BENNETT VICTORIA
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DEPT. OF EARTH AND SPACE SCIENCES
UCLA, CALIFORNIA 90024
LOS ANGELES

MRS. BERG LILLIAN
NORTHERN VIRGINIA COMMUNITY COLLEGE, 8333 LITTLE RIVER TURNPIKE, ANNANDALE, VIRGINIA 22003

MR. BERG JOSEPH
NAT. ACADEMY OF SCIENCES
2101 CONSTITUTION AVENUE, N.W.
WASHINGTON, DISTR. OF COLUMBIA 20418

MR. BERGGREN WILLIAM
WOODS HOLE OCEANOGRAPHIC INSTITUTE, WOODS HOLE
MASSACHUSETTS 02543

MR. BERGSTROM STIG MAGNUS
THE OHIO STATE UNIV.
125 S. OVAL MALL
DEPARTM. GEOL. AND MINER.
43210 COLUMBUS, OHIO

MR. BERING KURT
UNIVERSITY OF ARIZONA
1429 E. ADELAIDE, TUCSON
ARIZONA, 85719

MR. BHATTACHARJI S.
CITY OF NEW YORK-BROOKLYN COLLEGE, 154 LENOX ROAD,
BROOKLYN, NEW YORK 11226

MR. BICKFORD MARION EUGENE
UNIVERSITY OF KANSAS,
DEPARTMENT OF GEOLOGY,
LAWRENCE KANSAS 66045

MR. BLODGETT ROBERT B.
DEPARTMENT OF GEOLOGY OREGON STATE UNIVERSITY 97331
CORVALLIS OREGON

MR. BONHAM LAWRENCE
CHEVRON OIL FIELD RESEARCH CO.
14169 BRONTE DRIVE, 90602
WHITTIER, CALIFORNIA

MR. BORK KENNARD B.
DENISON UNIVERSITY DEPARTMENT OF GEOLOGY & GEOGRAPHY GRANVILLE
OHIO 43023

MR. BOUCOT ARTHUR I.V.
DEPT. GEOLOGY, OREGON STATE
UNIV. 97331–5506
CORVALLIS OREGON

MR. BOYLE EDWARD
MASSACHUSETTS INST. OF TECHNOLOGY
77 MASS AVE E34 – 258
CAMBRIDGE MASS 02139

MR. BOYDEN THOMAS A.
NUEXCO, 3000, SAND HILL ROAD
BUILDING N 3, STE290, 94025,
MENLO PARK, CALIFORNIA

MR. BRENCKLE PAUL
AMOCO PRODUCTION CO.
P.O. BOX 591, 14135 TULSA
OKLAHOMA

MR. BRETT ROBIN
U.S. GEOLOGICAL SURVEY, STOP 959
RESTON, VIRGINIA 22092

MR. BROWN LARRY
CORNELL UNIVERSITY DEPT.
OF. GEOL. SCI., 210 KIMBALL HALL,
ITHACA, NEW YORK 14853

MR. BUNDTZEN THOMAS KYLE
ALASKA DIVISION OF GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL SURVEYS
794 UNIV. AVE. BASEMENT COLLEGE
ALASKA

MR. BURNETT WILLIAM
DEPART. OF OCEANOGRAPHY,
FLORIDA STATE UNIVERSITY,
TALLAHASSEE FLORIDA 32306

MR. CADY WALLACE MARTIN
US GEOLOGICAL SURVEY 348
SOUTH MOORE STREET LOKEWOOD
COLORADO 80226

MR. CARLISLE DONALD
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DEPT. EARTH AND SPACE SCIENCES
LOS ANGELES, CALIFORNIA 90024

MR. CARMAN MAX FLEMING
UNIVERSITY OF HOUSTON, DEPARTMENT OF GEOSCIENCES, CENTRAL
CAMPUS TEXAS 77004

MR. CARR JAMES
UNIVERSITY OF MISSOURI
ROLLA, DEPARTMENT OF
GEOLOGICAL ENGINEERING
MISSOURI, 65401

MR. CARR MICHAEL M.
U.S. GEOLOGICAL SURVEY
345 MIDDLEFIELD RD.
MENLO PARK, CALIFORNIA 94025

MR. CARTER W. DOUGLAS
GLOBEX INC 2404
PADDOCK LANE, RESTON
VIRGINIA, 22091

MR. CHAPMAN DAVID S.
DEPT. OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS
SALT LAKE CITY, UTAH 84112

MR. CHURKIN MICHAEL
ARGO ALASKA P.O. BOX 100360
ANCHORAGE 99510
ALASKA

MR. CLARKE JAMES
US GEOLOGICAL SURVEY, MAIL STOP 928, U.S.G.S.22092 RESTON, VIRGINIA

MR. CLARK DAVID L.
UNIVERSITY OF WISCONSIN
1215 W. DAYTON MADISON
WISCONSIN 53706

MR. CLARK F. KENNETH

MR. COLEMAN ROBERT G.
GEOLOGY DEPT., STANFORD
UNIVERSITY, STANFORD,
CALIFORNIA 94305

MR. CRADDOCK CAMPBELL
WEEKS HALL, 1215
W. DAYTON ST.
MADISON
WI 53706

MRS. CRANE KATHLEEN
LAMONT DOHERTY GEOLOGICAL OBS
PALISADES, NEW YORK, 10964

MR. CRICK REX
UNIVERSITY OF TEXAS
DEPARTMENT OF GEOLOGY,
BOX 19049, ARLINGTON,
TEXAS, 76019

MR. DAMON PAUL
DEPARTM. OF GEOSCIENCES,
UNIVERSITY OF ARIZONA
85721 TUCSON
ARIZONA

MR. DARE WILBERT
DEPARTMENT OF INTERIOR 18TH AND C STREETS, WASHINGTON, D.C.
20240

MRS. DAVIDSON CLAIRE
2605 MOUNTAIN
LAUREL PLACE 22091
RESTON VIRGINIA
22091

MR. DAVIS JOHN
KANSAS GEOLOGICAL SURVEY
1930 CONSTANT AVENUE
LAWRENCE, KANSAS, 66044

MR. DE PAOLO DONALD
DEPT. OF EARTH, SP. SCI
UNIV. OF CALIFORNIA
90024 LOS ANGELES
CALIFORNIA

MR. DENNIS JOHN
CALIFORNIA STATE UNIV. –
LONG BEACH, 1250
BELLFLOWER BOULEVARD
CALIFORNIA 90840

MR. DOUGLAS ROBERT
UNIV. OF S. CALIFORNIA DEPT. OF GEOLOGY, UNIVERSITY PARK,
L.A., CALIFORNIA
90089–0741

MR. DOYLE FRANK LOURENCE
INTERNATIONAL ASSOC. OF HIDROGEOLOGISTS, 4.875
WHEASTSTONE DRIVE, FAIRTAX
VIRGINIA 22032

MR. DOYLE JAMES A.
UNIV. OF CALIFORNIA
DEPT. OF BOTANY, UCD,
DAVIS, CALIFORNIA 95616

MR. DRAKE CHARLES
DARTMOUTH COLLEGE
HANOVER NEW HAMPSHIRE

MR. ECKSTEIN YORAM
DEPARTMENT OF GEOLOGY
KENT STATE UNIVERSITY
44242 KENT OHIO

MR. EDWARDS HAROLD
GUS EDWARDS CO.
ONE ENERGY SQUARE
SUITE 9B ABILENE
TEXAS, 79601

MR. ELDERS WILFRED
INSTITUTE OF GEOPHYSICS AND PLANETARY PHYSICS, UCR.
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
92521 CALIFORNIA

MR. ELSTON DONALD
U.S. DEPT. OF GEOL. SURVEY
2255 N. GEMINI DRIVE
FLAGSTAFF ARIZONA 86001

MR. EPSTEIN SAMUEL
CALIFORNIA INSTITUTE OF
TECHNOL., 1201 EAST CALIFORNIA
BLVD, 91125 PASADENA
CALIFORNIA

MR. ERICKSON RICHARD
HELMERICH PAYNE INC.
POST OFFICE BOX 52920
TULSA OKLAHOMA 74152
OKLAHOMA

MR. EVERHART DONALD L.
UNIT 10–B, 2700 G.RD.
GRAND JUNCTION, COLORADO 81501

MR. EVERETT JACK V.
10151 NORTH SHORE DRIVE
55804 DULUTH
MINNESOTA

MR. EWING RODNEY
UNIVERSITY OF NEW MEXICO
87131 ALBUQUERQUE
NEW MEXICO

MR. FERTL WALTER
DRESSER ATLAS
P.O. BOX 1407–DC 21 HOUSTON
77251 TEXAS

MR. FINCH WARREN I.
U.S. GEOLOGICAL SURVEY
P.O. BOX 25046 MS–916 DENVER
COLORADO 80225

MR. FLINN EDWARD A.
INTER-UNION COMMIS. ON THE
LITHOSPHERE, NAT. ACADEMY OF
SCIENCES, JH 840 2101 CONSTIT.
AVENUE, WASHINGTON DC 20418

