

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ



ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ
РЕЛЬЕФА СИБИРИ
И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

НОВОСИБИРСК • 1976

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ
РЕЛЬЕФА СИБИРИ
И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

1748
8161

3

История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока

Сборник научных трудов

ИЗДАНИЕ 1976

НОВОСИБИРСК-1976



А Н Н О Т А Ц И Я

В сборнике рассмотрен опыт организации и основные итоги коллективных исследований по истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Одновременно в нём изложены геолого-гео-морфологические основы мелиоративного районирования южных равнин Западной Сибири и разобраны актуальные вопросы структурного анализа горного рельефа в связи с организацией поисковых работ на россыпные месторождения.

Ответственные редакторы:

академик А.Л.Яншин,

доктор геолого-минералогических наук В.А.Николаев

Печатается по решению секции
стратиграфии, тектоники, лито-
логии и осадочных формаций
Учёного Совета ИГиГ СОАН СССР



Институт геологии и
геофизики СО АН СССР
1976г.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ (Николаев В.А.)	4
ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И ОСНОВНЫЕ ИТОГИ КОЛЛЕКТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА (Николаев В.А.).....	5
ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА (Вдовин В.В.)	35
К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ (Кашменская О.В., Хворостова З.М.)	61
РЕЛЬЕФ И МЕЛИОРАТИВНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЮЖНЫХ РАВНИН ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (Николаев В.А.)	79
РЕЛЬЕФ И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ (Николаев В.А.)..	87
ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ ГОРНОГО РЕЛЬЕФА ПРИ ПОИСКАХ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ РОССЫПЕЙ ЗОЛОТА (Кашменская О.В.)	107
ЛИТЕРАТУРА	III

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий сборник состоит из двух частей. В первой части мы осветили опыт организации и основные итоги коллективных исследований по истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока и в особой статье на базе палеогеографических реставраций рассмотрели главнейшие этапы формирования рельефа указанной территории. Одновременно мы сочли необходимым высказать свои соображения и по вопросам дальнейшего развития геоморфологической теории на основе анализа итоговых результатов проведенных исследований. Во второй части сборника изложены геолого-геоморфологические основы мелиоративного районирования южных равнин Западной Сибири и рассмотрены актуальные вопросы структурного анализа горного рельефа при постановке поисковых работ на россыпные месторождения. Учитывая несущие вопросы многих областных организаций мы поместили в сборник и специальную расширенную статью "Рельеф и земледелие Новосибирской области". Приведенные в ней фактические материалы отражают главнейшие и наиболее характерные геоморфологические особенности не только всей южной части Западно-Сибирской равнины, но и многих других равнинных территорий Сибири и Дальнего Востока. В конце сборника приведен список десяти опубликованных региональных монографий по истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока и четырех заключительных томов, которые были сданы в печать в 1975 году.

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И ОСНОВНЫЕ ИТОГИ КОЛЛЕКТИВНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА СИБИРИ
И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В 1975 году коллектив лаборатории геоморфологии и неотектоники Института геологии и геофизики в содружестве с геологическими и географическими подразделениями СО АН СССР, ДВНЦ и рядом других организаций завершил под руководством академика А. Л. Яншина многолетнюю работу по истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока и сдал в печать четыре обобщающих тома общим объемом 160 печатных листов. Восстановление истории формирования рельефа относится к числу главнейших проблем общей и региональной геоморфологии, имеющих первостепенное значение в решении важнейших прикладных задач. Написание и издание 14 региональных и обобщающих монографий единой серии, впервые выполненное сибирскими специалистами, по единодушному мнению всех авторов опубликованных рецензий, несомненно относится к числу крупнейших событий в мировой геоморфологической науке. Опубликование указанной многотомной серии не имеет аналогов ни в нашей стране ни за рубежом.

Тематические исследования по истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока были поставлены в лаборатории геоморфологии и неотектоники Института геологии и геофизики и проводились совместно с геоморфологами Института земной коры, Института географии, Геологического института Бурятского филиала, Института мерзлотоведения, Института тектоники и геофизики, Дальневосточного геологического института, Сахалинского комплексного института, Института вулканологии СО АН СССР и ДВНЦ, а так же Геологического института АН СССР, Института географии АН СССР, ЦНИГРИ, ВСЕГЕИ, СНИИГТИМС, ВАГТ, Томского Государственного университета, Иркутского Государственного университета, Западно-Сибирского территориального геологического управления и Читинского территориального геологического управления. В составлении региональных томов и в написании основных разделов обобщающих монографий приняли участие 69 научных сотрудников и специалистов академических и отраслевых институтов, высших учебных заведений и производственных организаций (О. М. Адаменко, С. М. Алек-

сандров, С.М.Андреева, И.В.Анищенко-Оленев, С.А.Архипов, Д.В. Базаров, Ю.П.Баранова, С.Ф.Бискэ, О.А.Брайцева, В.В.Вдовин И.А. Волков, Р.С.Галабала, В.И.Галкин, Г.С.Генешин, Г.С.Голдырев, Г. Ф.Гравис, Е.В.Десяткин, Е.П.Денисов, И.Ю.Долгушин, И.А.Егорова, А.С.Ендрихинский, А.А.Земцов, А.Г.Золотарев, Л.К.Зяткова, Л.Н. Ивановский, Т.И.Ивойлова, Л.Л.Исаева, Ю.П.Казакевич, О.В. Каш - менская, Н.И.Кожемяка, С.Ф.Козловская, С.С.Коржуев, А.М. Корот - кий, А.П.Кулеков, Б.Н.Леонов, И.С.Ломоносов, Д.В.Лопатин, Е.Г. Лупикова, А.С.Малолетко, И.В.Мелекесцев, Б.В.Мизеров, Л.С.Миле - ва, В.А.Николаев, Р.И.Никонова, Г.Б.Пальшин, О.А.Раковец, А.И. Сизиков, В.В.Соловьев, С.А.Стрелков, В.Л.Суходровский, Д.А.Ти - мофеев, Ю.Б.Тржцинский, С.Л.Троицкий, Г.Ф.Уфимцев, Ю.Б.Фейнер , В.М.Филиппов, Н.А.Флоренсов, Э.М.Хворостова, С.Д.Хилько, Г.И.Ху - дяков, С.М.Цейтлин, А.И.Челебеева, Ю.Ф.Чемеков, Е.И.Чернобров - кина, А.Е.Шенцер, Э.И.Шварева, А.Н.Шилкин, Э.Н.Эрлих, Э.Л.Яки - менко).

К настоящему времени результаты коллективной работы по истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока опубликованы в десяти региональных томах. Четыре обобщающих монографии сданы в издательство "Наука" в 1975 году. Общий об"ем всех томов еди - ной серии - 430 печатных листов. Следует отметить, что основная литературная продукция по истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока подготовлена и опубликована на протяжении послед - него пятилетия.

Идея организации геоморфологических исследований по исто - рии развития рельефа Сибири и Дальнего Востока принадлежит члену - корреспонденту АН СССР В.Н.Саксу. Предложенная тематика по - лучила всемерную поддержку академика А.Л.Яншина и по его инициа - тиве была поставлена в план работы всех геологических и геогра - фических подразделений СО АН СССР и ДВНЦ. Большую роль в прове - дении коллективных исследований сыграл член - корреспондент АН СССР Н.А.Флоренсов. Он встал во главе редакционной коллегии мно - готомного издания. Н.А.Флоренсов и А.Л.Яншин сделали все воз - можное для организации творческой работы весьма большого кол - лектива геоморфологов нашей страны и обеспечили завершение уни - кального издания.

Первоначальная программа предусматривала составление ре - гиональных томов в профиле геоморфологического и ландшафтного

описания рельефа того или иного региона и установления основных этапов истории его развития на протяжении четвертичного периода. Одновременно было запланировано также составление и опубликование отдельных очерков по истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока на протяжении мезозойской эры. Реализация этой программы нашла свое отражение в издании первой монографии С.А. Стрелкова "Север Сибири" и в опубликовании оригинальной статьи В.Н.Сакса и З.З.Ронкиной "О развитии рельефа Сибири на протяжении мезозойской эры".

После завершения указанных работ мы пришли к определенному выводу о том, что их содержание не полностью отражает основную цель запланированных исследований. Мы критически пересмотрели свои первоначальные позиции и решительно перешли на новый курс, при котором история развития рельефа Сибири и Дальнего Востока стала рассматриваться нами, как одна из сторон их общей геологической эволюции. Сущность исследований при новом подходе состояла в выяснении основных закономерностей и главнейших этапов формирования рельефа весьма большой территории на протяжении мезозойской и кайнозойской эр. Второй региональный том истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока (Северо-Восток СССР) был составлен в соответствии с новой программой и был встречен геоморфологами нашей страны с большим интересом.

Первый опыт издания двух региональных томов и переход на выполнение новой программы потребовал активного привлечения большого коллектива геоморфологов к выполнению поставленной задачи. Поэтому мы с большим удовлетворением приняли предложение А.Л.Яншина об организации редакционной коллегии как руководящего центра всей тематической работы. В состав редколлегии вошли О.М.Адаменко (зам. главного редактора), С.А.Архипов (зам. главного редактора), Ю.П.Баранова, С.Ф.Биска, И.А.Волков, В.В.Вдовин, Г.С.Ганешин, Н.Б.Золотова, Л.К.Зятыкова (ученый секретарь) О.В.Кашменская, Л.И.Красный, С.С.Коржуев, Н.А.Лосгачев, В.А.Николаев (зам. главного редактора), Л.Я.Проводников, В.Н.Сакс, Д.А.Тимофеев, Н.А.Флоренсов (главный редактор), З.М.Хворостова, Г.И.Худяков (зам. главного редактора), А.Л.Яншин.

В задачу редколлегии входило: 1) составление, обсуждение и принятие программы региональных томов и заключительных монографий; 2) всестороннее обсуждение дискуссионных вопросов; 3)

подбор кадров; 4) расстановка кадров; 5) проверка исполнения; 6) обсуждение законченных работ и рекомендации их к печати. На регулярные заседания редакционной коллегии помимо ее постоянных членов приезжали не только отдельные ответственные исполнители, но и целые авторские коллективы. Ее заседания очень часто переходили в весьма полезные творческие дискуссии, каждый участник которых получал богатую новую информацию по многим вопросам теоретической и региональной геоморфологии. Душой редколлегии были Н.А.Флоренсов и А.Л.Яншин. Их высокий научный авторитет, их великое трудолюбие и беспредельная доброжелательность к людям создавали идеальную обстановку для организации, проведения и завершения большой коллективной работы. Опыт многолетней и весьма регулярной работы редколлегии по изданию многотомной серии по истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока наглядно показал, что итоги ее активной деятельности могут служить достойным примером объединения усилий многих творческих коллективов в достижении поставленной цели. В наши дни, когда в правильной организации тематических исследований заложен успех любого научного поиска, опыт организации редакционной коллегии заслуживает большого внимания. В отличие от традиционного во многом парадного стиля работы специализированных ученых советов и различных координационных центров она была органически связана со всеми исполнителями коллективных исследований от составления общей программы до издания заключительных монографий. В этом ее сила, в этом новизна постановки коллективной работы.

Успешное завершение всех запланированных работ по истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока было выполнено благодаря тому, что коллектив лаборатории геоморфологии и неотектоники на протяжении всего отчетного периода работал в тесном контакте не только с вышеуказанными организациями всесоюзного масштаба, но и с рядом других структурных подразделений Института геологии и геофизики (лаборатория стратиграфии мезозоя и кайнозоя, лаборатория литологии, лаборатория микропалеонтологии), а также с некоторыми отраслевыми институтами, производственными управлениями и ВУЗами г.Новосибирска (Сибгипротранс, Росгипрозем, НТГУ, НИИЖТ, НИИГАИК и др.) При этом проведение совместных работ всегда находило свое отражение в

форме составления договорных обязательств.

С целью получения более обстоятельной информации и апробации результатов личных исследований в области познания истории развития рельефа коллектив лаборатории геоморфологии и неотектоники принимает активное участие в организации и проведении ежегодных совещаний, проходящих под флагом Всесоюзной геоморфологической комиссии и ее Сибирской секции, возглавляемой Н.А.Флоренсовым. Одновременно с этим с указанной целью ее сотрудники всегда участвовали также и в различных совещаниях по разработке унифицированных и корреляционных схем третичных и четвертичных отложений и решению ряда актуальных проблем четвертичной геологии, которые проводились по линии стратиграфического комитета и сибирской секции Всесоюзной четвертичной комиссии. Ее председатель В.Н.Сакс всегда оказывал большое содействие не только в редактировании трудов лаборатории, но и в проведении необходимых консультаций по многим вопросам геологии и палеогеографии мезозоя и кайнозоя Сибири.

В наши дни решение многих геоморфологических проблем неразрывно связано с глубоким познанием геологии. Вследствие этого все работы по составлению обобщающих монографий по истории развития рельефа были проведены в два этапа. На первом этапе мы провели ряд стратиграфических и палеогеографических обобщений, специально проанализировали проблемы великих пре-рек, провели корреляцию влльвиальных и ледниковых отложений, изучили закономерности формирования озерных трансгрессий и субаэральных покровных формаций и осветили основные этапы развития кайнозойской фауны и флоры. Впервые в Сибири нами были проведены обстоятельные палеомагнитные исследования на опорных разрезах Барнаульского Приобья. Результаты указанных исследований завершились составлением оригинальных монографий, большая часть которых была успешно защищена на соискание ученой степени доктора и кандидата геолого-минералогических наук.

Работы первого этапа значительно обогатили исходный фактический материал и позволили подойти к более глубокому анализу истории развития рельефа Сибири и Северо-Востока СССР. Законченные региональные тома построены в плане поэтапного описания палеорельефа. При анализе каждого этапа уделено большое внимание разбору главных вопросов формирования рельефа. Па-

деогеографическим реконструкциям всегда предпосылается разбор наиболее актуальных проблем биостратиграфии и тектоники. Все это в конечном счете привело к тому, что современный рельеф рассматривался в опубликованных работах как заключительное звено в направленном развитии геологической эволюции того или иного региона.

На пути решения основной задачи коллектив лаборатории геоморфологии и неотектоники в ряде случаев встретил значительные затруднения по причине недостаточного освещения многих условий формирования поверхностей выравнивания горных и равнинных областей. Существенные разногласия были констатированы также и при рассмотрении некоторых вопросов структурной геоморфологии. В связи с этим, пришлось провести дополнительные исследования. В основном мы провели их в направлении познания природы поверхностей выравнивания горных сооружений и изучения ярусности рельефа равнин умеренного пояса.

В процессе проведения дополнительных исследований в горных районах Сибири и Северо-Востока СССР мы столкнулись с острой необходимостью обоснованной классификации тектоно-геоморфологических и денудационных поверхностей выравнивания, так как только геолого-геоморфологические показатели первых отражают характер проявления новейших движений. Для решения этого вопроса была отработана оригинальная методика выделения и картирования тектоно-геоморфологических поверхностей выравнивания. В ее основе лежит совмещенный анализ характерных явлений в осадконакоплении и рельефообразовании. При этом особое внимание уделяется установлению фактов ритмичности и аритмичности коррелятных отложений, выяснению характера региональной монотонности или литологической изменчивости отложений, определению природы границ между ярусами рельефа и на пространственную приуроченность поверхностей выравнивания. Вполне естественно, что в основу их генетической классификации должна быть положена определенная категория признаков, которая обеспечивает большую уверенность в определении тех или иных выводов.

Кроме того группа сотрудников лаборатории геоморфологии и неотектоники, изучающая горные поверхности выравнивания, разрабатывала вопросы происхождения педиментов, возраста последней

регионально развитой поверхности выравнивания в горах Сибири, а также проблему взаимосвязи поверхностей выравнивания и геоморфологических формаций.

Практическое значение изучения поверхностей выравнивания горных сооружений Сибири и Дальнего Востока сводилось к определению величины эрозионно-денудационного среза, с которым связано количество металла, перешедшее из коренных источников в россыпные месторождения. При этом было выяснено, что величина среза тесно связана с механизмом деформаций исходной поверхности выравнивания. Одновременно с этим наметились первые закономерности приуроченности различных типов гипергенных и россыпных месторождений к поверхностям выравнивания различного генетического ряда.

Тематические исследования, проведенные на территории Западно-Сибирской равнины, Северного Казахстана и Тургая, позволили обосновать очень важные представления о ярусном строении рельефа. На большом фактическом материале было доказано, что внешне однородные поверхности Арало-Сибирских равнин в действительности включают в себя разновозрастные участки рельефа. Довольно определенно выделяются шесть ступеней, каждая из которых занимает различное высотное положение и отделена от других ступеней рельефа более или менее ясно выраженным уступом. В формировании ярусной структуры рельефа Западно-Сибирской равнины с Северного Казахстана принимали участие различные процессы. Главнейшая роль принадлежала трем факторам: тектоническим процессам, эвстатическим колебаниям уровня мирового океана и неоднократным колебаниям климата. Воздействие каждого фактора в отдельности и комплексное сочетание различных факторов способствовало развитию определенных особенностей рельефа. Неравномерность процессов денудации и осадконакопления обусловила возникновение ряда ступеней рельефа, последовательно снижающихся от возвышенностей обрамления Западно-Сибирской равнины к долинам Иртыша и Оби. Эти выводы имеют не только теоретическое, но и практическое значение, так как они дают исходные данные для обоснованного выделения главнейших мелиоративных зон Западно-Сибирской равнины.

Параллельно с изучением поверхностей выравнивания были проведены специальные исследования неотектонических структур

Западной Сибири. На базе глубокого анализа геоморфологических, геологических и геофизических материалов восполнен большой пробел в области познания тектонически обусловленных форм рельефа равнинных и горных областей Западной Сибири и установления главнейших закономерностей их формирования, которые ярко отражены в орографических особенностях ведущих морфоструктур. Разработка поставленной проблемы на грани упомянутых наук позволила сделать интересные практические выводы в направлении оценки тектонической активности многих структур по ряду геоморфологических признаков при строительстве гидростанций и крупных долговременных сооружений в сейсмических районах повышенной бальности. Весьма эффективным оказался и геоморфологический метод обнаружения сводов и локальных поднятий в пределах нефтегазоносных районов Западно-Сибирской равнины. Следует особо подчеркнуть, что он несомненно будет широко использован и при организации новых поисковых работ на палеозойскую нефть.

К этой же категории вопросов относятся наши совместные работы с геофизическим отделом Института геологии и геофизики по составлению карты разломной тектоники Алтае-Саянской области, которая была использована при проведении сейсмического районирования территории СССР. Результаты геоморфологического анализа позволили уточнить положение УП-бальной изосейсты, по новому изобразить положение УШ-бальной изосейсты, увеличив УШ-бальную зону Алтае-Саянской области, и обосновать границы сейсмически опасных зон на Алтае, в Западном Саяне, Южной Туве, Кузбассе и Присаляирье.

В итоге большой работы по проведению стратиграфических, палеогеографических и геоморфологических исследований мы высказали свои соображения о возможностях построения геоисторической шкалы четвертичных отложений. Разработка поставленного вопроса имеет принципиальное значение в определении ведущего направления в развитии советской геоморфологии, так как позволяет избежать неравномерную оценку роли эндогенных и экзогенных факторов на формирование рельефа. По сути дела основа построения геоисторической шкалы отражает главнейшие этапы в развитии земной поверхности и позволяет перейти от морфоструктурного и морфоскульптурного анализа к развитию прогрессивного учения о геоморфологических формациях на базе системного подхода.

В прошлом столетии на УП Международном Геологическом Конгрессе, пленарные и секционные заседания которого проходили в Санкт-Петербурге, русскими геологами на повестку дня был поставлен вопрос о реформе стратиграфической системы на базе использования для установления границ между геологическими системами, отделами и ярусами физикогеографических явлений широкого регионального охвата. Участники конгресса одобрили принципиальную основу выдвинутых положений, но не смогли принять практических рекомендаций, потому что исходный фактический материал полевых исследований прошлого столетия еще не позволял сделать необходимые обобщения в направлении разработки ряда важнейших теоретических проблем.

В процессе дальнейшего развития геологической науки ставший вопрос о принципиально новом пересмотре схемы деления геологического времени неоднократно стоял на повестке дня многих последующих геологических конгрессов и специальных международных конференциях, но его обсуждение по многим причинам не привело к принятию положительных решений.

По нашему мнению создавшаяся обстановка в развитии новых представлений о реформе стратиграфической системы явилась следствием того, что большинство специалистов стремились к решению поставленной задачи в глобальном масштабе. При этом они не учитывали в необходимой мере степень геологической изученности нашей планеты в области познания главнейших закономерностей в последовательном изменении физикогеографических явлений в различные периоды ее развития. Исходя из анализа имеющихся материалов даже в настоящее время можно говорить лишь о том, что решение интересующей нас проблемы может идти на первой стадии только в разрезе одной наиболее хорошо изученной системы, а не в профиле всей стратиграфической шкалы. При этом отработка новых исходных положений должна базироваться первоначально на таком фактическом материале, который наиболее полно отражает геологическую эволюцию ведущих тектонических структур.

Учитывая высказанные положения, в качестве основного объекта в решении поставленного вопроса о реформе основы стратиграфических подразделений мы избрали четвертичную систему, осадки которой наиболее широко развиты в пределах многообразных равнин, занимающих 90% территории всех континентов нашей плене-

ты. В их изучении за последние годы были получены наиболее интересные и ценные результаты, положенные в основу открытия важнейших законов не только в области познания истории развития равнинных территорий, но и в направлении прямой корреляции стратиграфических выводов с определенными этапами последовательной смены физикогеографических и тектонических явлений. В заключительной части своей преамбулы мы должны обязательно сказать и о том, что все наши конструктивные предложения по рассматриваемой проблеме ни в коей мере не умаляют большие достоинства старой стратиграфической шкалы. Она безусловно должна быть сохранена и в процессе дальнейших исследований максимально усовершенствована, но при этом и очищена от свойственного ей дуализма путем увязки и взаимного контроля полученных результатов палеонтологических исследований с учетом последовательной смены физикогеографических явлений широкого регионального охвата. Вполне естественно, что новая шкала, опирающаяся на последовательную смену ведущих противоречий, лежащих в основе диалектически развивающегося геологического процесса развития Земли, на начальных этапах своего становления должна носить узко региональный характер и лишь в дальнейшем общая совокупность региональных шкал может привести к созданию единой естественной геосторической шкалы.

Пересмотр стратиграфической схемы четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины мы строим на базе анализа новейших фактических данных о четырех этапах развития ее величайших прарек и современных речных артерий. Для корреляции древних аллювиальных осадков и установления основных закономерностей их строения мы широко используем палеонтологический метод и самые последние достижения палеопотомологических исследований и главнейшие выводы специальных работ в области изучения природы поверхностей выравнивания, покровных образований равнинных территорий и их склоновых отложений.

В итоге проведения сравнительного анализа можно уверенно говорить о том, что на огромной территории СССР зарождение современной гидросети, также как и на равнинах Западной Сибири, проходило почти одновременно на рубеже среднего-верхнего плиоцена. Одновременно с этим можно уверенно говорить и о том, что в истории современных речных систем нашей страны могут быть обоснованно выделены несколько этапов их развития, из которых

наибольшее историческое значение имеют два первых этапа, прошедших до эпохи максимального оледенения. За эти этапы были сформированы наиболее глубокие и наиболее широкие долины великих прарек. Установленные закономерности явились прямым следствием последовательной смены физикогеографических явлений весьма широкого охвата, которые несомненно должны быть положены в основу разработки геосторической шкалы четвертичных отложений нашей страны. Они не только наиболее уверенно отбивают нижнюю границу четвертичной системы, но и ярко отражают ее своеобразные отличия в широкой площадной аккумуляции континентальных образований и в истории развития современного рельефа.

В общей сложности научные сотрудники лаборатории геоморфологии и неотектоники составили и опубликовали четыре региональных тома из десяти, сдали в печать обобщающую монографию об основных этапах развития рельефа Сибири и Дальнего Востока и приняли активное участие в составлении трех заключительных томов. Кроме того, они вместе с А.Л.Яншиным и Н.А.Флоренсовым проводили большую организационную работу по подготовке ргулярных заседаний редакционной коллегии, по обеспечению взаимной информации об этапах выполнения и завершения региональных томов и по осуществлению дополнительных контактов с их авторскими коллективами на ежегодных совещаниях Всесоюзной геоморфологической комиссии и ее сибирской секции. В отдельных случаях были выполнены длительные командировки в те или иные научно-исследовательские институты и производственные организации с целью постановки коллективных исследований и подбора ответственных исполнителей из числа ведущих специалистов.

При составлении плана региональных томов мы стремились осуществить единую последовательность в изложении обобщающих материалов, но в полной мере эта задача не была решена по причине того, что весьма значительная территория Сибири и Дальнего Востока весьма разнообразна в геоморфологическом отношении. Вследствие этого для более полной информации о результатах проведенных исследований мы считаем необходимым в самых кратких чертах дать общее представление о содержании каждого тома и отметить оригинальность выводов их авторов в решении поставленной задачи.

По данным С.А.Стрелкова следы ледниковой деятельности в рельефе Севера Сибири впервые появляются со времени среднечет -

вертикального оледенения, покровы которого проникали до среднего течения р.Оби. Наложенный ледниковый мезорельеф возник, главным образом, на этапе зырянского оледенения. Рельефообразующая деятельность последнего чрезвычайно изменчива в разных районах: от интенсивной экзарации в долинах северо-запада Средне-Сибирского плоскогорья до весьма слабого преобразования долин его восточной части.

В связи с фактами наличия активных форм зырянского оледенения открываются большие возможности в области широкого применения валуного метода при постановке поисковых работ на различные полезные ископаемые. Подтверждением развиваемых автором положений явилось открытие крупнейшего Талнахского месторождения медно-никелевых руд.

Работа С.А.Архипова, В.В.Вдовина, Б.В.Мизерова и В.А.Николаева "Западно-Сибирская равнина" явилась результатом многолетних комплексных исследований. Авторы помимо личных наблюдений привели и проанализировали весьма обширный фондовый материал и дали капитальную сводку, иллюстрированную серией впервые составленных палеогеоморфологических карт.

Авторы работы рассматривают рельеф Западно-Сибирской равнины в его динамическом развитии, как одну из сторон общей геологической истории молодой платформы. В этом принципиальное отличие их обобщающей работы от всех ранее опубликованных материалов по геоморфологическому районированию и ландшафтному описанию Западно-Сибирской равнины. В истории развития ее рельефа могут быть отмечены пять основных этапов: позднепалеозойско-триасовый, раннемезозойский, позднемезозойско-среднепалеогеновый, позднепалеогеново-неогеновый и антропогенный.

Главнейшие положения коллективной работы по истории развития рельефа Западно-Сибирской равнины сводятся к тому, что ее современный рельеф в основном был создан не в результате активного воздействия покровных оледенений, как об этом многие думали раньше, а в процессе закономерного формирования весьма мощной системы древних прарек. Их пространственное развитие в значительной степени было предопределено общим характером проявления новейших движений.

Коллективная монография по истории развития рельефа Алтае-Саянской области составлена в профиле региональных очерков по

территории Алтая, Саяна, Кузнецкой котловины, Кузнецкого нагорья, Минусинской котловины, Восточного Саяна, Западного Саяна и Тувы. Современный рельеф этой сложно построенной территории создан в основном в результате новейших тектонических движений. При этом первичная унаследованность главнейших структур от позднего палеозоя осложнилась наложением собственно неотектонического структурного плана с резкой деформацией в амплитудах и направленности движений. Амплитуда поднятий достигла 3000-3500 м. Активизированное поднятием врезание речной сети привело к расчленению ярусных поверхностей. Оледенение придало альпийский облик высоким горным хребтам и оставило наложенный аккумулятивный рельеф.

Специальный том посвящен истории развития рельефа плоскогорий и низменностей Восточной Сибири. Рассматриваемая территория почти в точности совпадает с геологическими границами сибирской платформы. В истории формирования ее рельефа авторы выделяют семь главных этапов: 1) этап раннемезозойского регионального выравнивания; 2) этап заложения главнейших морфоструктур; 3) главный этап регионального выравнивания; 4) ранний этап активизации неотектонических движений; 5) главный этап неотектонических движений и интенсивного развития гидросети; 6) этап плейстоценовых оледенений; 7) этап послеледникового преобразования морфоскульптуры. В качестве главнейших особенностей формирования рельефа Сибирской платформы авторы отмечают большую унаследованность древности заложения, неоднократное проявление этапов относительного покоя и тектонической активности, широкое развитие древних ледников и относительно ограниченную роль новейших движений в контрастном проявлении ее крупнейших морфоструктурных элементов.

Большой авторский коллектив регионального тома "Нагорья Прибайкалья и Забайкалья" осветил историю развития рельефа большой территории (Саяно-Байкальское стеновое нагорье, Селенгинское среднегорье и Джидинский горный район, Витимское плоскогорье, нагорья Центрального Восточного Забайкалья и Олекминского Становика, Байкало-Патомское нагорье) и высказал новые представления о природе ее крупнейших морфоструктурных элементов. Вполне естественно, что особое внимание в этой работе уделено новейшему циклу эволюции рельефа.

В итоге проведенных исследований авторы считают, что в ре-



нее опубликованных геоморфологических работах на территории Забайкалья была значительно преувеличена роль новейших движений в формировании современного рельефа. По их данным за неоген-чет-вертичное время амплитуда взаимных вертикальных перемещений в системе "впадина-хребет" не превышала 300-400 м. Одновременно с этим авторы считают, что современный весьма характерный горнокотловинный ландшафт Забайкалья является прямым следствием не только живой тектоники, но и дифференцированной литоморфности субстрата, которая направляла избирательную денудацию и в той или иной мере восстанавливала позднемезозойский структурный план. Проведенные исследования установили также и крайне ограниченную роль молодого вулканизма в формировании современного рельефа Забайкалья за исключением Витимского плоскогорья и убедительно доказали наличие глубокого эрозионного расчленения в середине плиоцена в связи с общим ускоренным поднятием этой территории.

