

ИСТОРИЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
НАУК
В БЕЛОРУССКОЙ
ССР



БЕЛОРУССКАЯ СЕКЦИЯ СОВЕТСКОГО ПОДКОМИТЕТА ИНИГЕО
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ АН БССР


БИБЛИОТЕКА
ВСЕМИРНОЙ ИСТОРИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

3

**ИСТОРИЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
НАУК
В БЕЛОРУССКОЙ
ССР**



МИНСК
«НАУКА И ТЕХНИКА»
1978



История геологических наук в Белорусской ССР. Мн., «Наука и техника», 1978, 272 с.

Показано становление и развитие геологической науки в Белоруссии начиная от первых геологических исследований. Впервые детально охарактеризованы основные этапы развития палеонтологии, стратиграфии, тектоники, литологии, палеогеографии, геохимии, геофизики, гидрогеологии и геотермии, инженерной геологии, возникших в республике, по существу, после Октябрьской социалистической революции. Раскрыта роль в развитии наук о Земле геологических научных, учебных и производственных организаций республики.

Проблема развития геологических наук в БССР освещается комплексно и всесторонне. Показана связь научных исследований с решением задач народного хозяйства республики по использованию минерально-сырьевой базы, раскрывается вклад белорусских исследователей в отечественную геологию.

Монография рассчитана на специалистов научных, учебных и производственных организаций геологических и смежных областей, студентов вузов, лиц, интересующихся историей научных знаний.

Таблиц 2. Библиография — с. 233—270.

Редакционная коллегия:

Г. В. БОГОМОЛОВ, Р. Г. ГАРЕЦКИЙ,
В. А. КУЗНЕЦОВ, Г. А. КУЗЬМИЧЕНКО,
К. И. ЛУКАШЕВ (ответственный редактор)

Рецензенты:

доктор геолого-минералогических наук А. В. Матвеев,
кандидат геолого-минералогических наук Н. Н. Петухова

BYELORUSSIAN SECTION OF SOVIET UNDERCOMMITTEE OF INHIGEO
INSTITUTE OF GEOCHEMISTRY AND GEOPHYSICS OF BSSR
ACADEMY OF SCIENCES

LIBRARY
OF THE GEOLOGICAL SCIENCES UNIVERSAL HISTORY

3

**HISTORY
OF GEOLOGICAL
SCIENCES
IN BYELORUSSIAN
SSR**



MINSK
«NAUKA I TEKHNIKA»
1978

History of geological sciences in Byelorussian SSR. Mn., «Nauka i tekhnika», 1978, 272 p.

Formation and development of geological sciences in Byelorussia from the first geological investigations is reflected in the book. For the first time detailed characteristics of the main stages of paleontology, stratigraphy, tectonics, lithology, paleogeography, geochemistry, geophysics, hydrogeology and geotherms, search geology development appeared after Great October Socialist revolution is given. The role of geological scientific, educational and productional organizations in the development of earth sciences is shown.

The problem of development geological sciences in BSSR is reflected many-sided. The connection of scientific investigations with decision of many problems for national economy of the Republic in the usage of mineral-raw base is shown, the role of Byelorussian scientists' investigations in native geology is disclosed.

Monography is intended for specialists of scientific, teaching and productional organizations of geological and cognate fields, students of higher educational institutes, and all those interested in the history of scientific knowledge.

Tables 2. References — p. 233—270.

Editorial staff:

G. V. BOGOMOLOV, R. G. GARETSKI,
V. A. KUZNETSOV, G. A. KUZMICHENKO,
K. I. LUKASHEV (editor-in-chief)

Reviewers:

Doctor of sciences (Geology, Mineralogy) A. V. Matveev,
Candidate of sciences (Geology, Mineralogy) N. N. Petuhova

БЕЛАРУСКАЯ СЕКЦЫЯ САВЕЦКАГА ПАДКАМІТЭТА ІНІГЕО
ІНСТЫТУТ ГЕАХІМІІ І ГЕАФІЗІКІ АН БССР

БІБЛІЯТЭКА
СУСВЕТНАЙ ГІСТОРЫІ ГЕАЛАГІЧНЫХ НАВУК

3

**ГІСТОРЫЯ
ГЕАЛАГІЧНЫХ
НАВУК
У БЕЛАРУСКАЙ
ССР**



МІНСК
«НАВУКА І ТЭХНІКА»
1978

Гісторыя геалагічных навук у Беларускай ССР. Мн., «Навука і тэхніка», 1978, 272 с.

Паказана станаўленне і развіццё геалагічнай навукі ў Беларусі пачынаючы з першых геалагічных даследаванняў. Упершыню дэталёва ахарактарызаваны асноўныя этапы развіцця палеанталогіі, стратыграфіі, тэктонікі, літалогіі, палеагеаграфіі, геахіміі, геафізікі, гідрагеалогіі і геатэрміі, інжынернай геалогіі, якія ўзніклі ў рэспубліцы, па сутнасці, пасля Кастрычніцкай сацыялістычнай рэвалюцыі. Паказана роля ў развіцці навук пра Зямлю геалагічных навуковых, навучальных і вытворчых арганізацый рэспублікі.

Праблема развіцця геалагічных навук у БССР асвятляецца комплексна і ўсебакова. Паказана сувязь навуковых даследаванняў з рашэннем задач народнай гаспадаркі рэспублікі па выкарыстанню мінеральна-сыравіннай базы, раскрываецца ўклад беларускіх даследчыкаў у айчынную геалогію.

Манаграфія разлічана на спецыялістаў навуковых, навучальных і вытворчых арганізацый геалагічных і сумежных галін, студэнтаў ВНУ, асоб, якія цікавяцца гісторыяй навуковых ведаў.

Табліц 2. Бібліяграфія — с. 233—270.

Рэдакцыйная калегія:

Г. В. БАГАМОЛАЎ, Р. Г. ГАРЭЦКІ,
У. А. КУЗНЯЦОЎ, Г. А. КУЗЬМІЧЭНКА,
К. І. ЛУКАШОЎ (адказны рэдактар)

Рэцэнзенты:

доктар геолога-мінералагічных навук А. В. Мацвееў,
кандыдат геолога-мінералагічных навук Н. Н. Петухова

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1967 г. при Международном геологическом конгрессе создан постоянно действующий Комитет по истории геологических наук. Вскоре он стал называться Международным комитетом по истории геологических наук (ИНИГЕО) и находится сейчас в составе Международного союза геологических наук и Международного союза истории и философии науки.

В его задачи входит объединение ученых, занимающихся исследованиями основных вопросов истории, методологии и философии геологии в целом и отдельных ее многочисленных отраслей, координация исследований по проблемам основных путей развития геологических знаний и геологических наук как в общемировом аспекте, так и в аспекте той или другой отдельной страны, а в СССР — в масштабе всего Советского Союза, отдельных республик и крупных геологических регионов.

В настоящее время важен анализ развития геологии как общемирового процесса. В условиях научно-технической революции, чрезвычайно быстрого расширения диапазона науки и роста темпа ее развития особое значение приобретают методологические и философские вопросы истории геологических наук. Эти исследования являются основой при решении важной проблемы долгосрочного прогнозирования путей и форм развития науки, чего настоятельно требует современная практика долгосрочного экономического планирования, закрепляют цепочку связей прошлого, настоящего, будущего.

«Библиотека Всемирной истории геологических наук» служит указанным целям. Эта серия началась небольшой книгой профессора О. И. Исламова «Из истории геологических знаний в Средней Азии» («ФАН» УзССР, 1976), посвященной

истории знаний в эпоху камня, меди и бронзы, а также в древние века.

Настоящая — третья книга «Библиотеки» посвящается истории геологических наук в Белоруссии с конца XVIII века, с кратким экскурсом в более раннее время. В ней детально освещены основные этапы истории палеонтологии, стратиграфии, тектоники, литологии, палеогеографии, геохимии, геофизики, гидрогеологии и геотермии, инженерной геологии в Белорусской ССР.

Бюро Советского подкомитета ИНИГЕО

ВВЕДЕНИЕ

Первые геологические и географические сведения о территории Белоруссии восходят к IV в. до н. э. и связаны с Геродотом, указавшим на морской бассейн на территории Полесья. Однако лишь в конце XVIII в. начинаются, по существу, геологические исследования территории Белоруссии, которые носили случайный, несистематический характер.

До 1917 г. на территории Белоруссии в разное время работали отдельные экспедиции Российской Академии наук и Геологического комитета. В результате наблюдений и исследований были установлены отложения четвертичного, третичного, девонского, кембро-силурийского возрастов, составлены первые схематические карты и разрезы, начато изучение палеонтологических остатков, выяснялись процессы действия ледников в антропогене, причины заболачивания Полесья. Однако эти исследования не могли в полной мере раскрыть сложную картину строения и истории развития земной коры региона, выявить скрытые в ее недрах природные богатства.

Великая Октябрьская социалистическая революция явилась поворотным пунктом в истории белорусского народа, его экономике, культуре, науке, в истории геологического изучения края.

Исследователи обычно выделяют два периода в послереволюционном изучении геологического строения земной коры Белоруссии: довоенный (1917—1940 гг.) и послевоенный (1945 г.— настоящее время).

Период 1917—1940 гг. Развитие социалистической экономики республики и в связи с этим растущие потребности в минеральном сырье остро поставили перед геологами задачу изучения земной коры Белоруссии и выявления месторождений полезных ископаемых, прежде всего стройматериалов, торфа, воды, агроруд.

В 1922 г. был создан Институт белорусской культуры (Ин-белкульт), в состав природоведческой секции которого вошла геолого-почвоведческая комиссия (с 1926 г. на правах подсекции). В 1922—1928 гг. комиссией был проведен ряд экспедиций по изучению природных ресурсов Белоруссии.

В 1929 г. Инбелкульт преобразован в Академию наук БССР. В составе Академии начал работать Институт геологических наук (с 1933 г. Институт геологии и гидрогеологии) с секциями региональной и прикладной геологии, химии, насчитывавший в 1930 г. 40 человек.

В это время в Белоруссии вели геологические исследования также Горно-геологический отдел ВСНХ БССР, Геологическое управление, Белорусский государственный университет, Наркомзем и Наркомхоз, Бюро подземных вод, Институт социальной охраны здоровья Наркомата охраны здоровья, Белгоспроект, Белпромпроект, Белводхоз, трест Бурвод, трест сельскохозяйственного водоснабжения, а также Центральный научно-исследовательский геологический институт (г. Москва), Московское аэрогеодезическое управление, Украинский геологический трест, Отдел геологии при СНК СССР и др.

Главным центром научных геологических исследований в республике стал Институт геологии и гидрогеологии АН БССР, центром геологической съемки и разведки — Управление геологии. Основные направления исследований: изучение четвертичного покрова и его ресурсов, главным образом стройматериалов; гидрогеология и проблемы водоснабжения; выяснение глубинного строения и поиски месторождений полезных ископаемых.

В широких масштабах развернулась геологическая съемка восточных, а с 1939 г. западных областей Белоруссии. Она сочеталась с проведением начатых с 1928 г. геофизических наблюдений и съемок, бурением скважин. Эти работы дали богатый материал для развертывания научных исследований.

Основными итогами научных геологических исследований в довоенный период были: 1) создание и укрепление базы геологической науки, геологической службы в республике; 2) в области изучения глубинных зон — палеонтологическая датировка отложений девона и мела, разработка стратиграфии отложений мелового возраста, выявление на территории республики каменноугольных и юрских отложений, выяснение первых черт геологического строения Припятской впадины и ее связи с Днепровско-Донецкой впадиной, первая характеристика докембрийских кристаллических пород, вскрытых скважинами на юге Белоруссии, первые обобщения по глубинной тектонике, обнаружение ряда аномальных зон геофизических полей, связанных с породами фундамента, открытие зон отрицательной силы тяжести в юго-восточной части БССР; 3) в области изучения покровных образований — создание стратиграфических схем и первой геологической карты антропогена масштаба 1 : 1 500 000, выявление основных черт геологии четвертичных отложений, геоморфологии, периодичности ледниковых и межледниковых отложений; 4) в области

гидрогеологии — создание первых сводок по подземным водам, минерализованным водам палеозойских отложений, по химическому составу подземных вод; 5) в области изучения полезных ископаемых — получение ценных материалов по геологии и составу стройматериалов, торфа, фосфоритов, карбонатного сырья, болотных руд, обоснование прогнозов поиска нефтеносных и соленосных горизонтов и структур, а затем и обнаружение каменной соли в скважине близ д. Давыдовка; составление первых кадастров и карт месторождений полезных ископаемых.

Война прервала работы по изучению земных недр Белоруссии. Фашистскими захватчиками в годы Отечественной войны, по существу, были уничтожены геологические фонды, геологические учреждения и геологоразведочная техника.

Период 1945 г. — настоящее время. В 1945 г. Институт геологии АН БССР был преобразован в Институт геологических наук, где до 1963 г. работали секторы: палеонтологии и стратиграфии, геологии четвертичных отложений, полезных ископаемых, минеральных солей, геофизики; лаборатории: геохимическая, гидрогеологическая, литологическая.

Главное внимание сосредоточивается на изучении глубинного строения земной коры республики, выявлении новых видов полезных ископаемых и их месторождений, развитии минерально-сырьевой базы, комплексном освоении Белорусского Полесья и других районов и т. д.

К 1950 г. при изучении глубинных недр созданы первая карта дочетвертичных отложений БССР масштаба 1 : 1 000 000, карты магнитных и гравитационных аномалий; выявлено положение региона среди структур Русской платформы; сопоставлены петрографические характеристики пород фундамента Белоруссии и Украины; даны сводные работы по древнепалеозойским отложениям, выделен ряд новых стратиграфических горизонтов в отложениях кембрия, девона, карбона, перми, триаса; комплексно изучена фауна брахиопод, фораминифер, пелеципод, спорово-пыльцевые и другие растительные остатки; дано первое стратиграфическое разделение третичных отложений; созданы карта четвертичных отложений масштаба 1 : 1 000 000, стратиграфические схемы четвертичных отложений, карты дочетвертичного рельефа, геоморфологические карты. В области полезных ископаемых раскрыты предпосылки обнаружения месторождений нефти, газа, горючих сланцев, железных руд, выявлены месторождения глин (до 173), мела и мергеля (36), стекольных песков (20), торфовиванитов (48), фосфоритов и других полезных ископаемых.

В 1960 г., помимо Института геологических наук АН БССР, Белорусского геологического управления и ряда других организаций, на территории Белоруссии проводят исследования

Геологический институт АН СССР, Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт (ВСЕГЕИ), всесоюзные нефтяные институты ВНИГНИ (г. Москва) и ВНИГРИ (г. Ленинград), Всесоюзный институт галургии, Институт геологических наук АН УССР. Исследования ведутся по следующим направлениям: геологии, стратиграфии, гидрогеологии, инженерной геологии, палеонтологии, полезным ископаемым, геофизике, начинаются геохимические исследования. К 1960 г. даны первые характеристики глубинного строения и отдельных структур Припятской впадины, проведены первые работы по неотектонике, раскрыта внутренняя структура фундамента, представлены сводные работы по гидрогеологии Припятского Полесья, разработаны новые математические методы применительно к изучению гидрогеологических проблем, обобщены материалы по геохимии лессовых отложений БССР, изучены ряд микроэлементов в подземных водах и закономерности залегания и состава солей Старобинского и Давыдовского месторождений, открыты залежи нефти в республике, а также проявления углей в карбоновых и юрских отложениях Припятской и Брестской впадин.

Научные исследования сосредоточиваются в Институте геологических наук АН БССР, где выполнены крупные работы по геологии земной коры Белоруссии.

В 1963 г. Институт геологических наук был передан в систему Министерства геологии СССР и позднее преобразован в Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт (БелНИГРИ) Управления геологии при Совете Министров БССР.