MR. FLOWER MARTIN F.J.
UNIVERSITY OF ILLINOIS,
DEPARTMENT OF GEOLOGICAL
SCIENCES, UNIV. OF IL., P.O.
BOX 4348, CHICAGO, ILLINOIS,
60680

MR. FLYNN JOHN
RUTGERS UNIVERSITY,
DEPT. GEOLOGICAL SCIENCES,
NEW BRUNSWICK, NEW JERSEY 08903

MR. FOOSE RICHARD M.
AMHERST COLLEGE, DEPARTMENT OF
GEOLOGY, AMHERST
MASSACHUSETTS 01002

MR. FOOSE MICHAEL
U.S. GEOL. SURV.
MS 954, RESTON,
VIRGINIA 22092

MRS. FRAHME CLAUDIA W.
MOBIL OIL CORPORATION
P.O. BOX 5444 DENVER
COLORADO 80123

MR. FRAHME ROBERT B.
MOBIL OIL CORPORATION
P.O. BOX 5444 DENVER
COLORADO 80123

MR. FRENCH ANDREW
UNION OIL OF CALIFORNIA,
6411 REED LANE,
ANCHORAGE, ALASKA 92502

MR. FULTON ROBERT B.
E.I. DU PONT DE NEMOURS CO.
MATERIALS AND LOGISTICS DEPT.
WILMINGTON, DE LA WARE 19898

MR. FUSSO JOSEPH W.
CHEVRON OVERSEAS PETROL., INC.
2608 TOPAZ DRIVE 94947 NOYATO
CALIFORNIA

MR. FUTRELL DARRYL
METEORITICAL SOCIETY AND
GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA,
6222 HAVILAND 90601
WHITTIER, CALIFORNIA

MRS. GARBINI S.

MRS. GARDIPE CAROL METCALF
AMERICAN INDIAN SCIENCES &
ENGR. SOC., 3425 SOUTH PIERCE ST.,
LAKEWOOD, COLORADO, 80227

MR. GARVIN JAMES
BROWN UNIVERSITY BOX 1846
DEPT. GEOL. SCI., PROVIDENCE
RHODE ISLAND 02912

MR. GENTILE RICHARD
5100 ROCKHILL RD
KANSAS CITY MISSOURI 64110

MR. GILBERT M. CHARLES
TEXAS A.M. UNIVERSITY
DEPART. OF GEOLOGY, COLLEGE
STATION, TEXAS 77873

MR. GILMOUR ERNEST H.
EASTERN WASHINGTON UNIVERSITY
DEPARTMENT OF GEOLOGY
CHENEY, WASHINGTON, 99004

MR. GINSBURG ROBERT N.
UNIV. OF MIAMI, FISHER ISLAND,
33139, MIAMI BEACH,
FLORIDA

MISS GOLOVCHENKO XENIA
MARATHON OIL COMPANY
1400 S. BROADWAY
LITTLETON, COLORADO 80120

MR. GOULD HOWARD R.
EXXON PRODUCTION RESEARCH CO.,
P.O. BOX 2189 HOUSTON
TEXAS

MR. GRANT RICHARD E.
SMITHSONIAN INSTITUTION, E–206
NATURAL HISTORY BUILDING
WASHINGTON, D.C. 20560

MR. GRANTZ ARTHUR
U.S. GEOLOGICAL SURVEY, 345
MIDDLEFIELD ROAD, M S 904
MENLO PARK, CALIFORNIA, 94025

MR. GREENE HERBERT GARY
U.S. GEOLOGICAL SURVEY
345 MIDDLEFIELD ROAD
M/S 999, MENLO PARK
CALIFORNIA, 94025

MRS. GREW PRISCILLA C.
350 MCALLISTER STREET
94102 SAN FRANCISCO
CALIFORNIA

MR. GROENEVELD-MEIJER WILLEM
TEC. ADV. DIV., UNITED NATIONS
DEVELOPMENT PROGRAMME
ROOM DC–1–2072, ONE UN PLAZA,
NEW YORK 10017 NY

MR. GUILD PHILIP W.
US GEOLOGICAL SURVEY 596
BELVEDERE COURT PUNTA GORDA
FLORIDA 33950

MR. GUSTAVSON JOHN BRIX
GUSTAVSON ASSOCIATES, INC.,
2400 CENTRAL AVENUE SUITE P.,
BOULDER, COLORADO, 80301

MISS HARDLEY KATE
CONTINENTAL SCIENTIFIC DRILL.
COMMITTEE OF THE NATION. ACADEMY,
P.O. BOX 2180, 800 BELL ROOM,
3945, HOUSTON, TEXAS, 77001

MR. HAGER BRADFORD
CALIFORNIA INST. OF TECHNOLOGY,
1201 EAST CALIFORNIA
BOULEVARD, PASADENA,
CALIFORNIA, 91125

MR. HAKKINEN JOSEPH
MARATHON OIL COMPANY
7400 SOUTH BROADWAY
LITTLETON COLORADO 80160

MR. HALBOUTY MICHEL T.
MICHEL T. HALBOUTY ENERGY
CO. THE HALBOUTY CENTER
5100 WESTHAIMER HOUSTON
77056 TEXAS

MR. HALL CLARENCE
DEPT. OF EARTH AND SPACE SCIEN.
UNIV. OF CALIFORNIA
90024 LOS ANGELES
CALIFORNIA

MR. HAMBLIN WILLIAM K.
BRIGHAM YOUNG UNIVERSITY
2924 CHIPEWA
84601 PROVO UTAH

MR. HARBAUGH JOHN W.
STANFORD UNIVERSITY
GEOLOGY BLD. 94305
STANFORD
CALIFORNIA

MR. HARRIS DE VERLE
UNIVERSITY OF ARIZONA
DEPARTMENT OF MINING &
GEOLOGICAL ENGINEERING
TUCSON, ARIZONA, 85721

MR. HART PEMBROKE
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
2101 CONSTITUTION AVE.N.W.
WASHINGTON 20418

MR. HAUN JOHN D.
COLORADO SCHOOL
OF MINES GOLDEN
COLORADO 80401

MR. HAY WILLIAM W.
MUSEUM, UNIVERS. OF COLORADO
CAMPUS BOX 218 80309 BOULDER
COLORADO

MR. HAYNES BENJAMIN
USDI-BUREAU OF MINES, 4900
LASALLE ROAD, AVONDALE, MARYLAND
20782–3393

MR. HAYES D.E.
LAMONT-DOHERTY GEOLOGY
OBSERVATORY, COLUMBIA
UNIVERSITY, PALISADES, N.Y.,
10964

MR. HEAD JAMES
BROWN UNIVERSITY BOX 1846
DEPT. GEOLOGICAL SCIENCES
PROVIDENCE, RHODE ISLAND
02912

MR. HEARN PAUL
U.S. GEOLOGICAL SURVEY
MS. 957, SUNRISE VALLEY
DRIVE, RESTON VIRGINIA, 22092

MR. HEIN JAMES
U.S. GEOLOGICAL SURVEY-MS 99
345 MIDDLEFIELD RD.
94025 MENLO PARK
CALIFORNIA

MR. HELGESON HAROLD C.
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DEPT. OF GEOLOGY, BERKELEY,
301 EARTH SCIENCE BLDG.
CALIFORNIA 94720