В работе Ю.П. Барановой и С.Ф. Биска излагается история формирования рельефа Северо-Востока СССР в мезозое и кайнозое на основании комплексного анализа стратиграфических, геоморфологических, тектонических и литологических данных. Особое внимание отводится выяснению роли неотектоники, реконструкции древней речной сети, поверхностям выравнивания, истории оледенений и образованию полярного покровного комплекса, как имеющих наибольшее практическое значение в связи с поисками россыпных месторождений и народнохозяйственным освоением территории. В результате работы авторы пришли к выводу, что рельеф Северо-Востока СССР с мезозоя и вплоть до новейшего этапа развивался как горный. Палеогеновое и нижнеплиоценовое выравнивание не привели к полной пенепленизации рельефа. В новейший этап развития рельеф подвергся обновлению и интенсивному расчленению.

Из всех десяти региональных томов единой серии "История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока" монография "Юг Дальнего Востока" является наиболее интересной и оригинальной, и мы полностью разделяем мнение редактора Н.А. Флоренсова о том что ее "авторы развивают романтику мужественного активного поиска новых принципов в геолого-геоморфологическом анализе." В этом томе уделено большое внимание рассмотрению тех теоретических положений, с которых дальневосточные геоморфологи во главе с Г.И. Худяковым подошли к изучению истории развития рельефа

исследованной территории. Современный рельеф по их представлениям был создан в результате непрерывного однонаправленного геологического развития Приамурья и Приморья с протерозойского времени. Геологическую эволюцию авторы рассматривают как длительную и сложную трансформацию древних структур земной коры в морфоструктуры. При этом они не только сохраняют свою внутреннюю сущность, но приобретают способность к однонаправленному геоморфологическому выражению.

В итоге проведенных исследований геоморфологи Дальнего Востока говорят о том, что горный рельеф их территории никогда не подвергался общей планации, а речная сеть развивалась по законам унаследованности и никогда не переживала явления крупных перестроек, о которых много писали в ранее опубликованных работах К системе единственных молодых геоморфологических образований они относят лишь современное побережье и считают, что его рельеф обусловлен тектоническими движениями и эвстатическими колебаниями уровня океана. Г.И.Худяков и его коллеги приводят в своей работе большой фактический материал и с завидной увлеченностью стараются убедить читателя в полной обоснованности нового направления в познании истории развития рельефа Дальнего Востока.

В региональном томе "Западное Приохотье" освещена история развития рельефа сравнительно небольшого, но сложно построенного горного района. По постановке и решению основных проблем он ближе всего стоит к тому "Юг Дальнего Востока". Его автор не разделяет многие представления дальневосточных геоморфологов, но считает, что развитие и формирование крупных морфоструктур проходило под прямым контролем древних геоструктурных элементов земной коры. Палеогеографический анализ Западного Приохотья и смежных территорий позволил установить явления унаследованного развития рельефа и большую стабильность плавового расположения речных систем.

Отличительная черта регионального тома "Остров Сахалин" состоит в том, что история развития его рельефа впервые рассматривается на широком фоне геоисторического развития переходной зоны между Азиатским материком и Тихим океаном. Формирование главнейших особенностей современного рельефа по данным С.М. Александрова произошло на первом этапе интенсивного проявления

новейших движений (поздний плиоцен-ранний плейстоцен. В это время были заложены главнейшие речные долины и основные структурно-эрозионные и вулканогенные морфоструктуры. Второй этап (средний плейстоцен-голоцен) в создании современного морфологического облика острова Сахалина был менее продолжительный, но весьма активный в неотектоническом отношении. На протяжении второго неотектонического этапа сформировались основные геоморфологические уровни речных долин и побережья. Заключительная стадия в истории развития рельефа ярко отразилась в геоморфологии шельфа и береговой линии Сахалина. Гляциозвстатическая регрессия (конец позднего плейстоцена) и голоценовая трансгрессия, во время которой уровень океана поднялся более чем на 100 м, сыграли решающую роль в формировании рельефа островной отмели.

История развития рельефа единственной в нашей стране обширной области активного проявления современного вулканизма освещена в региональном томе "Камчатка, Курильские и Командорские острова". Курило-Камчатская область представляет собой характерное звено сложной системы островных дуг, развитие которых происходит на разном субстрате. В интересующем нас районе тип строения земной коры изменяется от субокеанического до типично континентального. Наложенный характер островных дуг оказывает решающее воздействие на развитие рельефа. В отличие от других регионов формирование морфоструктур здесь происходит как под прямым влиянием тектонических движений, так и под контролем вулканической деятельности. Во многих случаях в рельефе ярко отражено их совместное взаимодействие.

Решающее значение для развития структуры и рельефа Камчатки имела верхнемиоценовая эпоха мощного тектогенеза, после которой она становится сушей. Первая эпоха орогении соответствует нижнему плиоцену. В это время формируется современный структурный план Камчатки. На Курилах это главная фаза общего воздымания территории островной дуги. В верхнеплиоценовое-нижнечетвертичное время происходят дифференцированные тектонические движения. В первую половину этой эпохи их интенсивность проявляется только на отдельных участках, а во вторую, на всей рассматриваемой территории наступает режим тектонической стабилизации. В процессе общей нивелировки рельефа формируется полигенетическая поверхность выравнивания. Современные морфоструктуры явились

следствием новой эпохи интенсивных движений. Она началась в середине среднего плейстоцена и продолжается до наших дней.

Четыре обобщающих монографии последовательно освещают основные этапы истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока, главные проблемы эндогенного и экзогенного рельефообразования и узловые вопросы прикладной геоморфологии.

В истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока могут быть выделены шесть главных этапов: 1) раннемезозойского выравнивания (средний триас - ранняя юра); 2) этап заложения главных морфоструктур (юра); 3) основной этап регионального выравнивания (поздняя юра-эоцен); 4) главнейший этап неотектонических движений и интенсивного развития прарек (олигоцен-эоплейстоцен); 5) этап плейстоценовых оледенений и морских трансгрессий; 6) этап зарождения и развития современной речной сети и преобразования современного рельефа. В его развитии отмечается направленная необратимость, унесленность, древность заложения и периодическая прерывистость рельефообразующих процессов во времени и в пространстве.

В томе, посвященном рассмотрению главнейших проблем эндогенного рельефообразования, основное внимание уделено теоретическому обоснованию нового учения о геоморфологических формациях, анализу существующих воззрений о возрасте рельефа, выяснению роли тектонических движений в формировании рельефа Сибири и Дальнего Востока и сравнительной характеристике геоморфологических процессов в рифтовых зонах нашей планеты на базе Сибирских данных.

Под геоморфологической формацией Н.А.Флоренсов понимает "естественное и исторически обусловленное сочетание форм земной поверхности, связанных друг с другом единством места и времени и существующих при определенных тектонических и климатических режимах, которые порождают тот или иной способ их подвижного равновесия". Следует особо подчеркнуть, что исходные положения учения о геоморфологических формациях принципиально отличны от тех установок, которые заложены в основу проведения морфоструктурных и морфоскульптурных исследований. Их различия не только в неравноценной оценке роли эндогенных и экзогенных факторов на формирование рельефа, но и в соблюдении определенной методической последовательности. Формационный анализ тре -

бует от исследователя большой "эрудиции в геоморфологии (рельеф) и в геологии (вещественно-структурная основа)", и далеко не случайно постановка вопроса о новом направлении в проведении геоморфологических исследований в настоящее время находится в полном соответствии с высоким уровнем геоморфологических и геологических значений.

Об определении возраста рельефа в эндогенном томе развернулась большая дискуссия, и всем главнейшим сторонникам различных воззрений была представлена полная возможность высказать свои соображения по данному вопросу. Подводя итог проведенной дискуссии, можно сказать, что "под возрастом формы рельефа следует понимать абсолютную длительность ее развития, начиная со времени заложения и вплоть до приобретения ею современного облика". С приведенным определением согласна подавляющая часть советских геоморфологов. Некоторые из них предлагают в данную формулировку добавить слово "об унаследованном" развитии рельефа, но тогда предложенное понятие исключит возможность возникновения новообразованных форм.

Раздел "Тектоника и рельеф" в эндогенном томе был составлен Г.И.Худяковым. Вполне естественно, что в нем на большом сибирском материале он развивает свои концепции, о которых мы довольно подробно говорили выше при анализе регионального тома "Юг Дальнего Востока". Несмотря на то, что по ряду узловых вопросов воззрения Г.И.Худякова "приближаются к крайнему униформизму" они несомненно очень оригинальны. Мы подтверждаем мнения С.С.Коржуева и Д.А.Тимофеева о том, что фактический материал раздела "Тектоника и рельеф" автором "преподносится столь живо, интересно и направлено, что читатель невольно начнет соглашаться с отстаиваемыми в книге теоретическими принципами, хотя он (читатель) и не склонен полностью их признать".

Исходя из того, что одной из особенностей геоморфологического строения Прибайкалья и Забайкалья является наличие величайшей континентальной рифтовой зоны, в эндогенный том вошел специальный раздел "Рифтовые зоны и рельеф". По вопросу ее происхождения Н.А.Логачев развивает представления Н.А.Флоренсова, тектоническая сущность которых состоит в общем растяжении земной коры, сопровождаемом поднятием ее крупных участков. Процесс рифтогенеза наложил свои специфические черты на рельеф Прибай -

калья, обусловив распределение горных хребтов и межгорных впадин. Автор показал, что для впадин Байкальской рифтовой зоны характерно: 1) неравномерное кулисообразное их размещение узкой полосой внутри горного пояса с расщеплением и изменением простираний на юго-западном фланге; 2) разновременное заложение впадин — более раннее в центральной части зоны и позднее на флангах. Байкальская система рифтовых впадин обусловила своеобразие рельефообразования на неотектоническом этапе развития. Автор показал активную роль рифтовых впадин в формировании современного рельефа. Здесь как нигде бросается в глаза новообразованный характер рельефа, его независимость от структурного плана предшествующих эпох. В тесной зависимости от эволюции рифтового рельефа происходило формирование и перераспределение гидрографической сети региона. Тщательное изучение основных этапов рифтогенеза Прибайкалья позволило Н.А. Логачеву не только описать его геоморфологические проявления в системе горных сооружений Южной Сибири, но и провести очень интересные сопоставления с другими рифтовыми зонами земного шара на основании результатов личных исследований.

Проблемы экзогенного рельефообразования рассмотрены в специальной обобщающей монографии. По своему об"ему она в два раза превосходит любой том единой серии истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Монография разнообразна и по своему содержанию, так как освещает различные аспекты активной деятельности экзогенных процессов в истории формирования равнинного и горного рельефа. Параллельно с этим в ней приведены новые фактические материалы и сделаны интересные обобщения в познании ряда актуальных вопросов ("Мерзлота и рельеф", "Оледенение и рельеф", "Колебания уровня океана и рельеф побережий" и др.).

В главе "Мерзлота и рельеф" предложена новая классификация экзогенных рельефообразующих процессов области распространения многолетнемерзлых пород. Она построена с одновременным использованием парагенетического и причинного принципов. Согласно первому принципу все процессы подразделены на группы, соответствующие определенным звеньям миграции вещества на пути от источника сноса в конечные бассейны стока. К таковым относятся группы процессов выветривания, гидротермических движений, склоновые процессы и т.д. Причинный принцип, которому отводится

подчиненное место, использован для выделения подгруппы процессов. В зависимости от участия криоморфогенеза в развитии отдельных рельефообразующих процессов, последние кроме всего прочего подразделены на общие, криогенные и смешанные. В развитии смешанных процессов криоморфогенез принимает лишь частичное участие.

Особое внимание в этом разделе уделено также и анализу природы рельефа аллювиальных равнин, отличающихся большой заозеренностью. Первопричиной образования озер явилась деятельность паводковых вод, которая приводит к неравномерной во времени и в пространстве аккумуляции отложений. В итоге возникают многочисленные озера подпрудного происхождения. На участках развития подземных льдов эти водоемы могут сильно разрастаться под действием термокарста, но это не исключает первичную роль флювиального процесса в их происхождении. В решении данного вопроса роль термокарста обычно переоценивается. Широко развитые на аллювиальных равнинах озера имеют не термокарстовый, а смешанный флювиально-термокарстовый генезис. В связи с этим совершенно очевидно, что впадины унаследуют котловины древних флювиально-термокарстовых озер, которые формировались за пределами зоны миграции рек, где застаивались паводковые воды. Преобразование древнего озерного рельефа в впадинный есть результат его денудационной переработки, связанной с формированием эрозионной сети. В зависимости от роли эрозии в денудационной переработке древних равнин впадинный рельеф преобразуется в впадинно-останцовый или впадинно-долинный.

Ледниковый рельеф является важнейшей основой восстановления истории горного и материкового оледенения Сибири и Дальнего Востока. Недостаток наших знаний в этой области явился главной причиной возрождения дрейфовой теории. Учитывая это обстоятельство, авторский коллектив раздела "Оледенение и рельеф" сделал все возможное в направлении детального описания ледниковых форм рельефа. Впервые в сибирской практике раскрываются основные закономерности развития горного оледенения и проблема каров, в которой рассматриваются особенности ярусности каров, их морфология и закономерности развития. Не в меньшей степени раскрыта также проблема ледниковых долин и вопросы их типизации, разработанные на основе анализа продольных и поперечных

профилей. Особое внимание уделено проблеме ледникового рельефа с целью раскрытия его морфологических особенностей и пространственных парагенетических связей, обуславливающих зональность ледниковых форм. На основании проведенных исследований устанавливаются ритмы оледенения, оцениваются тенденции его развития на фоне общих палеогеоморфологических реставраций.

В главе посвященной материковому оледенению детально анализируется морфология ледникового рельефа и на примере критического рассмотрения представлений сторонников теории антигляциализма восстанавливается история развития покровного оледенения Севера Сибири. Утверждается огромная рельефообразующая деятельность материкового оледенения и оценивается его роль в истории развития рельефа Северной Евразии. На фоне анализа всего многообразия форм ледникового экзарационного и аккумулятивного рельефа описываются их морфологические особенности и закономерности строения (литолого-фациальная и генетическая диагностика ледниковых отложений), устанавливаются взаимосвязи и раскрывается общий характер развития материкового оледенения в различных структурно-геоморфологических регионах.

На разных этапах развития оледенения (ледниковые эпохи — наращивание и растекание льда, межледниковые эпохи — распад и уничтожение ледникового покрова) отмечается огромная рельефообразующая роль льда в центрах оледенения, в области сформировавшихся покровов и в зонах их растекания в пределах обширных аккумулятивных равнин. Анализ образованных форм ледникового рельефа и выяснение их пространственных парагенетических связей позволил установить явления зональности и отметить специфические черты материкового оледенения Севера Сибири в морфологии и строении созданных им ледниковых и водноледниковых форм рельефа.

Авторы раздела "Колебания уровня океана и рельефа побережий" пришли к определенному выводу о том, что на горных и равнинных побережьях Сибири и Дальнего Востока системы разновысотных морских террас и равнин отражают последовательность общую для побережий мирового океана, однако в большинстве регионов она оказывается сильно нарушенной и проявляется лишь в виде общей тенденции. Нарушения обусловлены гляциоизостатическими перемещениями земной коры в Урало-Новоземельской, Таймыр-Север-

роземельской горных областях, на севере Западно-Сибирской равнины и Северо-Сибирской (Таймырской) низменности, эпигеосинклинальными постальпийскими движениями в молодых складчатых областях и тафрогенезом в зоне перехода от континента к океану - в Корякском хребте, на Камчатке, Курильских островах, на Сахалине, эпиплатформенным орогенезом (дейтерогенезом) - на побережьях Японского, Охотского и, частично, Берингова моря, а также изоляцией части прибрежных равнин северной Сибири от океана при максимальном распространении ледниковых щитов.

Во вводной части раздела "Поверхности выравнивания горных и платформенных областей" авторы справедливо говорят о том, что в настоящее время накоплен огромный, во многом противоречивый материал, связанный с исследованием одной из интересных, глобально распространенных форм рельефа - поверхностей выравнивания. Попытки обобщить и теоретически проанализировать собранные материалы выявили их недостаточность для решения ряда вопросов. Вместе с тем совершенно ясно, что на современном уровне развития геоморфологических исследований недостающие данные могут быть дособраны и логически осмыслены. Таким образом налицо современная проблемная ситуация, объектом которой выступают поверхности выравнивания.

На первом этапе изучения было установлено, что единую проблему поверхностей выравнивания целесообразно разделить на части соответственно основному делению рельефа, то есть рассматривать раздельно проблему аккумулятивных равнин, поверхностей выравнивания платформенных и орогенных областей.

К проблемам второго порядка авторы отнесли: определение разновидностей генетических типов поверхностей выравнивания, выявление динамических характеристик условий их образования и положение в геоморфологической системе, механизм выравнивания рельефа, установление возраста выровненных поверхностей.

Исходя из принятых установок, в интересующем нас разделе дается определение различных генетических типов поверхностей выравнивания и рассматриваются геологические и геоморфологические явления, связанные с их возникновением и эволюцией. Устанавливается специфика комплексов признаков, присущих каждому генетическому типу поверхностей, что позволяет достаточно надежно определить происхождение последних. Анализируется опыт

применения количественных методов оценки ряда признаков при изучении поверхностей выравнивания бассейна верхнего течения р. Колымы. Обращено внимание на сложность использования пространственного положения реликтов поверхностей выравнивания для неотектонических построений, обусловленную необходимостью предварительного определения генезиса и возраста этих форм рельефа.

Применение методики системных исследований, позволяющей рассматривать морфогенез, как функцию баланса масс в земной коре и баланса рыхлого материала, позволило вскрыть сложные структурно-функциональные связи различных подсистем рельефа, одной из которых являются поверхности выравнивания. Балансовый метод сделал возможным подход к составлению динамической классификации рельефа и определению в ней места пенеппенов и педиппенов. Этот же подход, примененный ретроспективно, привел к выявлению положения разнопорядковых поверхностей выравнивания в геоморфологическом цикле. Рассмотрена тектоническая позиция пенеппена, как геоморфологического выражения квазиplatformенного состояния в развитии тектонических структур и обосновывается предложение рассматривать пенеппен, как исходную поверхность для образования современного рельефа.

С позиций системного подхода анализируется механизм выравнивания рельефа. Главное внимание при этом сосредоточивается на установлении роли склоновой денудации в процессе превращения горной страны в выравненную. При этом склоны рассматриваются как результат работы сложной динамической системы "выветривание - площадной снос - линейный вынос". Направленность развития системы определяется значением баланса рыхлого материала.

При установлении возраста поверхностей выравнивания используются и сравнительно оцениваются по результативности методы фиксированных поверхностей и коррелятных отложений. Вскрываются трудности, стоящие на пути применения того или другого метода. Рассмотрено соотношение во времени трех процессов - корообразования, пенеппенизации и накопления рыхлых отложений: во впадинах, что позволило сопоставить отдельные этапы рельефо- и корообразования с конкретными частями разреза впадин. Возраст исходного пенеппена устанавливается для большей части территории Сибири как датско-ранне-палеогеновый. Возраст педиппенов - плиоцен-плейстоценовый.

Установление пространственно-временных связей между корами выветривания, поверхностями выравнивания различного генезиса и бокситоносными образованиями позволяет считать что, анализ поверхностей выравнивания может и должен служить методом для открытия участков развития мощной коры выветривания, включающей те или иные концентрации бокситов.

Проблема исследования поверхностей выравнивания тесным образом связана также и с постановкой поисковых работ на россыпные полезные ископаемые. Изучение возраста и происхождения реликтов поверхностей позволяет определить глубину рудных тел, а балансовая характеристика рельефа различного динамического режима служит надежной основой для выделения наиболее перспективных золото-россыпных провинций.

Наконец, системный подход позволяет решать такую важную практическую проблему, как познание динамики современных экзо-генных процессов, поведение системы при активной хозяйственной деятельности человека, включая прогнозную оценку этого поведения.

В итоге изучения истории развития рельефа равнинных территорий была предложена их оригинальная структурно-генетическая классификация. Различаются два класса равнин: великие и малые. Среди великих аккумулятивных равнин выделено три структурно-генетических морфотипа, различающихся по структуре и возрасту : 1) равнины - синеклизы и прогибы древних платформ (Центрально-Якутская, Амазонская, Калахари, Центральная низменность США и др.); 2) равнины - плиты молодых платформ (Западно-Сибирская, Туранская, Средне-Европейская, Аквитанская и др.); 3) равнины - периконтинентальных опусканий или окраинно-материковые наложенные впадины (Яно-Индигино-Колымская, Приатлантическая низменность в Сев.Америке, Арктическая низменность Аляски и др.)

Малые аккумулятивные равнины образуются либо в связи с самостоятельными тектоническими структурами (межгорные впадины, предгорные опускания), либо унаследуют структуры второго порядка на плитах молодых и древних платформ, отдельные впадины периконтинентальных опусканий или же вообще являются образованиями аструктурными, пассивными, не связанными ни с какими структурами, а обусловленными тем или иным агентом аккумуляции. Поэтому принципу выделено четыре морфотипа малых равнин: 1) равнины

межгорных впадин (Ферганская, Байкальская и др.); 2) равнины предгорных опусканий (Индо-Гангская, Месопотамская и др.); 3) равнины - впадины второго и более высоких порядков на молодых и древних платформах и на периконтинентальных опусканиях (Кулундская, Кондинская и др.); 4) равнины воструктурные, "чисто" аккумулятивные (лесовые равнины Казахстана, водно-ледниковые равнины Европы и Западной Сибири, Большая песчаная пустыня Виктории в Зап. Австралии и др.).

Том "Проблемы прикладной геоморфологии" открывается весьма обстоятельной статьей Г.С.Ганешина о состоянии и задачах геоморфологического картирования. Автор отмечает большое значение морфоструктурных карт и карт геоморфологического районирования по перспективности и условиям поисков полезных ископаемых. Принципиально новым в главе "Подземные воды и рельеф" является развитие идеи о гидрогеологических структурах, возникновения которых находится в тесной связи с особенностями рельефа. Согласно взглядов авторов, крупные орографические единицы являются одновременно и гидрогеологическими структурами: платформенные равнины, предгорные, межгорные и внутригорные впадины относятся к артезианским бассейнам, а горные области с тенденциями к поднятиям относятся к гидрогеологическим массивам. Каждый тип гидрогеологических структур имеет свои особенности накопления, распределения и формирования солевого состава подземных вод, испытавшие влияние зональных и локальных литолого-тектонических и климатических факторов, которые следует учитывать при поисках подземных вод.

Далее следует интересная и очень важная коллективная статья о главных проблемах инженерной геоморфологии. Авторы обобщили большой опыт строительства крупнейших гидростанций Восточной Сибири и Красноярского края и дали оригинальные теоретические решения и практические рекомендации.

Особая подборка заключительного тома определяет значение геоморфологического анализа при проведении поисковых работ на различные полезные ископаемые. При освещении указанных вопросов широко используется большой опыт нефтепоисковых работ в различных районах Западно-Сибирской равнины и итоги многолетнего изучения россыпных и гипергенных месторождений Восточной Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока СССР. Одновременно с освеще-

нием указанных вопросов в заключительном томе дана специальная статья об условиях сохранения элювиальных месторождений при ледниковом и перигляциальном лито- и морфогенезе.

В последнем разделе заключительного тома даны геоморфологические основы мелиоративного районирования южных равнин Сибири и Дальнего Востока и освещены основные проблемы комплексного освоения природных ресурсов Западно-Сибирской равнины на базе последних данных о главнейших этапах закономерного развития ее палеорек.

В заключительных томах на основе глубокого анализа сибирских материалов подняты важнейшие вопросы общей теории геоморфологии и сделаны весьма ценные выводы большого практического значения. К числу важнейших достижений проведенных исследований следует отнести оформление оригинального научного направления в области поэтапного рассмотрения палеорельефов обширной территории на протяжении всей истории и преемственности рельефа. Современный рельеф при таком подходе предстает в качестве заключительного звена в длинной и сложной цепи тектонических и физико-географических явлений. Одновременно с этим новое направление обосновывает теоретические позиции в развитии прогрессивного учения о геоморфологических формациях, как важнейшей единицы регионального рельефа, которая отражает диалектическое единство геологического субстрата и термодинамических условий его существования и развития. В отличие от всех существующих приемов геоморфологического картирования рельеф геоморфологической формации фиксирует качественные изменения физико-географических и тектонических условий широкого регионального охвата, сыгравших решающую роль не только в истории формирования главнейших элементов общей морфологии земной поверхности, но и в определении путей рационального освоения и охраны ее природных ресурсов.

Исполне естественно, что изучение горного рельефа с позиций формационного анализа привело к необходимости разработки ряда теоретических положений прогрессивного учения о геоморфологической системе. При указанном подходе морфогенеза можно рассматривать как функцию баланса масс в земной коре и баланса рыхлого материала. Системный подход позволяет выделить в пределах различных горных сооружений непрерывный ряд формаций различной динамики и направленности развития от формаций энергично растущих

гор до формаций растущих впадин. На основании изучения горных поверхностей выравнивания различного возраста и их коррелятных отложений можно провести очень важные геоморфологические интерпретации в направлении прослеживания ряда палеоформаций и определения их роли в формировании современного рельефа.

Системный подход позволяет с большой полнотой вскрыть взаимодействие генетических, исторических и функциональных (прямых и обратных) связей в сложном процессе морфогенеза. Одновременно он дает много новых данных для познания причин этапного развития горного рельефа и изучения неотектонических движений с позиций выяснения их роли в формировании россыпных месторождений. Выделение динамических геоморфологических формаций позволяет решать также важнейшие практические проблемы и в области определения характера современных экзогенных процессов, поведения системы при активном народно-хозяйственном освоении той или иной территории и прогнозирования направленного развития природных условий. При перспективной оценке золотороссыпных провинций важную роль должен сыграть палеоформационный анализ. Наибольшую пользу он может принести при изучении районов развития ледниковых отложений и при разведке аллювиальных россыпей.

Практическое внедрение главнейших результатов тематических исследований проходит по линии геоморфологического обоснования мелиоративных работ и рассмотрения ряда актуальных вопросов общегосударственной Обь-Каспийской проблемы. Поставленные задачи рассматриваются как в межрегиональном, так и в региональном направлениях. В основе решения Обь-Каспийской проблемы должна лежать идея объединения современных и древних речных долин в единую наиболее рациональную систему водных артерий, на базе которой можно построить не только основные каналы обводнения, но и создать единую воднотранспортную магистраль нашей страны. По проблеме осушения Западно-Сибирской равнины высказаны обоснованные соображения по зарегулированию претых притоков Средней Оби и отвода паводковых вод в катастрофические годы по древней долине в бассейне р. Пуря. На территории южных равнин Сибири и Дальнего Востока выделены три главнейших мелиоративных зоны, восемь провинций и одиннадцать подпровинций, для каждой из которых указан комплекс мероприятий по борьбе с водной и ветровой эрозией почв.

Зона неогеновых равнин характеризуется широким развитием весьма плодородных почв, и, вследствие недостаточного увлажнения, она должна стать первым объектом обводнения Обь-Каспийской системы. На территории аллювиальных и озерно-аллювиальных равнин следует провести комплекс мелиоративных мероприятий по борьбе с ветровой эрозией и незамедлительно организовать широкое орошение за счет подземных вод. В результате проведенных исследований опровергнуты сложившиеся представления о беспредельном распространении в указанной зоне гривного рельефа, которые вызвали большие опасения в отношении развития активных процессов вторичного засоления почв и грунтовых вод. Во многих областях Западной Сибири гривны занимают лишь 5-6% от общей территории их сельскохозяйственных угодий.

Зона предгорных равнин характеризуется значительной расчлененностью рельефа и большая часть ее районов по всем морфометрическим показателям должна быть выделена в особую область склонового земледелия. Значительные уклоны земной поверхности на ее территории и наличие сложной овражно-балочной сети сильно усложняют проведение всех сельскохозяйственных работ, требуют особых приемов обработки почв и проведения многих агротехнических мероприятий, которые до настоящего времени никогда не использовались в сибирской практике. Вследствие этого в предгорной зоне за последние годы стали развиваться грозные явления водной эрозии. В целях получения стабильных урожаев и ликвидации последствий водной эрозии в ее районах следует создать широкую сеть искусственных прудов и водохранилищ. В связи с этим встает вопрос об организации нового направления в развитии сибирского земледелия на базе объединения усилий зернового и прудового хозяйств, так как товарная продукция водоемов значительно превосходит доходы пехотных угодий. В массовом строительстве водохранилищ заложена принципиальная основа мелиорации предгорных равнин. Система водохранилищ это не только весьма ощутимый резерв поднятия продуктивности сельского хозяйства, но и основной источник стабильных урожаев при условии регулярного проведения лиманного орошения.

Самый главный итог многолетней работы по постановке и проведению коллективных исследований по истории развития рельефа состоит в том, что впервые на необъятной территории Сибири

и Дальнего Востока сформировались три новых крупных геоморфологических центра, каждый из которых не только собрал, систематизировал и обобщил богатейший региональный фактический материал, но и провел свой оригинальный научный поиск в направлении решения важнейших теоретических проблем советской геоморфологии.

Научное направление новосибирских геоморфологов было под-
1 Это рассмотрено в развернутой рецензии Ю.А.Мещерякова — известного автора капитальных работ в области теории и практики морфоструктурного анализа. Он считает, "что выход серии "История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока" знаменует оформление оригинальной новосибирской геоморфологической школы. Главнейшей особенностью последней надо считать глубокий последовательный палеогеографический подход. Основным научным методом, положенный в основу исследования рельефа Сибири и Дальнего Востока, состоит в поэтапном рассмотрении палеорельефов обширной территории на протяжении всей истории и преедистории рельефа, то есть, как правило, на протяжении мезозойской и кайнозойской эр. Современный рельеф при таком подходе предстает в качестве заключительного звена — длинной и сложной цепи палеогеографических явлений".