С 1963 г. в Академии наук БССР действовала Лаборатория геохимических проблем с Плещеницкой геофизической станцией, преобразованная в 1971 г. в Институт геохимии и геофизики АН БССР.

Лаборатория геохимических проблем в 1963—1971 гг. проводила исследования по следующим основным направлениям: геохимии гипергенеза, геохимии антропогена, геохимии и геологии глубинных зон, проблемам нефтегазоносности, гидрохимии и геотермии, физике Земли.

В этот период даны характеристики лессовых пород Белоруссии, разработаны теоретические проблемы лессового литогенеза; изучены геохимические аспекты аллювиального, моренного, озерного, эолового, флювиогляциального литогенеза покровной толщи территории республики; исследованы геохимические процессы ландшафтов Белорусского Полесья; выделены и охарактеризованы литогеохимические, биогеохимические, гидрогеохимические провинции территории Белоруссии; разработан ряд теоретических вопросов геохимического поведения элементов в гипергенном цикле миграций, биосфере,

и педосфере, геохимических поисков элементов в зоне гипергенеза. Особое внимание было уделено изучению глубинных зон, в частности геохимическим критериям поисков нефти в Припятской впадине, характеристике соленосных отложений Старобинского месторождения калийных солей, гидрохимической зональности глубинных вод. Выполнен ряд важных работ по гидрогеологии ряда структур Русской платформы, включая территорию Белоруссии, по гидрогеохимии кремнезема, геотермической характеристике подземных вод. Постепенно расширялись работы по изучению закономерностей геотермических полей в зависимости от геологического и структурного строения земной коры республики.

Проведено комплексное изучение геофизических характеристик земной коры республики — сейсмических, гравиметрических, магнитотеллурических, по которым уточнено строение земной коры, ее мощность и связь с поверхностью Мохо, исследованы вариации электромагнитного поля западной части Русской плиты в зависимости от солнечной активности, дан ряд методических разработок в связи с геофизическими методами поисков месторождений нефти и солей. Укрепился комплекс обсерваторских геофизических наблюдений на базе Плещеницкой геофизической станции и геофизического стационара на оз. Нарочь.

С 1971 г. в Институте геохимии и геофизики АН БССР интенсивно ведутся исследования по следующим основным направлениям: литологии и геохимии глубинных и поверхностных зон, гидрохимии и поровым растворам, геотермии, палеогеографии, палеогеохимии и геологии антропогена, физике Земли и изучению геофизических полей, позднее дополненные направлениями общей и региональной тектоники, геохимии биосферы, геохимических критериев нефтегазоносности.

За период 1971—1977 гг. были охарактеризованы литолого-фациальные и палеогеографические условия образования семилукских и других горизонтов, имеющие важное значение для решения проблем нефтегазоносности Припятской впадины. Раскрыты особенности девонского вулканизма впадины. Детально изучены отложения рифея и венда Белоруссии, разработана новая стратиграфическая схема верхнего протерозоя территории республики. Охарактеризованы коры выветривания различного возраста. Выявлены типы тектоно-магматических структур в Белорусской антеклизе, детально изучены железорудные формации докембрия. Определены основные черты металлогении фундамента.

В изучении зоны гипергенеза разработаны геохимические критерии реконструкций осадочного литогенеза, обоснованы геохимические фации и типы аллювиального литогенеза, охарактеризованы процессы гипергенного рудообразования и

формирования месторождений, обобщены методы геохимических поисков в речных долинах. Исследованы геохимические фации кайнозоя Белоруссии и Прибалтики.

Сделаны обобщения по палеогеохимическому развитию нашей планеты, изучению закономерностей миграции химических элементов в зоне гипергенеза, в ландшафтах, в четвертичной толще. Выполнены экспериментальные исследования по геохимической миграции элементов и природным каталитическим процессам. Исследованы физико-химические процессы мелиорируемых почв, начато изучение природно-техногенных комплексов с целью охраны и рационального использования биосферы.

В области изучения проблем нефтегазоносности разработан высокотемпературный вариант гипотезы органического происхождения нефти и показаны возможности использования йода и других химических элементов в качестве показателей нефтегазоносности применительно к Припятскому прогибу.

Составлены карты теплового потока и теплового поля различных горизонтов Припятской впадины, дан эталонный геолого-теплофизический разрез осадочной толщи впадины. Детально исследованы гидродинамический режим грунтовых вод, условия и процессы заболачивания, дана классификация по условиям обводненности Припятского Полесья. Исследована гидрохимическая зональность поровых вод девона Припятской впадины.

Выявлены и охарактеризованы переуглубленные долины ледниковой экзарации Белорусского Понеманья, вскрыта история развития Палео- и Пра-Немана, Пра-Днепра, новые черты палеогеографии антропогена и неогена, открыт ряд новых руководящих форм диатомовых, остракодовых и других древних животных и растительных организмов, разработана новая стратиграфическая схема верхнего плейстоцена и голоцена Белоруссии. Установлены геохимические аномальные зоны в погребенной долине Пра-Немана.

Совместно с геологами БелНИГРИ разработана новая методика составления среднемасштабных карт и впервые создана тектоническая карта Белоруссии масштаба 1:500 000, охарактеризовано тектоническое строение Белоруссии.

Детально исследованы геофизические параметры глубоких зон земной коры и верхней мантии территории БССР и Прибалтики. Вскрыты закономерности взаимосвязей верхней мантии и приповерхностных структур. Изучены взаимосвязи ионосферных возмущений и землетрясений, динамика магнитотеллурических полей в зависимости от космических (солнечных) и внутренних (земных) факторов, закономерности солнечной и геомагнитной активности северо-западного региона СССР периода 1960—1976 гг.

На основании выполненных исследований учеными-геологами Института геохимии и геофизики совместно с геологами БелНИГРИ и Управления геологии БССР и других организаций разработан ряд прогнозов по охране минеральных ресурсов и окружающей среды, даны рекомендации по направлениям нефтепоисковых работ, поискам руд цветных и черных металлов, редких элементов, устройству водозаборов, солезитным экранам на Солигорском калийном комбинате, разработки по автоматизации сбора и анализа геофизической информации и т. д.

В БелНИГРИ выполнены важные исследования, связанные с изучением минерально-сырьевой базы республики, поисками и разведкой месторождений полезных ископаемых, по различным направлениям — стратиграфии и палеонтологии, тектонике, гидрогеологии, геохимии, четвертичной геологии, геофизике, экономической геологии и др. Основными объектами изучения служили породы фундамента Белорусского кристаллического массива, Микашевичско-Житковичского выступа и осадочная толща Припятской впадины. Например, дан анализ прогнозных запасов нефти и газа в Припятском прогибе, выделены поисковые работы на коллекторы нефти неструктурного типа и в малоамплитудных структурах по нефтегазоводоносным комплексам, углубились исследования по литолого-петрографическим, геофизическим и специальным свойствам коллекторов различных возрастных горизонтов девона, получены новые сведения по геологии, литологии, стратиграфии ряда локальных нефтеперспективных структур. При этом характерно смещение поисков к южной части прогиба, использование данных вещественного состава и геохимических особенностей нефти и сопутствующих ей газов, вод нефтематеринских и вмещающих пород, математических методов анализа нефтепоисковой геологической информации, а также выделение направлений и оптимальных методов поисков этого вида энергетического сырья. Значительно расширились знания об условиях формирования, залегания и вещественном составе железистых кварцитов, ильменит-магнетитовых руд, редкометальной минерализации; о проявлениях давсонита, о генезисе которого существуют различные взгляды, свидетельствующие о сложности формирования этого вида сырья на алюминий; распространении и прогнозах руд железа, алюминия, никеля, кобальта, тантала-ниобия, ртути и других элементов; об углепроявлениях карбона, юры, палеогена и неогена, горючих сланцах девона, увенчавшихся открытием новых их площадей и месторождений, в частности Житковичского и Бриневского бурых углей и Любанского горючих сланцев; значительно детализировались сведения о соленосности Припятского прогиба и перспективах выявления новых

месторождений; получены новые данные по фосфоритам, россыпям, месторождениям глин, песка, мергелей.

В области гидрогеологии основное внимание было уделено исследованию режима и условий формирования подземных вод, по результатам которых составлен ряд гидрогеологических карт, дано районирование Белорусского Полесья, выявлены основные условия и факторы техногенного загрязнения водоносных горизонтов, изучен состав подземных вод для санаторно-курортных целей и рассолов для извлечения редких и рассеянных элементов, даны прогнозы расширения и комплексного использования вод на перспективу.

По стратиграфии и палеонтологии осадочной толщи Белоруссии выполнены исследования, позволившие дать стратиграфическое подразделение отложений палеозоя и мезозоя Припятской и Брестской впадин, уточнить палеофациальные условия формирования отдельных горизонтов, охарактеризовать ассоциации брахиопод, мшанок, фораминифер, конодонт, остракод и других фаунистических комплексов, а также спорово-пыльцевые, карпологические и другие флористические ассоциации. Результаты исследований способствовали уточнению условий развития земной коры территории республики, а также обстановок формирования и залегания нефтяных, угольных и других месторождений.

В области тектоники главное внимание было сосредоточено на изучении структурного плана Припятской впадины, на выяснении типов локальных пликативных и дизъюнктивных структур, условий и процессов геолого-тектонического развития территории, соляного тектогенеза, влияния тектонических структур на современный рельеф и развитие современной речной сети; на исследовании неотектонических движений. Основным результатом является создание тектонической карты БССР масштаба 1:500 000, выяснение геолого-тектонических закономерностей распространения месторождений нефти, перспектив и направлений поисков нефти, газа, угля, солей, руд, вод.

Исследованы закономерности распределения химических элементов в различных петрографических типах пород фундамента, особенно Белорусского кристаллического массива и Микашевичско-Житковичского горста, в галогенной формации Припятской впадины, отложениях надсолевого девона и других горизонтов, что позволило вскрыть ряд металлогенических особенностей фундамента и осадочной толщи и расширить перспективы на выявление новых типов месторождений полезных ископаемых. Большие успехи достигнуты в изучении гидрогеохимических особенностей подземных вод в связи с поисками нефти, минерализованных вод и рассолов; по геохимическому изучению руд для выяснения возможности их комп-

лексного использования, по поискам с применением методов тритомерии, гелия, радиоактивности пород и т. д.

Важный вклад внесен сотрудниками БелНИГРИ в познание закономерностей формирования ледникового литогенеза территории Белоруссии, выяснение роли доантропогенных пород в формировании состава моренных отложений, в классификацию генетических типов четвертичных пород, в понимание механизма и типов гляциодислокаций, в объяснение геологического своеобразия образования четвертичной толщи и ландшафтов отдельных районов республики, в возрастную датировку отложений межледниковий, поиски полезных ископаемых.

Геологами Управления геологии при СМ БССР в последние 15—17 лет проведены крупные геологосъемочные, поисковые и разведочные работы, увенчавшиеся открытием и промышленным освоением месторождений нефти, солей, вод, стройматериалов, выявлением месторождений и рудопроявлений каменного и бурого углей, горючих сланцев, бокситов и давсонита, ильменит-магнетитовых руд, редких и рассеянных элементов, высокоминерализованных рассолов, перегретых вод и т. д. Эти работы проводятся в тесном сотрудничестве с научными геологическими организациями республики.

Исследования по геологии и подготовку геологических кадров выполняли ученые Белорусского и Гомельского государственных университетов.

Территория Белоруссии вследствие специфики геологического строения, представительности и полноты ряда стратиграфических разрезов, имеющих эталонное значение для Русской платформы, явилась тем объектом, где складывались, проверялись и утверждались различные новые, прогрессивные представления о геологических процессах и палеогеографии антропогена, процессах формирования различных типов и фаций осадков, тектоническом развитии платформы, глубинных геологических структур и их геолого-геофизическом строении.

В республике сложились самобытные направления, оказывающие влияние на развитие отдельных отраслей геологических наук в стране — геохимия гипергенеза, литология и геохимия глубинных зон, особенно рифея и венда, палеопотамология, геотермическое изучение глубинных зон и тепломассопереноса, развивается тектоническое учение о платформах, геохимические критерии условий осадконакопления, геохимия аллювиального литогенеза и рудообразования, гидрохимия йода. Видное место среди геологов страны занимают белорусские палеокарпологи, палинологи, диатомисты, палеонтологи и стратиграфы, геологи-четвертичники.

Исследования белорусских геологов — ученых и практиков

ведутся в тесном контакте с геологами РСФСР, Украины, Молдавии, Прибалтики. Институт геохимии и геофизики АН БССР является всесоюзным координирующим центром по проблеме поровых растворов, в Прибалтийско-Белорусском регионе — по геотектонике и геохимии. Белорусские геологи принимают активное участие в ряде международных геологических программ, таких, как Международный геофизический год, Международный год спокойного Солнца, Гидрогеологическое десятилетие, Европейская программа сейсмических наблюдений, Геофизический меридиан, Международная программа геологической корреляции (МПГК) и др. Они участвовали в работе международных конгрессов — в Научном конгрессе по проблеме засушливых зон (Индия, 1951), XX сессии Международного геологического конгресса (Алжир, 1952), Международном симпозиуме по проблемам прогнозов засух (Пакистан, 1959), Ассамблее союза геодезии и геофизики (Финляндия, 1960), Международном геологическом конгрессе (Канада, 1972), Межправительственной конференции экспертов МПГК (Франция, 1971), международных симпозиумах по литологии и генезису четвертичных отложений ИНКВА (СССР, 1964; Польша, 1967; Москва, 1974), I Международном геохимическом конгрессе (СССР, 1971), Ассамблее союза геодезии и геофизики (Франция, 1974), III Международном палеогеологическом конгрессе (СССР, 1971), Международном коллоквиуме по нижней границе антропогена (СССР, 1972).

Геологами БССР проведены совместно с геологами ГДР исследования по региональному тектоническому сравнению средней Европы, Урала и Тянь-Шаня, с геофизиками ПНР эксперименты по глубинному зондированию Брестской впадины.

На протяжении ряда лет ученые-геологи Белоруссии принимают участие в работе международных организаций.

В 1975 г. в Академии наук БССР создан Белорусский национальный комитет по МПГК, объединяющий работы геологов республики по проектам международной программы геологической корреляции. Все это свидетельствует о больших достижениях и авторитете белорусской геологической науки.

В 1972 г. была организована Белорусская секция Советского подкомитета ИНИГЕО, объединившая геологов, занимающихся изучением истории геологических наук республики. Под ее руководством в 1976 г. проведено совещание по истории геологических знаний, результаты которого отражены в сборнике «История геологического изучения территории Белоруссии» (Минск, «Наука и техника», 1976), подготовлена данная монография.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ПО ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССИИ ДО ВЕЛИКОЙ ОКТЯБРЬСКОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ

ИЗУЧЕНИЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И РЕЛЬЕФА

В ходе изучения четвертичной системы Белоруссии выделяются дореволюционный и послереволюционный периоды. Они существенно различаются по характеру, масштабам и результатам геологических исследований. На протяжении первого из них изучение антропогена не носило целенаправленного, организованного и тем более планового характера. Причина этого прежде всего — социально-экономические условия: Белоруссия была одной из отсталых в экономическом и культурном отношении окраин царской России.

Дореволюционный период исследований можно разделить на три этапа. Первый этап охватывает время до 1772—1795 гг., второй — от конца XVIII в. до 60—70-х годов XIX в., третий — от 70-х годов XIX в. до Великой Октябрьской социалистической революции.

Первый этап характеризуется весьма примитивными представлениями о природе Белоруссии. Как указывает Ю. Кулаковский (1899), «уже Геродот имел сведения о существовании на северном пограничье «Скифий» болотной местности, питающей большие реки». На небольшой карте, вычерченной по данным Птолемея и приложенной к работе Ю. Кулаковского, в области Полесья помещено большое озеро Амадока и вытекающая из него река, направляющаяся на юго-восток к Днепру, в который она впадает у г. Метрополя.