MR. HERBER LAWRENCE
CALIFORNIA STATE POLYTECHNIC
UNIV., 3801 W. TEMLE AVE, POMONA
CALIFORNIA 91768

MRS. HERBER LUCY E.
CALIF. STATE POLYTECHNIC UNIV.
3801 W. TEMPLE AVE. POMONA
CALIFORNIA 91768

MR. HESS JOHN D.
STRUCTURAL BEHAVIOR,
ENGRG. LABS, P.O. BOX 642
EL CENTRO, CALIFORNIA 92244

MR. HOLSER WILLIAM
DEPARTMENT OF GEOLOGY
UNIV. OF OREGON
97410 EUGENE OREGON

MR. HOOVER LINN
US GEOLOGICAL SURVEY 917
NATIONAL CENTER RESTON
22092 VIRGINIA

MR. HOPKINS DAVID
US GEOLOGICAL SURVEY
345 MIDDLEFIELD RD,
MENLO PARK, CALIFORNIA,
94025

MR. HOUZAY JEAN PIERRE
410–17TH STREET,
SUITE 900
DENVER-CO 80237

MR. HOPPIN RICHARD
UNIVERSITY OF IOWA
52242 IOWA CITY
IOWA

MRS. HOWARD NANCY W.
LAWRENCE LIVERMORE NATIONAL
LABORATORY, P.O. BOX 808,
L–222, LIVERMORE 94550
CALIFORNIA

MR. HOWARD JOHN H.
CITIES SERVICE OIL AND GAS
CORPORATION, P.O. BOX 3908
TULSA, OKLAHOMA 74102

MR. HUFFINGTON ROY MICHAEL
ROY M. HUFFINGTON INC.
1100 LOUISIANA STREET, 5500
INTER FIRST PLAZA, P.O. BOX
4455 TEXAS 77210

MR. IKRAMUDDIN MOHAMMED
EASTERN WASHINGTON
UNIVERSITY DEPARTMENT OF
GEOLOGY CHENEY WASHINGTON
99004

MR. INGLE JAMES C.
STANFORD INIVERSITY, DEPARTMENT
OF GEOLOGY, STANFORD
CALIFORNIA 94305

MR. INGRAM LYNN
DEPT. OF EARTH AND SPACE SCI.,
CALIFORNIA UNIVERSITY
90024 LOS ANGELES
CALIFORNIA

MR. IVINS ERIK
JET PROPULSION LABORATORY,
CALIFORNIA INST. TECH. 4800
OAK GROVE DRIVE, PASADENA,
CALIFORNIA, 91109

MR. JAMES HAROLD L.
U.S. GEOLOGICAL SURVEY 1617
WASHINGTON ST.,
PORT TOWNSEND 98368
WASHINGTON

MR. JENNINGS CHARLES
CALIFORNIA DIVISION OF MINES
AND GEOLOGY, FERRY BUILDING
94111 SAN FRANCISCO
CALIFORNIA

MR. JOHNSON LEONARD
OFFICE OF NAVAL RESEARCH
800 N QUINCY ST.
ARLINGTON, VIRGINIA
22217

MR. JOKERST NORMAN
CHEVRON OVERSEAS PET. INC.
515 MARKET ST.
SAN FRANCISCO
CALIFORNIA 94105

MR. JOLLY JAMES
US BUREAU OF MINES 2401
E STREET NW 20241 D.C.
WASHINGTON

MR. JONES PH.D. JAMES O.
UNIV. OF TEXAS AT SAN ANTONIO
DIVISION OF EARTH AND PHYS.,
SCIENCES 78285 SAN ANTONIO
TEXAS

MR. JONES THOMAS
US BUREAU OF MINES 2401
E ST. NW 20241 WASHINGTON D.C.

MR. JORDAN THOMAS H.
MASSACHUSETTS INSTITUTE OF
TECHNOLOGY, CAMBRIDGE, MA
02139

MR. JOVANOVICH DUSHAN B.
GULF RESEARCH & DEVELOPMENT CO.
P.O. BOX 37048 HOUSTON
TEXAS 77236

MR. KANIVETSKY ROMAN
MINNESOTA GEOL. SURV.
2642 UNIV. AVE
55114 ST. PAUL MINNESOTA

MR. KAUFFMAN ERLE G.
UNIVERSITY OF COLORADO
DEPARTMENT OF GEOLOGICAL
SCIENCES BOX 250, BOULDER
COLORADO 80309

MRS. KAY SUZANNE M.
CORNELL UNIVERSITY DEPT.
GEOLOGICOL SCI. ITHACA
NEW YORK 14853

MR. KAY ROBERT
CORNELL UNIVERSITY DEPT. OF
GEOLOGICAL SCI ITHACA CORNELL
UNIV. NEW YORK 14853

MR. KENNETT LAMES P.
UNIVERSITY OF RHODE ISLAND
GRADUATE SCHOOL OF OCEANOGRAPHY
KINGSTON, RHODE ISLAND 02881

MRS. KIDD CLAREN
UNIVERSITY OF OKLAHOMA
LIBRARIES C/O 401 WEST BROOKS
LL206 NORMAN OKLAHOMA

MR. KIERSCH GEORGE A.
CORNELL UNIVERSITY
4750 N CAMINO LUZ
85718 TUCSON
ARIZONA

MR. KING CHI-YU
U.S. GEOLOGICAL SURVEY, M.S. 977,
345 MIDDLEFIELD ROAD
94025 MENLO PARK
CALIFORNIA

MR. KIRSCHVINK JOSEPH LYNN
CALIFORN. INST. OF TECHN.
1201E CALIFORN. BLVD., 170–25
PASADENA CALIFORNIA 91125

MR. KLEIN CORNELIS
INDIANA UNIVERSITY
DEPARTMENT OF GEOLOGY
1005 EAST TENTH STREET
47405 BLOOMINGTON
INDIANA

MR. KOVACH JACK
GEOLOGY DEPT.
MUSKINGUM COLLEGE
OHIO 43762, NEW CONCORD

MR. KRASON JAN
GEOEXPLORERS INTERNATIONAL INC.
5701 E. EVANS AVE., DENVER
COLORADO 80222

MR. KREMP GERHARD O.W.
101 N AVENIDA CAROLINA
TUCSON, ARIZONA
85711

MR. LAMAR DONALD L.
1318 2ND ST. 25
90401 SANTA MONICA
CALIFORNIA

MR. LAUL J.C.
BATTELLE NW BOX 999
RICHLAND, WA 99352

MR. LEHMANN ERNEST
1409 WILLOW ST.
MINNEAPOLIS MINNESOTA
55403

MR. LEMONE DAVID V.
UNIV. OF TEXAS AT EL PASO
P.O. BOX 3, EL PASO TEXAS
79968

MR. LEONARD B.F.
U.S. GEOLOGICAL SURVEY MS. 905
BOX 25046 FEDERAL CENTER 80225
DENVER COLORADO

MR. LERNER-LAM-ARTHUR
SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANO-
GRAPHY GEOLOGICAL RESEARCH DIV.
A 015 LA JOLLA CALIFORNIA 92093