Иркутские геоморфологи под руководством Н.А.Флоренсова успешно развивали новое прогрессивное учение о геоморфологических формированиях. "Так как рельеф", по их мнению, "имеет тройственный состав: геологическое строение (состав и структура субстрата) новейшие деформации земной коры и экзогенная скульптура, а роль всех трех элементов весьма различна в разных конкретных ситуациях, то при анализе рельефа самое главное заключается в правильной оценке их динамического взаимодействия".

Геоморфологи Дальневосточного геологического института во главе с Г.И.Худяковым при изучении истории развития рельефа широко используют оригинальный метод морфотектонических исследований. Они понимают "под морфоструктурой тектоническую структуру, конформно выраженную в рельефе. Вводимое понятие — морфоструктурное пространство ограничивается внешне рельефом земной поверхности, а внутренне — конформным ему геологическим содержанием в пределах тектоносферы". Генетические "корни" крупных элементов рельефа, по мнению Г.И.Худякова и его коллег, уходят в земную кору и даже подкорковую оболочку.

Очень важно отметить, что в основе всех трех направлений есть не только свое рациональное зерно, но и общность подхода к решению теоретических проблем. К числу последних следует отнести глубокий исторический подход, всесторонний учет геологической составляющей (состав и структура субстрата) и детальный анализ рельефа с позиций оценки динамического воздействия геосфер на протяжении всей истории его развития и формирования современного геоморфологического ландшафта. Вследствие этого в процессе проведения коллективных исследований между геоморфологами Сибири и Дальнего Востока были установлены весьма плодотворные контакты на пути обогащения поисковой информации и возможного расширения программы тематических исследований. Так, например, новосибирские геоморфологи взяли на вооружение метод формационного анализа и на его базе подошли к изучению геоморфологических систем. Иркутские специалисты усилили свои работы в области палеогеоморфологических реконструкций, а геоморфологи Владивостока расширили свои позиции в направлении определения оптимальных условий в развитии морфоструктурной системы.

Указанные направления в развитии сибирской и дальневосточной геоморфологии отразили диалектику ее развития, как науки лежащей на рубеже геологии и географии. Можно не сомневаться в том, что дальнейшие коллективные исследования в области познания рельефа Сибири и Дальнего Востока принесут новые научные открытия и будут способствовать народно-хозяйственному освоению природных ресурсов восточных районов нашей страны.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

По физико-географическим и структурным признакам на территории Сибири и Дальнего Востока выделены: Восточно-Сибирская плоскогорно-равнинная, Западно-Сибирская равнинная, Таймыро-Североземельская низкогорная, Южно-Сибирская, Дальневосточная, Верхояно-Чукотская горные и Тихоокеанская горно-вулканическая страны (Приложение I).

Восточно-Сибирская плоскогорно-равнинная страна подразделена на: Среднесибирское плоскогорье, Иркутский амфитеатр, Лено-Алданское плато, Алданское нагорье и Центрально-Якутскую равнину.

В составе Западно-Сибирской равнинной страны выделены внешняя и внутренняя зоны и Северо-Сибирская низменность.

Южно-Сибирская горная страна разделена на Прибайкальскую Станово-Джугджурскую, Алтае-Саянскую и Забайкальскую области.

В Таймыро-Североземельской низкогорной стране выделены Таймырская и Североземельская низкогорные области.

Дальневосточная горная страна делится на Монголо-Охотскую, Турана-Буреинскую, Сихотэ-Алиньскую горные области и Амуро-Зейскую область плато и равнин.

В Верхояно-Чукотской горной стране выделены: Верхоянская Яно-Оймяконская, Полоусненско-Верхнеколымская, Анжиско-Чукотская, Охотская горные области, Охотско-Чукотская горно-вулканическая область и область Восточно-Сибирских низменностей, Алазейского и Юкагирского плоскогорий.

В Тихоокеанской горно-вулканической стране выделены: Сахалинская горная и Камчатско-Корякская и Курильская горно-вулканические области.

В свою очередь области на всей территории подразделены на геоморфологические районы.

История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока описывается с начала геоморфологического этапа. Его началом, согласно воззрений И. П. Герасимова и Ю. А. Мещерякова, резвиваемых Н. И. Николаевым, автор считает время коренной перестройки гео-

логической структуры и заложения морфоструктур, фрагменты которых сохранились в современном рельефе.

На рассматриваемой территории в современном рельефе наиболее древними — палеозойскими реликтами являются поверхности денудационного выравнивания, фиксированные корой химического выветривания предположительно рэт-лейас этого возраста, фрагменты которых сохранились в пределах Алданского нагорья, Иркутского амфитеатра и Анабарского плато. В других местах современная земная поверхность совпадает с фрагментами более поздних денудационных срезов.

Вполне естественно, что на такой, имеющей очень сложное геологическое строение, обширной территории, включающей как древние платформы и молодые плиты, так и области складчатости от байкальской до современного горообразования и вулканизма, геоморфологический этап начался не в одно время. Поэтому так трудно выделить единовременные этапы рельефообразования для такой большой и гетерогенной территории. Пришлось брать за основу наиболее характерные для большинства областей геологические события, влиявшие на рельеф, такие как региональное выравнивание, горообразование, оледенения, морские трансгрессии и регрессии. Поэтому принятые для этой большой территории этапы имеют скользящие временные границы, а иногда ход событий в отдельных регионах отличался от общей последовательности за счет локального проявления тех или иных геологических событий.

История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока подразделена на следующие этапы: раннемезозойский, среднемезозойский, позднемезозойско-раннекайнозойский, средне-позднекайнозойский с подэтапами: олигоценным, неогеновым, эоценовым и плейстоцен-голоценовым.

Раннемезозойский этап

Герцинский цикл тектогенеза в Сибири и на Дальнем Востоке завершился в разное время. Ранее всего, по-видимому, еще в конце пермского и начале триасового периодов, установился спокойный тектонический режим в пределах Анабарского и Алданского щитов Сибирской платформы и возможно в Иркутском амфитеатре, благоприятный для формирования региональных поверхностей выравнива-

ния. В других местах рассматриваемой территории герцинский тектогенез завершился преимущественно в конце средней или в начале поздне триасовой эпохи. Именно с этого времени началось раннемезозойское выравнивание как Сибирской платформы, так и обрамляющих ее складчатых структур, включая погребенные структуры Западно-Сибирской плиты (Приложение II). В арктической зоне унаследованно от пермского периода в это время оставался морской бассейн, заливы которого существовали на территории Верхояно-Чукотской горной страны и в Хатангском прогибе. В областях мезозойской и тихоокеанской складчатости в это время существовал геосинклинальный режим с преобладанием морского осадконакопления.

Региональное денудационное выравнивание в условиях относительно стабильного спокойного тектонического режима является характерным для раннего мезозоя на территории Сибири, что и послужило основанием для выделения соответствующего этапа рельефообразования - первого в геоморфологической истории Сибири. В пределах геосинклинальных областей Дальнего Востока и Северо-Востока геоморфологический этап проявился значительно позже. Там можно отметить лишь начало формирования континентального рельефа, связанного с преобразованиями геосинклинали и проявлением мезозойской складчатости.

Среднемезозойский этап

Этот этап рельефообразования, охватывающий юрский период, а в ряде районов и начало раннемеловой эпохи, был временем интенсивной активизации тектонических движений и перестройки рельефа, как платформенных, так и складчатых областей (Приложение III)

По окраинам Сибирской платформы, на местах древних депрессионных структур, формировались Предтаймырский (Хатангский), Предсаянский, Приверхоанский, Предстановой краевые и внутренний Ангеро-Вилуйский прогибы. В прогибы поступало большое количество обломочного материала за счет размывавшихся в процессе обновления рельефа примыкавших горных хребтов. Вследствие этого в них возникли большие озерно-аллювиальные равнины. Предтаймырский и Приверхоанский прогибы были залиты морскими водами Арктического бассейна.

Происходило погружение и в пределах Западно-Сибирской пли-

ты. Её горныи, а местами пенеппенизириованныи рельеф погребелся под обломочным материалом, в больших количествах сносились с гор Южной Сибири и местных возвышенностей. Западно-Сибирская плита начала приобретать платформенный чехол. По Пуировской рифтовой зоне с севера вглубь Западно-Сибирского прогиба проникли воды Арктического морского бассейна. Так на месте Западно-Сибирской горной страны постепенно развивалась величайшая аккумулятивная равнина.

В складчатых областях юга Сибири в это время, вследствие интенсивных тектонических движений, происходило горообразование. Наиболее высокие горные системы возникли на территории Алтае-Саянской области. Горный рельеф существовал и на западе Дальневосточной страны. Но Сихотэ-Алиньская область была почти полностью залита морским геосинклинальным бассейном.

Под уровнем моря находилась и значительная часть Верхояно-Чукотской страны. В ее пределах в это время начал формироваться слабо расчлененный рельеф Верхоянской мегэантиклинали. Складчатые процессы, сопровождавшиеся глубинными разломами и подводным вулканизмом, наиболее активно проявились в Полоусненско-Верхнеколымской области. В это время началось прогибание Колымского срединного массива. В конце юрского периода произошло заложение Момо-Зырянской предгорной впадины и ряда внутренних межгорных впадин, в которые поступал обломочный материал с начавшей интенсивно подниматься горной страны на месте современной горной системы Черского. По-видимому, низкогорная обширная суша существовала и на территории Восточно-Сибирского моря.

В Тихоокеанской стране в юрском периоде существовал морской геосинклинальный бассейн. На территории Сахалина были один или несколько геосинклинальных трогов с интенсивным подводным вулканизмом. Суша, существовавшая в ранне- и среднеюрскую эпохи на месте Корякского антиклинория, в позднеюрскую эпоху, в связи с заложением Ниппонской геосинклинали, была залита морем. Низкая, местами островная суша вероятно сохранялась на западе Камчатки и на востоке Корякского полуострова.

Таким образом, среднеюрский этап рельефообразования характеризуется в целом интенсивными тектоническими движениями вызвавшими: в складчатых областях - обновление горного рельефа, в пределах Сибирской платформы - создание крупных эллиптических

равнин в краевых и внутреннем прогибах, в Западной Сибири — начало формирования Западно-Сибирского прогиба и образование в нем в условиях интенсивной аккумуляции платформенного чехла. В пределах восточных окраин Евразии в это время продолжалось развитие геосинклиналей.

Позднемезозойско-раннекайнозойский этап

Рассматриваемый этап рельефообразования охватывает время с начала мелового периода до проявления неотектонических движений, начавшихся в большинстве областей в олигоценовую эпоху (Приложение IV). Этот этап вполне может быть назван временем широкого выравнивания описываемой территории как за счет денудационных, так и аккумулятивных процессов. Лишь в начале мелового периода продолжались, постепенно затухая, тектонические движения, сопровождавшиеся горообразованием и вулканизмом. Только в пределах Верхояно-Чукотской и Тихоокеанской стран горообразование продолжалось в течение всего позднего мезозоя и раннего кайнозоя.

Вторая половина мелового периода, а также палеоцен-эоценовое время характеризовались глубоким химическим выветриванием, благоприятствовавшим формированию полигенетических поверхностей выравнивания. Особенно широко поверхности денудационного выравнивания получили распространение в пределах Восточно-Сибирской плоскогорной страны и обрамляющих ее горных областей.

Западно-Сибирская страна большую часть рассматриваемого времени испытывала прогибание и была залита морем. В условиях преимущественно морской аккумуляции шло формирование мощного чехла Западно-Сибирской плиты.

В пределах Верхояно-Чукотской страны в это время был сформирован контрастный горный структурный рельеф Верхоянской, Полоусненско-Верхнеколымской и Анюиско-Чукотской областей. На остальной территории получили широкое распространение денудационные равнины, сменявшиеся в северном направлении аккумулятивными озерно-аллювиальными, дельтовыми и приморскими равнинами. Местами среди аккумулятивных равнин возвышались вулканические плато, из которых наиболее крупным являлось Алазейское. Излияния эффузивов оказали значительное влияние при преобразовании рельефа в

зоне наложенного Чукотско-Охотско-Приморского вулканического пояса, обусловив возникновение бронированных плато.

Рельефообразование в Тихоокеанской горно-вулканической стране происходило в процессе дальнейшего развития Ниппонской геосинклинали и проявления раннекайнозойской складчатости. На Сахалине на месте островных дуг был сформирован низкогорный и даже денудационный рельеф. В процессе ларамийской складчатости произошло осушение геосинклинального прогиба и формирование коряжской системы низких и средневысотных гор с многочисленными межгорными прогибами и впадинами. На месте Камчатки происходило постепенное расширение островной суши и возникли горы структурно-денудационного типа. Курильская островная дуга в течение этого этапа еще не была вырезана в наземном рельефе.

Средне-позднекайнозойский этап

Средне-позднекайнозойский этап охватывает время с олигоцена до конца миндель-рисского (тобольского) межледниковья. В это время на большей части Сибири и Дальнего Востока произошла активизация тектонических блоковых движений, вызвавшая интенсивное поднятие горных хребтов и опускание ряда межгорных впадин. Возникли условия, благоприятствовавшие расчленению выработанных на предыдущем этапе поверхностей выравнивания и перестройке речной сети. Вместе с тем в пределах Тихоокеанской горно-вулканической страны еще только завершалось геосинклинальное развитие, формировались складчатые структуры, на которых и возник современный рельеф суши.

По степени активизации тектонических движений этот этап рельефообразования в целом для всей территории Сибири и Дальнего Востока делится на три подэтапа: олигоценowego и эоценового горообразования и неогенового (миоцен-среднеплиоценового) выравнивания, хотя проявились они здесь неодновременно и неоднотипно - восходящие активные тектонические горообразовательные движения мигрировали с запада на восток по мере перехода континентального сегмента в переходный и океанический.

Олигоценый подэтап

Олигоценый подэтап характеризуется на большей части Сибири и Дальнего Востока интенсивной активизацией тектонических движений, вызвавших значительные перестройки рельефа (Приложение У), Именно с этого времени следует здесь выделять неотектонический этап развития. Возникшие в предыдущий этап поверхности выравнивания были сильно деформированы, а развитие на них коры выветривания во многих местах размывы. Но эти изменения происходили неодновременно и не с одинаковой интенсивностью.

Так в пределах Восточно-Сибирской плоскогорно-равнинной страны сохранялись основные черты выровненного рельефа, возникшего еще в мезозойскую эру.

В Западно-Сибирской равнинной стране активизировались преимущественно широтные и диагональные глубинные разломы, вызвавшие перестройку морфоструктурного плана. Произошел перекокс полигенетической поверхности выравнивания, вызвавший замыкание морского бассейна на севере и постепенную миграцию его через Тургайский прогиб на юг. После этого возникла озерно-аллювиальная равнина, сохранившая свои основные черты до настоящего времени.

Особенно активно преобразования рельефа происходили в Южно-Сибирской горной стране. Так, в Прибайкальской области на фоне общего поднятия и деформации мезозойско-раннекайнозойской поверхности выравнивания в рельефе появились новые элементы - впадины Байкальской рифтовой зоны. Неравномерными тектоническими движениями была охвачена Алтай-Саянская горная область. На больших ее площадях сохранялся денудационный рельеф типа мелко-сопочника с развитой сетью речных долин, по которым происходил сток на Западно-Сибирскую равнину. В межгорных котловинах формировались озерно-аллювиальные равнины, а на склонах сохранялись поверхности выравнивания.

Олигоценая тектоническая активизация по мере движения на восток затухала.

В Станово-Джугджурской области продолжалась общепленепленевация рельефа, в отдельных районах прерывавшаяся активными тектоническими поднятиями, сопровождавшимися излияниями эффузивов и внедрениями гранитоидов, что находило отражение в рельефе. Формировались пенеппены также в Забайкальской области и в пре-

делах Дальневосточной страны. На Дальнем Востоке пенепленизация сопровождалась образованием озерно-аллювиальных равнин в многочисленных межгорных впадинах. Особенно сложный мозаичный рельеф возник на севере Дальневосточной страны.

Активно происходило формирование горного рельефа с многочисленными межгорными впадинами в Верхояно-Чукотской стране. В это время в ней существовала сильно разветвленная речная сеть, сток которой был направлен через обширные Восточно-Сибирские равнины в Арктический бассейн.

В Тихоокеанской стране в олигоцене проявилась курильская фаза складчатости. В процессе ее произошло отделение Сахалина от материка. В пределах Камчатско-Корякской области формировался контрастный структурный рельеф с хребтами северного и северо-восточного направлений и многочисленными прогибами, занятыми речными долинами и морскими заливами. Интенсивные тектонические поднятия сопровождалась излияниями эффузивов, которые, по-видимому, не оказали существенного влияния на рельеф. Вполне вероятно, что Камчатка в начале олигодена соединялась с сушей Берингской платформы. В это время возникли Командорские и Курильские острова.

Таким образом, олигоценовый подэтап для большей части Сибири и Дальнего Востока может считаться временем активного горообразования.

Неогеновый подэтап

Неогеновый подэтап включает время с начала миоцена по средний, а местами и поздний плиоцен. Для большей части Сибири и Дальнего Востока неогеновый период был временем относительно тектонического покоя или слабых неравномерных поднятий, благоприятных для формирования поверхностей выравнивания, развития кор химического выветривания и разработки начавших в олигоцене врезаться речных долин. Лишь в Тихоокеанской горно-вулканической стране неоднократно проявлялись складчатость и горообразование, сопровождавшееся эффузивным и интрузивным магнетизмом и морскими трансгрессиями и регрессиями (Приложение VI).

В пределах Восточно-Сибирской плоскогорно-равнинной страны в неогене возникла регионально распространенная поверхность

выравнивания типа педиплена, отделенная от мел-эоценовой поверхности эрозионным уступом. Лишь Центральная-Якутская равнина испытывала интенсивное прогибание, вследствие чего на ней получили широкое распространение аккумулятивные равнины, сменяемые по окраинам денудационными равнинами.

В пределах Западно-Сибирской равнины произошло перемещение прогиба на юг, где и формировались аккумулятивные озерные и озерно-аллювиальные равнины. На севере в это время возникла денудационная равнина Сибирских Увалов, которая севернее сменялась денудационно-аккумулятивной равниной.

В горах Южной Сибири тектонический режим также был относительно спокойным. Медленные поднятия сводово-глыбового характера проявились в отдельных районах. В это время во многих горных областях формировались поверхности выравнивания. В Станово-Джунгарской области была сформирована Туолбинская поверхность выравнивания. В Прибайкальской области продолжалось прогибание Южно-Байкальской и Тункинской рифтовых впадин и заложение новых депрессий. В ряде районов Прибайкальской, Алтае-Саянской и Забайкальской областей происходили излияния базальтов, создавшие бронированные столовые горы и плато, и в ряде мест заполнившие речные долины.

В Дальневосточной горной стране на территории Сихотэ-Алиня выравнивание рельефа проявилось лишь в миоцене. В плиоцене там началось горообразование и обновление рельефа. Межгорные впадины Ханкайская, Суйфунская и Средне-Амурская в течение всего неогена прогибались. В их пределах существовали аккумулятивные озерно-аллювиальные равнины.

В Верхояно-Чукотской стране в начале миоцена еще продолжались тектонические поднятия. Но в целом миоцен-раннеплиоценовое время здесь характеризовалось ослаблением тектонических поднятий и широким проявлением денудации. Следы регионального выравнивания отмечены во всех северо-восточных областях. Прогибание и формирование аккумулятивных озерно-аллювиальных равнин происходило на территории Восточно-Сибирских низменностей, Алзейского и Юкагирского плато. Мозаичный горный рельеф существовал в Охотско-Чукотской области. В ней широко проявились вулканические процессы, обусловившие возникновение плоскогорного, бронированного эффузивами рельефа. Азиатский континент в неогене, за

исключением конца миоцена, через Берингийскую сушу соединялся с Аляской.

В Тихоокеанской горно-вулканической стране в неогене происходила инверсия Ниппонской геосинклинали, сопровождавшаяся складчатостью и формированием горно-складчатого рельефа. На месте Сахалина существовала система горных островов, на которых возникла поверхность выравнивания. В начале плиоцена Сахалинско-Хоккайдская суша соединялась с континентом. В процессе инверсии геосинклинали и начавшегося орогенеза на месте Корякского нагорья возникло сложное горно-складчатое сооружение, в формировании которого значительное участие принимали вулканические процессы. В результате миоценового орогенеза горный рельеф возник и на Камчатке. Горная суша существовала также на Командорских, Алеутских и Курильских островах.

Эоплейстоценовый подэтап

Настоящий этап охватывает время с позднего (местами со среднего) плиоцена до конца миндель-рисского (тобольского) межледниковья. На большей части Сибири и Дальнего Востока это время характеризуется оживлением тектонических блоковых движений, вызвавших поднятия горных хребтов и опускания межгорных котловин (Приложение УП). За это время произошли изменения климата от засушливого до умеренного и влажного, близкого к современному. На севере Западно-Сибирской равнины, в Байкало-Патомском нагорье и в горах Камчатки даже отмечены следы былых оледенений. Вместе с тектоническими движениями изменения климата отразились на морфоскульптуре рельефа и перераспределении речной сети. В это время были сформированы наиболее высокие террасы Лены, Вилюя, Амура и верхнего течения Енисея.

Для отложений этого времени характерна буровато-красноватая окраска, что обусловлено, вероятно, образованием их за счет энергичного размыва красноцветного элювия позднего миоцена — плиоценовой монтмориллонит-гидрослюдистой коры выветривания. Красноцветные отложения этого времени прослежены по всему югу Сибири и Дальнего Востока, а в последние годы они установлены почти у Северного полярного круга и даже на северных склонах

Анабарского плато.

В пределах Восточно-Сибирской плоскогорно-равнинной страны вследствие тектонической инверсии была наиболее приподнята Тунгусская синеклиза. В это время потерял свою геоморфологическую выраженность Ангаро-Вилуйский наложенный прогиб. Наоборот, Предсаянский и Предбайкальский прогибы погружались и служили местами широкой аллювиальной аккумуляции.

Западно-Сибирская страна представляла собой обширную аккумулятивно-денудационную равнину. Вместе с тем значительные площади юга Западно-Сибирской равнины и примыкающих к ней предгорий и низогорий Алтае-Саянской области в начале этого времени переживали тектонические опускания, вследствие которых формировались обширные равнины, сложенные озерно-аллювиальными осадками кочковской свиты и ее стратиграфических аналогов. Таким образом, на севере Западно-Сибирской страны преобладали денудационные, и на юге - аккумулятивные равнины. В развитии речной сети страны выделяются два этапа: раннеэоценовый (барнаульский по В.А.Николаеву, 1974) и позднеэоценовый-раннеплейстоценовый (тобольский)

Блоковые движения Таймыро-Североземельской страны в эоцено-эоценое создали три крупные морфоструктурные области: плоскогорья Северной Земли, Северо-Таймырские возвышенности и низкогорные гряды Бырранга.

Наиболее активно тектонические движения проявились в горах Южной Сибири. В Прибайкальской области в это время ранее возникшие в результате растягивающих тектонических напряжений котловины были превращены в рифтовые впадины, а разделяющие их плато и низкие горы - в горные цепи. В Прибайкальской, Станово-Джугджурской и Алтае-Саянской областях проявилась вулканическая деятельность в виде излияний базальтов, выраженная в рельефе в виде бронированных плато, вулканических конусов и лавовых потоков. Всюду в южносибирских горах, как и на Западно-Сибирской равнине, выделяются два цикла развития речной сети.

В западной части Монголо-Охотской области на данном этапе широкое развитие в рельефе получили педименты. Но большая часть Дальневосточной горной страны в это время испытывала неравномерные тектонические подвижки, вызывавшие обновление горного рельефа и формирование крупных аккумулятивных равнин в межгорных впа-

динах. Здесь также происходили неоднократные перестройки речной сети. В Сихотэ-Алине и в межгорных впадинах сохранились остатки базальтовых покровов.

В Верхояно-Чукотской горной стране тектонические движения в эоплейстоценовое время носили сводово-блоковый характер. Они наряду с климатическими движениями вызвали расчленение и омоложение рельефа, а также перестройку речной сети. В Анииско-Чукотской и Охотско-Чукотской областях происходили вулканические извержения и излияния базальтов. Восточно-Сибирские низменности продолжали прогибаться. На них формировались обширные аккумулятивные равнины, среди которых сохранялись низкие плоскогорья и отдельные горные возвышенности. В начале эоплейстоцена, весьма вероятно, существовала Берингийская суша, соединявшая Чукотку с Аляской.

Восходящие тектонические движения в эоплейстоцене характерны и для Тихоокеанской горно-вулканической страны, где при распаде Ниппонской геосинклинали формировался сложный горно-вулканический рельеф с многочисленными межгорными впадинами, занятыми аккумулятивными равнинами или морскими заливами и проливами. Сахалин периодически смыкался с материком и Хоккайдо. В Корьякском нагорье в это время возник альпийский рельеф. Сложный горный рельеф существовал и на Камчатке, к которой некоторое время примыкали и гористые Командорские острова. В горах Камчатки, по некоторым данным, возможно существовали небольшие ледники. Горно-вулканический рельеф в начале эоплейстоцена был и на Курильских островах, которые на севере периодически примыкали к Камчатке, а на юге — к Хоккайдо. В конце эоплейстоцена Курильский архипелаг был почти полностью затоплен морем.

Плейстоцен-голоценовый подэтап

Плейстоцен-голоценовый подэтап охватывает время с начала плейстоценового максимального оледенения по голоцен включительно. Наиболее характерными для него являются неоднократные оледенения и морские трансгрессии и регрессии; происходившие на фоне новой активизации тектонических движений и оказавшие влияние на формирование современного рельефа и дальнейшее развитие речной сети (Приложение УШ). В это время происходило преобразование и

экзогенной морфоскульптуры рельефа.

На развитие морфоструктуры Восточно-Сибирской, Западно-Сибирской и Таймыро-Северо-Земельской стран помимо тектонических поднятий и опусканий земной коры существенное влияние оказали гляциоизостатические движения, возникшие в связи с существованием крупных ледниковых щитов и покровов. В горных странах гляциоизостатическое влияние проявилось значительно слабее.

Большинство имеющихся сейчас материалов по Сибири и Дальнему Востоку свидетельствуют о синхронном четырехкратном проявлении оледенений в плейстоцен-голоценовое время, хотя в отдельных областях выделяются лишь два оледенения. Приведенные в работе материалы вполне обоснованно позволяют отвергнуть точку зрения антигляциалистов, отрицающих плейстоценовое оледенение на севере Азии. Разграничить рельефообразующую роль отдельных оледенений, вследствие их слабой изученности, не везде удается. Поэтому во многих местах их рельефообразующий эффект рассматривается суммарно.

На территории Восточно-Сибирской страны установлены следы четырех оледенений, чередовавшихся с тремя межледниковыми эпохами. На высоких плато во время оледенений возникали ледниковые щиты, от которых двигались ледниковые покровы. Помимо экзарационно-эрозионных и аккумулятивных типично ледниковых форм рельефа ледниковыми покровами обусловлено возникновение подпрудных бассейнов и изменения направлений стока некоторых пререк. С существованием многолетней мерзлоты связано образование криогенных форм рельефа. Во внеледниковой зоне происходило формирование лессовидных покровов, придававших рельефу плавные очертания.

Ледниковый щит и покровы в плейстоцене существовали также в Таймыро-Североземельской стране и прилегающих частях Карского шельфа.

Из Восточно-Сибирской и Таймыро-Североземельской стран, с севера Урала и с Новой Земли ледниковые покровы наступали на север Западно-Сибирской равнины. Ими были созданы обширные ледниково-аккумулятивные и экзарационно-денудационные равнины, осложненные в значительной мере воздействием на них морских санчуговской и казанцовской трансгрессий и каргинской ингрессии. Во внеледниковой зоне возникли подпрудные бассейны, занявшие

речные долины, в которых формировались аккумулятивные террасированные равнины. При этом также возникли характерные эрозионно-аккумулятивные формы рельефа в виде многочисленных ложбин стока. В это время возник и гривный рельеф Барабинской и Кондинской равнин. Широкое развитие во внеледниковой зоне получили покровы лессовидных пород. В предгорной части Западно-Сибирской равнины на рельеф оказывали влияние горно-долинные ледники Алтае-Саянской области, служившие источниками рек и выносившегося ими обломочного материала.

В горах Южной Сибири ледники имели горно-долинный характер. Вероятно и число оледенений в некоторых южных горных районах было меньшим, чем на севере Западно-Сибирской равнины. В горах Алтая ледники сохранились до настоящего времени. Гораздо большее влияние на плейстоценовую перестройку рельефа и речной сети горных областей Южной Сибири оказали тектонические движения, с которыми связаны в ряде районов проявления сейсмодислокаций и вулканизма. На морфоскульптуру высокогорий оказывали влияние процессы морозной нивации, а с многолетней мерзлотой связаны криогенные преобразования рельефа. В горнопромышленных районах в историческое время возник техногенный рельеф в виде горных выработок и отвалов пород.

Следы синхронных сибирским горно-долинным оледенений установлены и на Дальнем Востоке, хотя размеры оледенений там были значительно меньше. Зато большое влияние на морфоскульптуру рельефа там оказало широкое распространение многолетней мерзлоты. С неотектоническими движениями в ряде районов Дальневосточной и Верхояно-Чукотской стран связано образование сейсмодислокаций и вулканизм. Для Даурской и Монголо-Охотской областей в плейстоцен-голоценовое время характерна широкая педипленизация рельефа.

В Тихоокеанской горно-вулканической стране плейстоцен-голоценовое время характеризуется интенсивным проявлением складчатости, горообразования и вулканизма. Положение Тихоокеанской страны в зоне перехода от материка к океану вызывало неоднократные изменения очертаний береговой линии под влиянием колебаний уровня океана. Трансгрессии и регрессии моря периодически вызывали приращивания и разобщения островной суши Сахалина и Курил с материком.

В конце плейстоцена и в голоцене рельеф Сибири и Дальнего Востока приобрел черты близкие к современным. В настоящее время значительные преобразования рельефа происходят под воздействием деятельности человека.