В течение многих столетий в сочинениях и трактатах западноевропейских ученых и писателей господствовало освященное авторитетом Птолемея ошибочное мнение о горном характере рельефа северо-запада Русской равнины. Свое значение оно начало утрачивать уже в средние века, а к XVI ст. было и совершенно отвергнуто как не соответствующее действительности. Но еще в 1513 г. на карте в «Географии» Птолемея между Москвой и Новгородом-Волынским на границе Литвы и Московского государства показана продолжающая Карпаты мощная цепь Рипейских (или Рифейских) и Гиперборейских гор, с западного склона которых стекают Нарев, Неман и Вилия с Вилейкой, а с восточного — правые притоки Днепра. Го-

ры полностью занимают центральную Белоруссию, располагаясь у Лиды, восточнее Вильно, и на двинско-днепровском междуречье. Авторитет Птолемея оказывал влияние на развитие картографии и позже. Следы этого влияния можно уловить даже в работах прошлого столетия.

В XII—XIV вв. распространяется и противоположное воззрение (основанное на данных, почерпнутых из русских источников), согласно которому запад европейской части нашей страны представляет собой равнину с озерами и болотами, из которых и берут начало реки (Анучин, 1895). Уже в 1538 г. на небольшой карте Московии, составленной С. Мюнстером и опубликованной Ю. Солином в базельском издании трактата Помпония Мелы, в пределах Белоруссии поразительно верно изображаются рр. Западная Двина, Днепр и Припять. Данные о Полесье мы находим в сочинениях Герберштейна, на карте Меркатора 1594 г. и в таком выдающемся труде, как «Книга Большому Чертежу», составление которого относится к 1627 г.

До 1772—1795 гг. территория Белоруссии входила в состав Речи Посполитой — объединенного Польско-Литовского государства, которое переживало во второй половине XVIII в. глубокий экономический и политический кризис, сказавшийся и на состоянии изучения страны в геолого-географическом отношении.

Из исследований этого времени упоминания в той или иной степени заслуживают работы Г. Жончинского (Rzeczyński, 1721), Ж. Гетгара, А. Бюшинга, К. Клюка, И. Карози, И. Осинского и Р. Ладовского, в которых содержатся немногочисленные данные физико-географического и минералого-геологического характера — указания на выходы мела, состав валунов, наличие болотных руд, находки отдельных минералов, окаменелостей и т. д. Некоторые сведения сообщаются в работе И. Георги, обобщившего известные к концу XVIII в. данные о природе «Литвы». Эти сведения настолько скудны и носят зачастую столь общий и неопределенный характер, что, основываясь на них, трудно составить даже общее представление о четвертичных отложениях Белоруссии. Об уровне работ первой половины XVIII в. можно судить хотя бы по сочинению Г. Жончинского, в котором автор описывает р. Пину, в числе притоков которой указаны Ясельда, Горынь, Ветлица, Турья (хотя ни Ясельда, ни Горынь, ни Турья притоками Пины не являются).

Во второй половине XVIII в. сведения о геологии Белоруссии сводились к перечислениям находок отдельных минералов и горных пород. Лучшими среди работ того времени являются книги К. Клюка, излагающего представления об исчезнувшем «море» в Полесье, «о происхождении холмов под действием воды и ветра», о глинах, меле и валунах.

На картах состояние знаний о рельефе нашей территории с конца XVI и до начала XIX в. находит отражение большей частью в рисунке гидросети. В тех редких случаях, когда картографы пытались, невзирая на недостаточность сведений, дать картину устройства поверхности, изображение получалось крайне примитивным и весьма далеким от действительности. В полной мере последнее относится и к довольно подробной (масштаба приблизительно 1 : 700 000) карте Рицци Заннони, составленной в 1772 г. Эта карта может служить прекрасной иллюстрацией того, насколько плохо была известна описываемая территория всего 200 лет назад. Рельеф на карте показан штриховым способом, причем выделены долины рек, возвышенности и низины, связать которые с известными в наше время не представляется возможным, так как они распределены почти одинаково равномерно во всех районах. Реки нанесены зачастую совершенно произвольно. Ошибками изобилует показ озер. Так, например, на карте отсутствуют озеро Нарочанской группы, зато огромная несуществующая озерная система изображена между Псуей, Плисой, Волколатой, Бобыничами, Глубоком и так называемым «Кубличским лесом». Подобных ошибок на ней великое множество, а ведь она считается лучшей из старых карт Речи Посполитой.

Второй этап. В 1772—1795 гг. в результате разделов Речи Посполитой почти вся нынешняя территория БССР вошла в состав России. После воссоединения с Россией экономическое развитие Белоруссии заметно ускорилось, и это способствовало разворачиванию геологических исследований. Изучение четвертичных отложений проводилось сотрудниками Российской Академии наук, Главной горной дирекции (Горного департамента) Царства Польского, Московского, Киевского, Одесского, Виленского и Дерптского (Юрьевского) университетов, Русского минералогического общества и других научных учреждений.

Научные исследования в восточной части Белоруссии были начаты в 1773 г. экспедицией Академии наук под руководством И. И. Лепехина.

К сожалению, материалы экспедиции не только не были опубликованы, но даже не подвергались научной обработке. Лишь в 1933 г. они были обнаружены в архиве В. П. Тарановичем. В своих рапортах И. И. Лепехин сообщал о наблюдениях над природой, хозяйством и бытом страны. В рапорте № 4, описывая почвы, он отмечает, что «в Мстиславльской провинции большей частью иловатые земли, а в Рогачевской, между Днепром и Сожью, песчаные», что «по р. Вихре удалось обнаружить белую глину», а «около реки Сож и по другим речкам хотя много находится железной руды, но руда болотная и не весьма выгодная».

В рапорте № 5 И. И. Лепехин характеризует северную часть Белоруссии, представляющую собой, по его описанию, «увалистые места, между коими инде пади составляют болотины, дровеным лесом изобильные, и на сем пространстве начали оказываться каменные породы, принадлежащие к полевому дикому камню». Далее исследователь отмечает, что берега Западной Двины «имеют глину, а также мелкий белый песок, годный на хрустальные заводы». По его наблюдениям, на всем протяжении реки местность большей частью песчаная, а «пади» все наполнены «каменьями», которые «занесены из отдаленных мест».

В 1802—1803 гг. многие районы территории БССР посетил выдающийся ученый-минералог В. М. Севергин (1803, 1804), в работах которого даны описания рельефа и четвертичных отложений, в известной мере не утратившие своего значения до настоящего времени. В. М. Севергин приводит сведения о характере рельефа и наносов в Сенненском, Лепельском и Борисовском уездах, указывает на наличие в Верхне-Неманской низине у Скиделя гончарных (ленточных.—Л. В.) глин, подмечает в отличие от большинства позднейших авторов широкое развитие аллювиальных отложений в долине Лососны, упоминает о торфяниках Свислочской низины и находках в окрестностях Гродно весьма плотного ископаемого торфа и выходов мела «в виде плитняку в горах» (Севергин, 1803, с. 121—122). В особенности много места В. М. Севергин уделяет описанию эрратических валунов («кругляков»). Как в этой, так и в более поздних своих работах он считает валунные отложения наносами водного происхождения, принимая их за «позднейшие осадки, происшедшие от стечения морских вод» (1815, с. 355), но вместе с тем один из первых в мире высказывает идею об обширном древнем материковом оледенении и термокарстовом происхождении озерных котловин на северо-западе и западе Русской равнины. «Что касается в особенности до гор финляндских,—пишет В. М. Севергин (1815, с. 356),—то вероятно, что оные покрыты были древне вечными льдами..., что льды покатали вместе с собою оторванные громады; что часть их оставили отдельно в болотах; стаявшие льды в глубинах произвели озера».

Примерно в это же время появляются работы С. Сташица, также приходящего к выводу о наносном характере отложений, покрывающих западную Белоруссию и Литву. Ценным дополнением к этим работам является геологическая карта масштаба приблизительно 1 : 500 000, на которой (лист D) в районе Гродно показано распространение «аллювиальных» песков и глин («des terres d'alluvion», Staszic, 1806).

В 1816 г. выходит работа Г. К. Разумовского с изложением результатов изучения автором эрратических валунов на про-

странстве от Петербурга до Бельгии и, в частности, в Гродненской губернии. Несколько позже некоторые данные о валунах Белоруссии и Литвы привели Ф. Дюбуа де Монпере и А. Шнейдер.

В книге Н. А. Кумельского, опубликованной в 1826 г., среди довольно неопределенных сведений о находках в Белоруссии и Литве различных минералов, обращает на себя внимание сообщение о наличии в окрестностях Гродно «зеленой земли», т. е., очевидно, глауконитовых пород.

В 1821 г. И. Яковицкий пересек Вилейский уезд по маршруту Докшицы—Долгинов—Вилейка—Молодечно, подробно описав наносные образования и состав валунов этой территории (Jakowicki, 1822).

Ряд сведений о рельефе и четвертичных отложениях содержится в работе Я. Ульмана (1827), который указывает на присутствие в районе Гродно среди «намытых» глин и песков «песчаных конгломератов», а также известкового туфа (в Понемунни) и мела (у Большой Бали). И. Яковицкий (Jakowicki, 1831) отмечает широкое распространение на Гродненщине валунных отложений, сообщает много сведений о петрографическом составе валунов, перечисляет выходы мела по Неману и подробно описывает пресноводный (рисс-вюрмский.— Л. В.) мергель, обнаруженный Ульманом в Понемунни, ошибочно относя его к «меловой формации». В вышедшей в 1830 г. книге Э. И. Эйхвальда (Eichwald, 1830) также содержится весьма подробное описание понемунского пресноводного мергеля, но выражается мнение о принадлежности его к третичным образованиям. Гродненская губерния и Литва, согласно Эйхвальду, покрыты наносными песчано-глинистыми отложениями, представляющими собой «последний осадок Всеобщего потопа» («allgemeinen Gewässer»).

В начале 30-х годов прошлого столетия в работах по геологии Польши И. Пуш приводит ряд сведений и о четвертичных отложениях Гродненщины, в частности об эрратических валунах («balwanach»). Валунные наносы он считает морскими образованиями, причисляя их к «дилювиальной», или «потоповой», формации. На «Геогностической карте Царства Польского», составленной Пушем в 1836—1846 гг. и опубликованной после его смерти Б. Рейхманом, по Неману от Гродно до Гожи и на междуречье Лососны и Черной Ганьчи показаны многочисленные выходы мела.

В 1845 г. К. И. Арсеньев опубликовал «Путевые заметки», в которых мы находим краткое описание песчаной равнины, расположенной между Вильно и Гродно. Тогда же Р. Мурчисоном и А. А. Кейзерлингом четвертичные мергели «пресноводной формации» района Гродно, описанные Э. И. Эйхвальдом и И. Яковицким, были отнесены к эоцену. Для объяснения

происхождения валунных отложений Р. Мурчисон широко использовал гипотезу дрейфа, считая, что ледниковая теория для истолкования переноса валунов по равнинам Фенноскандии и России совершенно неприемлема и что «гипотеза о ледниках... несет на себе печать физической нелепости» (Мурчисон, Кейзерлинг, Вернейль, 1849, с. 415). Валуны, разбросанные по полям Западной России, были занесены сюда, согласно Мурчисону, по морю на айсбергах, отделявшихся от ледников, которые существовали в течение «эрратического» (четвертичного) периода только в горах Скандинавии.

В 1844—1854 гг. Э. И. Эйхвальд издает «Полный курс геологических наук, преимущественно в отношении к России», в котором находит некоторые сведения о фауне меловых отложений, обнажающихся в районе Гродно. Разделяя намывную (четвертичную) формацию на «перекатные заносные глыбы, или эрратические камни» и «наносную формацию» (голоцен), Э. И. Эйхвальд также использует для объяснения разноса первых дрейфовую гипотезу, но вопреки Мурчисону полагает, что «первобытные ледники» покрывали не только горы, но и низменные части Фенноскандии и Эстонские острова. Несколько позже Э. И. Эйхвальд, предвосхитив современные представления, правильно сопоставил мергели района Гродно с отложениями бореальной трансгрессии севера России, хотя по-прежнему ошибочно причислял их к «молассовой», т. е. третичной, «формации». Несмотря на ошибки, работа Э. И. Эйхвальда, вышедшая из печати в 1850 г., представляет собой одно из тех сочинений, в которых заложены основы ледниковой теории, получившей всеобщее признание лишь 25—30 лет спустя.

Э. И. Эйхвальд много внимания уделял Полесской низменности. Им была поддержана птолемеева гипотеза о былом существовании в Полесье огромного водного бассейна («Пинского моря»). Для ее обоснования он ссылается на обширные весенние разливы рек на Полесье и на низкое гипсометрическое положение этой территории, большое распространение здесь безвалунных песков. В дальнейшем подобные воззрения разделяли многие исследователи.

Еще В. Хорошевский (1881) считал, что «Полесье представляет собой картину того преобразования, которое связано с этим морем, все реки не имеют еще окончательно очерченных берегов, а некоторые маленькие речушки находятся в стадии зарождения».

В 1850 г. в бывшей Витебской губернии проводил исследования Г. П. Гельмерсен, указавший на присутствие в долине Западной Двины выше Витебска красной дилювиальной валунной глины и девонских известняков. Возникновение возвышенного холмистого рельефа Невельско-Витебской «гряды»

он правильно связал с «высоким девонским полем» этого района.

Из других работ, относящихся к тому же времени, следует упомянуть сочинения А. Бошняка, А. Плятера, К. Блазиуса, А. Полуянского, И. Ярошевича, В. Сырокомли, Д. Афанасьева, Г. Бельке, К. Тышкевича, И. Зеленского, И. Эремича и других авторов. Вышедшие тогда же капитальные труды П. Бобровского по Гродненской губернии и П. П. Семенова представляют собой сводки сведений, опубликованных ранее.

В конце 60-х годов К. И. Гревингк и Г. Берендт совершили поездку в окрестности Гродно с целью изучения выходов мела и глауконитовых песков, ошибочно принимавшихся всеми исследователями того времени за коренные. Г. Берендт описал меловые отложения, обнажающиеся возле д. Пушкари и у пос. Меловая Гора, подчеркнув, что мел образует во втором месте как бы остров, глубоко погребенный среди «дилювиальных» (плейстоценовых) наносов. Слои мела, по его наблюдениям, обнаруживают здесь падение к северо-северо-востоку под углом 30—40°. Возраст этих нарушений определен им как четвертичный (Berendt, 1868, 1870). Из меловых пород К. И. Гревингком (Grewingk, 1872) была собрана фауна, послужившая основанием для отнесения их к верхнему сенону.

На левобережье Немана возле д. Галовичи (западнее Гродно, у д. Лососны) К. И. Гревингк и Г. Берендт в овраге, названном ими «Зеленой Долиной» («Grün Thal»), обнаружили под четвертичными образованиями выход глауконитовых песков, покрытых белыми и бурыми и подстилаемых белыми кварцевыми песками. Верхняя толща кварцевых песков была отнесена Г. Берендтом к буроугольной формации, а глауконитовые образования и нижние кварцевые пески причислены к янтарной формации олигоценовых отложений Самбийского полуострова в б. Восточной Пруссии (Berendt, 1870).

Уже в 1873 г. Т. Дымчевич пришел к правильному выводу о том, что вряд ли глауконитовые пески и песчаники Галовичского оврага находятся в коренном залегании, скорее они залегают в виде глыб «среди верхнего дилювиального наноса» и «не составляют... местного осадка, а попали случайно или эрратически в верхний дилювиальный нанос» (Дымчевич, 1873, с. 315). К сожалению, эти взгляды в то время, да и позднее не получили поддержки.