MR. LEVINE RICHARD
UNITED STATES BUREAU OF MINES
2401 E ST. N.W. WASHINGTON
D.C. 20241

MR. LINDSAY EVERETT
UNIVERSITY OF ARIZONA
DEPARTMENT OF GEOSCIENCES
TUCSON ARIZONA 85721

MR. LIPPS JERE H.
DEPT. GEOLOGY, UNIV. CALIFORNIA
DAVIS, CALIFORNIA 95616

MR. LONG LEON EUGENE
DEPT. OF GEOLOGICAL SCIENCES
UNIVERSITY OF TEXAS AUSTIN
TEXAS 78712

MRS. MACBETH JOYCE
ANCHORAGE COMMUNITY COLLEGE
BOX 10224 SOUTH STATION
ANCHORAGE ALASKA 99511

MR. MACGRGOR IAN
US NATIONAL SCIENCE
FOUNDATION, 1800 G STREET N.W.
WASHINGTON, D.C., 20550

MR. MACHAMER JEROME F.
U.S. STEEL CORPORATION
ROOM 1818, 600 GRANT STREET
PITTSBURGH, PENNSYLVANIA 15230

MR. MADSON MICHAEL
BENDIX FIELD ENGINEERING
CORPORATION, P.O. BOX 1569
GRAND JUNCTION, COLORADO 81501

MR. MALCUIT ROBERT J.
DEPT. OF GEOLOGY
DENISON UNIVERSITY
GRANVILLE OHIO 43023

MRS. MARSHBURN MARGARET

MR. MASSON PETER
12302 LONGWORTH LANE
77024 HOUSTON
TEXAS

MR. MASURSKY H.
US GEOLOGICAL SURVEY
FLAGGSTAFF, ARIZONA
86001

MR. MAYNARD J.B.
DEPARTMENT OF GEOLOGY
UNIVERSITY OF CINCINNATI
45221 CINCINNATI

MRS. MCCAMMON HELEN
US DEPARTMENT OF ENERGY
ER–75, D.C. 20545
WASHINGTON

MR. MCCAMMON RICHARD B.
US GEOLOGICAL SURVEY
NATIONAL CENTER 920 RESTON
VIRGINIA 22092

MR. MCCLELLAN GUERRY
INTERNATIONAL FERTILIZER
DEVELOPMENT CENTER
P.O. BOX 2040 MUSCLE SHOALS
ALABAMA 35662

MRS. MCCORD CAROL S.
UNIVERSITY OF HAWAII
252 CORREA ROAD
HONOLULU, HAWAII
96822

MR. MCCORD THOMAS
UNIVERSITY OF HAWAII
252 CORREA ROAD
HONOLULU, HAWAII
96822

MR. MCKELVEY VINCENT E.
510 RUNNYMEADE RD. ST. CLOUD
FLORIDA 32769

MR. MCNUTT M.
DEPARTMENT OF EARTH AND
PLANETARY SCIENCES,
INST. OF TECHNOLOGY
MASSACHUSETTS

MR. MEINSCHEIN WARREN
INDIANA UNIVERSITY
1005 EAST TENTH STR.
47405 BLOOMINGTON
INDIANA

MR. MELSON WILLIAM
SMITHONIAN INST.
WASHINGTON

MR. MERINO ENRIQUE
DEPT. OF GEOL., INDIANA UNIVERSITY
1005 EAST TENTH STR.
GEOL. BUILDING
47401 BLOOMINGTON, INDIANA

MR. MERRIAM D.
DEPARTMENT OF GEOLOGY
UNIVERSITY OF WHICHITA
KS 67208

MR. MILLER JAMES F.
SOUTHWEST MISSOURI STATE
UNIVERSITY
65804–0089 SPRINGFIELD
MISSOURI

MR. MILLER STEPHEN
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DEPT. GEOLOGICAL SCIENCES
SANTA BARBARA, CALIFORNIA 93106

MR. MILTON CHARLES
THE GEORGE WASHINGTON
UNIVERSITY, WASHINGTON D.C. 20052

MR. MISRA KULA
UNIVERSITY OF TENNESSEE
DEPT. OF GEOLOGICAL SCIENCES
G END G BUILDING
37996–1410 KNOXVILLE
TENNESSEE

MR. MOHAMMAD HASAN
UTAN STATE GEOLOGICAL & MINE-
RAL SURVEY, 606 BLACK HWAK
WAY, SALT LAKE CITY
UTAH 84108

MR. MOHN JOACHIM
ROY J. SHLEMON AND
ASSOCIATES INC., P.O. BOX 3066
NEWPORT BEACH
CALIFORNIA 92663

MR. MOORE JOHN
U.S. GEOLOGICAL SURVEY
12201 SUNRISE VALLEY DRIVE
RESTON, VIRGINIA 22092

MISS MOORE PAMELA

MR. MORENO STEVEN
BARRINGER RESOURCES
1626 COLE BLVD., SUITE 120
80401, GOLDEN, COLORADO

MR. MORSE ROBERT
GEOTECHNICAL EXPLORATION CO.
US. 51 SOUTH, EL PASO
ILLINOIS 61738

MR. MULHERN MICHAEL
4600 E1
MONTE WAY
93309 BAKERSFIELD
CALIFORNIA

MR. MURRAY HAYDN H.
INDIANA UNIVERSITY
DEPARTMENT OF GEOLOGY
1005 E. 10TH STREET
BLOOMINGTON INDIANA 47405

MR. MYERS DONALD
UNIV. OF ARIZONA, BLDG. 89
TUCSON, ARIZONA 85721

MR. NELSON CLIFFORD M.
U.S. GEOLOGICAL SURVEY
904 NATIONAL CENTER,
RESTON, VIRGINIA, 22092

MR. NININGER ROBERT
14627 CROSSWAY RD
70853 ROCKVILLE
MARYLAND

MR. NITECKI MATTHEW
FIELD MUSEUM
CHICAGO, ILLINOIS, 60605

MR. OBRADOVICH JOHN
U.S. GEOLOGICAL SURVEY
BRANCH OF ISOTOPE GEOLOGY,
BLDG. 21, FEDERAL CENTER,
DENVER, COLORADO 80225

MR. OFFICER CHARLES
DARTMOUTH COLLEGE, EARTH
SCIENCES DEPT., NEW HAMP-
SHIRE 03755, HANOVER

MR. OGG JAMES
SCRIPPS INST. OCEANOGRAPHY
A–012 UNIV. CALIF. AT SAN DIEGO
92093 LA JOLLA CALIFORNIA

MR. OJAKANGAS RICHARD
DEPT. OF GEOLOGY-UNIV. MINNESOTA
DULUTH, MINNESOTA, 55812

MR. OLSSON RICHARD
RUTGERS UNIVERSITY
115 DODDS LANE PRINCETON
NEW JERSEY 08540

MR. OLSEN KENNETH H.
MS–C335 P.O. BOX 1663
87545 LOS ALAMOS
NEW MEXICO

MR. ORCUTT JOHN
SCRIPPS INSTITUTION OF
OCEANOGRAPHY GEOLOGICAL
RESEARCH DIV. A015 LA JOLLA
CAL FORNIA 92093

MR. ORMISTON ALLEN R.
AMOCO PRODUCTION CO.,
AMOCO RES. CENTER,
P.O. BOX 591 TULSA,
OKLAHOMA, 74102

MR. OWEN TOBIAS
STATE UNIV. OF NEW YORK
ESS/SUNY STONY BROOK, NY, 11794

MR. PAGE LINCOLN R.
P.O. 171 03850
MELVIN VILLAGE
NEW HAMPSHIRE

MR. PALMER ALLISON
P.O. BOX 9140
80301 BOULDER
COLORADO

MR. PAPIKE JAMES J.
SOUTH DAKOTA SCHOOL OF MINES
AND TECHNOLOGY, 500 EAST ST.
JOSEPH STREET, RAPID CITY,
SOUTH DAKOTA, 57701–3995

MR. PAPAGIANNIS MICHAEL
BOSTON UNIVERSITY,
DEPT. OF ASTRONOMY
BOSTON, MA 02215

MR. PARIS, JR.WILLIAM
BECHTEL ASSOCIATES PROFES-
SIONAL CORPORATION P.O. BOX
1000 48103 ANN ARBOR
MICHIGAN

MRS. PATTERSON HELENE E.
INTER-UNION COMMISSION ON THE
LITHOSPHERE NATIONAL ACADEMY
OF SCIENCES JH 840 2101 CONSTITUTION
AVENUE 20418 WASHINGTON