Заключение

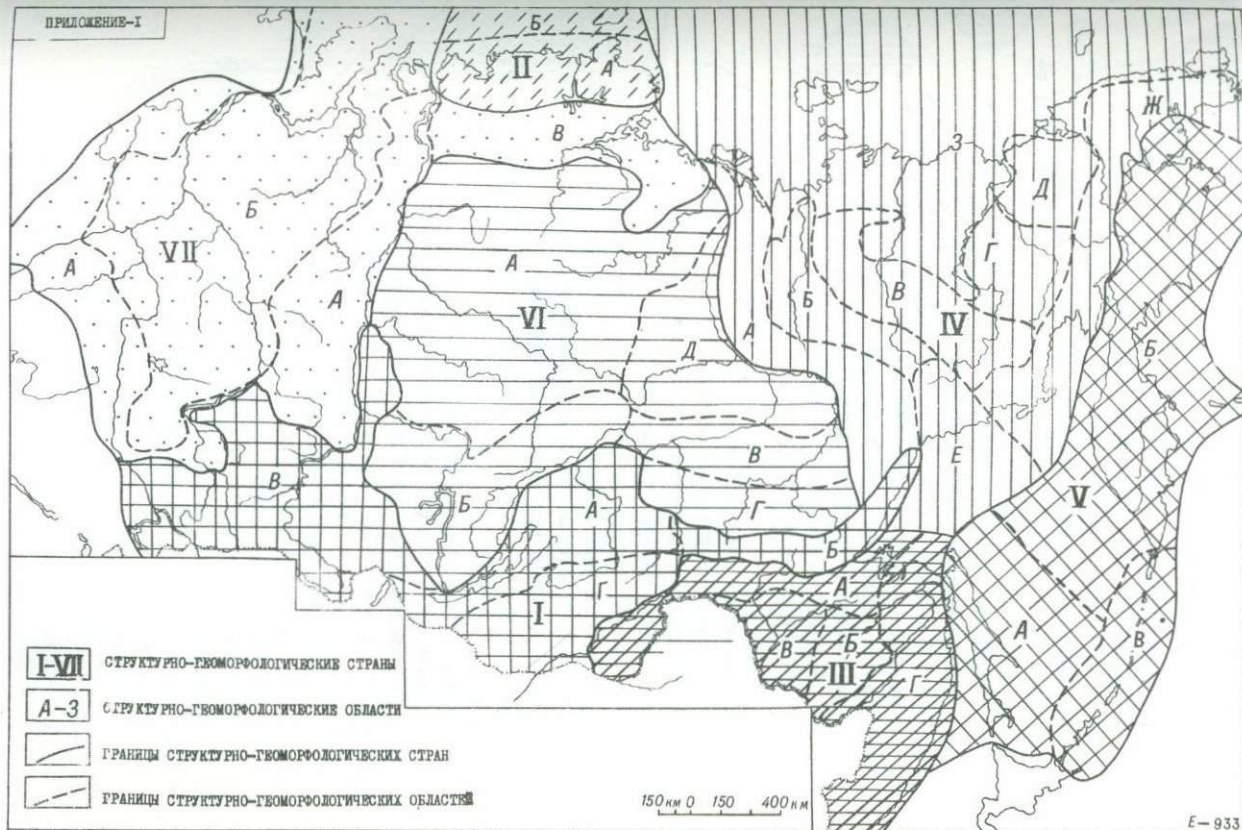
Проведенные исследования позволяют считать, что морфоструктурный план территории Сибири и Дальнего Востока возник под воздействием нескольких циклов тектонической активизации. В результате каждого из этих циклов возник новый рельеф, который в процессе своего развития изменялся под воздействием экзогенных процессов и отдельными фрагментами входил в состав более молодого рельефа. В современном рельефе наиболее древние фрагменты — позднепермско-раннетриасовые денудационные поверхности выравнивания — сохранились лишь на Анабарском и Алдунском щитах Сибирской платформы. Они были сформированы здесь после проявления герцинского тектогенеза. В других же местах герцинская складчатость завершилась позднее — преимущественно в средне- и поздне триасовое время. С момента формирования наиболее древних фрагментов современного рельефа и рассматривается в настоящей работе геоморфологическая история описываемой территории в целом. Более древние события, не получившие прямого выражения в современном рельефе, отнесены к геологической истории и здесь не освещаются.

Одним из выводов настоящей работы является установление циклического развития рельефа во время геоморфологического этапа, выразившегося в смене этапов широкого регионального выравнивания с этапами горообразования. Но по мере движения на восток в зоны мезозойской и кайнозойской складчатостей происходило скольжение временных границ этапов. Да и сам геоморфологический этап, в понимании его И.П.Герасимовым и Ю.А.Мещеряковым, начался на Дальнем Востоке позднее чем в Сибири. Поэтому выделенные этапы рельефообразования носят хронологические наименования, а не именуется по характерным геоморфологическим событиям. Видимо для такой большой и гетерогенной территории, включающей как древние структуры континента — платформы, плиты, срединные массивы

вы и различные по возрасту зоны складчатости, так и переходную к океану тихоокеанскую зону современной складчатости и вулканизма, единовременных этапов с однотипными геоморфологическими событиями выделить невозможно, так как они асинхронны. Четкая периодизация геоморфологических этапов наблюдается лишь в пределах отдельных стран, областей и районов, относительно однородных по тектоническому строению и направленности тектонических движений.

Познание особенностей цикличного развития рельефа имеет большое научное и практическое значение. Так с эпохами выравнивания связано широкое развитие кор химического выветривания с присущими им комплексами полезных ископаемых. Последующие эпохи горообразования и расчленения рельефа характеризуются другими комплексами полезных ископаемых. Важную роль погребенный рельеф Западно-Сибирской равнины играет в распределении залежей нефти и газа. Геоморфологические особенности денудационного вскрытия интрузивных тел приобретают важное значение при оценке коренной рудной минерализации. Наконец, выявление планов развития речной сети имеет значение для установления путей переноса и накопления обломочного материала россыпей ценных минералов, а также в гидрогеологической и мелиоративной оценке территорий.

Выделение вышеописанных основных этапов истории рельефа Сибири и Дальнего Востока является первой попыткой рассмотреть необратимое, направленно-ритмичное развитие земной поверхности крупных геоморфологических стран и областей Северной Азии. Несомненно, что нужны еще более детальные исследования в каждой области, касающиеся всех изменений палеогеографической обстановки и их точного датирования. Необходимо также обратить внимание на детальное изучение современной земной поверхности, рельеф которой мы знаем менее, чем ее историю.



СТРУКТУРНО — ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Структурно-геоморфологическое районирование Сибири и Дальнего Востока

I. Южно-Сибирская горная страна

- а. Прибайкальская горная область
- б. Стеново-Джугджурская горная область
- в. Алтай-Саянская горная область
- г. Забайкальская горная область

II. Таймыро-Североземельская низкогорная страна

- а. Таймырская горная область
- б. Североземельская горная область

III. Дальневосточная горная страна

- а. Монголо-Охотская горная область
- б. Турана-Буреинская горная область
- в. Амуро-Зейская область плато и равнин
- г. Сихоте-Алиньская горная область

IV. Верхояно-Чукотская горная страна

- а. Верхоянская горная область
- б. Яно-Оймяконская горная область
- в. Полоусненско-Верхнеколымская горная область
- г. Колымо-Омолонская горная область
- д. Ануйско-Чукотская горная область
- е. Охотская горная область
- ж. Охотско-Чукотская горно-вулканическая область
- з. Восточно-Сибирские приморские низменности

V. Тихоокеанская горно-вулканическая страна

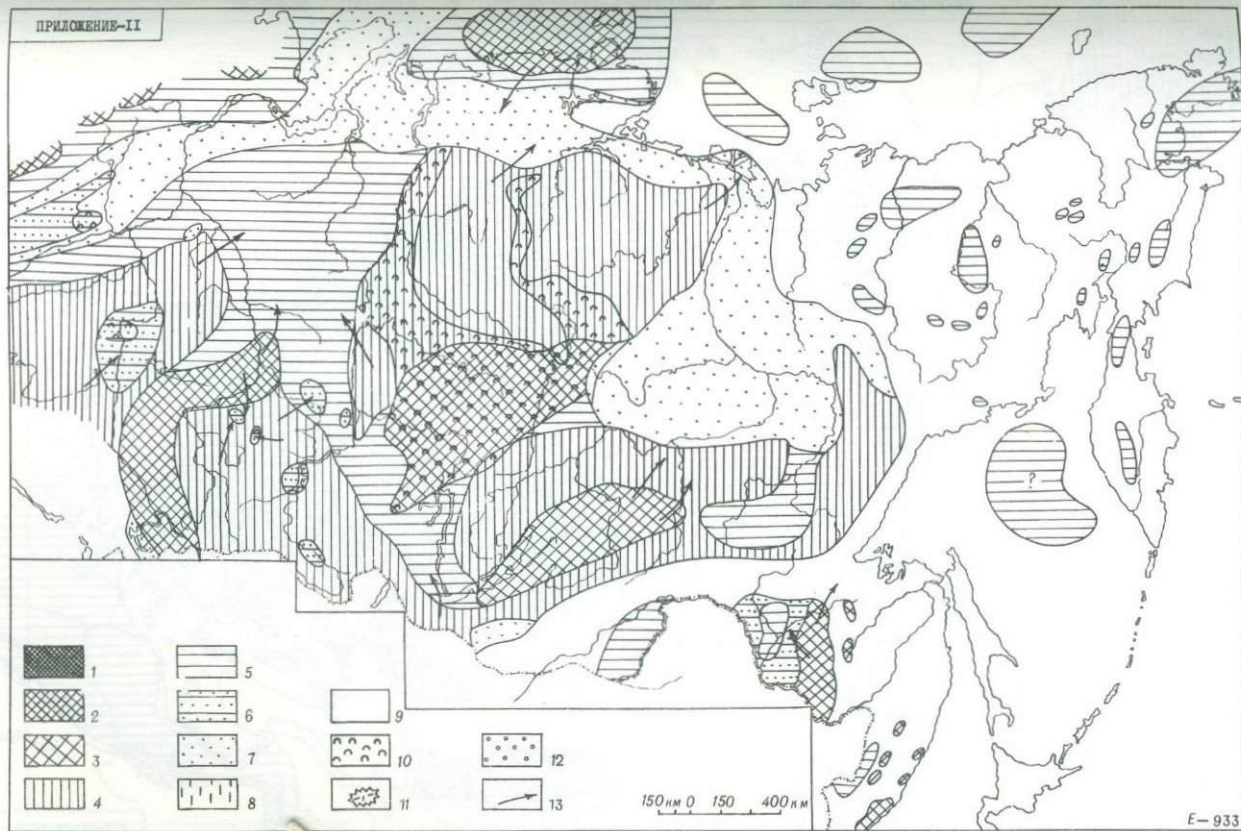
- а. Сахалинская горная область
- б. Камчатско-Корякская горно-вулканическая область
- в. Курильская горно-вулканическая область

VI. Восточно-Сибирская плоскогорноравнинная страна

- а. Средне-Сибирское плоскогорье
- б. Иркутский амфитеатр
- в. Лено-Алданское плато
- г. Алданское нагорье
- д. Центрально-Якутская равнина

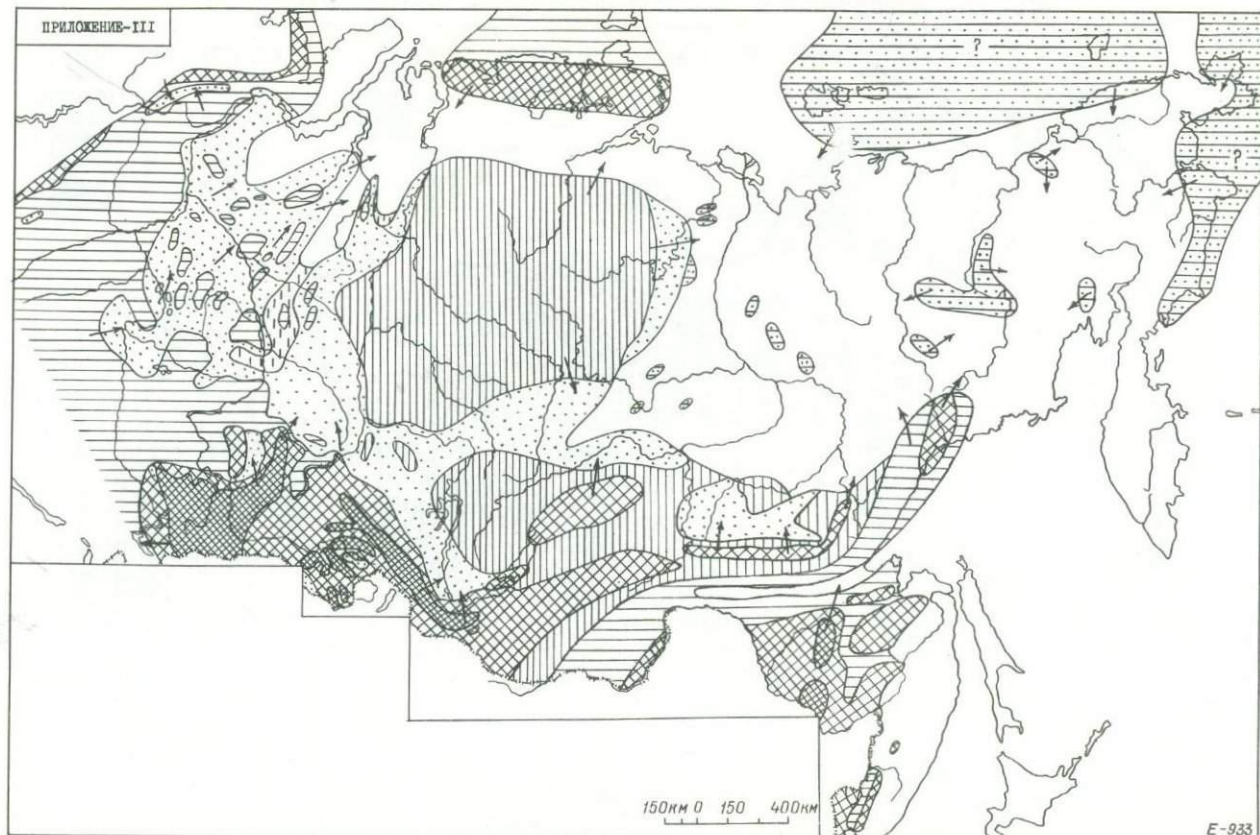
VII. Западно-Сибирская равнинная страна

- а. Внешняя зона - плато и предгорные возвышенности
- б. Внутренняя зона - денудационно-аккумулятивные равнины
- в. Северо-Сибирская денудационно-аккумулятивная равнина



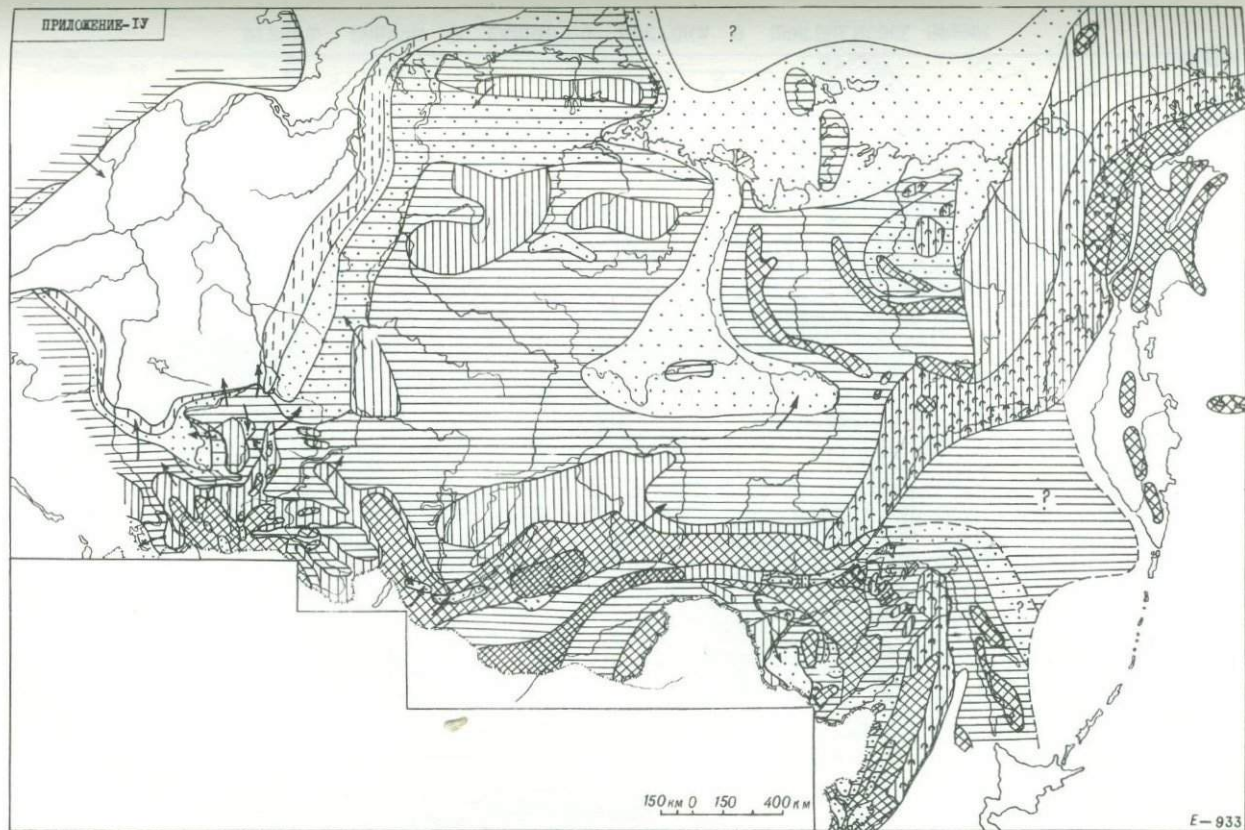
РЕЛЬЕФ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В ТРИАСОВОМ ПЕРИОДЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ-III



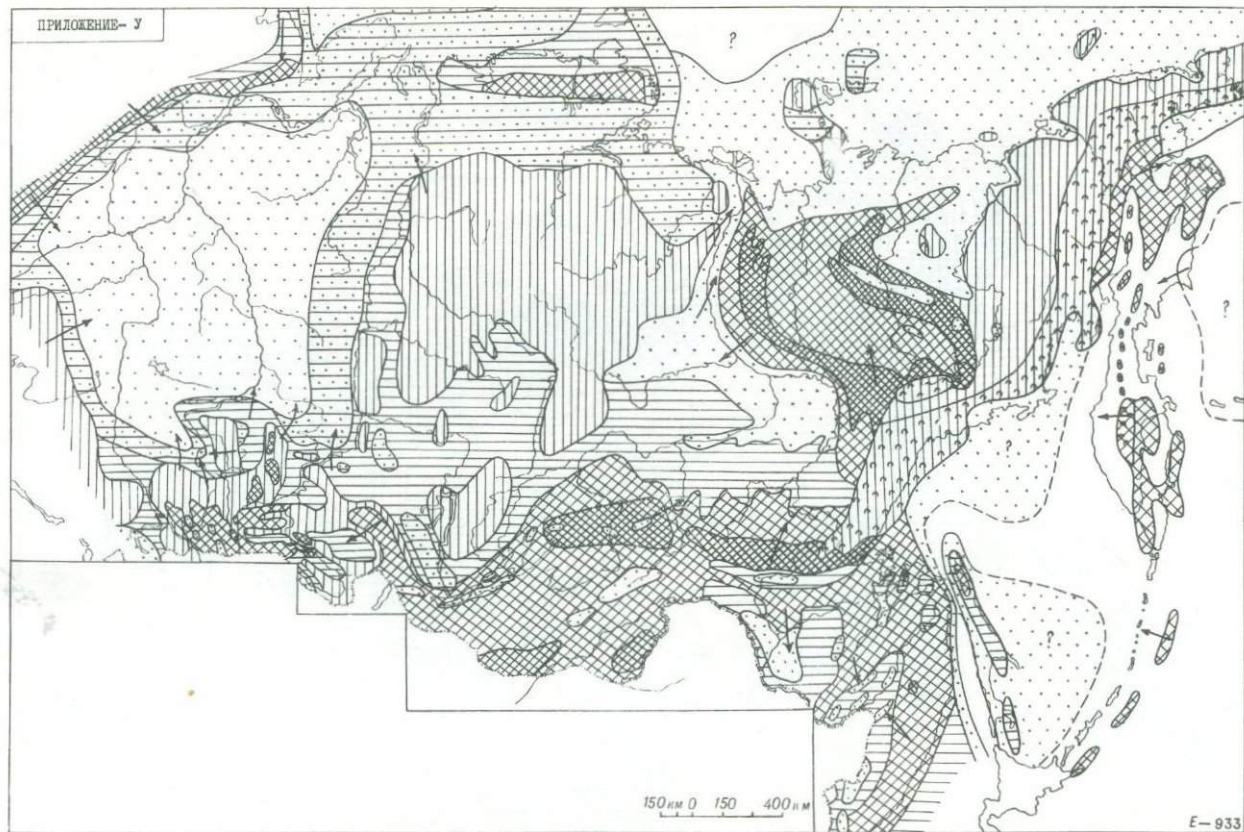
РЕЛЬЕФ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В ЮРСКОМ ПЕРИОДЕ

E-933

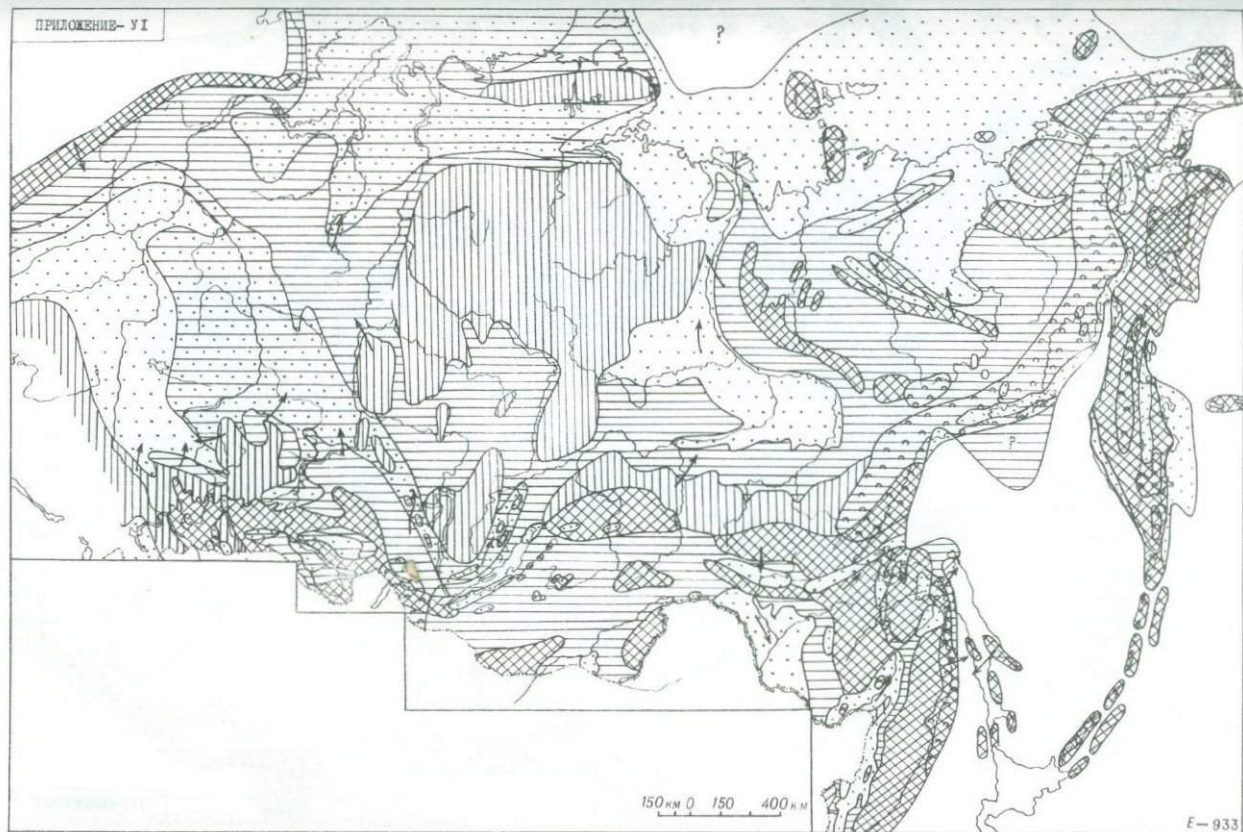


РЕЛЬЕФ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В МЕЛ-ЭОЦЕНОВОЕ ВРЕМЯ

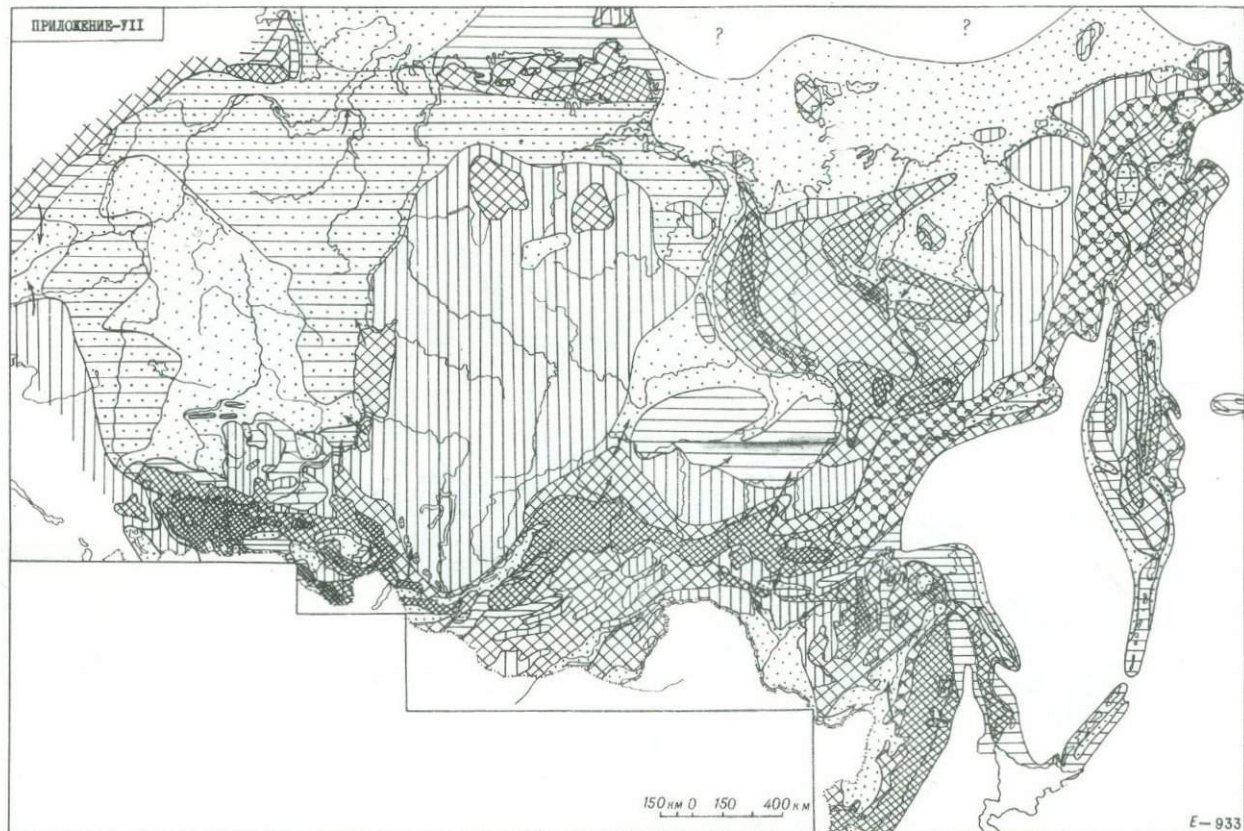
ПРИЛОЖЕНИЕ- У



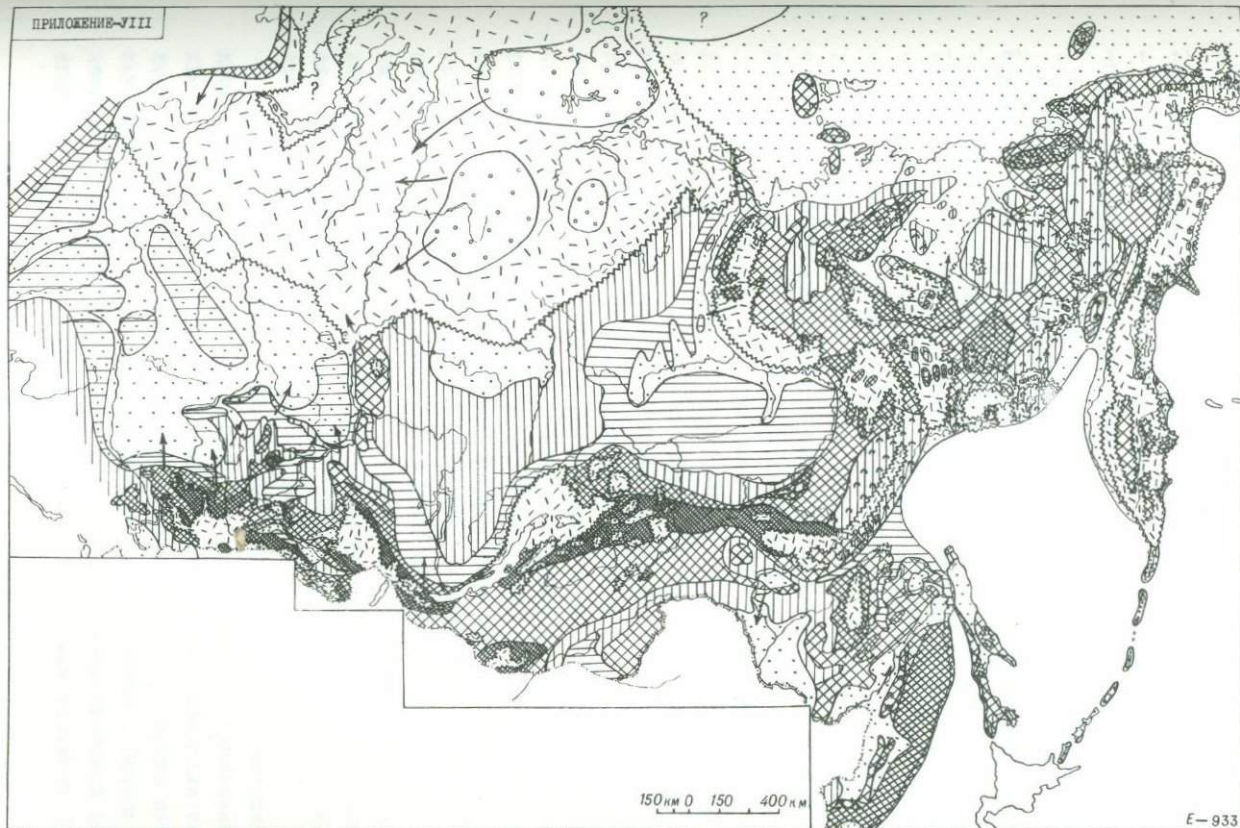
РЕЛЬЕФ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В ОЛИГОЦЕНОВОЕ ВРЕМЯ



РЕЛЬЕФ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В НЕОГЕНОВОМ ПЕРИОДЕ



РЕЛЬЕФ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В ЗОПЛЕЙСТОЦЕНОВОЕ ВРЕМЯ



РЕЛЬЕФ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА ВО ВРЕМЯ МАКСИМАЛЬНОГО ПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ

Условные обозначения для всех палеогеоморфологических схем (приложения П-УШ)

I - горы высокие расчлененные; 2 - горы средневысотные расчлененные; 3 - горы низкие; 4 - плато денудационные и холмисто - увалистые возвышенности; 5 - равнины денудационные (поверхности выравнивания); 6 - равнины денудационно-аккумулятивные; 7 - равнины аккумулятивные (озерно-аллювиальные) 8 - равнины лагунно-дельтовые; 9 - акватории морей и озер; IO - наложенный рельеф вулканогенных плато; II - площади покровного и долинного оледенения; I2 - ледниковые щиты; I3 - направление сноса обломочного материала.