Состояние знаний о рельефе Белоруссии находит отражение прежде всего на географических картах, составленных в конце XVIII — начале XIX в. Анализ их показывает, что представления о рельефе значительно обогатились. Чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть на карту Минской и Белорусской губерний во втором издании «Российского Атласа»,

выпущенного Географическим департаментом Академии наук в 1800 г., т. е. через 7 лет после второго раздела Польши и спустя три года после выхода в свет (1797 г.) «Карты Минской, Изяславской и Брацлавской губерний», во многом сходной с картой Рицци Заннони. Особым достоинством карт «Российского Атласа» по сравнению с названными является вполне удовлетворительное изображение гидрографической сети, дающее возможность уверенно судить о положении водораздельных гряд.

В самом начале XIX в. Депо карт создает так называемую столбовую «Подробную карту Российской империи и близлежащих заграничных владений» в масштабе 20 верст в дюйме (1 : 840 000), на которой уже показан рельеф в полуперспективе и штриховкой. Точность этой карты страдала из-за недостатка опорных астропунктов, вследствие чего к 1839 г. она была заменена Генеральным Штабом картой Шуберта, по показу рельефа значительно превосходившей предыдущую. Попутно заметим, что к 1800 г. приурочено также появление в виде двух больших рукописных книг «Топографического описания Минской губернии», содержащего географостатистические данные.

Изучение рельефа территории Белоруссии на протяжении прошлого столетия теснейшим образом связано с развитием русской военной картографии. В 1830—1834 гг. была осуществлена триангуляция Витебской и Минской губерний. Минская губерния в 1831—1837 гг. была покрыта одноверстной съемкой (1 : 42 000), Могилевская и Витебская в 1845—1850 гг. — двухверстной (1 : 84 000). Вместе со съемкой производился сбор материалов для составления географических описаний губерний. Материалы были изданы к 1852 г. Нордстренгом, Стренгом, Черницким и Безкорниловичем.

По материалам указанных съемок были созданы карты Виленской (1845 г.) и Минской (1846 г.) губерний в масштабе 5 верст в дюйме (1 : 210 000), а с 1845 по 1850 г. для описываемой территории составлены листы трехверстной (1 : 125 000) военно-топографической карты Западной России с четким изображением рельефа штрихами по шкале Генерального Штаба. Другим выдающимся произведением русской военной картографии XIX в. была Специальная 10-верстная (1 : 420 000) карта Европейской России (1865—1871 гг.), которая пришла на смену устаревшей к тому времени карте Шуберта и послужила впоследствии, в новом издании, основой для известных геологических съемок Г. Ф. Мирчинка, Т. М. Микулиной, А. М. Жирмунского и А. А. Алейникова.

Важным событием в изучении рельефа Белоруссии в первой половине прошлого века явилось также определение абсолютных высот ряда пунктов, без чего трудно было составить

ясное представление о соотношении орографических элементов страны. По почину И. Плещеева, который в 1786 г. указывал на наличие посреди Европейской России «высокого земного внутреннего хребта или плоского кряжа», в конце XVIII—начале XIX в. утверждается мнение о существовании в центральных областях Алаунской (Аланской) возвышенности на месте показанных еще в XV в. в тогдашних изданиях «Птолема» Алаунских гор.

Первые гипсометрические сведения, приведенные в 1830 г. Э. И. Эйхвальдом для Минской губернии, в том числе по Ошмянской гряде (абс. отметка 268 м), позволили А. Гумбольдту уверенно говорить о «слабой выпуклости поверхности и на западе России».

Интересно, что уже к 1847 г. Е. Тышкевич, давая характеристику устройства поверхности Борисовского уезда, находит возможным выделить в северной части Минской губернии три пояса, или ряда, холмов состоящих из камней, и разделяющие их болотистые низины (Tyszkiewicz, 1847).

После опубликования в 1851 г. в «Записках Военно-топографического Депо» (часть XIII) довольно точных данных о высоте некоторых пунктов над уровнем моря, определенной посредством измерения зенитных расстояний при триангуляции Минской, Виленской и Витебской губерний, представление о наличии возвышенности в центральной Белоруссии получило всеобщее признание. Наиболее четко оно было сформулировано в 60-х годах в книгах А. Коревы и И. Зеленского — офицеров Генерального Штаба, участвовавших в топографической съемке Западного края.

Работы Н. Столпянского, А. К. Киркора и Н. Кравченко, который относил Сенненский уезд к «Великой, или Алаунской, плоской возвышенности», достаточно полно характеризуют представления о рельефе изучаемой территории, как они сложились к моменту выхода в свет работ А. А. Тилло и до начала геологических исследований, давших ценный материал о строении форм поверхности и их происхождении.

Третий этап. Строительство железных дорог и промышленных предприятий в связи с быстрым развитием в России после реформы 1861 г. капиталистических отношений вызвало большой спрос на местные строительные материалы, в результате чего четвертичные отложения стали объектом многочисленных специальных исследований. Это изменение отношения геологов к четвертичным отложениям совпало со временем становления в России теории материкового оледенения (70-е годы) и создания Геологического комитета (1882 г.).

В это же время ускоряется и развитие картографии. В 1889 г. в результате многолетних систематических работ появилась обзорная гипсометрическая карта Европейской

России А. А. Тилло в масштабе 60 верст в дюйме (1 : 2 520 000), давшая гораздо более точное изображение рельефа территории Белоруссии, чем на любой из прежних карт. На ней вполне отчетливо были выделены Полеская низменность, низины по Вилии и верхней Березине, изолированные высоты между Лукомлем и Кубличами, а также возвышенность, получившая впоследствии название Вилейско-Неманской («Россия», 1905 г.). При этом выявилась тесная связь последней с северной полосой Средне-Русской возвышенности А. А. Тилло или Смоленско-Московской грядой С. Н. Никитина. В 1896 г. А. А. Тилло издал новую гипсометрическую карту, масштаб которой (40 верст в дюйме, или 1 : 1 680 000) позволил еще яснее выделить основные орографические элементы территории Белоруссии.

Как видно из сказанного, в целом правильное представление об общих чертах устройства поверхности Белоруссии утверждается в литературе уже в 70—80-е годы прошлого столетия. Иначе обстоит дело с выяснением происхождения и истории развития рельефа. Первые научные геолого-геоморфологические наблюдения в пределах территории БССР относятся, как уже отмечалось, к самому началу XIX в. и связаны с именем В. М. Севергина. В 1821 г. И. Яковицкий указал на «наносный» характер холмов Вилейского уезда. Несколько позже Э. И. Эйхвальд, относя четвертичную толщу Литвы и Белоруссии к «намывной Виленской формации», объясняет перенос эрратических валунов в духе дрифтовой гипотезы, получившей в то время широкое распространение и признание (Антоневич, 1873; Штукенберг, 1874 и др.).

В 1873 г. северо-запад Белоруссии посетил академик Г. П. Гельмерсен, который подробно описал ряд обнажений у д. Жидовищины возле Гродно, в частности выходы валунно-галечных конгломератов, и установил, что здешний «лигнит» («листоватый торфяной уголь») является «потретичным» (четвертичным). На нем залегает «желтая валунная глина», которая расценена Г. П. Гельмерсеном как «образование ледникового периода», «ледниковый слой» «eine glacialschicht» (Helmersen, 1877, с. 177; Гельмерсен, 1880, с. 190).

Во второй половине XIX в. средние и южные районы Белоруссии все чаще пересекаются маршрутами при геологических исследованиях не только по долинам рек, но и через водоразделы. Геологи обращают внимание не только на распространение тех или иных пород, но и на условия их залегания и генезис, описывают полезные ископаемые, связанные с четвертичными отложениями. В эти годы появляются статьи с более подробным описанием строения четвертичной толщи. К числу таких трудов надо отнести известные работы А. П. Карпинского и А. Э. Гедройца (1895).

Труды А. П. Карпинского содержат разнообразный фактический материал по геологии и физической географии средней полосы и юга Белоруссии.

А. Э. Гедройц начал исследования в Белоруссии и смежных с ней уездах Литвы и Царства Польского в 1877—1878 гг. В одной из первых своих работ (Gedreutz, 1880) он обращает внимание на весьма оригинальную черту выходов меловых отложений, а именно приуроченность их к самым высоким пунктам местности — водоразделам, склонам возвышенностей и почти полное отсутствие на берегах рек, где они обычно обозначаются на геологических картах. Глауконитовые пески, обнажающиеся возле д. Галовичи и пос. Меловая Гора, залегают, согласно А. Э. Гедройцу, на меловых осадках и относятся им, как и Г. Берендтом (Berendt, 1870), к «нижнему глауконитовому («нижеолигоценному») ярусу восточно-прусской третичной формации» (т. е. к «латдорфскому ярусу», причисляемому ныне к верхнему эоцену). Напротив, «континентальные лигнитовые пески», обнаруженные в г. Августове близ г. Сопочкина и у д. Тартак на Черной Ганьче*), расцениваются Гедройцем как аналог буроугольного («верхнеолигоценного») яруса замландской третичной формации.

Исходя из весьма скудных данных, относящихся к тому же к ледниковым отторжениям, А. Э. Гедройц тем не менее приходит к правильному выводу о том, что «ложе дилювиальных слоев в северо-западной части Белоруссии повсюду образует мел», лишь кое-где покрытый «третичными осадками, уцелевшими от размыва, который предшествовал отложению четвертичных наносов» (Gedreutz, 1880, с. 146).

Являясь решительным сторонником ледниковой теории происхождения валунных суглинков на ранних этапах ее утверждения в науке о четвертичном периоде, Э. А. Гедройц значительно больше внимания, чем предшествующие исследователи, уделяет четвертичным отложениям. Им открыт широко известный разрез с межледниковыми отложениями у д. Самострельники (Богатыревичи) и установлено широкое развитие в Верхне-Неманской низине около Скиделя озерных песчано-глинистых отложений, обнаруженных еще В. М. Севергиным.

Нельзя также обойти молчанием интересный вывод А. Э. Гедройца о том, что «массы песков, которые можно видеть по обоим берегам Черной Ганьчи и других рек, входящих в систему Августовского канала, в лесной местности между Августовом и Гродно», т. е. в Средне-Неманской низине, «явля-

*) Во всех этих и других местах Гродненщины и южной части Литвы мел и третичные породы, выходящие на дневную поверхность, залегают, как теперь установлено, в виде крупных глыб в толще четвертичных образований, т. е. слагают ледниковые отторженцы.

ются речными осадками». По его мнению, «в то время, когда Неман еще не прорвал дилuviальных холмов на севере, эта местность была частично его руслом, в котором река и отложила... массу песков» (Гедройц, 1886). Учтя эти соображения, Ю. Семирадский несколько лет спустя также высказался в пользу того, что при отступании ледника во время формирования Литовского Поозерья Неман был гораздо больше, чем теперь, так как он соединял в себе воды почти всех рек Литвы и от Скиделя протекал через район Озер и Поречья до Августовского канала и далее по долинам Бебжи и Нарева до окрестностей Варшавы, где впадал в Вислу (Siemiradzki, 1889 а, б; Siemiradzki i Dunikowski, 1891). Позднее А. Э. Гедройц (1895, с. 141) снова затронул вопрос о происхождении песков Средне-Неманской низины и отнес их к осадкам «тех подледниковых рек, которые от южного края ледника», располагавшегося в области Балтийской гряды, «направлялись на юго-запад» и далее по долинам Черной Ганьчи и Нарева к Висле. Ряд работ А. Э. Гедройца (1884, 1885, 1886) посвящен геологии Полесья. В них кратко изложены главные результаты исследований, проведенных автором вдоль строившихся тогда железнодорожных линий Ровно—Лунинец и Лунинец—Гомель, а также по р. Горыни от г. Ровно до впадения ее в р. Припять. Кроме того, исследованиями А. Э. Гедройца были охвачены и берега Припяти от д. Лясковичи до г. Мозыря.

Изучением Полесья занимались также В. В. Докучаев, В. Хорошевский (1881) и многие другие исследователи.

В работе «К вопросу об осушении болот вообще и в частности об осушении Полесья», опубликованной в 1875 г., В. В. Докучаев попытался резюмировать всю совокупность имевшихся в то время сведений по геологии Полесской низменности. В. В. Докучаев впервые в истории науки поставил вопрос о необходимости изучения сущности болотообразования, о причинной связи природных факторов — климата, геологического строения, рельефа, почвообразующих и подстилающих пород, гидрогеологических и других условий, — влияющих на развитие процессов болотообразования. Рассмотрев имеющиеся данные, он пришел к заключению, что «Полесье еще и теперь terra incognita для геологии».

Исключительную ценность представляет книга В. В. Докучаева, посвященная способам образования речных долин (Докучаев, 1878). В ней приводятся великолепные описания долин Западной Двины, Сожа, Днепра и многочисленных обнажений по берегам этих рек.

В 1873 г. в Полесье начала работу Западная экспедиция под руководством И. И. Жилинского. Она собрала многочисленные материалы по геоботаническому, гидротехническому,

физико-географическим, геологическим и другим условиям Полесской низменности. В работе Западной экспедиции принимали участие виднейшие ученые России — академики К. С. Веселовский, А. Миддендорф, Э. И. Эйхвальд, профессора В. В. Докучаев, А. И. Воейков, Г. И. Танфильев и др. Экспедиция закончила работу в 1898 г., а результаты ее были опубликованы год спустя (Жилинский и др., 1899). В книге приведены данные по четвертичным отложениям, гипсометрии и гидрологии Полесья.

Наряду с исследованиями Полесья продолжались работы по изучению других районов Белоруссии. В небольшой, но интересной книге А. А. Иностранцев (1882) довольно подробно описал четвертичные отложения между Гродно и д. Понеманы, указав на широкое распространение в Средне-Неманской низине озерно-ледниковых и эоловых образований в виде грядобразных продольных и подковообразных дюн, а также на наличие в долине Немана надпойменных террас высотой 4—5, 14—15 и 44 м*).

В Зеленой Долине А. А. Иностранцевым отмечено наложение на «олигоценные» глауконитовые и кварцевые пески «поддонной» морены. Меловые отложения у пос. Меловая Гора, по его наблюдениям, смяты в антиклинальную складку широтного простирания с падением слоев на северном крыле под углом 35° , а на южном 25° . Придавая большое значение этим данным, относящимся, как известно теперь, не к коренным отложениям, а к структуре отторженцев, он пишет: «...Выходы мела в окрестностях г. Гродно с полной наглядностью нам доказывают, что мел образует здесь ряд складок, а равно и сдвиги, а подобное нарушение горизонтальности слоев... должно было отразиться и на породах вышележащих и обусловить волнистый характер местности, что действительно и наблюдается» (Иностранцев, 1882, с. 29).

Летом 1883 г. изучение рассматриваемой территории возобновил А. Э. Гедройц. В ряде его статей и в большой сводной работе (Гедройц, 1895) приводится обширный материал по геологии и рельефу Гродненщины. Из многочисленных обнажений, описанных А. Э. Гедройцем, следует упомянуть разрезы с межледниковыми образованиями в Богатыревичах, Жидовщизне, Щечинове и Понемуне, а также выходы мела сенонского возраста за Сопоцкином по дороге на Тартак, в Ясудове, в нескольких местах у Тартака по Черной Ганьче, где, помимо меловых, им были обнаружены третичные отложения (глауконитовый мергель с фосфоритами и кварцевые пески). «Выступ» мела у пос. Меловая Гора, по мнению Гед-

*) Несколько раньше о наличии террасы в долине Немана между Гродно и пос. Меловая Гора вскользь упомянул Берендт (Berendt, 1868, с. 173).

ройца (1895, с. 213), «представляет скорее куполовидное возвышение (коренных сенонских пород.— Л. В.), происшедшее, вероятно, от давления ледника».