MISS PATTON PRISCILLA
BUREAU OF LAND MANAGEMENT
7255 WEST MAPLE DRIVE LAKEWOOD
80226 COLORADO

MR. PECK DALLAS L.
U.S. GEOLOGICAL SURVEY
NATIONAL CENTER
MALL STOP 101 22092
RESTON, VIRGINIA

MR. PETERSON DAVID
DAVID L. PETERSON G.G.
FGA 219 ROOKERY BUILDING
SPOKANE 99201 WASHINGTON

MR. PETRIE WILLIAM L.
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
2101 CONSTITUTION AVE
20418 WASHINGTON

MR. PIPER DAVID Z.
U.S. GEOLOGICAL SURVEY
345 MIDDLEFIELD RD MENLO PARK
CALIFORNIA 94025

MISS PORTER LEE
GEOLOGY DEPT., WASHINGTON
STATE UNIV., 99164–2812
PULLMAN, WASHINGTON

MR. PREWITT CHARLES
STATE UNIV. OF NEW YORK
DEPT. OF EARTH AND SPACE
SCIENCES, STONY BROOK,
NEW YORK, 11794

MR. RACHLIN JACK
US GEOLOGICAL SURVEY
12201 SUNRISE VALLEY
DRIVE 12201 RESTON
VIRGINIA

MR. RAMAN S.V.
RENSSELAER POLYTECHNIC INSTITUTE
TROY NEW YORK, 12181

MR. REINEMUND JOHN A.
US. GEOLOGICAL SURVEY
NATIONAL CENTER, MS 917
RESTON, VIRGINIA 22092

MR. RETALLACK GREGORY J.
DEPARTMENT OF GEOLOGY,
UNIVERSITY OF OREGON, 97403
EUGENE, OREGON

MR. RHODES DALLAS D.
SCIENCE BLDG-WHITTIER COLLEGE
90608 WHITTIER CALIFORNIA

MR. RIBERA-FAIG STANISLAUS
P.O. BOX 67 STILL RIVER
MASSACHUSETTS

MR. RIDGE JOHN DREW
UNIV. OF FLORIDA 1402
NW 18TH STREET GAINESVILLE
FLORIDA 32605

MR. RIGGS STANLEY
EAST CAROLINA UNIVERSITY
DEPT. OF GEOLOGY,
GREENVILLE, NORTH
CAROLINA, 27834

MR. RIPLEY EDWARD
DEP. OF GEOL. INDIANA UNIV.
1005 EAST 10 TENTH STR. GEOL.
BL. 47405 BLOOMINGTON,
INDIANA

MR. ROBISON RICHARD A.
GEOLOGY DEPARTMENT UNIVERSITY
OF KANSAS 66045 LAWRENCE
KANSAS

MR. RODGERS JOHN
DEPARTMENT OF GEOLOGY AND
GEOPHYSICS YALE
UNIVERSITY P.O. BOX 6666
NEW HAVEN CONN. 06511

MRS. ROSSBACHER LISA A.
WHITTIER COLLEGE
SCIENCE BLDG
90608 WHITTIER
CALIFORNIA

MR. ROSE ARTHUR
PENN STATE UNIVERSITY
332 DEIKE BLDG., UNIVERSITY PARK
PA 16802

MRS. ROSE MARJORIE M.
226 EDGEWOOD CIRCLE STATE
COLLEGE, P.O. 16801

MR. ROTH PETER
DEPART. OF GEOL. AND GEOPHYSICS
W.C. BROWNING BLD.
SALT LAKE CITY, UTAH 84112

MRS. ROWELL UNNI
1111 NORTH WALNUT
P.O. BOX 2655
BLOOMINGTON
INDIANA 47402

MR. ROWLAND STEPHEN
UNIV. OF NEVADA, LAS VEGAS
DEPARTM. OF GEOSCIENCE 89154
LAS VEGAS, NEVADA

MISS RUNNINGS ANNA
WASHINGTON STATE UNIVERSITY
2713 NE 94TH SEATTLE
WASHINGTON

MR. SALVADOR AMOS
UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN
DEPARTMENT OF GEOLOGICAL SCIEN-
CES P.O. BOX 7909
AUSTIN TEXAS 78712

MR. SAUL JOHN M.
3 RUE BOURDALOUE, 75009
PARIS
FRANCE

MR. SAVAGE NORMAN
DEPARTMENT OF GEOLOGY, UNIVERSITY
OF OREGON
13 TH AVENUE EUGENE
OREGON 97403

MR. SCHUBERT GERALD
UNIVERSITY OF CALIFORNIA, L.A.
DEPT. EARTH & SPACE SCIENCES
405 HILGARD AVE, 90024
LOS ANGELES, CALIFORNIA

MR. SCHIFFRIES CRAIG M.
DEPT. GEOL. SCIEN. HARVARD UNIV.
HOFFMAN LAB.
20 OXFORD ST. 02138 CAMBRIDGE
MASSACHUSETTS

MR. SCHLANGER SEYMOUR
NORTHWESTERN UNIVERSITY DEPT.
OF GEOL. SCIENCES EVANSTON
ILLINOIS 60201

MRS. SCHMIDT RUTH A.M.
1040–C–STREET
ANCHORAGE, ALASKA, 99501

MR. SCHOCK ROBERT
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LAWRENCE LIVERMORE NATIONAL
LABORATORY P.O. BOX 808
LIVERMORE,CALIFORNIA

MRS. SCHOCK SUSAN B.
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LAWRENCE LIVERMORE NATIONAL
LABORATORY P.O. BOX 808
LIVERMORE, CALIFORNIA

MR. SCHOPF J. WILLIAM
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LOS ANGELES, DEPARTMENT OF
EARTH AND SPACE SCIENCES
90024 LOS ANGELES
CALIFORNIA

MR. SCOTESE CHRISTOPHER
UNIVERSITY OF TEXAS
4920 NORTH I.H. 35
AUSTIN, TEXAS, 78751

MR. SEARS JOSEPH
PETROLEUM GEOLOGIST 2713
NW 63, OKLAHOMA CITY,
OKLAHOMA 73116

MR. SEMKEN JR. HOLMES A.
UNIV. OF IOWA, DEPARTM. OF
GEOLOGY 213 TROWBRIDGE HALL
52242 IOWA CITY

MR. SERENO PAUL
COLUMBIA UNIVERSITY
100 W 80-TH ST.
NEW YORK 10024

MR. SHARP ROBERT R. JR.
116 MONTE VISTA
87544 LOS ALAMOS
NEW MEXICO

MR. SHEARN MICHAEL
1200 GOLDEN KEY CENTRAL 228
EL PASO TEXAS 79925

MR. SHEKARCHI EBRAHAM
UNITED STATES BUREAU OF MINES
2401 E STREET NW
WASHINGTON DC

MR. SHERIDAN ROBERT
UNIV. OF DELAWARE, DEPT. OF
GEOLOGY, NEWARK DELAWARE, 19716

MR. SHIPLEY THOMAS H.
UNIVERSITY OF TEXAS, INSTITUTE
FOR GEOPHYSICS 4920 NORTH I.H.
35, AUSTIN, TEXAS, 78751

MR. SHLEMON ROY J.
POST OFFICE BOX 3066
92663 NEWPORT BEACH
CALIFORNIA

MR. SIESSER WILLIAM
VANDERBILT UNIVERSITY, BOX 468
NASHVILLE, TENNESSEE, 37235

MR. SIGNOR PHILIP
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS, DEPARTMENT OF GEOLOGY,
DAVIS, CA 95616

MR. SIMONEIT BERND R.T.
COLLEGE OF OCEANOGRAPHY
OREGON STATE UNIV. CORVALLIS,
OREGON 97331

MR. SIMPSTON P.R.

MR. SINTON JOHN
HAWAII INSTITUTE OF GEOPHYSICS
2525, CORREA ROAD, HONOLULU,
HAWAII, 96822

MR. SIZE WILLIAM
EMORY UNIVERSITY,
DEPT. OF GEOLOGY, ATLANTA,
GEORGIA

MISS SMITH DEBORAH
SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANO-
GRAPHY A–008, UCSD
92093 LA JOLLA
CALIFORNIA

MISS SMYTH PAULINE
68E WOODRUFF AVE, COLUMBUS
OHIO 43201

MR. SNELSON SIGMUND
SHELL DEVELOPMENT COMPANY
P.O. BOX 481 HOUSTON,
TEXAS 77001

MR. SOHN I. GREGORY
ROOM E–501, NATIONAL MUSEUM
NATURAL HISTORY
WASHINGTON, D.C. 20560

MR. SOOD MOHAN K.
NORTHEASTERN ILLINOIS UNIVER-
SITY, 5500 N. ST. LOUIS AVE.
CHICAGO, ILLINOIS 60625

MR. SOOD RISHI
5500, N. ST. LOUIS AVE.
CHICAGO, ILLINOIS,
60625

MR. SOOD SANJAY
5500 N. ST. LOUIS AVE,
CHICAGO, ILLINOIS,
60625

MR. SPENCER EDGAR W.
WASHINGTON AND LEE UNIVERSITY
DEPARTMENT OF GEOLOGY
LEXINGTON, VIRGINIA 24450

MR. SPINDLE FRED D.
MARATHON PETROLEUM CO.
3 RIVERWAY, SUITE 500
HOUSTON TEXAS 77056
TEXAS

MRS. STEHLI IRENE
DICARB RADIOISOTOPE CO.,
4912 STONE HENGE LANE,
73071, NORMAN
OKLAHOMA

MR. STENLI FRANCIS
UNIV. OF OKLAHOMA
601 ELM ST. RM 438 C
NORMAN, OKLAHOMA 73019

MR. SWEET WALTER C.
125 SO OVAL MALL
43210 COLUMBUS
OHIO

MR. TAYLOR LAWRENCE A.
UNIVERSITY OF TENNESSEE,
DEPT. OF GEOLOGICAL SCIENCES,
KNOXVILLE TN 37996

MR. TERA FOUAD
CARNEGIE INST. WASHING.
5241 BROAD BRANCH RD NW
WASHINGTON D.C. 20015
DISTRICT OF COLUMBIA

MR. TERMAN MAURICE J.
OFFICE OF INTERNATIONAL
GEOLOGY, U.S. GEOLOGICAL SURVEY
NATIONAL CENTER/917/, RESTON
VIRGINIA 22092