К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Современная геоморфология испытывает некоторый кризис, который заключается во все растущем разрыве между накопленными наблюдениями и объясняющими их теоретическими построениями. Прежние теории, созданные на основе сравнительно малого количества фактов и объясняющие имеющийся фактический материал, не подтверждаются новыми данными. Создаются новые гипотезы, каждая из которых объясняет какую-то часть полученных данных, вступая в противоречия с другими теориями и гипотезами. В связи с этим становятся дискуссионными даже те проблемы рельефообразования, которые представлялись более или менее ясными для геоморфологов 40-х и 50-х годов. Это подтверждается следующими примерами.

Различные генетические типы рельефа обычно исследовались независимо друг от друга. Допустим исследовался флювиальный рельеф. Рассматривались интенсивность и направленность флювиальных процессов, разрабатывалась теория флювиального цикла, изучался профиль равновесия реки. Выявленные закономерности казались надежно установленными. Правда многие вопросы оставались все же неясными, такие, например, как вопрос о форме продольного профиля равновесия реки (может ли кривая этого профиля иметь ломанный характер), о предельных уклонах профиля равновесия (могут ли эти уклоны выражаться большими величинами) и некоторые другие. Представлялось, что объяснение их связано лишь с дальнейшим развитием теории флювиального цикла. Однако к настоящему времени накоплен значительный материал, свидетельствующий о невозможности исследования флювиальных процессов без совместного изучения их с процессами, происходящими на склонах и водоразделах.

Теория механизма образования поверхностей выравнивания предусматривала два типа процессов: пенепленизацию (выравнивание рельефа сверху, путем снижения водоразделов и выполаживания склонов) и педиplanation (выравнивание рельефа сбоку, путем отступления крутого уступа склона и формирования педимента). Пенеплены и педипланы противопоставлялись друг другу по климатической обстановке их образования. Считалось, что необходимым условием для об-

разования пенеппенов является гумидный климат, педилены же образуются в аридных и семиаридных условиях. Придание климату ведущей роли объяснялось исторически сложившейся ситуацией классического описания двух типов поверхностей в резко различных климатических условиях. Большое количество нового фактического материала последних десятилетий показало, что как те так и другие поверхности выравнивания распространены в самых различных климатических обстановках, как в современном рельефе, так и в палеорельефах. Это привело к острой дискуссии, как в отечественной, так и в зарубежной геоморфологии.

Возможность определения амплитуды и направления неотектонических движений с помощью изучения положений реликтов поверхностей выравнивания давно известна как геоморфологам так и тектонистам. Однако смысл связи этих явлений понимался излишне упрощенно. Все наблюдаемые в горах ровные участки рассматривались, как реликты исходной поверхности выравнивания, амплитуда же неотектонических движений определялась как разность абсолютных высот реликтов поверхностей выравнивания и высоты исходного пенеппена, характерной для данной территории. С появлением материалов о значительном генетическом и возрастном разнообразии реликтов выровненных поверхностей, а также с признанием необходимости принимать во внимание трудно определяемую величину эрозионно-денудационного среза и некоторые другие моменты, вопрос о выяснении амплитуды неотектонических движений значительно усложнился. Все это поставило под сомнение правильность принципов, положенных в основу построения некоторых неотектонических карт, а так же степень достоверности полученных с их помощью выводов.

В настоящее время большая часть геоморфологов разделяет принципы морфоструктурного анализа. При этом под морфоструктурой понимается либо тектоническая структура, выраженная в рельефе, либо просто неотектоническая структура. Таким образом, ведущая роль при рельефообразовании отводится тектоническому фактору. Однако, нельзя не отметить тот факт, что отнюдь не каждая тектоническая структура имеет выражение в рельефе. В тех случаях, когда роль денудации при рельефообразовании превышает роль тектоники или соразмерна ей, тектоническая структура не может быть выражена в рельефе. Примерами могут служить огромные пространства аккумулятивных равнин, где тектонические силы уравновешены аккумуля-

ляцией, и пенеплены, образующиеся при ведущей роли денудации. Конечно, при образовании рельефа, идущем с преобладанием денудационной составляющей, не могут быть созданы столь обращающие на себя внимание формы, которые создаются при преобладающем влиянии тектонического фактора, однако нельзя игнорировать в рельефе земной поверхности огромные пространства неконтрастного рельефа, широко распространенного как в настоящее время так и в прошлом. Анализ геоморфологических циклов, внутри которых происходит чередование эпох горообразования и выравнивания, показывает соразмерность масштабов денудационных и тектонических процессов в морфогенезе. Говоря обобщенно, можно сказать, что морфо-структурный анализ успешно применим в изучении лишь тех случаев развития рельефа, когда тектонический фактор является преобладающим. Общую же теорию морфогенеза можно построить только с учетом всех сложных взаимосвязей явлений, участвующих в рельефообразовании, с выработыванием критериев для объективной оценки роли тектоники и денудации в создании форм рельефа.

Накоплен огромный материал по изучению отложений межгорных и предгорных впадин, в котором закодированы этапы развития денудационного рельефа. Однако расшифровка этого материала пока не может быть успешно осуществлена, поскольку теория геоморфологической интерпретации разрезов разработана очень слабо. Дискуссионным является вопрос о характере разреза, коррелятного этапу пенепленизации (пауза в осадконакоплении или резкое уменьшение количества и размера обломочного материала). Не выяснено, чем представлены разрезы, синхронные этапам педиplanationa. Одинаковые ли возможности определения этапов развития рельефа представляются при изучении предгорных и межгорных впадин? В какой степени при геоморфологической интерпретации разреза следует учитывать литологические изменения осадков в пространстве, по мере удаления от области сноса? На эти и ряд других вопросов пока еще нет однозначных ответов. Исследованию их в большой степени могло бы помочь применение методов актуализма. Однако на пути к их использованию стоит недостаточная изученность процессов морфо- и литогенеза в их парагенетическом единстве.

В связи с возросшими масштабами использования человеком природных ресурсов, возникла настоятельная потребность в прогно-

зе поведения природных объектов, выделение которых из равновесия приводит к далеко идущим нежелательным последствиям. Применяющиеся до сих пор в геоморфологии методы исследования не могут обеспечить надежного решения этой задачи.

Перечень вопросов, решение которых требует применения новых путей исследования, можно продолжить. Возникает настоятельная необходимость поиска новых подходов к изучению процессов рельефообразования. Большого внимания в этой ситуации заслуживает привлечение системных методов исследования. Ниже излагаются основные выводы О.В.Кашменской, обсужденных на философском семинаре ИГиГ СО АН СССР, в которых открываются прогрессивные возможности применения системного подхода в геоморфологии.

Теория систем возникла в соответствии с тем уровнем познания XX-го века, когда по меткому выражению В.Н.Садовского вместо организованной простоты и беспорядочной сложности выдвинулись в качестве основного предмета исследования, организованная сложность, системы разного вида (Садовский, 1970). Для решения проблем со многими переменными потребовались новые средства познания. Таким средством явилась общая теория систем Л.Берталанфи (1956, 1962), в основе которой лежит мысль о единстве теоретического подхода к решению проблем в самых различных областях науки.

Материальный мир состоит из бесчисленного множества систем, и для каждой из них характерна специфика компонентов, типов их связей, пространственно-временных отношений, особенность законов саморазвития (то есть основных противоречий), а так же определенная устойчивость структуры, которая разрушается лишь вместе с разрушением системы. Кроме того системам свойственна саморегуляция (стремление к равновесному устойчивому состоянию) обеспечивающая длительность существования систем.

Центральное место в современной науке принадлежит изучению сложных динамических систем. Свойствами систем именно этого класса определяется специфика системного подхода. Одной из таких систем является геоморфологическая система, включающая множество подсистем различных порядков, мультифункциональная, со специфическими внутренними противоречиями, определяющими характер ее саморазвития, и с хорошо организованной саморегуляцией.

В настоящее время аппарат исследования, предложенный Л.Бе-

ртеланфи, применяется уже во многих специальных отраслях знания однако в геоморфологии используется пока слабо. Рассмотрим возможности и преимущества применения системного подхода в геоморфологии, используя аппарат понятий и примеры этой отрасли естествознания.

Итак, система – это множество элементов, находящихся в отношениях и связях между собой, которое образует определенную целостность, единство. Понятие системы включает три взаимосвязанные аспекта: структуру, функции и историю (то есть существование, действие и становление).

Структура – это совокупность отношений между частями системы (строение системы).

Функционирование – совокупность реакций на условия внешней и внутренней среды (различные связи прямые и обратные).

История – длительные и, как правило, необратимые изменения системы во времени.

В системах, как структуры (порядок частей системы), так и функции (порядок процессов) имеют иерархическое строение. Иерархия делится на горизонтальную (координация однопорядковых элементов системы) и вертикальную (субординация разнопорядковых частей).

Главными свойствами сложных динамических систем (Преображенский, 1972) являются:

а) Устойчивость системы против случайных возмущающих воздействий среды. Так, например, землетрясения, случайные колебания климата, случайное изменение литологии в пределах геоморфологической системы влияют, конечно, в какой-то мере на форму склонов, профиля рек, процессы денудации, но система быстро возвращается в прежнее состояние, как только возмущающий непродолжительно действующий фактор прекращает свое действие. Устойчивость систем очень важное свойство: не будь его, системы бы непрерывно разрушались от любого воздействия, и природа просто не успевала бы организовываться в системы. Между прочим это свойство лежит в основе нашей хозяйственной деятельности, рассчитанной на самовосстановление природных систем.

б) Взаимокоррелируемость элементов, основанная на разветвленной системе функциональных связей. Для геоморфологической системы это все те многочисленные связи, которые устанавливают

ся в процессе формирования рельефа и рыхлых отложений и приводят к образованию парагенетических подсистем, таких, как "водораздел - склон - днище долины" в горной геоморфологической системе.

в) Возможность перевода системы из одного состояния в другое путем направленного воздействия на ее элементы со стороны внешней природной среды, а иногда и деятельности человека: рост гор или их снижение, наступление ледников или их отступление, искусственное орошение или осушение и т.д.

г) Наконец четвертым свойством систем того класса, к которому принадлежит геоморфологическая система, является эмерджентность - наличие у системы в целом таких качеств, которые не наблюдались у каждого компонента системы в отдельности.

Устойчивость к случайным возмущениям и способность изменять состояние под воздействием направленных внешних или внутренних сил (способность к динамике, развитию) составляет основную особенность сложных динамических систем - управляемость и самоуправляемость. То есть то, чем занимается кибернетика.

Отмеченные особенности сложных систем обусловили возникновение определенной совокупности методологических принципов познания, получивших название системных методов исследования или системного подхода.

В задачу системного подхода входят: а) выявление свойств целого из свойств элементов; б) выявление иерархического строения систем; в) исследование всей сети взаимосвязей между компонентами системы, в том числе выявление характера управления и самоуправления (регуляции и саморегуляции), как способов особых взаимосвязей внутри системы и системы с внешней средой.

Рассмотрим все эти задачи подробнее, для того чтобы понять какими преимуществами обладает системный подход по сравнению с другими методами познания в исследовании рельефа Земли.

Итак, прежде всего - о задаче выявления свойств целого из свойств компонентов и более полного раскрытия свойств компонентов на основе изучения свойств целого. Разрабатывая системные методы исследования Л.Бергеланфи (1962, 1969), А.Рапопорт (1969) и другие подчеркивают, что поскольку система в целом обладает существенно новыми свойствами, не сводимыми к свойствам ее элементов - метод анализа не достаточен для познания системы. Тра-

традиционные методы исследования классических наук (главным образом физики и химии), сводившиеся к расчленению объекта на составные элементы и изучение их и взаимоотношений между ними, перестают "работать", не позволяют полностью объяснить суть и поведение объекта. Не позволяют вскрыть те новые качества, которые возникли из взаимодействия элементов, то есть эмерджентности системы. Поэтому системный подход ставит на первый план задачу синтеза, причем не того, который завершает анализ, а синтеза в качестве исходного принципа исследования.

Так, например, каждая из многочисленных подсистем горного рельефа, включающая водораздел - склон - днище долины, может работать на расчленение земной коры, однако общим результатом их деятельности может явиться выглаживание в пределах системы более высокого порядка, т.е. выравнивание горной страны. Это эмерджентное свойство системы в целом. В отдельных подсистемах может происходить и гороразрушение и аккумулятивное выполнение межгорных впадин. А в целом формируется полигенетическая поверхность выравнивания - эмерджентная для системы.

Вторая задача системного подхода - выявление иерархического строения систем, как уже говорилось выше, идет по пути классификации компонентов системы в двух направлениях: координационном и субординационном. Примером координационного соотношения в горной геоморфологической системе могут служить однопорядковые подсистемы типа снижающихся гор, растущих гор, равновесных гор. Примером субординационного подчинения - такой разнорядковый ряд: геоморфологическая система - горная геоморфологическая подсистема - подсистема растущих гор - инстративная подсистема "водораздел - склон - днище долины" - наконец, склон как элемент геоморфологической системы. На таблице I видны эти горизонтальные и вертикальные ряды иерархического строения, разработанные применительно к горной геоморфологической системе. В основу классификации в данном случае положены балансовые характеристики (баланс масс в земной коре и баланс рыхлого материала). Этот принцип классификации наиболее эффективен при системных исследованиях, поскольку он выражает синтез значительного количества функциональных связей, то есть связей динамических, способных переводить систему из одного состояния в другое (Нееф, 1974). Огромное значение в его развитии имеют работы

ДИНАМИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

СОВРЕМЕННОГО ГОРНОГО РЕЛЬЕФА

Таблица I

Система		Подсистемы I-го порядка	Баланс масс в земной коре	Ведущий фактор рельефообразования	Направленность в развитии рельефа	Высоты и уклоны	Динамическая фаза подсистем III-го порядка ("склон-дноще долины")	Баланс рыхлого материала	Динамические формации (подсистемы II-го порядка)	Контрастность рельефа
Г О Р Н А Я низкогорье	С Р Е Д Н Е Г О Р Ь Е В Ы С О К О Г О Р Ь Е	Равновесный Д = Т (близко)	Т и Д	Устойчивое динамическое равновесие при малом объеме обменных масс	малые	перстративная	Равновесный П = В при малом объеме обменных масс	Денудационно-аккумулятивная почти равнина	малая	
		Отрицательный Д больше Т	Д	Нисходящее при — Д — Восходящее при + Д	Уменьшающиеся (до малых)	констративная	Положительный П больше В (перенасыщение)	Снижающиеся горы — — — — — Зеполняющиеся впадины	уменьшающаяся (до малой)	
		Равновесный Т = Д (близко)	Т и Д	Неустойчивое динамическое равновесие при большом объеме обменных масс	стабильные	перстративная	Равновесный П = В При большом объеме обменных масс	Равновесные горы, (педиплены) Равновесные впадины	большая	
		Положительный Т больше Д	Т	Восходящее при + Т — — — — — Нисходящее при - Т	растущие (до больших)	инстративная	Отрицательный П меньше В потенциального (недонасыщение)	Растущие горы — — — — — Растущие впадины	Возрастающая (до большой)	

Т - тектонические массы; Д - денудационные массы;
 П - поступление рыхлого материала; В - вынос рыхлого материала.

А.А.Григорьева (1956,1964), обратившего пристальное внимание на динамическую сторону природных явлений.

Нужно отметить, что выбор признака классификации имеет большое значение для познания строения системы. Когда в качестве основания деления используются не существенные, а второстепенные связи, выделенные иерархические уровни не работают на познание системы. Таким неудачным основанием деления для классификации горных стран представляется по нашему мнению используемый И.П. Герасимовым (1959) возраст основной фазы складчатости.

Третьей задачей системного подхода является исследование всего многообразия связей, существующих в сложных динамических системах. Понятие "связь" пока еще не достаточно хорошо разработано. Связь, структура, отношение – эти понятия употребляются равными авторами в различных значениях, что, естественно, затрудняет сопоставление их взглядов. Много и плодотворно занимающиеся системными исследованиями Юдин, Блауберг и Садовский предложили классификацию связей (1970) выделяя: связи с т р о е н и я , которые часто называют структурными (например, химические и анатомические связи; в геоморфологии к ним, по-видимому, относятся различные отношения и сочетания поверхностей, образующие формы рельефа); связи п о р о ж д е н и я или генетические связи, когда один объект вызывает к жизни другой (ледник – морены, река – террасы и т.д.); связи ф у н к ц и о н а л ь н ы е , обеспечивающие реальную жизнедеятельность системы, ее развитие. Для геоморфологической системы в самом общем виде функциональные связи могут быть определены, как зависимость развития рельефа от внутренних, связанных с тектонической деятельностью, и внешних, связанных с солнечной энергией, процессов рельефообразования. Наконец, связи у п р а в л е н и я , представляющие разновидность функциональных связей. Правильнее говорить о связях у п р а в л е н и я и с а м о у п р а в л е н и я , то есть р е г у л я ц и и и с а м о р е г у л я ц и и .

Поскольку по справедливому замечанию Бергаланфи (1969) и других теоретиков системного подхода самая большая нагрузка в системных исследованиях ложится на выявление связей, посмотрим, чем отличается в этом плане новая методология.

Основой объяснения явлений в классическом естествознании

всегда было причинное об"яснение, вскрывающее причинно- следственные связи между явлениями. Системный подход, сохраняя принцип причинного об"яснения явлений, выдвигает на первый план метод функционального анализа и синтеза. По-видимому, его следует рассматривать, как дальнейшее развитие принципа причинности. В общих чертах развитие это заключается в следующем:

а) Вместо линейных причинных связей, когда из природного комплекса искусственно извлекается пара явлений, связанных причинно-следственной связью, рассматривается одновременно вся сеть функциональных связей; внутренних между компонентных и внешних с окружающей средой.

б) Вместе с прямыми связями все более широко исследуются связи обратные. Например, высота форм рельефа - функция тектонических и денудационных сил. Но изменение высоты в свою очередь оказывает влияние на характер денудации: с увеличением последней рельеф выполаживается, что неизбежно приводит к затуханию денудационной составляющей рельефообразования.

в) Наконец изменилось представление о форме причинности (Философский словарь, 1972, Новик, 1964). Пройденным этапом в развитии естественных наук является мнение, что в природных комплексах имеет место лишь однозначная жестко детерминированная причинно-следственная связь (так называемый Лапласовский детерминизм), когда определенная причина всегда влечет за собой определенное следствие (например, разрушение золоторудных тел имеет следствием образование россыпных месторождений). Накопленный в процессе изучения природных систем материал доказывает, что связи в сложных системах носят не категоричный, а вероятностный характер. Они позволяют прогнозировать развитие системы (то есть предполагать следствие из данной причины) не однозначно, а лишь с определенной вероятностью. Природные системы подчиняются не динамическим, а статистическим (вероятностным) закономерностям. Это обусловлено огромным количеством взаимосвязей, как внутренних, так и внешних, которые меняясь во времени и пространстве создают множество вариантов развития. Далекое не все они могут быть реализованы. Так при разрушении золоторудных тел россыпь может не образоваться, если не будет выдержан целый ряд условий необходимых для концентрации металла в россыпи: характер выветривания, динамическая фаза склоновых и флювиальных процессов и

ряд других.

Вобщем динамическая закономерность это частный случай статистической с вероятностью осуществления заложенных в системе возможностей, близкой к единице. Недостаточным учетом вероятностного характера природных связей обусловлено большинство трагедий, происходящих при попытках управления природой со стороны человека.

Взаимодействие всех действующих в системе связей (внешних и внутренних) обеспечивает общее развитие системы. Для систем такого класса, как геоморфологическая, характерно целенаправленное развитие, то есть поведение, подчиненное достижению определенной цели. Для понимания такого поведения систем необходимо выявить характер связей управления, которые являются наиболее существенными для системы, специфичными для нее, обеспечивающими ее устойчивость или направленное развитие. Очень хорошо определена ведущая роль системообразующих связей в статье И.В.Блауберга, В.Н.Садовского, Э.Г.Юдина (1970, стр.46): "...связи управления можно охарактеризовать, как связи, которые строятся на основе определенной программы и представляют собой способ ее реализации. Это означает, что над функционирующей или развивающейся системой всегда есть нечто, заключающее в себе общую схему соответствующего процесса... Это "нечто" и есть в собственном смысле система управления, а связи управления — это те средства при помощи которых она реализует схему".

Это означает, что все элементы системы, на всех иерархических уровнях детерминированы (управляемы) так, чтобы давать определенный результат, нужный всей системе в целом. Однако достигаться этот результат может разными путями, поскольку все связи в том числе связи регуляции и саморегуляции, имеют, как уже упоминалось, не жесткий, а вероятностный характер. Диалектическая противоречивость в развитии сложных динамических систем состоит в том, что хотя все элементы системы обладают какими-то степенями свободы, надежность работы ее (т.е. достижение определенного запрограммированного результата) достигается за счет вероятностных закономерностей развития, свойственных системам этого класса.

Так, например, для целенаправленной в своем развитии геоморфологической горной системы то самое "нечто", запрограммиро-

ванное стремление к определенной цели, заключается в стремлении к равновесию. Не худой конец к неустойчивому равновесию контрастного рельефа (с большим об"емом обменных масс тектонического и денудационного происхождения, в лучшем случае - к устойчивому равновесию выровненного рельефа (с малыми об"емами обменных масс). Не касаясь причин такой запрограммированности, которая связана с закономерностями развития планеты Земля, как системы гораздо более высокого порядка, посмотрим, как осуществляется эта программа (стремление к равновесию) в горной геоморфологической системе. Как это видно на таблице (см. табл. I) программа осуществляется через не жестко детерминированную работу подсистем "водораздел - склон - днище долины". Связи самоуправления (саморегуляции), действуя через изменение динамического состояния подсистем и баланса рыхлого материала, направляют развитие подсистем нужным для всей системы в целом образом. При этом каждая из подсистем имеет различные степени свободы, связанные с вероятностными закономерностями в изменении таких переменных, как литология, блоковые дифференцированные поддрижки, микроклимат и т.д. В итоге же достигается равновесие при малом об"еме обменных масс, ошеществляемое в рельефе в виде регионально развитой поверхности выравнивания - пенеплена.

Большую роль в управлении системами играют обратные связи то есть такие связи, при которых следствие какого либо явления становится причиной дальнейшего изменения этого явления (Арманд, 1963, 1966). Системы с обратной связью проявляют большую или меньшую независимость от внешней среды, начинают изменяться по собственной программе; наряду с регулированием возникает саморегулирование. Известны два типа обратных связей: положительный и отрицательный.

Положительная обратная связь влияет на систему в том же направлении, в котором меняется сама система. Усиление процесса извне складывается с самоусилением и процесс лавинообразно возрастает. Роль отрицательной обратной связи противоположна: она противостоит всякому отклонению системы, возникающему от воздействия внешней среды.

Примером положительной обратной связи может служить развитие нивального кара, который развивается по схеме самоускорения: накопление снега в природной нише сопровождается процесса-

ми нивации; последние способствуют расширению ниши; снежный за- бой увеличивается в размерах; нивация возрастает по площади; ни- ша - кар растет быстрее и т.д. (Арманд, 1963).

Другой пример: допустим, какая-то часть горной системы вследствие уменьшения тектонического напряжения замедлилась в поднятии. Как в подсистеме относительного опускания в ней начи- нают накапливаться рыхлые отложения. Увеличение нагрузки увели- чивает отставание в поднятии. Теоретически такая подсистема мо- жет перейти из состояния относительного опускания к абсолютному

При положительных обратных связях может случиться так, что первичная причина уменьшит свое влияние или даже прекратит дей- ствовать, а процесс будет развиваться в заданном напряжении за счет возникшего самоуправления. Так количество осадков может уменьшиться, а кар до определенного времени будет продолжать рас- ти. Это чрезвычайно важное свойство помогает понять многие неяс- ные явления в развитии геоморфологической системы.

Отрицательная обратная связь характеризуется действием, направленным противоположно внешнему импульсу. Она препятствует возникшему движению. Системы с отрицательной обратной связью развиваются по нисходящей кривой, движение замедляется. Если си- стеме находится в равновесном состоянии, то каждый внешний тол- чок, выводящий ее из равновесия встречает противодействие и рав- новесие восстанавливается. Системы с отрицательной обратной свя- зью характеризуются устойчивостью. Так при уменьшении тектониче- ской составляющей начинается гороразрушение и выравнивание релье- ефа. Но оно прекращается в связи с предельным для данных усло- вий выполаживанием склонов. Выполаживание склонов, как следст- вие выравнивания, превращается в причину, противодействующую дальнейшему выравниванию. Налицо обратная отрицательная связь.

При преобладании тектонических сил над денудационными про- исходит рост гор, но вместе с превышением растети интенсивност- денудации. В какой-то момент последняя уравновешивает прирост- масс земной коры и рост гор прекращается. По-видимому этим явле- нием об"ясняется в какой-то степени возникновение вершинного- уровня гор.

Все сложные взаимоотношения в саморегулирующейся системе "водораздел - склон - днище долины" строятся по принципу обрат- ных отрицательных связей. Эта система очень устойчивая. В ней

всегда наблюдается стремление уравновесить выносную способность потока количеством поступающего рыхлого материала за счет изменения формы и площади склонов, выступающего, как фактор отрицательной обратной связи (Кашменская, 1975).

Только выяснив характер обратных связей можно приступать к прогнозу поведения системы. Особенно это касается связей управления в системе "человек-природа".

Системный подход возник, естественно, не на пустом месте. Как известно идеи о взаимосвязи и взаимообусловленности явлений специфика целостных образований с их несводимостью к сумме частей, принципы развития и саморазвития, категория причинности составляют понятийный и логический аппарат метода диалектического материализма. Однако тут уместно вспомнить высказанную Ф.Энгельсом в "Диалектике природы" мысль о том, что вместе с развитием науки материализм неизбежно меняет свою форму, сохраняя принципиальные основы содержания. В этом плане системный подход следует, по-видимому, рассматривать как дальнейшее развитие метода диалектического материализма. Теоретической базой этому служат достижения таких наук, как кибернетика и теория информации, математический анализ, теория вероятности и теория игр и другие современные отрасли знания. Их использование позволяет перейти к более углубленному исследованию сложных объектов материального мира — динамических систем.

Основными достижениями системного подхода, рассмотренного нами применительно к геоморфологической системе следует, как нам кажется, считать: а) исследование не только прямых, но и обратных связей на разных уровнях организации, б) не только линейных, но и круговых или сети связей, в) изучение связей управления (информационных), г) вероятностный (статистический) подход к причинным связям. Все это позволяет наиболее полно раскрыть характер исследуемого явления, а также объяснить то новое, что возникает в сложных динамических системах, как синтез взаимосвязей ее компонентов — эмерджентность.

В свете изложенного очевидно, что решение проблем, относящихся к рангу перечисленных в начале настоящего раздела, может быть значительно облегчено и ускорено с помощью применения системного подхода. По сути дела все упомянутые проблемы связаны с выявлением основных закономерностей морфогенеза суши: определе-

нием удельного значения тектонических и денудационных сил в рельефообразовании, определением их направленности и интенсивности, а также с выявлением подсистем различных порядков, в пределах которых эти вопросы могут быть разрешены наиболее успешно.

Так, например, теория флювиального цикла не может быть создана в отрыве от изучения баланса рыхлого материала в подсистеме "водораздел-склон-дно долины". Это приведет к неизбежному изучению прямых и обратных связей внутри этой подсистемы и поможет более полно раскрыть закономерности образования, как флювиального так и склонового рельефа. При таком подходе могут быть решены и вопросы, упомянутые в начале раздела, касающиеся крутизны и формы профиля равновесия реки. Можно предположить, что в тех случаях, когда рост энергии водотока вместе с увеличением крутизны продольного профиля соизмерим с ростом объема рыхлого материала, поступающего со склонов (баланс рыхлого материала равновесный), равновесие продольного профиля может быть достигнуто при любой крутизне. Аналогично решается вопрос и о форме профиля: он может выражаться не только плавной кривой, но так же кривой с резкими изменениями уклонов. В тех случаях, когда по течению реки наблюдается резкая смена факторов, влияющих на баланс рыхлого материала (литология подстилающих пород, неотектонические условия и др.), продольный профиль реки может определяться ломанной линией, характеризующаясь в каждой точке признаками равновесной реки.