Наряду с подчиненными четвертичной толще гигантскими глыбами меловых и третичных отложений уже давно обратили на себя внимание и аномально высоко расположенные обнажения палеозойских пород. Выходы девонских доломитизированных известняков близ с. Радучица Бобруйского уезда на левобережье Птичи и по Сожу около Славгорода и Кричева описал П. Я. Армашевский (1895, 1898).

Еще раньше в б. Игуменском уезде (ныне Червенском районе) Минской губернии А. П. Карпинским (1892) был обнаружен выход «кембро-силура» у д. Рованичи, изучавшийся впоследствии А. Н. Карножицким (1895 а), П. Я. Армашевским (1895 а, б, 1898), П. А. Тутковским (1916 а, б) и многими другими геологами. Уже давно было подмечено, что нижнепалеозойские породы смяты здесь в складку широтного простирания. Однако только после Великой Отечественной войны благодаря бурению специальной скважины удалось убедительно доказать, что «кембро-силур» Рованичей слагает тело крупного ледникового отторженца (Махнач, 1955; Махнач и Вознячук, 1959).

Большой вклад в познание плейстоцена и геоморфологии Полесья внесли Г. И. Танфильев и П. А. Тутковский. Г. И. Танфильевым (1894) у д. Любищицы б. Слонимского уезда обнаружена первая на территории Белоруссии «арктическая» флора. Им же дана подробная характеристика торфяников Полесья и установлены основные принципы разделения болот на низинный, переходный и верховой типы (Танфильев, 1895).

П. А. Тутковский (1899 а, б) не только автор широко известной эоловой гипотезы происхождения леса. С его именем связана целая эпоха в исследованиях Полесья. С 1897 г. П. А. Тутковский и В. Д. Ласкарев по поручению Геологического комитета начинают исследование территории 16-го, 17-го и других листов 10-верстной карты России. Результаты многолетних исследований П. А. Тутковского изданы в виде предварительных отчетов, очерков, справочников и многочисленных статей, опубликованных в 1897—1917 гг.

Все отложения послетретичного времени на территории Полесья до П. А. Тутковского рассматривались как аллювиальные и болотные. П. А. Тутковскому удалось установить наличие здесь моренных гряд максимального оледенения и связанных с ними характерных ландшафтов. П. А. Тутковский (1902) выделил в Полесье три основных типа ледниковых ландшафтов: 1) моренный, 2) конечноморенный с его разновидностью — друмлинным ландшафтом и 3) зандровый. Моренный ландшафт соответствует «западнополесскому» и

«днепровскому» языкам ледника. Между ними, по его мнению, находится широкая меридиональная полоса зандров — «Полесская безвалунная область» (Тутковский, 1903).

В 1910 г. П. А. Тутковским был издан известный «Библиографический обзор литературы по геологии и физической географии Центрального и Южного Полесья». Он содержал анализ 770 работ по геологии и гидрогеологии Полесья с древнейших времен до 1910 г. включительно.

В 1914 г. Минское губернское земское собрание предложило П. А. Тутковскому составить геологический очерк Минской губернии. Этот очерк был написан П. А. Тутковским (1916, 1925) на основании всех литературных данных и личных исследований.

После некоторого перерыва в конце прошлого и начале нынешнего столетия ареной исследований геологов, которые подходят к изучению четвертичных отложений с позиций разработанной П. А. Кропоткиным теории материкового оледенения, становится и средняя полоса Белоруссии, ее северо-западные, центральные и северные районы.

П. Я. Армашевскому (1894, с. 9) удалось наблюдать в Могилевской губернии «два и даже три пласта моренного суглинка, разделенных мощными отложениями слоистых песков». Такое чередование морен с песками, по его мнению, является результатом «местного отступления бывшего ледника».

В 1895 г. Н. И. Криштафович, один из основоположников современной теории полигляциализма, описал интересные разрезы в Понемунском и Серебряном оврагах, а также в Черной Балке и впервые указал, что жидовщизненский «лигнит» является межледниковым образованием, так как залегает между двумя моренами (Криштафович, 1896 а, б). Это первое в литературе указание на межледниковый характер погребенных озерно-болотных отложений, обнаруженных на территории Белоруссии. Немного раньше (в 1890 г.) Н. И. Криштафович доказал межледниковый возраст Троицкого озерного отложения, открытого К. Ф. Рулье под Москвой в 1848 г.

Н. И. Криштафович привел доводы о существовании в Гродненской, Виленской и Ковенской губерниях следов двух ледниковых эпох и провел границу второго оледенения через юго-восточную часть Гродненской и северо-западную часть Минской и Могилевской губерний (Криштафович, 1896, 1897).

Летом 1896 г. Н. И. Криштафовичем были детально изучены разрезы Друцкого оврага у г. Гродно. Описанию условий залегания открытых здесь межледниковых отложений он посвятил обстоятельную статью, иллюстрированную планом и многочисленными рисунками (Криштафович, 1897). В ней приводятся небольшие списки ископаемых моллюсков и остатков растений, обнаруженных в межледниковых листовых

тых «лигнитах»^{*)}, и неоднократно подчеркивается, что последние покрыты мореной. Этот вывод Н. И. Криштафовича, однако, не отвечает действительности, поскольку за верхнюю морену им, как впоследствии, в 1951 г., и Б. Галицким, в Друцком овраге были приняты валдайские перигляциальные образования (Вознячук, 1959, 1961).

А. Н. Карножицкий (1895 б), командированный в 1892 г. Российским минералогическим обществом для геологических исследований в белорусских губерниях, наблюдал местности по рр. Ушаче, Улле и Березине (до оз. Палик) и отметил «распространение высоких глинистых морен в районе с. Камня за г. Лепелем», песчаных валунных холмов, лишенных определенной ориентировки, в Борисовском уезде, а также дюнных песков около г. Лепеля и в обширной песчаной низменности по верхней Березине. В его статье (Карножицкий, 1895) имеются описания озер Манец и Плавно и указания на наличие одной надлуговой террасы по рр. Ушаче и Улле. Интересные сведения Карножицкого, к сожалению, весьма отрывочны, что в значительной мере снижает их ценность.

Более или менее связную картину ледникового рельефа территории нашей республики впервые дает в своих работах известная исследовательница четвертичных отложений Анна Болеславовна Миссуна (1869—1922 гг.). Изучению антропогена и гляциоморфологии Белоруссии она отдала много сил и энергии. Одна с помощью случайных рабочих, главным образом на собственные сбережения или на те небольшие субсидии, которые давали ей Московское общество испытателей природы и Российское минералогическое общество, она за четыре года (1898—1901) исследовала обширную область между Западной Двиной и Неманом. «Главная задача моя,— пишет А. Б. Миссуна (1903, с. 12),— состояла в исследовании, в общих чертах, простираения конечных морен и в изучении и нанесении на карту разных типов моренного рельефа. Таким образом, исследования мои имеют чисто топографический и рекогносцировочный характер. Цель их— служить указанием для более детальных исследований в области затронутых мною вопросов. Такие исследования будут, вероятно, выполнены попутно при детальной геологической съемке описываемых мною местностей и, конечно, не могут быть результатом частной инициативы и усилий одного лица... Спешу огорчиться, что намеченная мною задача, при скудности материальных средств, бывших в моем распоряжении, не могла

^{*)} Интересно отметить, что на наличие в четвертичных мергелях района Гродно раковин пресноводных моллюсков указывал еще Э. И. Эйхвальд (Eichwald, 1830). Ископаемые остатки растений, в частности шишки сосны, впервые были найдены на рассматриваемой территории в 1873 г. Г. П. Гельмерсеном (Helmersen, 1877) в «лигните» Жидовщицны.

быть выполнена с достаточной полнотой. В связи с этим находится и схематичность карты, приложенной к настоящей работе, как и к моей статье на немецком языке». Эта карта, составленная в масштабе 1 : 840 000, дает только самое приблизительное представление о ледниковом рельефе нашей территории, но, как справедливо заметила Т. М. Микулина, «для того времени и такая карта была громадным достижением в области изучения четвертичных отложений». Трудности составления подобной карты были обусловлены не только слабой изученностью ледниковых отложений, но и отсутствием в то время топографических карт с показом рельефа при помощи горизонталей.

А. Б. Миссуна (1899, 1903) пришла к выводу, что конечные морены Свенцянской и Минской возвышенностей, или северная («Свенцяно-Докшицкая») ветвь, южная («Вилейско-Минская») ветвь, соответствующая Ошмянской гряде, и восточные соединительные ветви конечной морены (Приперна—Докшицы, Дедиловичи—Плещеницы—Хатаевичи, Гайна—Радшковичи—Красное и Кубличи—Переходец) все вместе составляют так называемую «конечную морену ледника Вилии», т. е. краевую морену обширного ледникового языка, который образовался при сокращении ледникового покрова *), когда край его «не представлялся уже сплошным, а разбивался на несколько самостоятельных ледников, приуроченных к долинам современных нам рек» (Миссуна, 1899, 1903, с. 3). При этом, по ее мнению, «конечная морена, описанная... под названием восточной соединительной ветви, является типично **конечной** (Endmoräne) упомянутого ледника. Свенцяно-Докшицкая ветвь соответствует по своему положению **междупластной** морене... и обязана своим происхождением совокупной деятельности двух соседних ледников (в данном случае ледников р. Вилии и р. Двины)» (Миссуна, 1903, с. 36), а южная ветвь (Ошмянская гряда.—Л. В.) представляет собой складку с ядром из каких-либо неморенных коренных пород, «образованную из рыхлого и пластичного моренного материала односторонним боковым давлением ледника» (Миссуна, 1903, с. 16) **).

В геоморфологическом отношении ветви указанной конечной морены, синхронной, согласно А. Б. Миссуне (1903, с. 55), «с Большой Балтийской конечной мореной Германии, отло-

*) А. Б. Миссуна, подобно П. Я. Армашевскому (1894, 1895 а, б) и некоторым другим геологам того времени, допускала возможность существования многих оледенений как больших осцилляций Скандинаво-Финского ледника, т. е. предполагала стадийное развитие одного общего оледенения (Миссуна, 1903, с. 39, 41, 42, 55).

**) Последующие исследования подтвердили правильность этого последнего вывода (Вознячук и Рунец, 1977).

женной третьей большой осцилляцией Скандинаво-Финского ледника», довольно значительно разнятся между собой. Северная ветвь отличается очень свежим, преимущественно насыпным, ледниковым рельефом и изобилием озер, для южной же характерно отсутствие озер, болотных котловин, типичного моренного ландшафта и сильное эрозионное расчленение, на что указывает и А. Э. Гедройц (1895). Причину такого различия Миссуна склонна видеть в различном способе образования этих ветвей, в частности в допуске в способе присутствия меловой гряды в основании южной ветви и ее складчатой структуре. Наименьшая степень сохранности свойственна восточной соединительной ветви, отдельные участки которой, например конечная морена Кубличи—Переходец, настолько сильно пострадали от эрозии, что не играют уже заметной роли в рельефе местности. Так как конечные морены бывают здесь «затушеваны позднейшими процессами размывания и часто прерываются, то установление связи отдельных участков друг с другом затруднительно» (Миссуна, 1903, с. 20, 35).

В начале XX в. А. Б. Миссуна опубликовала две весьма ценные статьи (Миссуна, 1904, 1909), в которых, помимо сведений о конечных моренах, приводятся многочисленные данные о строении толщи четвертичных отложений рассматриваемой территории, в частности довольно подробные и точные описания разрезов в долине Немана между гг. Мосты и Друскининкай. В Верхне-Неманской низине А. Б. Миссуна описала погребенный торфяник у д. Богатыревичи и констатировала, как и А. Э. Гедройц, широкое распространение здесь ленточных глин, а также наличие в нескольких местах выходов сланцеватой нижней (серой) морены, отметки поверхности которой вследствие смятия ее давлением ледника в складки обнаруживают значительные колебания. На участке прорыва Немана через Гродненскую возвышенность А. Б. Миссуной зафиксировано часто наблюдаемое налегание красной морены непосредственно на серую и описаны разрезы с межледниковыми отложениями у Жидовщины и в овраге, пересекающем д. Пышки, где ею был открыт новый погребенный торфяник, залегающий будто бы под моренным суглинком (Миссуна, 1909, с. 270)*). В овраге, ниже д. Пышки, А. Б. Миссуна обнаружила выход мела, дислоцированные слои которого падают к югу под углом 27° , а в Средне-Неманской низине — многочисленные обнажения ленточных глин (Миссуна, 1909, с. 270—273).

По наблюдениям А. Б. Миссуны межморенные отложения, как и нижняя (серая) морена, а также третичные глаукониты

*) За морену в этом разрезе А. Б. Миссуной был принят аллювиальный безвалунный суглинок (Вазнячук, 1959; Вознячук, 1961).

товые отложения в районе Гродно почти всюду смяты в складки, простирающие которых широтное. «Весьма вероятно,— пишет она,— что причиной, вызвавшей образование складок в нижнедилювиальных и третичных породах, был надвигавшийся с севера постплиоценовый ледник. Если же причина, вызвавшая образование складок, тектоническая, то все-таки время их возникновения необходимо признать не древнее верхнедилювиального» (Миссуна, 1909, с. 277—279).

Гродненская (Сокольская) возвышенность, по мнению А. Б. Миссуны, представляет собой «область продолжительного стационарного положения ледника», к северо-востоку от которой расположена «принеманская низменность» — «дно бывшего там некогда обширного водоема» (Миссуна, 1909, с. 232—233).

Перу А. Б. Миссуны (1915) принадлежит также блестящий, иллюстрированный геологической картой очерк геологии б. Новогрудского уезда, в котором приведена масса интересных, не потерявших ценности до сих пор сведений о геоморфологии Новогрудской возвышенности, конечных моренах, лесах, разрезе межледниковых отложений у д. Тимошковици и т. д.

А. О. Михальский в 1903 и 1904 гг. детально описал все обнажения вдоль строившихся тогда Брест-Холмской, Седлец-Малкинской и Седлец-Полоцкой железнодорожных линий. Материалы этих исследований, опубликованные после его смерти, не содержат никаких выводов и относятся только к узкой придорожной полосе (Михальский, 1904, 1908). Некоторый интерес представляют для нас те немногочисленные общие замечания о ледниковых отложениях, которые А. О. Михальский сделал в краткой заметке для годового отчета Геологического комитета (Михальский, 1904).

Геологическому описанию местности вдоль строящихся железных дорог Жлобин—Витебск и Бологое—Полоцк были посвящены работы П. Я. Армашевского (1901) и К. И. Богдановича (1904).

В этот период в печати появляются первые описания буровых скважин и копанных колодцев, содержащие много данных о строении четвертичной толщи Белоруссии. Результаты буровых работ были опубликованы В. Хорошевским, М. Митте, П. Я. Армашевским, И. Ф. Синцовым, А. П. Карпинским, П. А. Тутковским, Я. Левинским, Е. Рыхловским и др. Более полные списки работ этого времени приведены С. Н. Никитиным (1924) в указателе литературы по буровым скважинам.

Начиная с 1905 г. исследования долин Днепра, Припяти и других рек, а также изыскания с целью мелиорации Полесья проводил Е. В. Оппоков (1906, 1925). В 1913—1915 гг. под его руководством изучение рек и речных долин Полесья

осуществляла Полесская изыскательская партия. Кроме геодезических работ, проводились геологические, ботанические и почвенные наблюдения. Экспедицией были опубликованы отчеты и пояснительная записка к проекту регулирования нижнего и среднего течений рр. Брагинки, Иппы и Стублы (Оппоков, 1916 б, в).

Примерно в то же время Людомир Савицкий (Sawicki, 1909) обратил внимание на большую роль изучения долины Немана для познания генезиса рельефа и гидросети Северо-Европейской низменности. В специальной работе он подчеркивает, что эрозионные формы рельефа в западной части этой низменности маловыразительны или погребены под мощным плащом молодых наносов, накопление которых в долинах Вислы и Одры было связано с недавним поднятием базиса эрозии. В бассейне Немана, где значительные колебания базиса эрозии в связи с эпейрогеническими поднятиями территории сказывались слабее, процесс развития долин протекал иначе, и в них четко оформились террасы.