MR. THIEMENS MARK
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
SAN DIEGO, DEPT. OF CHEMISTRY
B017, UCSD LA JOLLA,
CALIFORNIA 92093

MR. TILL ALISON
UNITED STATES GEOL. SURVEY 4200
UNIVERSITY DRIVE ANCHORAGE
ALASKA 99508–4667

MR. TILLING ROBERT I.
U.S. GEOLOGICAL SURVEY,
NATIONAL CENTER, MS–951
RESTON, VIRGINIA 22092

MR. TURCOTTE DONALD L.
CORNELL UNIVERSITY, DEPARTM.
OF GEOLOGICAL SCIENCES,
KIMBALL HALL, ITHACA,
NY 14853

MRS. TUTTLE HELEN F.
730 SO SAN RAFAEL AVE
PASADENA, CALIFORNIA 91105

UNIVERSITY OF IOWA
IOWA CITY
IOWA 52242

MR. UNKLESBAY ATHEL
AMERICAN GEOLOGICAL INSTITUTE,
4220 KING ST.
AEXANDRIA, VIRGINIA, 22302

MRS. UPADHYAY HANSA
NORTHEASTERN ILLINOIS UNIV.
5500 N. ST. LOUIS AVE
CHICAGO, ILLINOIS 60625

MR. VAN DER VOO ROB
DEPT. OF GEOLOGICAL SCIENCES
UNIVERSITY OF MICHIGAN
ANN ARBOR MI. 48109

MR. VAN SCHMUS WILLIAM RANDALL
DEPARTMENT OF GEOLOGY
UNIVERSITY OF KANSAS
LAWRENCE, KANSAS, 66045

MR. VERRALL PETER
CHEVRON USA INC.
2465 SOUTH LANSING WAY 80014
AURORA

MR. VITALIANO CHARLES
DEPARTMENT OF GEOLOGY
INDIANA UNIVERSITY
BLOOMINGTON INDIANA

MRS. VITALIANO DOROTHY
RM. 227 GEOLOGY BUILDING
INDIANA UNIVERSITY
BLOOMINGTON INDIANA

MR. VOLBORTH ALEXIS A.
MONTANA TECH. PARK STREET,
BUTTE MONTANA, 59701

MR. VON HUENE ROLAND
US GEOLOGICAL SURVEY
345 MIDDLEFIELD ROAD MENLO PARK, CALIFORNIA 94025

MR. WAGNER HOLLY
US GEOLOGICAL SURVEY
1135 LISA LANE, LOS ALTOS CALIFORNIA, 94022

MR. WASSERBURG GERALD
CALIFORNIA INST. OF TECHNOLOGY, 170–25 PASADENA CALIFORNIA

MR. WASSON J.T.
UNIV. OF CALIFORNIA
LOS ANGELES 90024 CA

MR. WATSON EDWARD BRUCE
RENSSELAER POLYTECHNIC INST.
TROY, NEW YORK, 12181

MR. WEIMER ROBERT J.
COLORADO SCHOOL OF MINES
16TH AND ILLINOIS STREET,
80401 GOLDEN COLORADO

MR. WEST RONALD R.
DEPT. OF GEOLOGY,
KANSAS STATE UNIVERSITY,
THOMPSON HALL, MANHATTAN,
KANSAS, 66506

MR. WETHERILL GEORGE
CARNEGIE INST. OF WASHINGTON
5241, BROAD BRANCH
RD-NW, WASHINGTON DC 20015

MR. WHITTEN E.H. TIMOTHY
MICHIGAN TECHNOLOGICAL
UNIVERSITY HOUGHTON
MICHIGAN 49931

MRS. WILHITE MARJORIE
SERIALS DEPT. UNIVERSITY OF IOWA
LIBRARIES
IOWA CITY 52242

MR. WILLIE PETER
CALIFORNIA INST. OF TECHNOLOGY
1201 E. CALIFORNIA BLVD 170–25
PASADENA, CALIFORNIA, 91125

MR. WILSON FREDERICK
HOWARD UNIVERSITY
DEPT. GEOLOGY AND GEOGRAPHY
20059 WASHINGTON D.C.

MR. WINSTON DON
UNIVERSITY OF MONTANA, GEOLOGY
DEPARTMENT, MONTANA, 59812,
MISSOULA

MR. WINTERER EDWARD
SCRIPPS INST. OF OCEANOGRAPHY
92093 LA JOLLA

MR. WOLFF ROGER
U.S. GEOL. SURVEY, 413 NATION.
CENTER 22092, RESTON VIRGINIA

MR. WOLMAN M. GORDON
GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA
CHARLES AND 33 RD. ST. 21218
BALTIMORE MARYLAND

MR. WOODRUFF FAY
UNIV. OF S. CALIFORNIA DEPT.
GEOLOGY, UNIVERS. PARK, LOS
ANGELES, CALIFORNIA 90089–0741

MISS WRIGHT JUDITH
DEPARTMENT OF GEOLOGY
UNIVERSITY OF OREGON
EUGENE OREGON 91403

MR. YEN HSUEN-WEN
HAWAII INSTITUTE OF GEOPHYSICS
UNIV. OF HAWAII, 2525
CORREA RD, 96822,
HONOLULU, HAWAII

MR. YURETICH RICHARD
UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS
DEPARTMENT OF GEOLOGY AND
GEOGRAPHY, AMHERST
MASSACHUSETTS 01003

MR. ZARTMAN ROBERT
US GEOLOGICAL SURVEY,
MALL STOP, 963
FEDERAL CENTER,
DENVER, COLORADO, 80225

VENEZUELA

MR. GRANDE SEBASTIAN
ESCUELA DE GEOLOGIA Y MINAS
CIUDAD UNIVERSITARIA
CARACAS
1070 VENEZUELA

MR. GRATEROL VICTOR R.
UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR,
APARTADO POSTAL 80659,
CARACAS D.F.

MR. GUTTIERES F.
UNIVERSITY CENTRALE DE
VENEZUELA, CARACAS

MR. MARTIN F. CECILIA
AVE PRINCIPAL CUMBRES
DE CURUMO-RES 680 P.A.
CARACAS

VIETNAM

MR. LE DSUY BACH
VIEN KHOA NOC VIETNAM
NYHIA DO-TULIEM
HANOI

MR. LE DUC AN
GENERAL DEPARTMENT OF GEOLOGY,
6 PHAM NGU LAO,
HANOI

MR. NGO NGOC CAT
VIEN KHOA HOC VIETNAM
NYHIA DO-TULIEM
HANOI

MR. NGUYEN VAN CHIEN
CNRS NGHIADO-TULIEM
HANOI

MR. NGUEN DANG KHOA
SCI.- TECH. DEPT., GEN. DEPT.
OF CHEMISTRY
2 PHAM NGU LAO ST.
HANOI

MR. NGUYEN XUAN TUNG
INSTITUTE OF GEOLOGY AND
MINERAL RESOURCES,
HANOI

MR. NGUYEN DINH XUYEN
CENTER OF GEOPHYSICAL
RESEARCHES, S.R., HANOI

MR. NGUYEN VAN NGOAN NGOAN
INSTITUTE OF GEOLOGY AND
MINERAL RESOURCES,
AONGDA, HANOI

MRS. NGUYEN DICH DZI
NATIONAL CENTRE FOR SCIENTIFIC
RESEARCH, NGHIA DO TULIEM,
HANOI

MRS. NGUYEN NGHIEM MINH
RESEARCH INSTITUTE OF GEOLOGY
AND MINERAL RESOURCES
HANOI

MR. PHAM THE HEIN
INST. OF EARTH SCIENCES
HANOI

MR. PHAM VAN THUC
CENTRE FOR GEOPHYS. RESEARCHES
NYHIA DO-TULIEM, HANOI

MR. TONG DZUYTHANH
HANOI UNIVERSITY
DEPARTMENT OF GEOLOGY
HANOI

MR. TRAN DUC LUONG
GENERAL DEPARTMENT OF GEOLOGY,
HANOI

MR. VAN DUC GHUONG
NATIONAL CENTRE FOR SCIENTIFIC
RESEARCH
NGHIA DO TULIEM, HANOI

WEST BERLIN

MR. ALTERMANN WLADYSLAW
HOLTZENDORFFSTRASSE, 8,
1000 BERLIN 19

MRS. BERNAU REGINA
TECHN. UNIVERSITÄT BERLIN
STRASSE DES 17, JUNI, 135

MR. BURGER HEINZ
FREE UNIV. BERLIN
MALTESERSTR.