В отношении механизма выравнивания вопрос, как нам кажется, перестанет быть дискуссионным, как только мы начнем учитывать не одну линейную причинную связь "выравнивание - климат", но все многообразие связей, обеспечивающих необходимое соотношение сил рельефообразования при разных типах выравнивания: преобладание денудации над тектонической составляющей для пемеплена и близкое к равновесию соотношение сил (тектонических и денудационных) для педиленов. Совершенно очевидно, что как те так и другие условия могут в принципе иметь место повсюду. При этом иногда решающую роль играет климатическая составляющая, иногда литологические свойства подстилающих пород, иногда особенности тектонического режима. Так, например, очень часто педименты образуются в районах, примыкающих к предгорным впадинам или на периферии горных стран, т.е. в районах с ослабленной интенсив-

ностью тектонических движений, что создает благоприятные условия для уравновешивания их процессами денудации.

Основанный на принципах балансовых характеристик масс земной коры и рыхлого материала системный подход может служить также перспективной основой для прогнозной оценки территорий, содержащих россыпные месторождения полезных ископаемых и для наиболее рационального направления поисковых работ. В настоящее время в связи с отработкой во многих районах геоморфологически простых типов россыпей и переходом к поискам россыпей, трудно доступных (погребенной и поднятой гидросети), сложность геоморфологического анализа территории значительно возросла. Системные исследования позволяют вскрыть всю многочисленную сеть генетических, исторических и функциональных связей, раскрывая тем самым более полно объект исследования — формирование и эволюцию россыпных месторождений. Общие закономерности между россыпеобразованием и выделяемыми в рельефе системами разных порядков приводятся в таблице 2.

Применение системного подхода в геоморфологии неизбежно приведет к усилению исследований современных процессов рельефообразования и, в первую очередь, динамики экзогенных процессов. Это позволит установить более тесные связи геоморфологии не только с неотектоникой, что в большой степени уже сделано, но и с ландшафтоведением, что пока разработано очень слабо, хотя рельеф, как известно, является основой ландшафта. В настоящее время это тем более актуально, что включает в себя проблему "Человек- и Природа".

В связи с технической революцией воздействие общества на природу увеличивается быстрым темпом. человек начинает решать такие проблемы, как изменение направления стока рек, изменение климата, привлекать на службу народному хозяйству приливно-отливные силы и т.д. (Хохлова, 1971), человек получил возможность изменять ход процессов рельефообразования, точнее его денудационной составляющей — эрозии, плоскостного смысла, почвообразования и ряда других. Изменение природных комплексов выступает, как средство достижения общественно полезных эффектов. Во всех случаях подобной деятельности общества присутствует расчет (часто подсознательный), что природа будет изменена в той ее части, которая подвергается непосредственному воздей-

Таблица 2

система	Подсистема I порядка	Динамические формации (подсистемы II-го порядка)	Россыпеобразование (эволюция россыпей)
пеплен			Горизонтальное разубоживание золота по выположенным водоразделам и склонам
Г о р н а я	Низкогорная, среднегорная, высокогорная	Снижающиеся горы	Вертикальное разубоживание по рыхлым отложениям повышенной мощности
		Заполняющиеся впадины	(Захоронение ранее созданных россыпных месторождений.)
		Равносные горы, педиллены	Накопление и интенсивная линейная концентрация золота при перестилании аллювия, вследствие малой
		Равносные впадины	дальности переноса золотин. (Вовлечение металла ранее созданных россыпей в единый процесс россыпеобразования).
		Растущие горы	Вынос (или накопление во впадинах) большей части золота, неосвободившегося от горной породы, вместе с обломками последней.
		Растущие впадины	(Вертикальное переотложение металла ранее сформированных россыпей на нижние уровни рельефа).

ствию. С возникающими же вследствие взаимосвязей побочными нарушениями равновесия природа постепенно справится благодаря саморегуляции. Однако, известно много примеров, когда лавинное развитие процессов, возникающее из-за неучтенных положительных обратных связей, приводило к крайне нежелательным последствиям, уничтожающим первоначально полученный хозяйственный эффект, а иногда и к разрушению природной системы. Такова, например, цепь: вырубка леса — обмеление рек — понижение уровня грунтовых вод — интенсивное оврагообразование — возникновение бедленда (негодных земель). Деятельность человека здесь присутствует лишь в первом звене цепи. Все остальное явилось следствием положительных обратных связей самоуправления системы. То же самое можно сказать о предпринятых в различных странах уничтожении хищников, распашке долины, мелиоративных работах, возведении плотин и т.д., которые привели во многих случаях к эрозии почвы, развитию эпидемий среди животных, затоплению пахотных и покосных угодий, возобновлению движения песков, засолению верхних горизонтов почвы и другим трагическим последствиям. Только при стремлении к максимальной полноте изучения вероятностного характера природных связей можно дать действительно научный прогноз тому, какие ближние и дальние последствия будет иметь каждая конкретная попытка вмешательства человека в природу и нарушение им динамического равновесия естественных природных комплексов.

Из изложенного очевидно, что системный подход при исследовании наиболее общих вопросов морфогенеза, — роли различных факторов в образовании тех или других форм рельефа, классификации этих форм, динамики их развития, включая реакцию на хозяйственную деятельность человека, и многих других оспаривает ряд преимуществ. При этом метод балансовых характеристик вещества и энергии может, по нашему мнению, составить основу системного подхода в геоморфологии, поскольку он помогает вскрыть многообразные связи, как субординационные так и координационные, отвечающие за формирование рельефа.

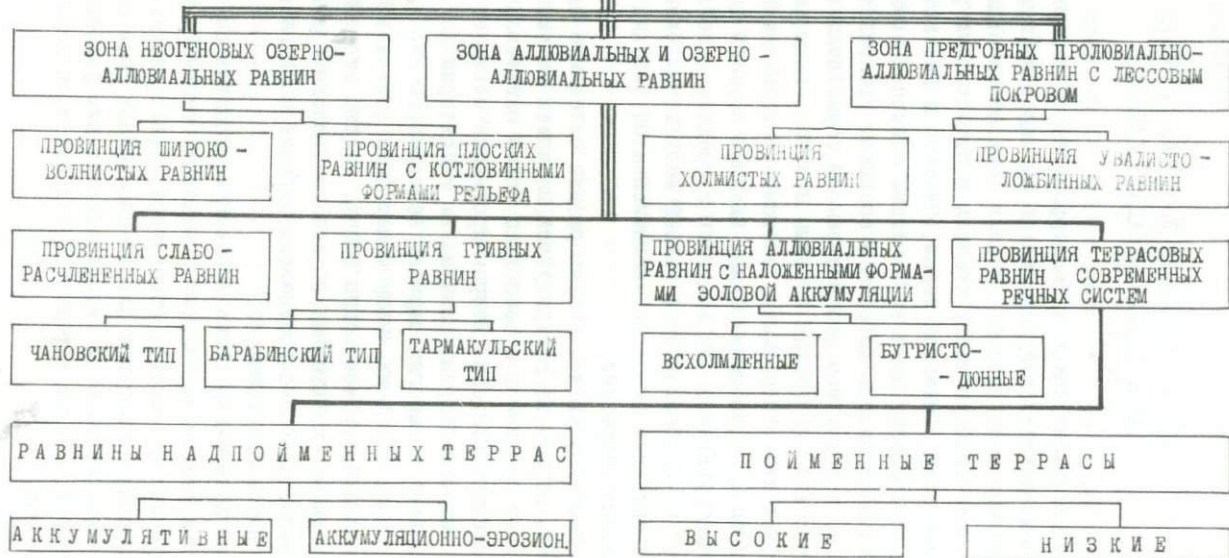
РЕЛЬЕФ И МЕЛИОРАТИВНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ
ЮЖНЫХ РАВНИН ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

На основании анализа геоморфологических данных на территории южных равнин Западной Сибири мы выделяем три главнейших мелиоративных зоны (рис. I). Первая зона неогеновых равнин охватывает очень большую часть степных и лесостепных районов Северного Казахстана, Ишимской степи, Омского и Казахстанского Прииртышья. В пределах всей этой весьма обширной зоны, предельно равнинная поверхность которой в основном приподнята на высоту 120-170 м, повсеместно распространены горизонтально лежащие преимущественно глинистые озерные и озерно-аллювиальные в разной степени минерализованные неогеновые образования. Обычно они перекрыты маломощным чехлом главным образом делювиальных лесовидных суглинков. Их мощность в среднем колеблется в пределах 1,5-3 м. Слабоволнистый рельеф неогеновых равнин участками осложнен наличием довольно многочисленных плоских западин округло-овальных очертаний.

В районе зоны неогеновых равнин отчетливо выделяются две провинции. Первая характеризуется наличием маломощного покрова лесовидных суглинков и несколько более оживленными формами широковолнистого рельефа. Вторая провинция обнимает области развития остаточного-озерных равнин, на территории которых неогеновые отложения во многих случаях непосредственно выходят на дневную поверхность. К их числу может быть отнесена, например, всем известная Курумбельская степь. Районы второй провинции всегда занимают пониженные области неогеновых равнин и на их территории широко распространены плоские котловинообразные понижения различных размеров.

При дальнейшем более детальном мелиоративном районировании неогеновых равнин необходимо учитывать степень минерализованности третичных отложений, особенности пространственного расположения озерных котловин и плоско-западных форм рельефа и инженерно-геологические и гидрогеологические условия того или иного района в связи с решением вопроса о способах и приемах его орошения.

МЕЛИОРАТИВНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЮЖНЫХ РАВНИН
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ



Вторая мелиоративная зона южных равнин Западной Сибири охватывает все области развития аллювиальных и частично озерно-аллювиальных равнин. К их числу мы относим Бель-Агачскую степь, Кулунду, Барабу, Рыбинско-Каргалинскую и Вагэйскую лесостепи, а также все террасовые равнины современных речных систем и древних ложбин стока. Области их распространения характеризуются широким распространением аллювиальных нижнечетвертичных, среднечетвертичных, верхнечетвертичных и голоценовых отложений значительной мощности. Вследствие своеобразных особенностей рельефа наиболее сложным объектом для мелиорации является зона аллювиальных равнин юга Западной Сибири. В связи с этим на ее территории мы выделяем следующие провинции: 1) провинция слабобрасчлененных равнин; 2) провинция гривных равнин; 3) провинция аллювиальных равнин с наложенными формами золотой аккумуляции; 4) провинция террасовых равнин современных речных систем. Следует особо подчеркнуть, что все перечисленные провинции аллювиальных равнин всегда занимают наиболее низкое гипсометрическое положение по отношению ко всем другим мелиоративным зонам интересующей нас территории. Провинция слабоволнистых аллювиальных равнин не характеризуется наличием своеобразных форм рельефа и вопросы их дальнейшей детализации в мелиоративном отношении должны решаться на базе геологических и гидрогеологических данных.

С мелиоративных позиций большое и очень пристальное внимание заслуживает провинция гривных равнин Западной Сибири, так как наличие гривных форм не только значительно удорожает строительство гидротехнических сооружений, но и вызывает вполне законное опасение в отношении возможного развития процессов вторичного засоления почвы и грунтовых вод. Одновременно с этим до проведения последних исследований в литературе господствовали определенные представления о широком почти повсеместном развитии гривного рельефа на территории всех геоморфологических районов южной части Западно-Сибирской равнины. Все это обусловило большую осторожность в проведении мелиоративных работ и сдерживало поступление государственных ассигнований на их проведение.

В итоге проведенных работ был сделан очень важный вывод о том, что области развития гривного рельефа не имеют на территории юга Западно-Сибирской равнины широкого регионального развития, а закономерно приурочены в основном к районам озеровидных

расширений более древних речных систем. Тщательный анализ всех картографических и геологических материалов убедительно доказал полное отсутствие гривных форм в пределах неогеновых равнин и в областях развития предгорных равнин с мощным покровом лессовидных суглинков. Этот вывод имеет первостепенное практическое значение в решении вопроса постановки мелиоративных работ большого масштаба.

Согласно произведенным расчетам, выполненным И.В.Пилькевичем, общая площадь гривных равнин на территории Курганской, Северо-Казехстанской, Тюменской (без национальных округов), Омской, и Новосибирской областей и степных районов Алтайского края не превышает 53520 км^2 , что составляет всего лишь 7% их общей площади.

В основу более детального мелиоративного районирования провинции гривных равнин мы положили морфологическую разнотипность гривных форм и на этом основании выделили три подпровинции: 1) чановскую, 2) барабинскую и 3) тармакульскую. Чановская подпровинция гривных равнин характеризуется широким развитием и фронтальным расположением грив и межгривных понижений. На территории гривных равнин барабинской подпровинции наблюдаются ярко выраженные гривы и межгривные понижения, но в их пространственном расположении почти никогда не отмечаются явления четко выраженной фронтальности. Одновременно здесь наблюдаются также и более мелкие гривные формы. В областях развития аллювиальных равнин тармакульской подпровинции гривы очень часто не являются ведущими элементами ландшафта и лишь участками частично усложняют равнинный рельеф. При этом одновременно с гривами здесь часто наблюдаются также и котловинные формы рельефа просадочного происхождения. Все гривные подпровинции, как правило, всегда занимают наиболее пониженные участки южной части Западно-Сибирской равнины. Так, например, на территории Барабинской степи в районах их развития абсолютные отметки колеблются в пределах 100-120 м. При этом на более повышенных участках местных водоразделов всегда развиты гривные равнины тармакульской подпровинции. Гривные равнины с фронтальным расположением гривных форм закономерно приурочены к районам больших озёрных понижений (оз. Чаны).

В мелиоративном отношении наибольшие опасения вызывают области развития гривных равнин чановской и барабинской подпро-

винций. Гривные равнины тармакульской подпровинции не осложнены характерными формами гривного ландшафта, и их мелиорация не выходит за рамки широко известных приемов осушения и обводнения равнинных областей.

Все мелиоративные мероприятия в районах развития гривных равнин ченовского и барабинской подпровинций должны быть направлены в первую очередь на максимальное задержание влаги на всех повышенных формах рельефа. Первое место в системе ведения сельского хозяйства здесь должны занять наиболее дешевые и наиболее эффективные приемы зимних мелиораций. Вместе с этим должна быть разработана также и система лесозащитных мероприятий. Указанные мероприятия необходимо проводить незамедлительно с учетом того, что в ближайшем будущем в практику войдут более сложные методы двухстороннего регулирования водно-воздушного режима пахотного слоя.

Третья провинция четвертичных аллювиальных равнин выделяется нами на основании широкого проявления на ее территории современных эоловых процессов различного ранга, начиная от слабо развитого бугристого ландшафта до типичных форм дюнного рельефа. Особенно сильно указанные формы рельефа распространены на территории самых южных степей Западно-Сибирской равнины. Явления современной эоловой дефляции были обусловлены климатическими факторами, литологическим составом аллювиальных осадков и хозяйственной деятельностью человека. Воздействие указанных причин последовательно нарастают при движении с севера на юг. В этом направлении последовательно нарастает также и содержание песчаных фаций в составе аллювиальных осадков. Наиболее значительные формы данного рельефа распространены на территории Бель-Агачской степи.

Более детальное мелиоративное районирование аллювиальных равнин с наложенными формами эоловой аккумуляции может быть проведено на основании учета размерности и общей морфологии современных дефляционных форм. По этим признакам в южной части Западно-Сибирской равнины в настоящее время отчетливо выделяются две подпровинции: 1) бугристо-дюнных равнин и 2) всхолмленных равнин. На территории первых широко распространены наиболее характерные элементы бугристо-дюнного ландшафта, а в районах вторых — эчечоточные формы эоловой дефляции. Бугристо-дюн —

ные равнины приурочены к областям распространения песчаных массивов древних ложбин стока (Семипалатинское Прииртышье). Мелкобугристый ландшафт наблюдается в ряде северных районов Кулундинской степи.

Все почвы аллювиальных равнин третьей провинции в различной степени подвержены ветровой эрозии. Наиболее сильно она проявляется сейчас в Павлодарской области и в районах Кулундинской степи. Поэтому здесь и в ряде других районов развития ветровой эрозии почв необходимо без всякого замедления провести плодородные лесорастительные мелиорации с учетом морфологических особенностей эоловых форм рельефа и осуществить весь комплекс противоэрозионных агрономических мероприятий. Указанные рекомендации в последние годы были проведены в ряде районов Алтайского края и в Павлодарской области и дали весьма положительные результаты.

К последней — четвертой провинции аллювиальных равнин мы относим долины современных речных систем и древних ложбин стока. Исходя из геолого-геоморфологических данных, на их территории должны быть выделены две подпровинции: 1) равнины надпойменных террас и 2) области развития пойменных террас. Последние в свою очередь следует подразделить на более дробные мелиоративные подразделения. На аллювиальных равнинах подпойменных террас могут быть выделены области устойчивой аккумуляции, в геологическом строении которых принимают участие русловые пойменно-старичные и пролювиально-делювиальные покровные образования. Одновременно с этим в мелиоративных целях необходимо выделить также и области развития аккумулятивно-эрозионных террас, так как их вещественный состав в основном представлен лишь толщей руслового аллювия. На территории самого молодого геоморфологического элемента современных долин картируются древняя и молодая поймы.

К третьей мелиоративной зоне южных равнин Западной Сибири относятся области развития повышенных предгорных равнин. В геоморфологическом отношении их подавляющая часть может быть отнесена к категории холмистых равнин, абсолютные отметки которых колеблются в среднем в пределах 250—400 м над уровнем моря. На большей части предгорных равнин развит мощный покров субэразальных и субэквальных среднечетвертичных и верхнечетвертичных лесовидных отложений с характерными горизонтами погребенных почв. Их мощность последовательно уменьшается при движении к приподня-

тым районам площадного развития палеозойских и более древних пород. По сравнению со всеми другими мелиоративными зонами интересующего нас региона предгорные равнины характеризуются более значительными уклонами земной поверхности. В районах припалеозойского обрамления Алтае-Саянской складчатой области широко развиты односторонне наклоненные равнины.

На основании геоморфологических и геологических данных мелиоративная зона предгорных равнин может быть разделена на провинцию холмистых равнин и провинцию увалисто-ложбинных равнин. К числу главнейших морфологических особенностей рельефа первой провинции следует отнести сложную систему развития ее овражно-овальной сети. Сильно усложненный рисунок она имеет в районах более активного проявления новейших движений, большей частью закономерно приуроченных к областям сравнительно неглубокого залегания палеозойского фундамента. На территории провинции холмистых равнин в настоящее время интенсивно развивается водная эрозия почв в связи с массовой распашкой сельскохозяйственных угодий. Особенно сильно она проявляется в наиболее обжитых районах Западной Сибири, непосредственно тяготеющих к ее главнейшим промышленным центрам. Поэтому мелиорация описываемой провинции холмистых равнин должна проводиться на базе составления детальных почвенно-эрозионных карт. При этом в их основу должны быть заложены не результаты устаревших приемов в проведении соответствующих исследований, а новейшие морфометрические и геоморфологические данные. В наши дни почвенно-эрозионное районирование холмистых равнин следует проводить только на материалах сопряженного анализа следующих карт: 1) карта густоты расчленения рельефа; 2) карта глубины расчленения рельефа; 3) карта уклонов поверхности современного рельефа; 4) геоморфологическая карта.

Только при наличии вышеуказанных данных почвенно-эрозионные карты предгорных холмистых равнин могут быть использованы при проектировании и проведении комплексных мелиоративных мероприятий по борьбе с водной эрозией.

Вторая провинция увалисто-ложбинных предгорий равнин наиболее широко распространена в Западной Сибири в пределах степных и лесостепных районов Кулундинско-Барабинского Приобья. Приобское плато представляет собой плоскую равнину, абсолютные отметки которой колеблются большей частью в пределах 180-220 м.

Ложбины древнего стока и приуроченные к ним долины современных рек расчленяют его поверхность на ряд вытянутых увалов. Отмеченные геоморфологические особенности Приобского плато оказывают решающее влияние на методы возможной мелиорации его весьма богатых сельскохозяйственных угодий. В первую очередь они должны осуществляться в плане борьбы с явлениями водной эрозии почв. Вопросы орошения Приобского плато до строительства насосных станций и подводящих каналов с р.Оби и Новосибирского водохранилища должны решаться на базе местного стока. При проектировании тех или иных лиманов должны быть учтены те главнейшие особенности рельефа, о которых мы говорили выше. Следует особо отметить, что и после организации орошения Приобского плато за счет обских вод лиманы местного стока должны быть не только сохранены, но и значительно расширены, так как практический опыт наглядно показал их большую эффективность в отношении под^нема урожайности зерновых культур и сенокосных угодий.

В заключение мы должны сказать о том, что при составле-нии всех опубликованных карт сельскохозяйственного районирования южной части западной Сибири не были учтены особенности строения рельефа зоны предгорных равнин и до настоящего времени все их районы необоснованно приравнены к предельно равнинной территории Кулундинской степи и Барабы. Между тем глубина расчленения рельефа, густота расчленения рельефа и уклоны земной поверхности предгорных равнин не могут идти ни в какое сравнение с однотипными морфометрическими показателями аллювиальных и неогеновых равнин. По указанным показателям значительная часть районов предгорных равнин должна быть обоснованно отнесена к области склонового, а не степного земледелия, на территории которой необходимо осуществлять соответствующие агротехнические и организационно-хозяйственные мероприятия по борьбе с водной эрозией почв. Если на территории аллювиальных и неогеновых равнин уклоны пахотных угодий измеряются минутами, то в пределах многих районов предгорных равнин они измеряются градусами. Поэтому следует без всякого замедления пересмотреть главнейшие основы сельскохозяйственного районирования южных равнин Западной Сибири и кроме учета тепла и влаги принять во внимание все особенности строения рельефа предгорных равнин.

РЕЛЬЕФ И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Успешное развитие народного хозяйства любой области во многом зависит от состояния изученности ее рельефа. Во всех работах о природе той или иной территории и путях освоения ее естественных ресурсов мы всегда находим особую главу посвященную описанию рельефа земной поверхности. Научные и практические выводы указанных работ находятся в прямой зависимости от полноты познания важнейших закономерностей строения и развития рельефа. Рельеф является основой географического ландшафта и во многом определяет характер его главнейших элементов.

Исходя из анализа литературных материалов, можно сделать определенный вывод о том, что изучение рельефа Новосибирской области очень сильно отстало от стремительных ее темпов развития народного хозяйства. До настоящего времени во многих обобщающих работах общая морфология современного рельефа Новосибирской области отождествляется с устаревшими представлениями об орографических границах Барабинской степи, как об обширном регионе площадного развития классических форм гривного рельефа. Во всех энциклопедических изданиях можно найти одни и те же сведения о том, что Барабинская низменность занимает весьма значительную территорию Новосибирской области, а особенности строения ее гривного рельефа осложняют проведение мелиоративных работ и затрудняют строительство новых промышленных объектов.

При составлении карт сельскохозяйственного районирования Новосибирской области, на базе которых идет плановое развитие сельского хозяйства, в основном использовались имеющиеся данные о соотношении тепла и влаги. Важнейшие морфологические особенности рельефа при этом не были учтены в необходимых масштабах комплексного решения указанной задачи. Только по этой причине до настоящего времени вся территория Новосибирской области ошибочно отнесена к единой зоне степного земледелия. Между тем дальнейшее увеличение производства сельскохозяйственной продукции настоятельно требует широкого внедрения новых агротехнических приемов земледелия с полным учетом не только климатических и почвенных условий, но и главнейших закономерностей строения рельефа той

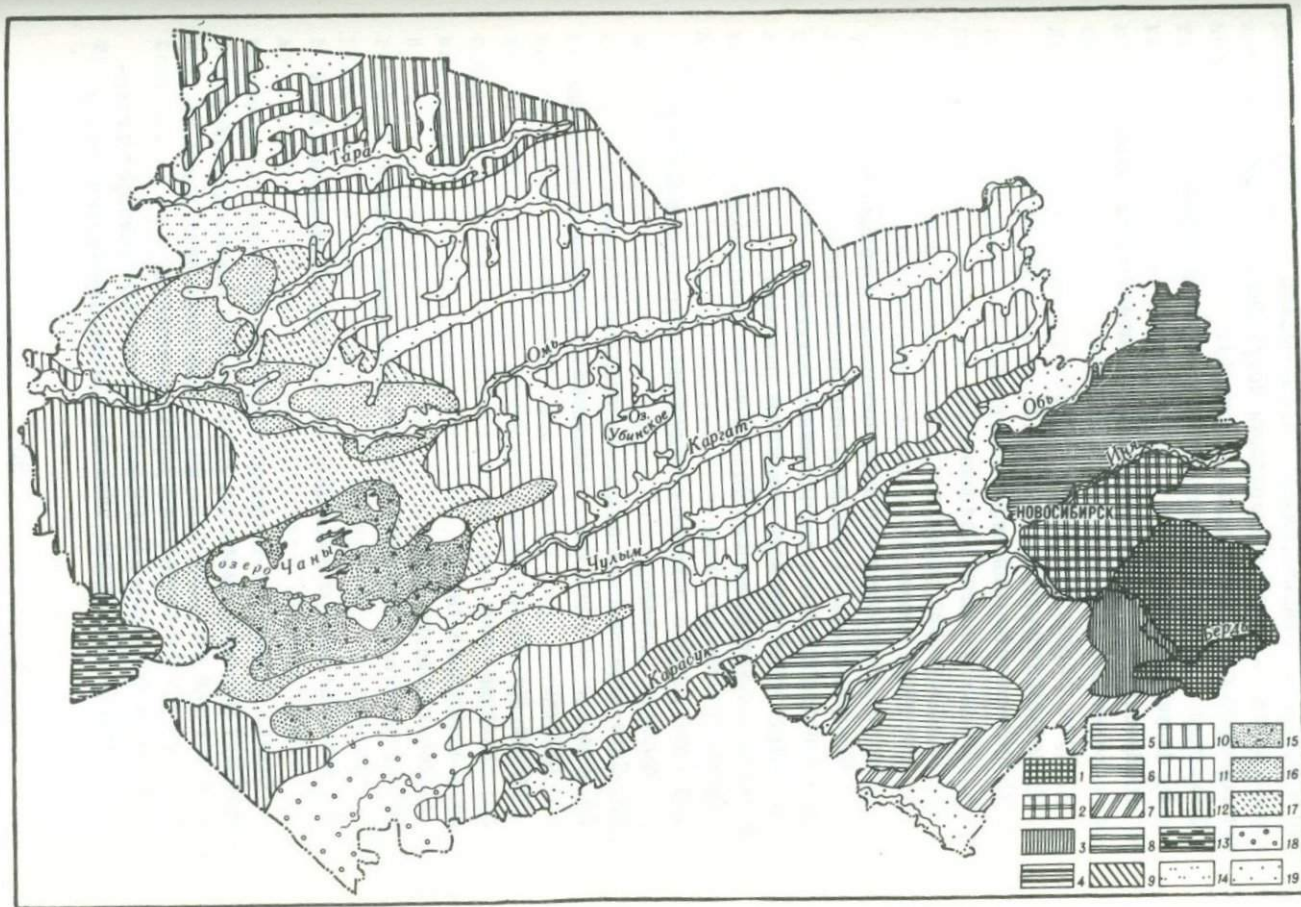
или иной территории.

В свете высказанных положений уже давно назрела острая необходимость выделения в пределах Новосибирской области новой зоны склонового земледелия, на территории которой надо вести систематическую борьбу с водной эрозией почв. При этом широкое использование атмосферных осадков и активное освоение вод местного стока должно идти по линии резкого увеличения площади орошаемых земель и полной ликвидации их прямого влияния на прогрессивное развитие эрозионных процессов. Для проведения этих работ совхозы и колхозы зоны склонового земледелия Новосибирской области должны быть вооружены специальной мелиоративной техникой. Только при этом условии они смогут успешно провести необходимые агротехнические мероприятия и обеспечить прирост товарной продукции сельского хозяйства.

До настоящего времени нет ни одной опубликованной работы об особенностях строения рельефа всей территории Новосибирской области за исключением некоторых учебных пособий, на страницах которых характеристика ее рельефа дана в самой общей форме. Отсутствие всесторонне обоснованных представлений об общей морфологии рельефа Новосибирской области ярко отражено и в значительной разноречивости существующих представлений о пространственной приуроченности многих важнейших элементов ее природных ландшафтов. Все это и побудило нас дать краткий очерк о рельефе Новосибирской области с целью ознакомления всех заинтересованных специалистов с главнейшими закономерностями его строения.

Большую пользу в решении поставленной задачи принес анализ морфометрических, геолого-геоморфологических и ландшафтных карт Новосибирской области, которые были составлены научными сотрудниками и аспирантами лаборатории геоморфологии и неотектоники Института геологии и геофизики СО АН СССР (В.В.Вдовин, Г.Е.Коломиец, Б.В.Мизеров, В.А.Николаев, И.В.Пилькевич, Д.В.Пучкова, Э.Д.Якименко) в порядке выполнения принятого социалистического обязательства для Сибирского филиала Республиканского проектного института по землеустройству (Росгипрозем). Указанные материалы были положены в основу мелиоративного районирования Новосибирской области с целью рекомендации главнейших мероприятий по борьбе с водной и ветровой эрозией почв.

На основании изучения всех исходных материалов о морфоло-



гии и истории развития рельефа Новосибирской области можно говорить о том, что на ее территории могут быть выделены следующие геоморфологические элементы (рис. I):

I Высокая структурно-геоморфологическая поверхность:

- 1) Салаирский кряж,
- 2) Буготакская холмистая равнина с оственцовыми формами рельефа,
- 3) Присалаирская равнина,
- 4) Сокурская равнина,
- 5) Караканская равнина,
- 6) Северо-Кузнецкая равнина,
- 7) Черепановская равнина,
- 8) Приобское плато.