Изучением морфологии и строения озерных котловин Белоруссии занимались такие исследователи, как В. Заржецкий (1903, 1904), В. Лесневский (1904), М. Ишков (1905), М. А. Павловский (1910), А. Керман (1916), П. Ф. Домрачев, В. Врублевский, В. Налковский, А. Рейман, Б. Дыбовский, В. Шукевич. Ими была проведена съемка некоторых озер Белоруссии и составлены первые батиметрические карты их котловин.

Летом 1909 г. Н. Н. Соболев с целью выяснения «вертикального строения ледниковых отложений» между гг. Мосты и Ковно осмотрел все естественные обнажения вдоль р. Немана, очень краткие, часто схематичные характеристики которых привел в небольшой статье (Соболев, 1910). При описании разреза у д. Самострельники он делает крупную ошибку, указывая на то, что обнажающийся здесь межледниковый торфяник якобы залегает под мореной, тогда как на самом деле он перекрыт только ленточными глинами (ср. Гедройц, 1886, 1895; Миссуна, 1909).

В 1910 г. В. Н. Сукачев на основании изучения растительных остатков *) в образцах плейстоценовых озерно-болотных отложений из района Гродно, переданных ему А. Б. Миссуной и Н. Н. Соболевым, пришел к выводу о возможной принадлежности погребенного торфяника д. Самострельники ко второй межледниковой эпохе, которая началась после отступления ледника самого обширного, саксонского (т. е. днепровского.— Л. В.) оледенения, и о межледниковом возрасте по-

*) В том числе впервые обнаруженных на территории Белоруссии в торфе из д. Самострельники семян бразении.

гребенного торфяника д. Пышки (Сукачев, 1910, с. 198, 201). Интересно отметить, что в этой работе В. Н. Сукачева, опубликованной более полувека назад, впервые для территории Белоруссии приводятся сведения об обнаружении ископаемой древесной пыли в межледниковых отложениях — в погребенном торфянике, открытом А. Б. Миссуной в начале нынешнего столетия возле д. Тимошковичи на Новогрудской возвышенности.

Начиная с первой половины прошлого столетия сведения о стоянках каменного века на территории Белоруссии приводят в своих работах К. Тышкевич и Е. Тышкевич, А. С. Уваров, М. В. Малахов, Г. Х. Татур, В. З. Завитневич, В. А. Шукевич, А. Н. Лявданский, В. Е. Данилевич, Ф. В. Покровский, А. А. Спицын, Е. Р. Романов, Л. Крживицкий, З. Глётгер, И. Иодковский и др.

Интересные данные о находках ископаемых костных остатков млекопитающих в Белоруссии приводят А. Ф. Адамович, Г. Бельке, В. Дыбовский, А. Рогович, А. А. Иностранцев, А. Слюсарский, Г. Шведер, М. В. Павлова и Б. Досс.

Эрратические валуны Белоруссии начиная со второй половины XIX в. изучали Г. П. Гельмерсен, В. Мильтерс, Г. Хаузен и В. Н. Чирвинский, подчеркивавшие перспективность многостороннего изучения валунов для решения многих вопросов геологии ледниковых отложений. Среди работ о валунах особое место занимает монография В. Н. Чирвинского (1914), посвященная руководящим валунам фенно-скандинавского происхождения и закономерностям их рассеивания. В. Н. Чирвинский установил довольно широкое распространение в юго-восточной части Гродненской губернии наряду с валунами финских пород валунов из Даларне (Швеция), с Аландских островов и со дна Балтийского моря, которые восточнее встречаются крайне редко или вовсе отсутствуют.

История формирования представлений по стратиграфии четвертичных отложений Белоруссии своими корнями уходит в далекое прошлое. Эти представления складывались по мере накопления фактического материала и развития науки, в результате почти не прекращавшихся на протяжении последних ста лет дискуссий, в острой борьбе мнений сторонников моногляциализма, «умеренного» и «крайнего» полигляциализма.

Еще в 1869 г. Г. Берендт указал на наличие в пределах Белоруссии и смежных территорий северо-запада России двух горизонтов дилювиальных (плейстоценовых) валунных отложений, а именно верхнего, красного, и нижнего, голубовато-серого, глинистых мергелей с валунами, разделенных песками и гравием (Berendt, 1868). Правильность этого вывода вскоре была подтверждена и глубоко обоснована исследованиями

А. Э. Гедройца, С. Н. Никитина, И. Семирадского и Н. И. Криштафовича.

Несмотря на это, среди некоторых геологов (А. А. Иностранцев, 1890; В. Д. Соколов и др.) в те годы стало распространяться мнение о том, что будто бы на западе России и, в частности, на территории Белоруссии известны следы лишь одного оледенения. В противовес подобным взглядам Н. И. Криштафович (1897—1898) снова анализирует опубликованные им ранее данные о строении четвертичных отложений Гродненщины и решительно высказывается о наличии здесь несомненных следов двух оледенений, причем граница второго из них, по его мнению, проходит через северную часть Люблинской, юго-восточную часть Гродненской и северо-западные уезды Минской и Могилевской губерний.

В 1898 г. Н. И. Криштафович развивает некоторые положения «общей классификации послетретичных отложений», т. е. схемы их стратиграфии, номенклатуры и индексировки (Криштафович, 1898, 1900—1901, 1902). Согласно этой схеме, в которой в отличие от впервые опубликованной в 1895 г. схемы Джеймса Гейки (1897—1898) перечисляются только пять оледенений, верхняя морена района Гродно относится к эпохе третьего оледенения (Polandian-Meklenburgian — Q_{III}^{1-3}), нижняя — к эпохе второго, а разделяющие их межледниковые отложения — ко второй межледниковой эпохе (Helvetian-Neudeckian — Q_{II-III}).

В 1896 г. К. Кейльган критически рассматривает стратиграфическую шкалу Д. Гейки и высказывается в пользу мнения о трехкратном оледенении северной Германии и Польши. Этой же точки зрения придерживается и К. Вебер, который, кратко изложив данные о межледниковых отложениях района Гродно, отмечает, что он не вполне уверен в правильности отнесения их именно ко второй (последней) межледниковой эпохе (ср.: Сукачев, 1910).

Мнение о трехкратности оледенения в те годы вследствие недостаточности фактов и наблюдений не прижилось. В 1902 г. П. А. Тутковский вновь выдвигает тезис о двукратном оледенении западной России и проводит границу второго (последнего) оледенения по конечным моренам Новогрудского уезда (Тутковский, 1902, 1910).

Более осторожную позицию в начале XX в. занимала А. Б. Миссуна, которая, признавая, что в других странах «удалось установить многократность ледниковых периодов», считала, однако, «вопрос относительно количества и пределов ледниковых осцилляций в разных частях России совершенно открытым и подлежащим самой широкой критической разработке» (Миссуна, 1903, с. 68). Только после тщательных исследований в долине Немана в пределах Гродненской губер-

нии она совершенно определенно высказалась в пользу того, что «моренные мергели образуют на всем (этом)... пространстве две резко обособленные толщи, разделенные местами слоистыми межморенными образованиями» (Миссуна, 1909, с. 277). К такому же выводу пришли на основании своих наблюдений и Н. Н. Соболев (1910), В. Н. Сукачев (1910) и другие русские ученые.

В конце этого периода появляются карты-справочники строительных материалов с объяснительными записками к ним по территории, охватывающей значительную часть Белоруссии. Материалы, собранные в картах, опубликованы А. Б. Миссуной (1916), Д. Н. Соболевым (1917), П. А. Тутковским (1916 в), А. С. Гинзбергом (1916).

Некоторые исследования по литологии и стратиграфии четвертичных отложений, а также геоморфологии Белоруссии, проведенные до революции, освещены в работах П. А. Тутковского (1910), А. И. Москвитина (1950), Л. Н. Вознячука (1956, 1959, 1961, 1971, 1973, 1976, 1977; Вознячук и Цапенко, 1971; Вознячук, Вальчик и др., 1976, 1977), М. М. Цапенко (Цапенко и Махнач, 1959), Г. И. Горецкого (1970), Н. А. Махнач (1971), К. И. Лукашева (1961).

Подведем некоторые итоги. В статьях Г. П. Гельмерсена, опубликованных более 100 лет назад, мы находим первое в литературе и совершенно определенное указание на ледниковое происхождение валунных отложений, развитых на территории Белоруссии, а именно верхней морены в овраге у д. Принеманская (б. Жидовщизна) возле Гродно.

В работах А. Э. Гедройца, С. Н. Никитина, А. П. Михальского, П. Я. Армашевского, Г. И. Танфильева, А. Н. Карножицкого, Н. И. Криштафовича, П. А. Тутковского, А. Б. Миссуны, К. И. Богдановича, Е. В. Оппокова и других излагаются материалы наблюдений различных форм ледникового рельефа Белоруссии — конечных морен, зандров, озов, описываются лессы, дюны, болотные образования и другие генетические типы четвертичных отложений. Работами А. Б. Миссуны было положено начало изучению гляциальной формации и связанных с нею краевых ледниковых образований.

А. П. Карпинским, И. Семирадским, В. Мальтерсом и особенно глубоко и всесторонне В. Н. Чирвинским было начато детальное изучение петрографического состава руководящих валунов шведских, балтийских, аландских, финских и карельских пород.

П. А. Тутковским, проводившим работы по геологическому изучению Полесья и смежных территорий, были разработаны известные гипотезы о происхождении лесса и об ископаемых пустынях северного полушария, которые позднее подверглись критике со стороны Б. Л. Личкова.

В. В. Докучаев, А. А. Иностранцев, П. Я. Армашевский, Е. В. Оппоков, Людомир Савицкий, Н. Н. Соболев, С. Воллосович и другие исследователи охарактеризовали морфологию и особенности строения долин Западной Двины, Припяти, Днепра и Немана и в ряде случаев подчеркнули роль вертикальных тектонических движений и колебаний базиса эрозии в их формировании.

Первые сведения о составе пылицы межледниковых отложений (timoшковичского погребенного торфяника) опубликовал В. Н. Сукачев (1910). Он вместе с А. А. Флеровым и несколько раньше Г. И. Танфильевым и Н. И. Криштафовичем начал изучение ископаемых плейстоценовых флор Белоруссии.

Основную роль в развитии стратиграфии четвертичных отложений на рассматриваемом этапе сыграли работы А. Э. Гедройца, Н. И. Криштафовича и А. Б. Миссуны. Благодаря им в начале XX в. среди подавляющего большинства исследователей утверждается мнение о присутствии на территории Белоруссии отложений двух оледенений, разделенных межледниковыми осадками. В схеме, предложенной Н. И. Криштафовичем (1901, 1902, 1910), выделялось три-пять оледенений.

Материалы по четвертичным отложениям и рельефу Белоруссии и Литвы, собранные до революции, были обобщены Д. Н. Соболевым в сводном геоморфологическом очерке, иллюстрированном схематической картой, на которой выделены основные «типы поверхностных форм ледниковой формации» и несколько поясов маргинально-ледниковых накоплений, отмечающих полесскую, белорусскую и литовскую стадии «последнего» оледенения. Извлечения из этой интересной работы, соединившей в одну общую картину ледниковую морфологию обширной территории, в виде отдельных статей опубликованы с рядом дополнений и поправок только в советское время (Соболев, 1933, 1940).

Из изложенного видно, что до Великой Октябрьской социалистической революции были достигнуты некоторые успехи в изучении четвертичных отложений и геоморфологии Белоруссии, однако такое изучение было недостаточным, поскольку геолого-геоморфологические исследования большей частью носили спорадический характер и сводились почти исключительно к отрывочным и разрозненным наблюдениям отдельных ученых и энтузиастов по редкой сети случайных маршрутов.

ИЗУЧЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Начало использования твердых полезных ископаемых четвертичного возраста относится к глубокой древности. Так, под Волковыском обнаружены древнейшие неолитические шахты

по добыче кремней из мелового отторженца (Э. М. Загорульский). Более или менее систематическое изучение и использование сырья этого возраста началось с XIX в. Сначала исследования были спорадические, описательные (К. М. Арсеньев, Ю. Г. Блазнус, Э. Вернейль, А. Кайзерлинг, Р. Мурчисон и др.). Поиски месторождений тесно связаны с изучением геологии территории, которое началось с середины XIX в. экспедициями Российской Академии наук, а с 1882 г. Геологического комитета (А. П. Карпинский и др.). В результате маршрутных исследований по долинам крупных рек были установлены четвертичные, третичные, меловые, юрские, девонские отложения и связанные с ними полезные ископаемые, такие, как доломиты, мел, глины, пески. Первые упоминания о полезных ископаемых западной Белоруссии встречаются в работах русских и польских исследователей начала XIX в. (Н. А. Кумельского, И. Б. Пуша, В. М. Севергина, С. Сташица, И. Ульмана, Г. К. Разумовского, Э. И. Эйхвальда и др.), а в 1870—1880 гг.— А. А. Иностранцева, Н. И. Криштофовича, А. Б. Миссуны, С. Н. Никитина, А. П. Павлова, Д. Н. Соболева, Н. А. Соколова и др.

Во второй половине XIX в. в связи с развитием городов, промышленности и строительства повысился интерес к изучению минерально-сырьевой базы (М. А. Антонович, Г. Берендт, Г. П. Гельмерсен, Т. Дымчевич, К. О. Милашевич, П. П. Муромцев и др.). Началась мелкомасштабная геологическая съемка (П. Я. Армашевский, А. Н. Карножицкий, Н. И. Криштафович, П. А. Тутковский, А. Э. Гедройц, А. Б. Миссуна, С. Н. Никитин, И. Семирадский, Д. Н. Соболев и др.). Основные геологические исследования связаны с бурением неглубоких скважин для водоснабжения. Результаты их описали А. П. Карпинский, Е. В. Оппоков, Н. Ф. Синцов, П. А. Тутковский, В. Н. Чирвинский и др. Изучались преимущественно покровные образования, из коренных в обнажениях — верхнедевонские доломиты (на р. Западной Двине) и мел (на рр. Соже, Днепре и др.).

А. С. Гинзбергом, А. М. Жирмунским, А. Б. Миссуной, П. А. Тутковским, Д. Н. Соболевым в 1916 г. составлены карты-справочники строительных материалов с пояснительными записками к ним. До Октябрьской революции без предварительных геологических исследований работало небольшое количество маломощных частных кустарных предприятий по производству стройматериалов, в основном кирпича и гончарно-керамических изделий из четвертичных глин и суглинков. Добывался мел из отторженцев, обжигался в напольных печах на известь и частично отмучивался для бумажной и стекольной промышленности. Работали известковые заводы по обжигу отторженцев мела, верхнедевонских доломитов, завод гончарных изделий и черепицы и изразцовый завод. На отторжен-

цах мела и глин работал цементный завод. Довольно интенсивно собирались валуны для строительных целей, а карбонатные породы обжигались на известь. Использовались также подземные воды, торф, болотные железные руды (для красок) и др. Велись мелкомасштабные рекогносцировочные геологические исследования с использованием данных бурения скважин на воду.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Отрывочные сведения о гидрогеологических условиях территории республики имеются в работах конца XVIII — начала XIX в., которые выполнены в рамках маршрутных геологических исследований, сопровождавшихся некоторыми наблюдениями за подземными водами. К концу XIX — началу XX в. гидрогеологические исследования проводятся как при общем изучении геологического строения европейской части России, так и при решении частных практических задач (водоснабжение городов, железнодорожных станций, казенных винных складов, осушение болот и т. п.).

В конце XIX—начале XX в. в пределах Полесской низменности проводились специальные исследования уровня режима первых от поверхности водоносных горизонтов в связи с осушением болот. В результате проведенных стационарных наблюдений за уровнем режимом подземных вод выявлены некоторые сезонные и многолетние закономерности его изменения (А. И. Воейков, В. В. Докучаев, И. И. Жилинский, И. В. Мушкетов, В. Хорошевский и др.).