MR. FRANZ GERHARD
TECHN. UNIVERSITÄT BERLIN,
STRASSE DES 17, JUNI, 135,
D 1000 BERLIN (WEST)

MISS HUTH ANNETTE
TECHN. UNIVERSITÄT BERLIN
STRASSE DES 17. JUNI 135
D 1000 BERLIN (WEST)

MR. JACOBSHAGEN VOLKER
UNIV. BERLIN
ALTENSTEINSTR., 34A
D 1000 BERLIN 33 (WEST)

MR. STRUNZ HUGO
TECHN. UNIVERSITÄT BERLIN
BRUENDELSBERGGASSE, 3,
D 8218 UNTERWDESSEN

PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC OF YEMEN

MR. AHMED OTHMAN
DEPT. OF GEOLOGY AND MINERAL EXPLORATION
P.O. BOX ADEN

MR. ALKAFF RASHID
DEPT. OF GEOLOGY AND MINERAL EXPLORATION
P.O. BOX 5050,
MAALLA ADEN

MR. BAGAMAL A.K.

MR. BARABA RASHEED
MOSCOW, UL. 800 LET
MOSKVY, 2, 123
USSR

MR. MUBARAK BAMAHBOUD MUBARAK
PETROLEUM EXPLORATION DEPART MENT MAALLA ADEN P.D.R.Y.
P.O. BOX 5050

YUGOSLAVIA

MR. ADZIC PETAR
RUDNICI VGLJA
PLJEVLJA

MR. ANTONOVIC ANTONIJE
ROVINJSKA 12
11000 BEOGRAD

MR. ANTIC SVETOVID

MR. ARSOVSKI MILAN
RUDARSKO-GEOLOSKI FAKULTET
STIP

MR. BABIC ZEJLKO
GEOLOSKI ZAVOD
ZAGREB

MR. BABOVIC MORIN
RUDARSKO-GEOLOSKI FAKULTET
KLARA CETKIN, 7
BEOGRAD

MRS. BACAR SILVO
GEOLOSKI ZAVOD
UL. PARMOVA, 37,
LJUBLJANA

MR. BAGER LIVAN

MR. BIONDIC BOZIDAR
INST. OF GEOL. SACHSOVA 2
41000 ZAGREB CROATIA

MR. BOGOEVSKI KOSTADIN
GRADSKI TRGOVSKI CENTAR
SROPJE

MR. BUSEK STANKO
GEOLOSKI ZAVOD
LJUBLJANA, SP. RUDNIK

MR. CEBULJ AUGUST
GEOLOSKI ZAVOD LJUBLJANA
UL. PARMOVA, 37
LJUBLJANA

MR. CICIC SAFET

MR. CIRIC BRANISLAV
"GEOZAVOD",
KARADJORDJEVA, 48
BEOGRAD

MR. CUKOVIC MILORAD
RO "FRONIKL"
"AVALA", PRISTINA

MR. DANGIC ADAM
FACULTY OF MINING & GEOLOGY
JURIA GAGARINA, 45/V
11000 BEOGRAD

MR. DENKOVSKI DJOKO

MR. DIMIC VELEMIR

MR. DIMKIC MILAN
80 JAROSLAV CERUI STR.
11223 BELI POTOK
BELGRADE

MR. DIMKOVSKI TRAJAN
GEOLOSKI ZAVOD
UL. PARMOVA, 37
LJUBLJANA

MR. DJORDJEVIC MILIJA
RO "INST. ZA OLOVO I CINK"
RMNK "TREPCA"
ZVECAN

MR. DJUKIC BRANKO
801 JAROSLAV CERNI STREET
11223 BELI POTOK
BELGRADE

MR. DRAKULIC DUSAN
ENERGOPROJEKT, GEOMINES DEPT.
BULEVAR LENJINA 12
11070 BEOGRAD

MR. ERCEGOUAC MARKO
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY,
DUSINAJ, BEOGRAD

MR. FILIPOVIC BUDIMIR
RG FAKULTET UNIV. BEOGRAD
DUSINA, 7

MR. FILJAK RADOVAN
INA-NAFTALIN
SUBICEVA, 29
ZAGREB

MR. FRITZ FRANJO
GEOLOSKI ZAVOD
SACHASOVA BR. 2
ZAGREB

MR. GASTOVSKI V.

MR. GOATTI VLADIMIR
INST. OF GEOL. SACHSOVA 2
41000 ZAGREB
CROATIA

MRS. HADZISEHOVIC MUNEVERA
INSTITUTE 'BORIS KIDRIC'
P.O. BOX 522, VINCA
001 BEOGRAD

MR. HAJNSEK STANISLAV
INA-NAFTAPLIN OOUR GIR
SUBICEVA, 29
ZAGREB

MR. HEIG MIROSLAV

MR. IBRAHIMPASIC IFET

MR. IGRUTINOVIC DRAGAN
80 JAROSLAV CERNI STR.
11223 BELI POTOK
BELGRADE

MR. ILICH MILOJE
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY, LOLE RIBARA 24,
11000 BELGRADE

MR. IVANOV TOMISLAV

MR. JELASKA VLADIMIR
GEOLOSKI ZAVOD
HEIZELOVA, 64
ZAGREB

MR. JELISAVAC BRANKO
INSTITUT ZA PUTEVE
KOMODRASKA, 257
BEOGRAD

MR. JELIC MARKO
ZMAJ JOVINA 21
BEOGRAD

MR. JOVANOVIC DANILO
KOLARCEVA 7/Y
BEOGRAD

MRS. JOVANOVIC LARISA
RUDARSKO-GEOLOSKI FAC.
STUDENTSKI TRG. 16/4
11000 BEOGRADE

MR. JURKOVIC ANTUN
INA-NAFTAPLIN
PETROVA, 1
ZAGREB

MR. JUVAN JOZE
GEOLOSKI ZAVOD
DIMICEVA, 16
LJUBLJANA

MR. KARAMATA STEVAN
RUDARSKO GEOL. FACK.
DJUSINA 7, 11000
BEOGRADE

MR. KAROVIC GLISA

MR. KLJUJEV SVETISLAV
RUDNICI WORKSITA "NIKSIC"
UL. BAJA PIVLJAMINA 144
NIKSIC

MR. KOMATINA MIOMIR
'GEOZAVOD' KARADJORDJEVA 48
11000 BEOGRAD

MR. KOSCEC B.