II Средняя структурно-геоморфологическая поверхность:

- 9) Краснозерская слабо расчлененная равнина,
- 10) Притарская слабо расчлененная равнина,
- 11) Картетская увалисто-ложбинная равнина.

III Низкая структурно-геоморфологическая поверхность.

Дреэнеозерные равнины:

- 12) Прииртышская равнина с типичными плоско-западинными формами рельефа,
- 13) Сума-Чебаклинская остаточо-озерная равнина,
- 14) Молодые аллювиальные и аллювиально-озерные пониженные равнины.

Гривные равнины:

- 15) Чановский тип,
- 16) Барабинский тип,
- 17) Тармакульский тип.
- 18) Карасукская равнина с бугристо-гривными формами рельефа,
- 19) Аллювиальные равнины современной гидрографической сети и ложбин стока.

Каждая структурно-геоморфологическая поверхность не только отражает основные черты строения рельефа Новосибирской области и историю его развития, но и определяет пути наиболее рационального использования ее природных условий.

История формирования высокой структурно-геоморфологической поверхности неразрывно связана с неотектоническим этапом

развития геотектонических структур Колывань-Томской складчатой зоны и Салаирского кряжа. На большей части их территории палеозойские отложения непосредственно выходят на дневную поверхность или залегают на сравнительно незначительной глубине. Вследствие этого главные положительные и отрицательные формы современного рельефа отражают здесь тесную взаимосвязь с плановым расположением ведущих структур палеозойского фундамента и унаследуют их господствующие простирания.

Абсолютные отметки на большей части территории наиболее высокой структурно-геоморфологической поверхности колеблются в пределах 200-300 м. Основу ее рельефа составляют разнотипные формы овражно-балочной сети. В составе рельефообразующих пород здесь явно преобладают ниже-среднечетвертичные субэразовые лессовидные отложения. На большей части территории их мощность колеблется в пределах 5-15 м. Все морфометрические показатели высокой структурно-геоморфологической поверхности имеют наивысшие значения, и на основании их анализа очень многие ее районы должны быть уверенно отнесены к впервые выделяемой новой зоне склонового земледелия Новосибирской области.

Средняя структурно-геоморфологическая поверхность приурочена к области относительно глубокого погружения палеозойских структур Колывань-Томской складчатой зоны. Довольно резкие перепады высот в рельефе погребенного фундамента находят свое прямое отражение в морфологическом строении современной поверхности. От более возвышенной приобской части Новосибирской области описываемая поверхность отделена более или менее хорошо выраженным уступом. Особенно четко этот уступ выражен по линии с. Введенское - с. Тарыгино - с. Лебяжье. Указанная структурно-геоморфологическая граница отражена не только в морфологии современного рельефа и в рельефе погребенного палеозойского фундамента, но и в площадном распространении морских и континентальных отложений мезозойского возраста. Она ограничивает с востока области развития песчаных отложений покурского водоносного комплекса (верхний мел) и атлымского водоносного горизонта (средний олигоцен) и одновременно отражает многие этапы в геологической эволюции центральных районов Новосибирской области.

По ведущим геоморфологическим показателям средняя структурно-геоморфологическая поверхность должна быть отнесена к сла-

бо дренированной равнине, однообразно монотонный рельеф которой частично усложнен благодаря присутствию древних ложбин стока и современных речных систем. На большей части ее территории абсолютные отметки колеблются в пределах 120–140 м. К числу характерных особенностей в геологическом строении средней структурно-геоморфологической поверхности, имеющих прямое отношение к познанию природы ее рельефа, следует отнести повышенную мощность ее покровных четвертичных образований. Необходимо особо отметить что стратиграфия ее третичных и четвертичных отложений изучена еще очень слабо. Более молодые третичные образования в районах развития интересующей нас поверхности имеют своеобразные литолого-фациальные особенности и в настоящее время возможно ошибочно относятся к четвертичным осадкам. Сейчас можно уверенно говорить лишь о том, что на всей территории средней структурно-геоморфологической поверхности в составе олигоценых и неогеновых отложений наблюдается повсеместное увеличение песчаных образований. Отмеченные изменения значительно улучшают гидрогеологические условия ее многих сельскохозяйственных районов.

К территории самой низкой структурно-геоморфологической поверхности приурочены все районы западной Части Новосибирской области. В ее пределах абсолютные отметки колеблются от 90 до 110 м. От более высокой поверхности она отделена довольно хорошо выраженным уступом. На гипсометрических картах он отражен в быстром снижении земной поверхности от 125 до 115 м. Пространственная ориентировка уступа близко совпадает с контуром 2000 м горизонтали погребенного палеозойского фундамента, которая ограничивает область его максимального погружения в пределах Иртышской (Омской) впадины. В районах ее развития мы наблюдаем наиболее полный разрез мезозойских и кайнозойских отложений, в строении которых явно преобладают морские фации. Одновременно с этим здесь повсеместно распространены также и наиболее глинистые образования континентального олигоцена и неогена. Последнее обстоятельство во многом предопределяет и наиболее тяжелые гидрогеологические условия низкой структурно-геоморфологической поверхности.

Основу геоморфологического строения низкой структурно-геоморфологической поверхности составляют молодые аллювиальные и

озерно-аллювиальные равнины. На их территории широко распространены классические формы гривного рельефа Западно-Сибирской равнины. В строении покровных образований низменных равнин принимают участие, главным образом, верхнечетвертичные песчано-глинистые образования. Их максимальная мощность в северо-западных районах Новосибирской области не превышает 15-20 м. По мере продвижения с севера на юг в литологическом составе верхнечетвертичных отложений постепенно возрастает роль песчаных фракций.

На западе низменные равнины граничат с областью развития древнеозерных равнин. На всей их территории широко развиты в различной степени минерализованные отложения верхнего миоцена и нижнего плиоцена (черлакская свита). В их литологическом составе преобладают бурые, желто-бурые и зеленовато-серые глины. Они почти всегда обогащены известково-мергелистыми конкрециями и содержат редкие и маломощные линзы и прослои серых тонкозернистых песков и супесей. Их мощность в пределах интересующей нас территории не превышает 20-30 м. В районах развития древнеозерных равнин четвертичные отложения представлены лишь весьма маломощным плащом покровных суглинков, в составе которых явно преобладают делювиальные и элювиальные образования. Их мощность обычно не превышает 1,5-3 м. В геоморфологическом отношении все районы древнеозерных равнин характеризуются широким развитием плоско-западинных форм рельефа.

Заканчивая на этом предельно краткое изложение основных исходных данных к познанию рельефа Новосибирской области, мы переходим ниже к анализу составленной нами геоморфологической карты (рис. I).

Салаирский кряж относится к числу важнейших морфоструктур юго-восточной части Западной Сибири. На протяжении длительной геологической истории он определял развитие рельефа Западно-Сибирской равнины, Кольвань-Томской складчатой зоны и Кузнецкой котловины. В целом Салаирский кряж представляет собой асимметричное сводовое поднятие, главнейшие структуры которого имеют общую северо-западную ориентировку. В пределы Новосибирской области заходят его низкотерные в значительной степени сnivelированные отроги. Наибольшая отметка Салаирского кряжа в районах области достигает 523 м, а глубина вреза наиболее значительных рек доходит до 200-250 м. Крутизна склонов в его бо-

лее пониженных участках изменяется в пределах 6-9°, а в наиболее возвышенных районах иногда достигает 45°. Юго-западный склон Салаира пологий и его выровненная поверхность постепенно сливается с приподнятыми районами восточной окраины Западно-Сибирской равнины. Северо-восточный склон кряжа более крутой и нередко осложнен наличием тектонического уступа с относительной высотой до 100-120 м.

Буготакская холмистая равнина с останцовыми формами рельефа приурочена к области развития обнаженных и погребенных структур Кольвань-Томской зоны и история формирования ее рельефа и главнейшие ее геоморфологические особенности в значительной степени были предопределены условиями торцового сопряжения герцинского складчатого пояса с каледонскими структурами Салаирского кряжа. На траверсе его господствующего простираения отмечаются повышенные участки рельефа (Чуманова сопка - 343 м, г. Холодная - 382 м). На большей части Буготакской равнины абсолютные отметки колеблются в пределах 240-280 м, а глубина расчленения рельефа изменяется от 100 до 200 м и только в пограничных районах близлежащих равнин она снижается до 50-100 м. По характеру горизонтального расчленения Буготакская равнина может быть разделена на две примерно равные зоны. В присалаирской зоне оно равно 1,4-1,8 км/км², а в приобской не превышает 1,0-1,4 км/км². На большей части территории Буготакской равнины уклоны земной поверхности не превышают 5°.

Кроме отмеченной закономерности в строении рельефа Буготакской равнины, обусловленной торцовым сопряжением структур Салаирского кряжа со структурами Кольвань-Томской складчатой зоны, может быть отмечена и вторая не менее важная особенность в общей морфологии ее современного рельефа. Она состоит в том, что все основные морфометрические показатели (глубина расчленения, густота расчленения, уклоны поверхности Земли) рельефа Буготакской холмистой равнины строго согласуются с планом расположения ведущих структур Кольвань-Томской складчатой зоны. Особенно эффектно эта закономерность прослеживается при сопоставленном анализе тектонической карты и карты уклонов поверхности современного рельефа. Наибольшие уклоны всегда приурочены к территории развития положительных структур палеозойского фундамен-

та. При этом полосовое расположение участков повышенных уклонов всегда согласуется с северо-восточными простираниями герцинских структур Кольчанин-Томской складчатой зоны. Следует особо подчеркнуть что отмеченная закономерность в строении рельефа Буготакской равнины отчетливо прослеживается и в пределах Сокурской и Караканской равнин.

Охарактеризованная особенность современного рельефа Буготакской, Сокурской и Караканской равнин должна быть обязательно учтена при составлении почвенно-эрозионных карт, так как в их районах за последние годы в связи с интенсивным освоением пахотных земель стали очень активно развиваться грозные явления водной эрозии почв. При этом необходимо отметить, что к числу главнейших морфологических особенностей рельефа указанных холмистых равнин следует отнести и сложную систему развития овражно-балочной сети.

Присалаирская сильно расчлененная равнина в основном приподнята над уровнем моря на высоту 240-280 м. На большей части ее территории глубина расчленения рельефа колеблется в пределах 50-100 м и только в юго-западной части речные долины врезаны на глубину 25-50 м. Горизонтальное расчленение в основном достигает 1,0-1,4 км/км² и лишь только на одной пятой территории Присалаирской равнины превышает приведенные цифровые значения (до 1,8 км/км²). Уклоны земной поверхности очень часто колеблются от 2 до 5° и лишь на юго-западе снижаются до 1-2°. Общая морфология рельефа Присалаирской равнины во многом повторяет геоморфологические особенности Буготакской равнины. Основное различие состоит лишь в том что на территории первой почти полностью отсутствуют ярко выраженные формы останцового рельефа.

Сокурская холмистая равнина расположена в пределах восточной части Обь-Инского водораздела. Максимальные абсолютные высоты (240-280 м) приурочены к правобережью р.Ини. На всей остальной территории они колеблются в пределах 160-240 м. Горизонтальная расчлененность весьма изменчива. По соответствующим показателям Сокурская равнина может быть разделена на четыре примерно равные части, в районах которых горизонтальные расчленения составляют: 1,4-1,8 км/км², 1,0-1,4 км/км², 0,8-1,0 км/км², 0,5-0,8 км/км². При этом постепенное нараст-

тание общей энергии рельефа идет от правобережья р.Оби к Сокурской возвышенности. В этом же направлении идет и возрастание глубины врезания речной сети. На большей части территории Сокурской равнины она колеблется в пределах 50-100 м и только в некоторых районах глубина врезания речных долин не превышает 25-50 м. Уклоны поверхности почвы на значительной части территории Мош-ковского и Тугучинского достигает 2-5° и на отдельных участках до 5-10°. Меньшую площадь занимают сельскохозяйственные угодья, на территории которых уклоны современного рельефа изменяются в пределах 1-2°. Так же как и вся Присалаирская зона Новосибирской области Сокурская равнина характеризуется развитием сложной системы овражно-балочной сети.

К а р а к а н с к а я с и л ь н о - р а с ч л е н е н н а я р а в н и н а занимает весьма значительную территорию - большой Каменской излучины р.Оби. Ее абсолютные высоты в основном колеблются в пределах 200-280 м и лишь частично (не более 15% территории) превышают вышеприведенные отметки (максимальная отметка 313 м). По глубине местных базисов эрозии вся территория Караканской равнины может быть разделена на две примерно равные части. На площади ее центральной наиболее возвышенной области соответствующие показатели изменяются в пределах 50-100 м. В пониженных районах Караканской равнины глубина врезания речных долин не превышает 25-50 м. Горизонтальное расчленение варьирует в значительных пределах. В равных соотношениях присутствуют участки характеризующиеся следующими показателями: 1,0-1,4 км/км², 0,8-1,0 км/км², 0,5-0,8 км/км². Редко горизонтальное расчленение достигает 1,4-1,8 км/км². То же самое можно сказать и в отношении разделения всей территории Караканской равнины по цифровым показателям уклонов поверхности земли. В ее районах примерно в равных соотношениях отмечается присутствие сельскохозяйственных угодий, для которых уклоны изменяются в следующих пределах 2-5°, 1-2°, до 1°. В редких случаях приведенные показатели возрастают до 10°.

С е в е р о - К у з н е ц к а я с л а б о р а с ч л е н е н н а я р а в н и н а приурочена к территории развития погребенных структур северо-западной окраины Кузнецкой котловины. В ее пределах абсолютные высоты изменяются в следующих пределах: 200-250 м (40%); 150-200 м (40%); 100-150 м (20%). Верти-

кальное расчленение достигает 25-50 м (80%) и 50-100 м (20%), а горизонтальное - 0,8-1,0 км/км² (10%); 0,5-0,8 км/км² (30%); 0,2-0,5 км/км² (30%) и меньше 0,2 км/км² (30%). На большей части территории Северо-Кузнецкой равнины уклоны современного рельефа не превышают 1° и лишь в зонах ее сопряжения с соседними более возвышенными геоморфологическими районами они достигают 2-3°.

Черепановская расчлененная равнина занимает обширную территорию между Присалявирской и Каракаевской равнинами. Ее наиболее значительные абсолютные высоты (250-300 м) приурочены к северной половине Черепановского района, от которой к северо-западу и юго-востоку идет постепенное снижение земной поверхности (200-250 м) до областей развития элювиальных равнин Обской долины (150-200 м). Вертикальное расчленение Черепановской равнины может быть охарактеризовано следующими показателями: 0,2-0,5 км/км² (40%); 0,5-0,8 км/км² (40%), 0,8-1,0 км/км² (15%), 1,0-1,4 км/км² (5%). Уклоны земной поверхности также изменяются в значительных пределах: до 1° - 50%, от 1° до 2° - 25%, от 2° до 5° - 25%.

Приобское плато представляет собой плоскую равнину, абсолютные отметки которой колеблются от 200 до 250 м (40%), от 150-200 м (40%) и от 100-150 м (20%). Густота расчленения его рельефа в среднем варьирует в пределах 0,2 - 0,5 км/км² (40%) и 0,5-0,8 км/км² (40%) и лишь на отдельных участках достигает 0,8-1,4 км/км² (20%). По показателям глубины расчленения рельефа вся территория Приобского плато может быть разделена на три примерно равных участка. В их пределах вертикальное расчленение может быть охарактеризовано следующими данными, полученными в результате составления соответствующей карты: 10-25 м; 25-50 м; 50-100 м. Уклоны поверхности современного рельефа Приобского плато обычно не превышают 1°. Только в районах левобережья р.Оби, где широко развито овражно-балочное расчленение уклоны достигают 5-10°.

Характеризуя строение рельефа Приобского плато, нельзя не отметить, что от Каргатской увалисто-ложбиной равнины он отделен довольно отчетливо выраженным уступом. На значительном протяжении он отрезан в рельефе в форме пологого склона. В последние годы в связи с резким расширением посевных площадей бо-

лее крутые участки уступа частично подверглись эрозионному размылу с образованием узких промоин. Их глубина в некоторых случаях достигает уже пяти метров. При проведении мелиоративных мероприятий на указанные факты должно быть обращено особое внимание в связи с возможным образованием новых очагов активного развития водной эрозии почв.

Вся территория высокой структурно-геоморфологической поверхности характеризуется значительной расчлененностью рельефа. По своим морфометрическим показателям она резко отличается от равнинных районов Кулунды, Барабы и Ишимской степи. В вегетационный период в интересующих нас районах выпадают значительные ливневые дожди. Их интенсивность достигает 2,6 мм/мин. В отдельные годы за одни сутки выпадает до 95 мм жидких осадков. Вместе с этими большими запасами воды и снега (до 144 мм) глубокое промерзание почв и их оттаивание после схода снежного покрова также обуславливают значительное увлажнение поверхностного слоя. Указанные природные явления усиленно развиваются еще и потому, что почвы высокой структурно-геоморфологической поверхности лежат главным образом на лессовидных суглинках, которые обладают весьма низкой инфильтрацией талых и ливневых вод.

Приведенная предельно краткая характеристика природных условий восточной части Новосибирской области ясно говорит о том, что ее территория, по сравнению со всеми другими районами центральной зоны Западно-Сибирской равнины, остро нуждается в проведении большого комплекса различных мероприятий по борьбе с водной эрозией почв. Приходится сожалеть о том, что при составлении опубликованных карт сельскохозяйственного районирования не были учтены в необходимой мере особенности строения рельефа восточной части Новосибирской области и до настоящего времени многие ее районы необоснованно приравнены к зоне предельно равнинных степей Западной Сибири. В свете новых данных многие районы восточной части Новосибирской области должны быть отнесены к области склонового, а не степного земледелия, на территории которой необходимо осуществить соответствующие агротехнические и организационно-хозяйственные мероприятия по борьбе с водной эрозией почв.

В целях получения стабильных урожаев и ликвидации последствий водной эрозии в районах восточной части Новосибирской об-

ласти следует создать широкую сеть искусственных прудов и водохранилищ. В связи с этим встает вопрос об организации нового направления в развитии сибирского земледелия на базе объединения усилий зернового и прудового хозяйств, так как товарная продукция водоемов значительно превосходит доходы пахотных угодий. В массовом строительстве водохранилищ заложена принципиальная основа мелиорации восточной части Новосибирской области. Система водохранилищ это не только весьма ощутимый резерв поднятия продуктивности сельского хозяйства, но и основной источник стабильных урожьев при условии регулярного проведения лиманного орошения.

На основании фактических данных о строении рельефа на территории средней структурно-геоморфологической поверхности могут быть выделены Краснозерская, Притарская и Каргатская равнины.

Краснозерская слаборасчлененная равнина занимает весьма значительную площадь бассейнов рр. Карасука и Оеши и их междуречья. В геолого-геоморфологическом отношении она является до некоторой степени промежуточным звеном между территорией Приобского плато и широкой областью развития Каргатской увалисто-ложбинной равниной. В пределах водораздельных участков описываемой равнины абсолютные отметки достигают 150-200 м, а в долинах рек они не превышают 100-150 м. На большей части ее территории глубина местных базисов эрозии колеблется от 10 до 25 м (70%). Горизонтальная расчлененность рельефа характеризуется следующими цифровыми значениями: от 0,2 км/км² - 50%; от 0,2-0,5 км/км² - 25%; 0,5-0,8 км/км² - 20%; 0,8-1,0 км/км² - 5%. На всей территории краснозерской равнины уклоны земной поверхности не превышают 1°.

Притарская слаборасчлененная равнина с увалообразными формами рельефа занимает бассейн среднего течения р. Тары. Наиболее характерными чертами ее ландшафта является заболоченность и залесенность. На поверхности равнины разбросаны увалообразные повышения и обширные заболоченные понижения. Вдоль долины р. Тары равнина довольно сильно расчленена сетью небольших притоков, склоны которых в свою очередь осложнены оврагами. Вследствие этого придолинные участки имеют волнистый рельеф. Все это отличает Притарскую равнину от сосед-

них геоморфологических районов Новосибирской области.

Абсолютные высоты на большей части территории Притарской равнины колеблются в пределах 100–140 м. Лишь только 15% ее общей площади имеют отметки ниже 100 м, а 5% – от 140 до 150 м. Глубина местных базисов эрозии Притарской равнины характеризуется следующими морфометрическими данными: до 5 м – 40%; от 5 до 10 м – 25%; от 10 до 25 – 32%; от 25 до 50 м – 3%. Горизонтальная расчлененность ее рельефа составляет: до 0,2 км/км² – 60%; 0,2–0,5 км/км² – 30%; 0,5–0,8 км/км² – 10%. Уклоны рельефа не превышают 1°.

Каргатская увалисто-ложбинная слабодренированная равнина занимает весьма значительную часть наиболее приподнятой зоны Обь-Иртышского водораздела. Основу ее рельефа составляют древние ложбины стока. Их ширина колеблется в пределах 10–30 км. К древним ложбинам как правило, приурочены и долины современных рек (Каргат, Чулым и др.). Их древние водоразделы представляют собой широкие (30–50 км) чрезвычайно плоские увалы. Долины современных рек и их увалообразные междуречья ориентированы с северо-востока на юго-запад. Долины современных рек, ложбины древнего стока и их водоразделы сильно заболочены. Очень редко в западной части Каргатской равнины встречаются одиночные грибовидные формы рельефа, на основании наличия которых целый ряд исследователей очень часто ошибочно относят многие ее районы к территории классического развития грив Барабинской степи. Микрорельеф междуречий Каргатской равнины представлен многочисленными западинами разной величины и формы. Озеровидные расширения современных долин обычно заняты заболоченными займищами.

На большей части территории Каргатской равнины абсолютные высоты не превышают 120–150 м. Глубина местных базисов до 5 м характеризует вертикальную расчлененность ее рельефа. Лишь только 15% общей площади Каргатской равнины имеют более значительную величину вреза речных долин (от 5 до 10 м – 10%; от 10 до 25 м – 5%). Уклоны земной поверхности не превышают 1°.

В самом начале нашего столетия территория Каргатской равнины стала первым объектом мелиоративных работ. Они дали весьма положительные результаты. За многолетний период эксплуатации мелиоративная система И.И.Жилинского перестала нормально

функционировать и в настоящее время идет ее восстановление. В первую очередь восстановительные работы должны быть направлены на осушение заболоченных займищ, которые имеют наибольшие потенциальные возможности для комплексного развития сельского хозяйства Каргатской равнины.

На территории низкой структурно-геоморфологической поверхности расположены древнеозерные и молодые аллювиальные и аллювиально-озерные пониженные равнины.

Прииртышская равнина приурочена к широкой приобережной зоне Омского Прииртышья и лишь частично заходит в пределы западных районов Новосибирской области. В основном на ее территории раскинулись почти все сельскохозяйственные угодья Татарского района. По устройству поверхности они представляют собой спокойную слабоболнистую равнину, по которой разбросаны довольно многочисленные плоские западины округлоовальных очертаний. В пределах всех районов Прииртышской равнины третичные отложения залегают очень близко от земной поверхности и обуславливают повышенную минерализацию грунтовых вод. Абсолютные высоты в районах Прииртышской равнины колеблются в пределах 110-120 м (40%) и 100-110 м (50%). Отдельные ее участки, тяготеющие к долине р.Оми, лежат ниже 100 м отметки. На 9% общей площади Прииртышской равнины глубина местных базисов эрозии не превышает 5 м. Горизонтальное расчленение рельефа характеризуется следующими данными: до 0,2 км/км² - 95%; 0,2 - 0,5 км/км² - 5%. Уклоны пахотных угодий не превышают 1°.

Сума-Чебаклинская остаточнo-озерная равнина расположена на территории обширного понижения, занятого системой озер Сума-Чебаклы. На ее поверхности разбросаны многочисленные плоские котловинообразные понижения различных размеров, периодически заполняющихся в своих центральных частях водой. Среди озерных котловин и плоских местных водоразделов изредка выступают повышенные участки овальных очертаний, представляющие собой эрозионные останцы. Основные районы развития Сума-Чебаклинской остаточнo-озерной равнины приурочены главным образом к территории Омской области, где она уже давно была выделена под наименованием "Курумбельская степь". В ее пределах третичные отложения очень часто выходят непосредственно на дневную поверхность и обуславливают ве-

сьма значительную минерализацию почв и грунтовых вод.

Около 60% территории Сума-Чебакинской равнины в административных границах Новосибирской области лежит ниже 100 м горизонтали, а абсолютная высота рельефа ее других районов колеблется в пределах 100-110 м. Глубина местных базисов эрозии в основном не превышает 5 м (75%) и лишь на остальной части интересующей нас территории вертикальное расчленение рельефа достигает 5-10 м. Густота расчленения рельефа Сума-Чебакинской равнины менее 0,2 км/км². Уклоны земной поверхности не превышают 1°.

Барабинская низменность с классическими формами гривного рельефа. Прежде чем приступить к геоморфологической характеристике указанного района необходимо сказать несколько слов о том, что мы понимаем под терминами "грива", "гривный рельеф", "увал", "увалистый рельеф". Большинство исследователей к гривному рельефу относят как увалообразные междуречья Приобья Кулундинской степи, так и гривный рельеф Барабинской низменности. Гривному рельефу, по нашему мнению присуще ритмическое чередование гребней и межгребневых понижений имеющих на определенных участках однообразную ориентировку, а также соизмеримость положительных и отрицательных форм. Длина гребней обычно составляет 2-6 км, а ширина - 400-800 м. Их высота различна и лишь изредка достигает 15-20 м.

Барабинская низменность обнимает многочисленные районы среднего течения р.Оми, ближайшие окрестности оз.Чаны и правобережную зону долинообразного понижения р.Баган. Ее южная граница проходит по Баган-Карасукскому водорезу.

На территории Барабинской низменности могут быть выделены три типа гривных равнин. Чановский тип гривных равнин характеризуется широким развитием и фронтальным расположением гребней и межгребневых понижений. Область развития указанных форм рельефа в основном приурочена к наиболее пониженным районам Обь-Иртышского междуречья, на территории которых расположены наиболее значительные озерные бассейны Западной Сибири (озера Чаны, Сартлан, Тандоно). В общей морфологии гривных равнин чановского типа отмечается наличие наиболее высоких и наиболее удлиненных гребней. В среднем их длина колеблется в пределах 3-8 км.

Гривные равнины Барабинского типа развиты главным образом в бассейне среднего течения р.Оми от г.Барабинска до с.Усть-Тарка. На их территории наблюдаются ярко выраженные гривы и межгривные понижения, но в их пространственном расположении почти никогда не наблюдаются явления четко выраженной фронтальности. Одновременно здесь мы имеем и более мелкие формы грив. Длина подавляющей части грив не превышает 5 км, а средняя высота колеблется в пределах 6-12 м.

Гривные равнины Тармакульского типа сосредоточены в пределах приподнятой зоны Омь-Чановского водораздела и в районах Каме-Тартасского междуречья на территории их развития гривы очень часто не являются ведущими элементами ландшафта и лишь участками частично усложняют равнинный рельеф Барабинской низменности. В пределах Омь-Чановского водораздела одновременно с гривами почти повсеместно наблюдаются также и котловинные формы рельефа возникшие в процессе широкого развития просадочных явлений. На большей части гривных равнин Тармакульского типа в основном отмечаются одиночные гривы и очень редко наблюдаются их небольшие группы.

В мелиоративном отношении наибольшие опасения вызывают области развития гривных равнин Чановского и Барабинского типов. Гривные равнины Тармакульского типа не осложнены характерными формами гривных ландшафтов и их мелиорация не выходит за рамки широко известных приемов осушения и обводнения равнинных областей. Наши расчеты показали, что площадь грив Чановского и Барабинского типов не превышает 22 тыс. км². В общей сложности они занимают лишь 12,5% территории Новосибирской области.

Все мелиоративные мероприятия в районах развития гривных равнин Чановского и Барабинского типов должны быть направлены в первую очередь на максимальное задержание влаги на всех положительных формах рельефа. Поэтому для всех районов развития грив и межгривных понижений должна быть отработана и утверждена особая технология ведения сельскохозяйственных работ с учетом их морфологических особенностей. Первое место в системе ведения сельского хозяйства здесь должны занять наиболее дешевые и наиболее эффективные для Западной Сибири многочисленные приемы зимних мелиораций. Одновременно с этим должна быть разработана и наиболее рациональная система полезащитного лесоразведения.

Из приведенного описания ясно видно, что наиболее характерные формы гривного рельефа на территории Барабинской низменности всегда приурочены к областям развития древних и современных озерных и речных систем. Учитывая указанные геоморфологические особенности и принимая во внимание периодичность засушливых и многоводных периодов, необходимо сказать и о том, что на значительной части территории Барабинской низменности следует широко использовать методы двухстороннего регулирования воздушного режима пахотного слоя. Одна и та же мелиоративная система в засушливые годы должна быть использована для проведения орошения, а в периоды многоводия она могла бы осуществлять осушение. В первую очередь указанные мероприятия следует предусмотреть при мелиорации озеровидных расширений современной долины р.Оми и ее главнейших притоков.

Выше мы отмечали, что Барабинская низменность отделена от Каргатской равнины довольно хорошо выраженным уступом, в пределах которого происходит весьма заметное снижение рельефа от 125 до 115 м. В общем он имеет северо-западную ориентировку и отчетливо прослеживается от с.Довольное до г.Барабинска и далее до южной границы Кыштовского района. Абсолютные отметки Барабинской низменности колеблются от 90 до 110 м. Помимо гривного рельефа к числу наиболее характерных элементов ее ландшафта следует отнести также и многочисленные озера. В наибольшем количестве они встречаются в районах среднего течения р.Оми. Общее число озер Барабинской низменности превышает почти в четыре раза общее количество озер Каргатской равнины. В основном на ее территории встречаются мелкие озера с площадью водного зеркала менее 1 кв. км.