Первые региональные исследования подземных вод республики были проведены в 1914—1916 гг. (Жирмунский, 1927). В 1914—1915 гг. на территории г. Минска были пробурены первые глубокие скважины в связи с изысканием источников водоснабжения города. В долине Свислочи выявлены самоизливающиеся воды из днепровско-московских отложений. Результаты гидрогеологических исследований для целей водоснабжения города изложены в работах Е. В. Оппокова, И. Ф. Синцова, П. А. Тутковского. К этому времени на территории республики было установлено наличие водоносных горизонтов с напорными и безнапорными водами. По отдельным пунктам приведена краткая характеристика водообильности водовмещающих пород и качественного состава подземных вод. Высказывались предположения о причинах заболачивания территории и об условиях питания болот подземными водами.

Дореволюционный этап в истории развития инженерной геологии представляет собой, по сути, предысторию инженерной геологии. Потребность в оценке природных условий строи-

тельства возникла давно. Однако в России геологи стали привлекаться к решению отдельных вопросов строительства, главным образом железнодорожного и мелиоративного, лишь во второй половине XIX в. Так, геологические исследования вдоль трассы Киево-Брестской железной дороги в 1869 г. проводил А. П. Карпинский. В 1873—1898 гг. Западная экспедиция по осушению болот под руководством И. И. Жилинского занималась специальными исследованиями в Полесской низменности (Жилинский, 1899). С осушением болот и проектом регулирования рек были связаны исследования Полесской изыскательской партии под руководством Е. В. Оппокова (1913—1915 гг.). Эти исследования в значительной степени были геолого-гидрогеологическими, инженерные вопросы мелиорации носили подчиненный характер.

Специалистами по фундаментостроению были главным образом инженеры-путейцы, которым приходилось заниматься устройством сложных фундаментов под мосты и другие транспортные сооружения, часто в неблагоприятных грунтовых условиях. Вопросы, связанные с оценкой условий строительства различных зданий и сооружений — классификацией грунтов, определением и учетом их свойств, особенностей геологического строения, физико-геологических процессов, несущей способности грунтов и др., во многом разрабатывали сами строители. Примером может служить статья М. С. Волкова «Об основаниях каменных зданий», опубликованная в 1840 г. в «Журнале путей сообщения», в которой впервые дается основа классификации грунтов. Вопрос о роли геологических знаний для инженеров-путейцев рассматривался Д. Л. Ивановым в одной из статей в «Горном журнале» (1889 г.).

В последней трети прошлого столетия русские ученые и инженеры провели ряд важных исследований в области строительных свойств грунтов и конструкций фундаментов. Первый в мировой литературе курс «Основания и фундаменты» был опубликован в России еще в 1869 г. В. М. Карловичем. Экспериментальные и теоретические исследования, выполненные начиная с 1889 г. В. И. Курдюмовым, Г. Е. Паукером, С. И. Белзецким, П. А. Миняевым, Н. А. Белелюбским, Г. О. Графтио, Л. Д. Проскураковым, Н. М. Герсевановым и другими, послужили базой для последующего успешного развития отечественного фундаментостроения и механики грунтов. Выдающиеся работы русских геологов и почвоведов XIX и начала XX в. — А. П. Павлова, К. Д. Глинки, Б. Б. Полюнова, Н. М. Симбирцева, В. Р. Вильямса, В. И. Вернадского, В. В. Докучаева — явились основой формирования в нашей стране грунтоведения как самостоятельной науки.

В дореволюционной Белоруссии уровень развития строительной науки был крайне низким. Не было ни одного техни-

ческого вуза, и запросы строительства не могли получить своевременного и квалифицированного разрешения. Специальные геологические исследования для строительства практически не проводились. Строители недостаточно учитывали генезис отложений, их состав, состояние и другие особенности, в то же время геологи не всегда могли дать необходимую количественную оценку свойств грунтов. Однако участие геологов в решении вопросов строительства внесло в изучение грунтов естественноисторический подход, тем самым была заложена правильная, генетическая основа формирования инженерной геологии.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ

Белоруссия — классический регион сплошного распространения четвертичных отложений. Довольно часто среди этих отложений встречаются отторженцы пород различного возраста: кембро-силурийского (Рованичи), девонского (Шклов, Славгород, Радутичи, Дороганово и др.) и наиболее широко распространенного — особенно в западной Белоруссии — мелового. Коренные выходы древних пород здесь известны всего в нескольких пунктах: граниты кристаллического фундамента на р. Уборти (Глушкевичи); девонские известняки и доломиты по рр. Западной Двине, Днепру, Оршице, Сарьянке; меловые и палеогеновые породы по рр. Днепру, Сожу и их притокам; неогеновые глины и пески по р. Горыни (дд. Речица, Городно, Глинка, ст. Горынь). Надо отметить, что на первой геологической карте Европейской России, составленной в 1841 г. Г. П. Гельмерсеном, на территории Белоруссии еще не были показаны основные выходы девонских, меловых и палеогеновых пород (по рр. Западной Двине, Днепру и Сожу), т. е. там, где позже прошел маршрут специальной экспедиции Р. Мурчисона (Мурчисон и др., 1849).

О стратиграфии, а тем более палеонтологии дочетвертичных отложений территории Белоруссии в дореволюционное время имелись очень скудные разрозненные сведения. Они изложены в работах М. А. Антоновича, П. Я. Армашевского, Ю. Г. Блазиуса, П. П. Венюкова, А. Э. Гедройца, И. И. Жилинского, И. Зеленского, А. А. Иностранцева, А. П. Карпинского, А. Н. Карножицкого, К. О. Милашевича, А. Б. Миссуны, Р. Мурчисона, Э. Вернейля и А. Кайзерлинга, С. И. Никитина, Е. В. Оппокова, И. Семирадского, Н. А. Соколова, И. Ф. Синцова, П. А. Тутковского, Ф. Н. Чернышева, К. Ширяева, Э. И. Эйхвальда, И. Яковицкого и др. Особенно значительную роль в деле познания геологии Белоруссии сыграли геологи Геологического комитета, созданного в 1882 г. В это время проводились в основном маршрутные исследования по долинам рек, реке на водоразделах. Геологи изучали либо назван-

ные выходы коренных пород, либо чаще всего, как было выяснено в последующем, отторженцы.

Так, первые сведения о меловых отложениях Белоруссии были получены еще в 1830—1831 гг. при описании отторженцев мела (Э. Эйхвальд, И. Яковицкий). Коренные же отложения меловой системы были впервые установлены лишь в 1846 г. в обнажениях по левому берегу Сожа экспедицией Р. Мурчисона, а детально описаны и изучены только в 1866 г. К. О. Милашевичем, который по палеонтологическим данным установил их сенонский возраст (К. О. Милашевич). Этот возраст позже подтвердил П. Я. Армашевский (1894). Кстати, с этих пор установилось и длительное время господствовало мнение о сенонском возрасте всей меловой толщи пород, развитых на территории Белоруссии. И лишь в начале XX в. И. Семирадский, а затем А. Д. Архангельский, также основываясь на палеонтологических материалах, доказали присутствие здесь и более древних горизонтов верхнего мела (Акимец, 1961).

Более 60 лет выяснялся вопрос о природе известного отторженца кембро-силурийских пород в д. Рованичи (под Минском). Этот «выход» впервые обнаружил А. П. Карпинский (1892) в урочище Бездонница. А. Н. Карножицкий (1895) обнаружил и второй «выход» в Смолярне. Длительное время все геологи считали их выходами коренных пород. Лишь в 1928 г. Г. Ф. Мирчинк и Т. М. Микулина, проводя геологическую съемку, впервые усомнились в коренном залегании этих пород. Н. Ф. Блюдоху направил в Рованичи специальный буровой отряд для установления истинного залегания кембро-силурийских пород. Однако окончательного вывода тогда не было сделано, хотя многие факты свидетельствовали о том, что это — отторженец (В. Н. Рогальский). Лишь в 1953 г., когда Белорусским геологическим управлением здесь была пробурена глубокая (150 м) скважина, было окончательно доказано, что встречен не «выход», а «отторженец» кембро-силурийских пород, залегающий в четвертичной толще (Махнач, 1955). Точно так же уже в советское время было доказано, что многие «выходы» девонских и меловых пород в различных пунктах Белоруссии при более внимательном изучении (в основном с помощью бурения) оказались отторженцами, иногда значительных размеров (2—3 км длиной). Некоторые отторженцы, например меловых пород, и сейчас еще используются как источник сырья для цементных заводов БССР.

Развитие промышленного капитализма в Белоруссии в конце XIX и начале XX в. повлекло за собой строительство железных дорог, заводов, фабрик, расширение городов. В этих условиях большой размах приобрело использование буровых скважин для решения инженерно-геологических (строитель-

ных) задач и главным образом для обеспечения водоснабжения населенных пунктов и железнодорожных станций. Достоверность и ценность получаемого при этом геологического материала по коренным отложениям значительно повысилась. Это позволило в первую очередь существенно уточнить имеющиеся сведения о третичных и меловых отложениях. Так, П. Я. Армашевский (1898), описывая разрез скважины в г. Гомеле, впервые применил на территории БССР ярусное деление палеогена, предложенное Н. А. Соколовым. П. Я. Армашевский выделил бучакский, харьковский и киевский ярусы. Позже Е. В. Оппоков (1906) и другие геологи применяют расчленение третичных отложений на ярусы. П. А. Тутковский (1916 б) подвел первый итог изучению третичных отложений по буровым скважинам. На примере разрезов Минской губернии он рассмотрел их стратиграфию, площадное распространение отдельных ярусов и их мощности в конкретных разрезах. В составе третичных отложений он выделил «ярус пестрых глин», полтавский, харьковский, киевский и бучакский ярусы, отметил, что третичные отложения залегают на сильно размытой поверхности меловых пород. Меловые отложения П. А. Тутковский, как и другие геологи, детально не расчленял. Эта работа (вторая ее часть была опубликована уже в 1925 г.) сыграла существенную роль для развития знаний о третичных и в меньшей мере меловых отложениях БССР, хотя и содержала некоторые ошибки, в основном при расчленении конкретных разрезов (скважины в гг. Бобруйске, Минске и др.), которые были исправлены Н. Ф. Блюдухо и другими исследователями уже в советское время.

На юге Белоруссии (Пинск, Парахонск, Ганцевичи, Луинец и др.) скважинами под четвертичными, третичными и меловыми отложениями была вскрыта мощная пестроцветная терригенная толща пород, которую А. П. Карпинский и вслед за ним другие геологи стали относить к среднему девону. Это мнение особенно укрепилось после того, как в 1914—1915 гг. была пробурена скв. 1 Эльвода в г. Минске глубиной 281,38 м. П. А. Тутковский и Е. В. Оппоков отнесли к девону отложения, залегающие под палеогеном, ниже глубины 47,66 м. Часть образцов (из нижних интервалов разреза) была изучена А. П. Карпинским, который сделал вывод, что «пески и песчаники значительно напоминают девон и что по общим теоретическим предположениям в Минске можно ожидать неглубокого залегания пород палеозойского возраста..., что минская скважина, наиболее вероятно, вошла в девонские породы» (Блюдухо, 1952, с. 96). Е. В. Оппоков сопоставил девонские отложения Минской скв. 1 с пестроцветной терригенной толщей, вскрытой скважинами на юге Белоруссии. С таким сопоставлением согласился А. П. Карпинский (1919). Конечно, после

такого единодушного вывода известных геологов палеонтологически немую пестроцветную песчано-глинистую толщу, залегающую либо под карбонатной толщей девона, либо непосредственно под меловыми и третичными породами, повсеместно в Белоруссии стали относить к среднему девону.

Но, вообще, по девонской системе Белоруссии в дореволуционный период было сравнительно мало сведений. Впервые выходы девонских известняков и доломитов на рр. Западной Двине и Орше описал в 1844 г. Ю. Г. Блазиус. Затем их посетила в 1846 г. экспедиция Р. Мурчисона, а позже — Г. П. Гельмерсен. Детально описал и изучил эти обнажения М. А. Антонович (1873), который собрал богатую коллекцию фауны, изученную затем более детально Ф. Н. Чернышевым. Список определенной фауны сравнительно большой. Особенно важна была находка *Spirifer tenticulum* Vern. и *Platyschisma kirchholmensis* Vern., которые ранее были встречены в известняках из верхней части среднего девона Лифляндии. На основании этой фауны витебские доломиты были сопоставлены с верхним горизонтом среднего девона Центрального девонского поля России и стрингоцефаловым горизонтом Рейнской провинции. В 1886 г. П. П. Венюков сопоставил витебские доломиты с евлановско-воронежскими слоями Центрального девонского поля или третьим горизонтом известняково-доломитового яруса Главного девонского поля. Надо отметить, что схема расчленения девонских отложений Главного девонского поля на три яруса: нижний — песчаниковый, средний — известняково-доломитовый и верхний — песчаниковый, предложенная П. П. Венюковым, широко использовалась в дореволуционное время и даже значительно позже (до 1947 г.) и на территории Белоруссии. Так, Е. В. Оппоков и П. А. Тутковский (1916) выделили в Минской скв. 1 два яруса (известняковый, или карбонатный и песчаниковый), которые они относили к среднему девону. П. Я. Армашевский на основании находки отпечатков *Modiola oviculoides* Vern., *Productella subaculeata* Murch., *Avicula* Sp. отнес к девону зеленоватые слюдисто-глауконитовые пески. Этим, по существу, и ограничиваются все дореволуционные сведения о девонских коренных отложениях Белоруссии. П. Я. Армашевский (1895) обнаружил «выходы» девонских пород, охарактеризованных *Spirifer anossofi* Vern. у д. Радутичи (ст. Дороганово) и на р. Соже у г. Славгорода.

Необходимо особо подчеркнуть то исключительно большое влияние на развитие многих геологических представлений и, в частности, стратиграфию территории Белоруссии, которое имела работа А. П. Карпинского (1887). В ней учтены все имевшиеся на то время фактические данные, проведены крупные обобщения и сделаны весьма оригинальные и смелые вы-

воды и предположения, которые лишь в дальнейшем (иногда через 20—40 лет) подтвердились. В известной мере можно сказать, что белорусская стратиграфия (и палеогеография) вышла из «Очерка...» А. П. Карпинского. Действительно, на своих палеогеографических картах А. П. Карпинский показал широкое распространение на территории Белоруссии различных отложений: кембрийско-силурийских — в западной и северной частях БССР, т. е. примерно там, где они сейчас известны; девонских — почти на всей территории, исключая юго-западную часть, т. е. приблизительно в рамках современного развития девона в БССР; верхнеюрских (келловейских), верхнемеловых и палеогеновых (эоценовых) — почти на всей территории, приблизительно до широты Витебска—Орши, а оксфордских — лишь на самом юге, в Полесье, т. е. почти в современных границах их распространения. А ведь о присутствии кембрийских, силурийских, а тем более юрских отложений на территории Белоруссии не было никаких фактических данных (находка кембро-силура в Рованичах относится к 1891 г., а первое упоминание о присутствии на территории Белоруссии юрских эрратических валунов — еще к более позднему периоду; А. Э. Гедройц, 1895). Для мезозойских и кайнозойских эпох А. П. Карпинский допускал и показал на картах свободную связь Западно- и Восточно-Европейского морских бассейнов через территорию Белоруссии. Он подчеркнул значительное сходство по фауне девонских отложений Урала и Западной Европы и значительное отличие от них и своеобразие отложений Среднерусского девонского поля, куда он включает и район Орши—Витебска (бедность и однообразие фауны, осолоненность пород, присутствие гипса, отсутствие типичных морских форм, широко развитых в Западной Европе и др.). На этом основании был сделан весьма важный и актуальный в наше время вывод, что девонский «среднерусский бассейн, мне кажется, образовался путем трансгрессии или наступления моря не только со стороны Урала, но и с запада, равно как, быть может, и со стороны Северного океана. Несмотря на это, надо думать, что свободного широкого сообщения с упомянутыми окраинами центральный бассейн не имел...» (Карпинский, 1947, с. 40).