MR. KRIVIC PRIMOZ
GEOL. ZAVOD LJUBLJANA
SREDNJA VAS 27
61355 POLHOV GRADEC

MR. KRKALO EUGEN
GEOLOSKI ZAVOD
LENJINGRADSKA, 1,
ZAGREB

MR. KRSMANOVIC RANKO
RO "SUPLJA STIJENA"
BOSKA BUHE 24, PÇJEVLJA

MR. LOKIN PETAR
FACULTY OF MINING AND
GEOLOGY, GEOGRAD, DUSINA 7

MR. LUKACS EGON
DIMICEVA 16, 61000
LJUBGANA

MR. MAKSIMOVIC ZORAN
FACULTY OF MINING AND
GEOLOGY, DRUSINA 7
11000 BEOGRAD

MR. MARINOVIC DJORDJE
RO "NAFTA-GAS"
RADNICKA, 41
NOVI SAD

MR. MARKOVIC MIROSLAV
RUDARSKO-GEOLOSKI FAKULTET
DJUSINA 7, BEOGRAD

MR. MATELJAN MLADEN
INA-NAFTAPLIN OOUR GIR
SUBICEVA, 29
ZAGREB

MR. MICIC ILIJA

MR. MIJATOVIC BORIVOJE
"GEOSAVOD" KARADJORDJEVA 48
BEOGRAD

MRS. MIOC PERO
GEOLOSKI ZAVOD
UL. PARMOVA, 37
LJUBLJANA

MRS. MICE SRECKO
"INA-NAFTAPLIN"
SUBICEVA, 29
ZAGREB

MR. MOZINA ANTON

MR. MRKOVJIC ZLATOMIR
P.Z. "CENTROPROJEKT"
USTANICKA, 179
BEOGRAD

MR. MUDRINIC CEDOMIR
FACULTY OF MINING AND
GEOLOGY, DJUSINA 7,
11000 BELGRADE

MR. NICOLIC DRAGAN

MR. NIKLER LEON
GEOLOSKI ZAVOD
ALEJA GRAMSCIJA, 2
ZAGREB

MR. OLUIC MARINKO
SAVSKA C. 88–A
ZAGREB

MR. OMALJEV V.
GEOINSTITUTE
12 ROVINJSKA
11000 BEOGRAD

MR. PANTIC NIKOLA
SCERBIUOVA, 5
BEOGRAD

MR. PAPES JOSIP
GEOINZENJERING
MLADE BOSNE 21
SARAJEVO-ILIDZA

MR. PASEVIC MILAN

MR. PAVLIN BORIS
ELEKTROPROJEKT-ZAGREB
MESNICKA ZAGREB

MR. PAVICIC ANTE
GEOLOSKI ZAVOD
M. KVESTEKA 21
VRBOVEC

MR. PEJCIC MILUTIN
BRACE SRNICA 17/IX
BEOGRAD

MR. PERISIC MILETA
VOJVODE MISIKA 43
11000 BEOGRADE

MR. PETROVIC MILICA
KNEZA VISESLAVA 3
BEOGRAD

MR. POPOVIC RADULE
UL. ROVINJSKA 12
11000 BEOGRAD

MR. PREMPRU UROS
GEOLOSKI ZAVOD
UL. PARMOVA, 37
LJUBLJANA

MR. PUTNIK STANIMIR
RO "NUKLEARNA"
CARICE MILICE, 2
BEOGRAD

MR. RADIC ZORAN
GRADJEVINSKI FAKULTET
TEODORA DRAJZERA, 26
BEOGRAD

MR. RANDJELOVIC BORISLAV
RO "KNJAZEVAC" DOUR "INPOS"
MARSALA TITA, 70,
KNJAZEVAC

MR. SARIN ANTE
INSTITUTE OF GEOLOGY
SACHSOVA 2
41000 ZAGREB CROATIA

MR. SELJAMOVIC MIFTAR
"CENTROPROJEKT",
ZAHUMSKA, 26
BEOGRAD

MR. SHEPARD ROBERT
INA-NAFTAPLIN
ZELENJAK, 15
ZAGREB

MR. SLADIC TRIFUNOVIC M.

MR. SLISKOVIC IVAN
GEOINZENJERING
SARAJEVO-ILIDZA

MR. STEVANOVIC PETAR
SAVEZ GEOLOGIH DRUSTAVA
KAMENICKA 6, POST FAH 227,
BEOGRAD

MR. SUSNJARA ANTE
GEOLOSKI ZAVOD
JORDANOVAC, 113
ZAGREB

MR. SUSNJAR MILAN
SACHASOWA, 2
ZAGREB

MR. SUVACKI VELIMIR
SAVEZNI GEOLOSKI ZAVOD
ZMAY JOVINA 21
BEOGRAD

MRS. TERZIC LJUDMILA
RO "HIDRO-ENERGETICA"
BRACE KRSMANOVICA-13
11000 BEOGRAD

MR. TODOROVIC TIOSAV

MR. TRUBELJA FABIJAN
SARAJEVO UNIVERSITY
FACULTY OF SCIENCES
VOJVODE PUTNIKA 43
71000 SARAJEVO

MR. TUDZAROV NIKOLA
RO "BUCIM", RADOVIS
BLAGOJ TUFANOV BR., 7,
RADOVIS

MR. TUSEK VLADIMIR
INA-NAFTAPLIN OOUR GIR
SUBICEVA, 29
ZAGREB

MR. TUSAK BORIS
INA-PROJEKT
SAVSKA C., 88A
ZAGREB

MR. VAKANJAC BRANIMIR
DJUSINA 7
11000 BELGRADE

MR. VALJAREVIC RODOLJUB
RUDARSKO-GEOLOSKI FAKULTET
SJENJAK D–3/V, TUZLA

MR. VIDENOVIC VIDOJE
KOLARCEVA 7/Y
BEOGRAD

MR. VIJANOVIC VOGISLAV
GEOINSTITUTE, ROVINSKA 12,
11000 BEOGRAD

MR. VITIC MILUTIN
SAVEZNI GEOLOSKI ZAVOD,
UL. ZMAJ JOVINA BR. 21,
BEOGRAD

MR. VLAHOVIC MILOS
GRADJEVINSKI FAKULTET
VOJVODE BRANE, 31/43,
BEOGRAD

MR. VOLK JURIJ
GEOLOSKI ZAVOD
UL. PARMOVA, 37
LJUBLJANA

MR. VUCOVIC MILAN
INST. FOR DEVELOP. WATER
RESOURC. 80 JAROSLAV CERNI
STREET, 11223 BELI POTOK
BEOGRAD

MR. VUJNOVIC LAZAR
GEOINZENJERING
GLISE JANKOVICA, 15
SARAJEVO-ILIDZA

MR. ZIVANOVIC SLOBODAN
"GEOISTRAGE" LIPLJAN
SUNCANI BREG, UL. 3,
LAMELA 4/6,
PRISTINA

ZAIRE

BIBLIOTHEQUE DEPARTMENT
GEOLOGIE UNIVERSITE OF
LUBUMBASHI, B.P. 1825
LUBUMBASHI

MISSION UNIVERSITAIRE
FRANCAISE DE GEOLOGIE
LUBUMBASHI ZAIRE S/C
SERVICE VALISE
DIPLOMATIQUE 37 QUAI
D'ORSAY, 75007–PARIS
FRANCE

MR. CARON J.P. HENRI
MISSION UNIVERSITAIRE
FRANCAISE DE GEOLOGIE
LUBUMBASHI–ZAIRE, S/C
SERVICE VALISE DIP. 37,
QUAI D'ORSAY, 75007–PARIS
FRANCE

MR. KAJEMGELE MAYAMBA
UNIVERSITE DE LUBUMBASHI BP
1825 LUBUMBASHI

MR. KAMPUNZU ALI BOSIRA
UNIVERSITE DE LUBUMBASHI
B.P. 1825 LABORATOIRE DE PETRO-
LOGIE LUBUMBASHI,

MR. KANIKA MAYENA
UNIVERSITE DE LUBUMBASHI
B.P. 1825/C 188
LUBUMBASHI

MR. KAPENDA DUMBA
UNIVERSITE DE LUBUMBASHI
B.P. 1825
LUBUMBASHI

MR. LOFOLI LOBANGA
UNIVERSITE DE LUBUMBASHI
B.P. 1825 LUBUMBASHI

MR. LUBALA RUANANZO TOTO
UNILU LABORATOIRE DE PETROLOGIE
LUBUMBASHI, B.P. 1825

MR. MUSENGIE MATAMBA
UNIVERSITE DE LUBUMBASHI
B.P. 1825 LUBUMBASHI

MR. NKANIKA-WA-RUPYA PROSPER
UNIVERSITE DE LUBUMBASHI B.P.
1825 LUBUMBASHI

MR. NTANDA M.
DEPARTMENT OF GEOLOGY
UNIVERSITY OF LUBUMBASHI

MR. TSHIMANGA KAMBAJI
UNIVERSITE DE LUBUMBASHI
B.P. 1825 LUBUMBASHI

ZIMBABVE

MR. CHIMIMBA LEONARD
BINDURA NICKEL CORPORATION
BOX 35, BINDURA

MR. FURBER MICHAEL
F.M.W. UNIVERSITY OF ZIMBABVE
P.O. BOX MR 167
HARARE

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Внешторгиздат. Изд. № 4279МВ
ВТИ Зак. 7189
подп. в печать 17.03.87г. Т-20774

5515