Из приведенной характеристики геоморфологических и геологических особенностей Барабинской низменности и Каргатской равнины совершенно ясно, что по всем показателям их территория резко различна, и после проведения специальных исследований сейчас нет никаких оснований для их объединения в одну естественно-историческую область. Между тем и до настоящего времени в энциклопедических изданиях и во всех обобщающих работах географического профиля к территории Барабинской низменности ошибочно относят не только ее вышеуказанные районы, но и районы Каргатской увалисто-ложбинной равнины. Подобные расхождения су-

ществуют у различных специалистов и в определении некоторых других границ между главнейшими природными районами Новосибирской области. Особенно значительны они в определении разделных рубежей между Барабой и Кулундой и в более точном оконтуривании границ Приобского плато. Давно настала пора серьезно обсудить, принять и утвердить новое орографическое деление Новосибирской области с тем, чтобы избежать дальнейших противоречий в познании ее природных районов и в определении наиболее рационального подхода к комплексному освоению их естественных ресурсов.

Карасукская равнина с бугристо-гривными формами рельефа. В территориальном отношении она приурочена к бассейну нижнего течения р. Карасук. В общей морфологии равнины одновременно отражены основные черты строения рельефа Барабинской низменности и Кулундинской степи. В центральной зоне Карасукской равнины, приуроченной к сложной системе бессточных озер, мы наблюдаем довольно характерные формы гривного рельефа. Средняя длина грив — 1-3 км, ширина 300-600 м, высота 4-5 м. По периферии Карасукской равнины всюду развит бугристый рельеф без ясной ориентировки. В пределах всей Карасукской равнины повсеместно отмечается более легкий механический состав ее покровных четвертичных образований по сравнению с одновозрастными и однофациальными отложениями Барабинской низменности. В связи с этим в районах Карасукской равнины должны быть широко использованы все современные методы борьбы с ветровой эрозией почв с тем, чтобы не допустить ее проявления в больших масштабах.

Долина р. Оби и акватория Новосибирского водохранилища занимают значительную часть территории области. Обские террасы имеют повсеместно двухрусное строение с отчетливо выраженным горизонтом русловых осадков в нижней части разреза. Не менее однотипны они также и в геоморфологическом отношении. Наиболее широко в долине р. Оби от г. Новосибирска до северной границы области развиты две надпойменные террасы и пойма. Высота второй надпойменной террасы в среднем варьирует в пределах 18-22 м. Ее цоколь довольно часто выступает над межениным уровнем реки на высоте 1-1,5 м. Цоколь более низкой 10-12 м террасы, как правило, за-

лежит ниже уровня воды современных рек. Аналогичная картина в положении цоколя наблюдается также и в строении поймы.

В связи с широкой мелиорацией пойменных земель необходимо сказать о том, что в отличие от более древних геоморфологических элементов современной долины р.Оби пойменная терраса всюду представлена в форме ее двух модификаций. В пределах Новосибирской области широко развиты древняя и молодая пойменные террасы. Они существенно отличаются друг от друга. Древняя 5 - 6 м пойма сложена в основном глинистыми и суглинистыми образованиями с характерными горизонтами погребенных почв и линзовидными прослоями торфяников. В строении 3-4 м. молодой поймы явно преобладают супеси и пески.

Из очень многих компонентов географической среды рельеф земной поверхности обладает наибольшей информативностью как в количественном, так и особенно в качественном отношении. Между тем к очень большому сожалению и до настоящего времени многие естествоиспытатели не уделяют должного внимания детальному изучению рельефа той или иной территории. Вследствие указанных причин их весьма важные для развития народного хозяйства итоговые карты часто имеют значительные расхождения не только в определении границ природных районов, но и в трактовке динамики естественно-исторических процессов. На примере анализе приведенных материалов по территории Новосибирской области мы лишней раз можем убедиться в правоте высказанных положений.

Проанализированные геоморфологические данные говорят о том, что мелиоративные мероприятия в районах Новосибирской области должны сейчас проводится в трех главнейших направлениях. В пределах Карасукской бугристо-гривной равнины основное внимание следует уделить полной ликвидации процессов ветровой эрозии. В районах Каргатской увалисто-ложбинной равнины и в пределах северной половины Барабинской низменности следует проводить осушение и освоение заболоченных займищ. Приобская зона Новосибирской области настоятельно требует срочного проведения всех мероприятий по борьбе с водной эрозией почв.

В заключении следует особо отметить, что приведенные материалы по территории Новосибирской области отражают главнейшие и наиболее характерные геоморфологические особенности всей южной части Западно-Сибирской равнины. Поэтому дальнейшее изу-

чение ее рельефа приобретает сейчас важное значение, так как полученные результаты могут быть широко использованы при проектировании мелиоративных мероприятий в пределах многих районов южных равнин Западной Сибири.

О.В. Кашменская

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ ГОРНОГО РЕЛЬЕФА ПРИ ПОИСКАХ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ РОССЫПЕЙ ЗОЛОТА

В настоящее время, в связи с отработкой во многих золотороссыпных районах геоморфологически простых типов россыпей и переходом к поискам россыпей труднодоступных (погребенной и поднятой гидросети), возрастает сложность геоморфологического анализа территории. При бесконечном изменении природных ситуаций в пространстве и времени происходит бесконечная смена удельных значений причин и следствий внутри процесса россыпеобразования. Типичным примером сложных природных взаимосвязей, имеющих вероятностный характер, может служить, явление транспортировки золота в процессе формирования рыхлых отложений, тесно связанное с проблемой концентрации или рассеяния полезного компонента в осадочных породах. Наиболее перспективным для исследования проблем такого ранга сложности, является системный подход, позволяющий вскрыть всю многочисленную сеть генетических, исторических и функциональных (прямых и обратных) связей, и раскрывающий наиболее полно объект исследования — формирование и эволюцию россыпных месторождений. В основу системных исследований должно быть положено изучение баланса вещества земной коры и, связанного с ним, баланса рыхлого материала.

Основой для геоморфологической оценки территории при поисках россыпей является решение двух вопросов: о величине эрозионно-денудационного среза, с чем связано количество материала, переведенного из рудного состояния в россыпное, и о характере морфолитогенеза, то есть распределения во времени и

пространстве областей образования, сноса и накопления рыхлого материала, взаимосвязанного с формированием рельефа. При этом естественно, необходимо иметь в виду специфику золотороссыпного компонента рыхлых отложений.

Определение сравнительной величины эрозионно-денудационного среза геоморфологическим способом основано на изучении ярусной структуры горных стран. При этом необходимо предварительно определить генезис поверхностей, обычно венчающих ярусы, выделен среди них реликты поверхностей низового происхождения – пенепплена и педипленов, – поскольку лишь они являются носителями информации по данной проблеме. В тех случаях, когда ярусность горного рельефа образуется вследствие блоковой деформации единого пенепплена, различие в высотном положении ярусов вызвано различием в интенсивности неотектонических движений, денудационный же срез, а следовательно и глубина вскрытия рудных тел, примерно одинакова в пределах всех ярусов. В тех же случаях, когда ярусы суть система разновозрастных педипленов, эрозионно-денудационный срез возрастает от более древних (и более высоких) ярусов к более молодым. Если ярусы не фиксированы выровненными поверхностями, образование их может быть связано с процессами избирательной денудации; при этом максимальный срез будет в пределах самого низкого яруса – района распространения наименее устойчивых к денудации коренных пород.

Определение характера морфолитогенеза (той части его, которая касается образования россыпных месторождений, а так же геоморфологических типов последних), базируется на выделении в структуре горного рельефа районов различного динамического развития. На основе балансовых характеристик вещества и энергии в рельефообразовании, предлагается в горном рельефе выделять динамические геоморфологические формации растущих гор, равновесных гор, снижающихся гор, а также соответствующие формации впадин: растущих, равновесных, заполняющихся.

В пределах каждой из этих формаций россыпеобразование протекает по разному в связи с различным характером миграции рыхлого материала в системах "водораздел – склон – днище долины". Последние в пределах различных формаций имеют различную динамику экзогенных процессов: инстративную, перстративную или констративную. В пределах контрастного рельефа растущих гор и растущих

впадин обстановка для образования россыпей неблагоприятная, так как происходит вынос большей части золота, неосвободившегося от горной породы, вместе с обломками последней за пределы формации (инстративный характер систем "водораздел - склон - днище долины"). Накопление таких обломков во впадинах также не дает практического эффекта. На территории формаций гор равновесного развития имеет место интенсивная линейная концентрация золота, обусловленная сочетанием процессов перестилания аллювия (перстративный характер процессов в системах "водораздел - склон - днище долины") с малой дальностью переноса золотин. Это наиболее перспективные в отношении россыпеобразования динамические формации горного рельефа. В пределах снижающихся гор и заполняющихся впадин обстановка снова не благоприятна: в условиях накопления рыхлого материала повышенной мощности (констративное развитие подсистем "водораздел - склон - днище долины") происходит вертикальное разубоживание золота по разрезу. Что же касается россыпеобразования во время развития пенеппена (системы однопорядковой с горной системой и присутствующей в пределах последней лишь в виде реликтовых участков), то для этого времени характерно, по-видимому, горизонтальное разубоживание золота по выложенным водоразделам и склонам.

Поскольку россыпеобразование процесс исторически длительный, общий результат его зависит от характера не только современной геоморфологической формации, но и всех предшествующих ей палеоформаций, восстанавливаемых с помощью обычных приемов палеорекострукции рельефа. Различные сочетания во времени палеоформаций дают различный результат эволюции россыпных месторождений. Так например, бесперспективность формации энергично растущих гор в отношении современного россыпеобразования (то есть образования россыпи из рудного источника) сочетаются с максимальной перспективностью, если дело касается перетложения металлов древних россыпей, с концентрацией его на нижнем уровне рельефа - днищах долин. Следовательно в тех случаях, когда формации растущих гор предшествовали палеоформации благоприятные для формирования россыпей (например, формация равновесных гор) или для накопления освобожденного золота, разубоженного по толще отложений повышенной мощности (формации снижающихся гор и заполняющихся впадин), мы вправе ожидать и в пределах современных фор-

маций растущих гор наличие богатых россыпей.

Все вышеизложенное позволяет считать, что предлагаемый для изучения структуры горного рельефа системный подход, основанный на принципах балансовых характеристик масс земной коры и рыхлого материала, может служить перспективной основой для прогнозной оценки территории и наиболее рационального направления работ при поисках аллювиальных россыпей золота.

ЛИТЕРАТУРА

Региональные и обобщающие монографии единой серии "История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока"

(опубликованные и сданные в печать)

1. БАРАНОВА Ю.П., БИСКЭ С.Ф. Северо-Восток СССР. М., "Наука", 1964, 290с.
2. СТРЕЛКОВ С.А. Север Сибири. М., "Наука", 1965, 435с.
3. Алтай-Саянская горная область. Отв. ред. СТРЕЛКОВ С.А., ВДОВИН В.В. М., "Наука", 1969, 415с.
4. АРХИПОВ С.А., ВДОВИН В.В., МИЗЕРОВ Б.В., НИКОЛАЕВ В.А. Западно-Сибирская равнина. М., "Наука", 1970, 279с.
5. Плоскогорье и низменности Восточной Сибири. Отв. ред. ФЛО-РЕНСОВ. М., "Наука", 1971, 319с.
6. Юг Дальнего Востока. Отв. ред. АРХИПОВ С.А., НИКОЛАЕВ В.А. М., "Наука", 1972, 423с.
7. АЛЕКСАНДРОВ С.М. Остров Сахалин. М., "Наука", 1973, 182с.
8. Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. Отв. ред. ФЛО-РЕНСОВ Н.А. М., "Наука", 1974, 359с.
9. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Отв. ред. ЛУ-ЧИЦКИЙ И.В. М., "Наука", 1974, 439с.
10. ЧЕМЕКОВ Ю.Ф. Западное Приохотье. М., "Наука", 1975, 103с.
11. ВДОВИН В.В. Основные этапы развития рельефа Сибири и Даль-него Востока. М., "Наука", 1976, 270с.
12. Проблемы экзогенного рельефообразования. Отв. ред. ТИМОФЕ-ЕВ Д.А. М., "Наука"
13. Проблемы эндогенного рельефообразования. Отв. ред. ФЛО-РЕН-СОВ Н.А. М., "Наука"
14. Проблемы прикладной геоморфологии. Отв. ред. НИКОЛАЕВ В.А. М., "Наука"

СПИСОК ИЗДАНЫХ РАБОТ ЗА 1971—1975 г.г.
сотрудниками лаборатории геоморфологии и неотектоники

- ВДОВИН В.В., ЗУДИН А.Н., ЛАВРЕНТЬЕВ А.И. К стратиграфии антропогена Кузбасса по палеомагнитным данным.— Геология и геофизика, №1, 1973, стр. 136—140.
- ВДОВИН В.В., ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ Р.Ф., ТИМОФЕЕВ Д.А. Поверхности выравнивания. Библиография (1895—1970). М., "Наука", 1975, 128с.
- ЗУДИН А.Н. Аномальная намагниченность эпохи Брунеса.— В сб.: Материалы 13 конференции по вопросам постоянного геомагнитного поля, магматизме горных пород и палеомагнетизме, часть 3, Баку, изд-во АН Груз. ССР, 1973, стр. 79—80.
- ЗУДИН А.Н. Палеомагнитный разрез плиоцен—четвертичных отложений предельпийской части Западно-Сибирской низменности.— В сб.: Материалы 13 конференции по вопросам постоянного геомагнитного поля, магматизме горных пород и палеомагнетизме, часть 3, Баку, изд-во АН Груз. ССР, 1973, стр. 81—82.
- ЗУДИН А.Н. Новые данные о возрасте и генезисе четвертичных отложений в обнажении Вастьянский конь на р. Печоре.— В сб.: Плейстоцен Сибири и смежных областей, Л., "Наука", 1973, стр. 151—178, (в соавторстве ГОЛЬБЕРТ А.В., ГУДИНА В.И., СУХОРУКОВА С.С., ТРОИЦКИЙ С.А., ЮДКЕВИЧ А.И.).
- ЗУДИН А.Н. Биостратиграфия и палеомагнетизм плиоцен—четвертичных толщ Приобского плато.— В сб.: Плейстоцен Сибири и смежных областей, Л., "Наука", 1973, стр. 95—103, (в соавторстве АРХИПОВ С.А., ГАЛКИНА Л.И., ЛИПАГИНА В.Я.).
- ЗЯТКОВА Л.К. К вопросу о структурно—геоморфологических исследованиях при изучении современных тектонических движений на полигонах.— В сб.: Современные движения земной коры, Талин, изд-во АН Эст. ССР, 1972, стр. 47—48.
- ЗЯТКОВА Л.К. Классификация методов морфоструктурных исследований, применяемых для выявления новейших структур.— В кн.: Тектоника Сибири, т. У1, Новосибирск, "Наука", 1973, стр. 7—14.
- ЗЯТКОВА Л.К. Новейшая тектоника Западного Саяна. Новосибирск, "Не-

ука", 1973, 175с.

КАШМЕНСКАЯ О.В. Дальность переноса золота, как функция развития рельефа.— В сб.: Транспортировка полезных ископаемых в россыпях. Якутск, 1975, стр.43-44.

КАШМЕНСКАЯ О.В. О динамической классификации горной геоморфологической системы.—В сб.: Структурная геоморфология горных стран. М., "Наука", 1975, стр.68-73.

ЛИПАГИНА В.Я. Остракоды в отложениях террас рек Би и Ануя.—В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. К IX Конгрессу ИНКВА, Новая Зеландия. М., "Наука", 1973, стр. 85-88.

ЛИПАГИНА В.Я. Экологические особенности некоторых четвертичных остракод в связи с оценкой их палеонтологического значения.—В сб.: Тезисы докладов VI Всесоюзного микропалеонтологического совещания. Новосибирск, "Наука", 1973, стр. 101-102.

ЛИПАГИНА В.Я. Экологические особенности некоторых четвертичных остракод в связи с оценкой их палеоклиматического значения.—В сб.: Образ жизни и закономерности расселения современной и ископаемой микрофауны. М., "Наука", 1975, (Тр.Института геологии и геофизики СО АН СССР, вып.333).

ЛИПАГИНА В.Я. Озёра Барабинской низменности в голоценовое время по данным остракод.—В сб.:История озёр в голоцене.(Тезисы докладов на IV Всесоюзном симпозиуме по истории озёр). Л.,1975, стр. 169-174.

МИЗЕРОВ Б.В. Аллювиальные и озёрно-аллювиальные кайнозойские отложения Среднего Приобья. Новосибирск, "Наука", Сибирское отделение, 1971, 212 с., (в соавторстве с ЧЕРНОУСОВЫМ С.И., ВОТАХ М.Р. и др.).

МИЗЕРОВ Б.В. Путеводитель III-й международной полинологической конференции по разрезам кайнозойских отложений Томского Приобья. Новосибирск, 1971, 64 с., (в соавторстве с ГРИЧУК М.П., КУЛЬКОВОЙ И.А. и др.).

МИЗЕРОВ Б.В. Ассоциация терригенных минералов и их роль для палеогеографии и корреляции четвертичных отложений ледниковых и вне-ледниковых аккумулятивных равнин восточной половины Западно-Сибир-

ской равнины.—В сб.: Процессы дифференциации и методы исследований четвертичных отложений. (Тезисы докладов межведомственного семинара). Пермь, 1973, стр. 68–69.

МИЗЕРОВ Б.В. Основные черты палеогеографии Сымской приледниково-вой равнины в ранне- и среднелейстоценовую эпохи.—В сб.: Влияние геодинамических процессов на формирование рельефа Сибири. Новосибирск, "Наука", 1974, стр. 17–29.

МИЗЕРОВ Б.В. Палеогеографические особенности формирования аллювия ларьякской свиты (Вах-Тымское Приобье).—В сб.: Литология и условия образования отложений севера Евразии. Новосибирск, "Наука", 1974, стр. 96–113.

МИЛЯЕВА Л.С., ДУЧКОВ А.Д. Аномалия теплового потока и рельеф Восточного Саяна. Геологии и геофизика, №7, 1972, стр. 108–112.

МИЛЯЕВА Л.С., БОРИСОВ В.А. Об оледенениях в западной части Восточного Саяна. Известия Сибирского отделения Географического общества СССР, №6, Новосибирск, 1973, стр. 64–75.

МИЛЯЕВА Л.С. О некоторых критериях геоморфологического районирования горных стран.— В сб.: Проблемы географического районирования. (Тезисы докладов на Всесоюзном совещании по разномасштабному геоморфологическому картированию). Л., 1975, стр. 194–195.

НИКОЛАЕВ В.А. Вопросы инженерной геологии Сургутского Приобья. "За науку в Сибири", 1971, № 16.

НИКОЛАЕВ В.А. К проблемам развития сельского хозяйства. "Советская Сибирь", 1971, № 65.

НИКОЛАЕВ В.А. Обь-Каспийская проблема и задачи сибирской науки. "Советская Сибирь", № 267, 1972.

НИКОЛАЕВ В.А. Из краткого информационного сообщения начальника Северной геологической экспедиции Западно-Сибирского филиала АН СССР В.А. Николаева о результатах полевых исследований экспедиции.—В кн.: Нефть и газ Тюмени в документах. Свердловск, 1971, стр. 90–93.

НИКОЛАЕВ В.А. Геолого-геоморфологический очерк.—В кн.: Кулундинская степь и вопросы её мелиорации. Новосибирск, "Наука" 1972, стр. 194–204.

НИКОЛАЕВ В.А. Геолого-геоморфологические основы мелиоративного картирования Западно-Сибирской равнины.-Тезисы докладов XXII научно-технической конференции НИИГАиК и НОВАГО. Новосибирск, 1972, стр. 6-7.

НИКОЛАЕВ В.А., ПИЛЬКЕВИЧ И.В. Гривный рельеф и мелиорация южных равнин Западной Сибири.-Тезисы докладов XXII научно-технической конференции НИИГАиК и НОВАГО. Новосибирск, 1972, стр.152-153.

НИКОЛАЕВ В.А. Геолого-геоморфологические основы мелиоративного районирования Новосибирской области. Новосибирск, 1972, стр.136-142.

НИКОЛАЕВ В.А., ПИЛЬКЕВИЧ И.В. Гривный рельеф и мелиорация Новосибирской области.- В кн.: Оценка природных ресурсов Новосибирской области. Новосибирск, 1972, стр.143-148.

НИКОЛАЕВ В.А. Обь-Арал-Каспий. "Советская Сибирь", №296, 1971.

НИКОЛАЕВ В.А. Проблемы палеогеографии Западно-Сибирской равнины.-В сб.: Влияние геодинамических процессов на формирование рельефа Сибири. Новосибирск, "Наука", 1974, стр.3-17.

НИКОЛАЕВ В.А. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. "За науку в Сибири", № 35, 1974.

НИКОЛАЕВ В.А. Проблемы осушения Западно-Сибирской равнины. "За науку в Сибири", № 35, 1974.

НИКОЛАЕВ В.А. Рельеф и земледелие Приобья. "Советская Сибирь", № 113, 1975.

НИКОЛАЕВ В.А. Природа рельефа Западно-Сибирской равнины и Обь-Каспийская проблема.-В сб.: Природные условия Западной Сибири и переброска стока рек в Среднюю Азию. Новосибирск, "Наука", 1975, стр. 207-221.

НИКОЛАЕВ В.А. Палеореки и проблемы изменения природных условий срединного региона.-В сб.: Влияние межбассейнового перераспределения речного стока на природные условия европейской территории и срединного региона СССР. Тезисы докладов совещания. М., 1975, стр. 87-89.

Поверхности выравнивания гор Сибири. Новосибирск, "Наука", 1971, 199 с.

В содержании: ВДОВИН В.В. Поверхности выравнивания Алтае-Саянской горной области, стр.93-114. КАШМЕНСКАЯ О.В. Поверхности выравнивания горных стран в связи с некоторыми современными проблемами геоморфологии, стр.7-27. КАШМЕНСКАЯ О.В. Методика генезиса ярусности рельефа и выровненных поверхностей в горных странах, стр.61-73. ЗЯТЬКОВА Л.К. Анализ деформации поверхности выравнивания один из методов изучения новейшей тектоники (на примере Западного Саяна), стр.124-156. ЗЯТЬКОВА Л.К. Роль разломов в формировании морфоструктур Тувы, стр. 72-77. МИЛЯЕВА Л.С. Возраст исходной поверхности выравнивания горного пояса Сибири, стр 50-61. ПРОВОДНИКОВ Л.Я. ПУЧКОВА Д.В. Отражение элементов строения фундамента платформенных областей в основных чертах неотектоники и рельефа (на примере северо-западной части Сибирской платформы), стр.156-164. ХВОРОСТОВА З.М. Основные аспекты проблемы педимента, стр.27-50. ЯКИМЕНКО Э.Л. Анализ склонов и динамика развития рельефа, стр.88-92. Проблемы геоморфологии и четвертичной геологии Северной Азии, Новосибирск, "Наука", 1975.

В содержании: ВДОВИН В.В., ГАЛКИНА Л.И. Элементы тираспольского и хапровского фаунистических комплексов антропогена в г. Камне-на-Оби (Западная Сибирь), стр.135-142. КАШМЕНСКАЯ О.В. О геоморфологической системе. ЛИПАГИНА В.Я. Значение остракод для корреляции четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины. ЗЯТЬКОВА Л.К. Отречение рифтообразных структур фундамента в современном рельефе Западной Сибири. МИЗЕРОВ Б.В. Генетические типы четвертичных отложений в опорных разрезах внеледниковой и ледниковой зон Западно-Сибирской равнины. (Результаты полевой редакционной экскурсии по маршруту Тюмень -Берёзово). В соавторстве с ШАНЦЕРОМ Е.В., ШАЦКИМ С.Б., МАРТЫНОВЫМ В.А. МИЗЕРОВ Б.В. Некоторые особенности минералогического состава четвертичных отложений области распространения Сибирского ледникового покрова и внеледниковых аккумулятивных равнин. МИЛЯЕВА Л.С. О соотношении во времени процессов формирования поверхности выравнивания коры выветривания и накопления отложений во впадинах. НИКОЛАЕВ В.А. Геоисторическая шкала четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины. ХВОРОСТОВА З.М. О системном подходе к изучению геоморфологической формации.

ПРОВОДНИКОВ Л.Я., ПУЧКОВА Д.В. К проблеме районирования фундамента платформенных областей.-В кн.:Тектоника Сибири, том У. М., "Наука",

1972, стр.87-93.

ПРОВОДНИКОВ Л.Я., ПУЧКОВА Д.В. К методике интерпретации геофизических материалов при районировании фундамента Сибирской и Русской платформ.-В кн.: Тектоника Сибири, том УІ. Новосибирск, "Наука", 1973, стр. 163-167.

ПРОВОДНИКОВ Л.Я. Фундамент платформенных областей Сибири. Новосибирск, "Наука", 1975, 278 с.

Структурная геоморфология горных стран. Фрунзе, "Илим", 1973, 211с. (Материалы к XII Пленуму геоморфологической комиссии АН СССР).

В содержании: ВДОВИН В.В. Отражение в рельефе структурных форм зоны сочленения Алтае-Саянской горной области с платформенными равнинами Западной и Восточной Сибири, стр. 123-124. КАШМЕНСКАЯ О.В. О геоморфологическом формационном анализе горного рельефа, стр.23-24. КАШМЕНСКАЯ О.В. Формационный анализ при прогнозе и поисках россыпных месторождений, стр.186-189. МИЛЯЕВА Л.С. Опыт рассмотрения рельефа Восточного Саяна в свете проблемы геоморфологической формации, стр.126-127. ХВОРОСТОВА Э.М. Формационный геоморфологический анализ Верхояно-Колымской горной области, стр.155-156. ЯКИМЕНКО Э.Л. Математические методы в изучении рельефа Верхне-Колымского нагорья, стр.38-39.

Структурно-геоморфологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке. М., "Наука", 1975, 208с.

В содержании: ВДОВИН В.В., КУРОПАТКИН Ю.В., ЩИГАРЕВ А.Ф. Антропогенные дизъюнктивные нарушения в Кузбассе, стр. 65-68. ЗЯТКОВА Л.К. Идеи Ю.А. Мещерякова в структурной геоморфологии Сибири, стр.5-13. ПРОВОДНИКОВ Л.Я., ПУЧКОВА Д.В., ШЕПЛЕВ В.С. К интерпретации магнитных аномалий способом касательных, стр.183-195. ПРОВОДНИКОВ Л.Я., ПУЧКОВА Д.В., ШЕПЛЕВ В.С. К вопросу о методике разделения сложного магнитного поля (на примере западной части Сибирской платформы), стр.178-183. ЯКИМЕНКО Э.Л., ВАРЛАМОВ И.П. Результаты изучения корреляционных связей современного рельефа и рельефа некоторых структурных горизонтов Западно-Сибирской равнины, стр.14-18.

ХВОРОСТОВА Э.М. Проблема поверхностей выравнивания на IX-ом пленуме геоморфологической комиссии. Известия Новосибирского отдела географического общества СССР, вып.6. Новосибирск, 1973, стр.85-102.

ХВОРОСТОВА Э.М.: О классификации рельефа при системном подходе в геоморфологическом картировании.—В сб.: Проблемы геоморфологического картирования. (Тезисы доклада Всесоюзного совещания по разно-масштабному геоморфологическому картированию). Л., 1975, стр. 18—19.

ЧЕРНОВ Г.А. О составе и условиях залегания валунных суглинков в разрезе Пионерской горы.—В сб.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. К IX конгрессу АНКВА, Новая Зеландия. Новосибирск, "Наука", 1973, стр. 68—74.

ЧЕРНОВ Г.А. Графический расчет параметров в гранометрии. Геология и геофизика, № 9, 1973, стр. 124—128.

ЧЕРНОВ Г.А. Землетрясение в Туве. "За науку в Сибири", №2, 1973.

ЧЕРНОВ Г.А. Анализ и усовершенствование графических методов нахождения статистических параметров в гранулометрии. Геология и геофизика, № 1, 1973, стр. 21.

ЧЕРНОВ Г.А., ЖАЛКОВСКИЙ Н.Д., ЦИБУЛЬЧИК И.Д. Каргайское землетрясение 28 февраля 1972 года. Геология и геофизика, № 7, 1974, стр. 124—132.

ЧЕРНОВ Г.А. Дополнение к методике построения диаграмм ориентировки удлиненных валунов и гальки на примере обнажения Пионерской горы.—В сб.: Литология и условия образования четвертичных отложений севера Евразии. Новосибирск, "Наука", Сибирское отделение, 1974, стр. 126—136.

ЧЕРНОВ Г.А. Новейшая структура Алтае-Саянской области и её связь с сейсмичностью.—В сб.: Сейсмичность Алтае-Саянской области. Новосибирск, "Наука", 1975.

ЯКИМЕНКО Э.Л. Количественные методы морфоструктурного анализа (на примере бассейна верховьев р. Колымы). Геология и геофизика, № 2, 1971, стр. 37—46.

ЯКИМЕНКО Э.Л. Выяснение происхождения ярусности рельефа с помощью морфометрического метода (на примере бассейна верховьев р. Колымы).—В сб.: Поверхности выравнивания гор Сибири. Новосибирск, "Наука", 1971, стр. 73—87.

ЯКИМЕНКО Э.Л. Количественные методы в изучении рельефа Верхне-Ко-

лымского нагорья. Автореферат кандидатской диссертации. Иркутск, 1973, 35с.

ЯКИМЕНКО Э.Л. Аппроксимация продольного профиля равновесной реки. Известия Новосибирского отдела Географического общества, Новосибирск, "Наука", 1973, стр.102-109.

ЯКИМЕНКО Э.Л. Карта как способ изучения пространственных закономерностей рельефа разных порядков. Тезисы к XI Пленуму геоморфологической комиссии. Л., 1975, стр.31-32.

Технический редактор *Л. А. Панина*

Подписано к печати 25. III. 1976 г. МН 02709
Бумага 60x84/16. Печ. л. 7,5 Уч.-изд. л. 7, I
Тираж 550 Заказ 133 Цена 50 коп.

Институт геологии и геофизики СО АН СССР
Новосибирск, 90. Ротапринт.

Цена 50 коп.

1748