В карбоне, перми, триасе и нижнем мелу территория Белоруссии представляла, по его мнению, область суши. Действительно, отложения этого возраста, установленные и палеонтологически обоснованные в БССР только в недавнее время (после 1945 г.), распространены на небольшой площади в юго-восточной части Белоруссии, в основном на территории Припятской впадины, примыкающей к Украине. А. П. Карпинский, показывая на картах распространение или отсутствие тех или иных отложений на территории нашей республики, не про-

сто «рисует», а обосновывает это аргументированными фактами и логическими заключениями и сопоставлениями. Надо признать, что «Очерк...» А. П. Карпинского и сейчас вполне актуален.

Таким образом, в дореволюционное время совершенно отсутствовали какие-либо геологические данные о докембрийских, каменноугольных, пермских, триасовых, юрских и нижнемеловых отложениях Белоруссии. Имелись лишь некоторые отрывочные данные (в основном для отдельных конкретных разрезов) по кембро-силурийским (Рованичи), девонским (обнажения по рр. Западной Двине и Днепру, Минская скв. 1, скважины на юге БССР — Ганцевичи, Луинец, Пинск, Немовичи, Маневичи, Парахонск и др.), верхнемеловым (обнажения по р. Сожу, отдельные скважины, отторженцы и др.) и третичным (обнажения по р. Сожу, скважины в Мозыре, Гомеле, Минске, Бобруйске и др.) отложениям. Однако их стратиграфические схемы не были разработаны. Обобщающих работ по стратиграфии и палеонтологии, да и вообще по геологии, не было. В какой-то мере к таким работам можно отнести лишь статью Е. В. Оппокова (1916), в которой обобщены главным образом данные о девонских отложениях и на этом основании выдвинута идея Полесского девонского вала, а также рассмотренную работу П. А. Тутковского (1916, 1925). При этом следует иметь в виду, что как в стратиграфии девонских, верхнемеловых и третичных отложений, так и в выделении и расчленении конкретных разрезов имелись неточности и ошибки, иногда серьезные, которые довелось исправлять уже последующим исследователям.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ

Значение геологического картирования как основы для организации целенаправленных поисков и разведки полезных ископаемых было оценено еще геологами середины XIX в. Первые геологические исследования европейской части России, организованные Российской Академией наук в 1842—1845 гг., включали работы по созданию геологической карты. В это время Р. Мурчисоном и Г. П. Гельмерсеном составлена геологическая карта Европейской России, на которой в пределах Белоруссии показаны выходы девонских, меловых и третичных пород. К 60-м годам прошлого века эта карта сильно устарела, но горное ведомство царского правительства продолжало ограничиваться геологическими исследованиями лишь отдельных районов. В 1885 г. директором Геологического комитета был избран А. П. Карпинский. Комитетом была налажена геологическая съемка в масштабе десять верст в дюйме (1 : 420 000). В 1893 г. была издана первая геологи-

ческая карта Европейской России в масштабе 60 верст в дюйме (1 : 2 520 000), которая имела большое научное значение и явилась основой для организации последующих геологосъемочных работ.

Десятиверстная геологическая съемка на территории Белоруссии началась в конце прошлого века. Картирование проводилось маршрутным методом, в связи с чем изучались только четвертичные отложения и единичные выходы коренных пород по долинам рек. Так, в 1891—1893 гг. П. Я. Армашевский в результате десятиверстной съемки 29-го листа в пределах тогдашней Могилевской губернии дал следующую схему стратиграфии четвертичных отложений: 1) серые и желтые пески с валунами мощностью до 20—25 м; 2) краснобурые валунные суглинки мощностью до 12 м; 3) покровные пески, замещающиеся лессовидными суглинками и лессом. На водоразделах П. Я. Армашевский предполагал наличие двух моренных горизонтов.

Таким образом, дореволюционные исследования по своим масштабам были невелики и не могли вскрыть всей сложности геологического строения земной коры Белоруссии и богатств ее недр. Но, несмотря на это, значение геологических работ дореволюционного периода велико. Именно они заложили фундамент, на котором базировалось все дальнейшее изучение недр республики. Молодое поколение советских геологов воспитывалось и проводило свои работы на традициях школы русских геологов.

РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК В БЕЛОРУССИИ ПОСЛЕ ВЕЛИКОЙ ОКТЯБРЬСКОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ

После Великой Октябрьской социалистической революции геологические исследования на территории Белоруссии стали проводиться более целеустремленно и планомерно. Вначале основные работы — геологическую съемку — проводили геологи Геолкомитета (Г. Ф. Мирчинк, А. М. Жирмунский, Е. В. Оппоков и др.), с 1929 г. — Институт геологических наук АН БССР, позже — Белгеолразведка, Московский геологический трест, трест Спецгео, с 1937 г. — Белорусское геологическое управление.

Геологосъемочные работы имели исключительно большое значение для развития знаний о геологическом строении территории БССР и в первую очередь в области стратиграфии и палеонтологии. Особенно повысилась их роль и значение начиная с 1947—1948 гг., когда на каждом планшете стало обязательным бурение глубоких скважин. Очень большой фактический материал получен в результате бурения многочисленных поисковых и разведочных скважин на каменную и калийную соли, уголь, сланцы, нефть, минерализованные воды и другие полезные ископаемые.

Историю геологического изучения территории Белоруссии после Великой Октябрьской социалистической революции можно разделить на три крупных периода, каждый из которых включает два полупериода: первый — 1917—1947 гг.: а) 1917—1935 гг., б) 1936—1947 гг.; второй — 1948—1964 гг.: а) 1948—1953 гг., б) 1954—1964 гг.; третий — 1965—1977 гг.: а) 1965—1971 гг., б) 1972—1977 гг.

В основу их деления положены конкретные и совершенно объективные факты. В 1935 г. была опубликована обобщающая работа Н. Ф. Блюдоху «Материалы к геологическому и геоморфологическому описанию Белоруссии». В 1947 г. вышла из печати книга «Геология СССР, т. 3. Белорусская ССР». В 1953 г. опубликована статья А. В. Фурсенко «О верхнедевонских отложениях Припятского Полесья», в которой была дана первая палеонтологически обоснованная стратиграфическая схема отложений. К этому времени относится и первая

нефть в Полесье (Ельск). В 1964 г. было открыто первое нефтяное месторождение — Речицкое. В 1971 г. вышла книга «Геология СССР, т. 3. Белорусская ССР. Геологическое описание» (второе издание). При завершении каждой из названных работ подводился итог всем предшествующим стратиграфо-палеонтологическим исследованиям и намечались задачи на ближайшие и более отдаленные годы.

С 1954—1964 гг. в Белоруссии происходит разделение геологов по специальностям (стратиграфия, литология, тектоника и др.) либо по возрасту изучаемых отложений (девонская, меловая и другие системы), либо по группам изучаемых органических остатков (фораминиферы, остракоды, брахиоподы и т. д.). Ранее же геологи обычно занимались всеми вопросами, связанными с изучением геологического объекта.

В начале первого периода (1917—1928 гг.) Г. Ф. Мирчинк (1918, 1923) разработал первую в Белоруссии палеонтологически обоснованную (изученной им макрофауной) стратиграфическую схему верхнемеловых отложений для восточных областей БССР. Он выделил в ней сеноманский, туронский, коньякский, сантонский, кампанский и маастрихтский ярусы. Многие исследователи широко использовали эту схему в своей работе, принимая ее без каких-либо особых исправлений и дополнений.

А. М. Жирмунский (1919) впервые на территории Белоруссии выделил юрские отложения в разрезах скважин, пробуренных в г. Могилеве. Он отнес к ним темно-серые и черные глины с неясными отпечатками аммонитов мощностью до 12,19 м, залегающие на пестроцветной песчано-глинистой толще девона.

Я. Самсонович (1925), так же как и Н. Ф. Блюдухо (1933), нижнюю часть сеномана в Полесье отнес к альбу, выделив сеноман-альбские отложения.

Б. К. Терлецкий (1928) и П. А. Тутковский (1925) опубликовали данные по стратиграфии верхнемеловых и третичных отложений Минской и Могилевской губерний (со списками фауны). Б. К. Терлецкий (1927) сообщил о находке «выхода» доломитов вблизи д. Станице Осиповичского района, верхнедевонский возраст которых был установлен им по фауне брахиопод.

В 1929—1935 гг. сотрудниками Института геологических наук АН БССР (директор Н. Ф. Блюдухо) ведется геологическая съемка (В. И. Маевский, А. В. Красовский, М. М. Цапенко и др.), изучаются «выход» в д. Рованичи, доломиты Западной Двины, граниты д. Глушкевичи, фосфориты сеномана на р. Соже, ведется бурение Минской скв. 4 Эльвода и др. Детальное описание и расчленение разреза этой скважины дано Н. Ф. Блюдухо (1933), который определил обнаружен-

ные органические остатки. Он переработал на новой основе весь фактический материал по третичным и верхнемеловым отложениям Белоруссии, а также частично Украины и составил новые стратиграфические схемы этих отложений.

Н. Ф. Блюдухо впервые дал палеонтологическую характеристику карбонатной толщи девона не только в Минской скв. 4, но и в ранее пробуренных здесь скв. 2 и 3, а также в скв. 1 на стеклозаводе «Октябрь» Осиповичского района. В скв. 4 на глубине 154—159 м он обнаружил значительное количество оогоний харовых водорослей из рода *Sygidium* (*S. panderi* Кагр. и *S. Volborthi* Кагр). Ниже, на глубине 190—207 м, найдены *Sygidium* других видов. Поэтому Н. Ф. Блюдухо выделил два уровня (комплекса) харофитов, различающихся в видовом отношении, которые прослежены им в остальных трех скважинах: «Отсюда можно сделать вывод, что *Sygidium* на территории БССР распространены широко...» (с. 96).

Ф. В. Лунгерсгаузен (1930) сообщил о находке коренных выходов среднедевонских пород по р. Сарьянке: между дд. Калюта и Фольварково, у д. Дворище. Здесь, под песками, голубоватыми и красными глинами обнажаются доломиты мощностью более 3,3 м, которые уходят под урез воды. Фауны в них он не обнаружил. В 1933 г. А. А. Алейников отнес их совершенно правильно к франскому ярусу верхнего девона. Б. Галицкий в 1933 г. обнаружил среди гравия альб-сеноманских песков в скважине ст. Ганцевичи валуны сероватых девонских известняков и доломитов с *Camarotoechia* ex gr. *livonica* Buch.

Г. Ф. Мирчинк (1933) сопоставил доломиты Орши со средним ярусом, а подстилающую их песчано-глинистую пестроцветную толщу — с нижним песчаным ярусом Главного девонского поля. Р. Ф. Геккер девонские отложения района Орши—Витебска сопоставлял с верхней пестроцветной толщей Главного девонского поля, которые в южном направлении фациально изменяются, обогащаясь прослоями карбонатных пород. А. Г. Зайцев в 1935 г. произвел разведку доломитов у д. Левая Руба и дал их послойное описание до глубины 26 м.

Н. Ф. Блюдухо (1935) подводит итог изучению геологического строения Белоруссии после Великой Октябрьской социалистической революции, делая основной упор на стратиграфию и тектонику. Он отмечает, что архейские и протерозойские породы в БССР известны только в обнажении по р. Уборти, а кембро-силурийские — только в д. Рованичи. После изучения их Б. К. Терлецким (1928) на глубине 27 м и отрядом ИГН АН БССР на глубине 27,5 м все же не ясно было, «выходы» это или отторженцы.

Девонские отложения известны почти на всей территории

БССР. Вскрытая их мощность составляет 208,15 м (Минск). В БССР развит девон в фациях Главного девонского поля, где выделены нижняя пестроцветная песчано-глинистая (D_2), средняя известняково-доломитовая (D_2-D_3) и верхняя пестроцветная песчано-глинистая (D_3) толщи. Последняя толща в БССР отсутствует. Имеются обнажения средней (карбонатной) толщи по рр. Западной Двине, Днепру, Сарьянке. Мощность ее в Витебской скважине 45,42 м, а нижней песчаниковой — более 34,2 м. В скважинах Дрисса, Полоцк, Бешенковичи, Толочин и других, т. е. на севере БССР, сразу под четвертичными отложениями залегает нижняя песчаниковая толща. Южнее — Минск, Осиповичи, завод «Октябрь», Бобруйск — выделяются верхняя, карбонатная (известняково-глинисто-мергельная), и нижняя, песчано-глинистая, толщи. На Мозырьщине и Гомельщине девон пока скважинами не вскрыт. Пестроцветы, вскрытые скважинами на ст. Немовичи и Ганцевичи, Н. Ф. Блюдухо относит к среднему девону, т. е. к нижней песчаниковой толще. «Отложений каменноугольного и пермского периодов на территории до последнего времени не обнаружено. Вообще нет никаких достаточно убедительных оснований для нахождения их на этих площадях» (с. 21). Не обнаружены здесь и триасовые отложения. Юрские отложения он выделяет, по А. М. Жирмунскому (1919), в г. Могилеве, а также в скважинах в г. Ст. Быхов и на ст. Погодино, где вскрытая мощность юрских черных глин составляет 52,25 м.

Н. Ф. Блюдухо много сделал для изучения стратиграфии и частично палеонтологии верхнемеловых отложений БССР, дополнил и уточнил стратиграфическую схему Г. Ф. Мирчинка (1918). Он выделяет в БССР: 1) сеноман-альб с *Actinocamax primus* Ark.; 2) турон с крупными иноцерамами, особенно *Inoceramus Lamarcki* Schloth., *I. labiatus* Schloth.; 3) коньяк с *Actinocamax intermedius* Ark.; 4) сантон с *Inoceramus cardisoides* Schloth.; 5) кампан с *Belemnella mucronata* Schloth. и 6) маастрихт с *B. lanceolata* Schloth. Отложения датского яруса в БССР не известны. Давая такую, почти «современную», стратиграфическую схему, он подчеркивает, что «указать площади, на которых распространены отдельные горизонты этой толщи, невозможно, так как нет соответствующих данных» (с. 26). Особенно существенный вклад внес Н. Ф. Блюдухо в изучение сеноманских отложений (пески, песчанистый мел-«сурка») БССР, палеонтологически доказав их возраст в отдельных конкретных разрезах.

Н. Ф. Блюдухо придавал очень большое значение изучению меловых отложений Белоруссии, применяя при этом целый комплекс методов исследования. Это хорошо видно из его работ.

В отношении третичных отложений Н. Ф. Блюдухо отметил, что они в БССР «совсем мало изучены». Но на Бобруйщине и Мозырищине их разрез очень сходен с Украиной. Здесь также выделяются бучакский, киевский, харьковский и полтавский ярусы, а также «ярус пестрых глин», который он относит к палеогену. Однако точные площади распространения этих ярусов «не известны», а их возраст не доказан палеонтологически.

Н. Ф. Блюдухо считал, что проблему геологического строения БССР одни геофизические методы не могут разрешить. «Необходимо широко поставленное глубокое бурение с соответствующим сбором материалов бурения и надлежащей их обработкой, что позволит изучить тектонику и стратиграфию территории БССР» (с. 8). При этом следует в полной мере использовать также многочисленные скважины, пробуренные для целей водоснабжения.

В 1936—1941 гг. продолжается геологическая съемка (А. К. Денисюк, В. И. Маевский, П. А. Леонович, Н. С. Тараймович, Е. Н. Гиммельштейн, Б. В. Шевяков, Н. И. Зуев и др.). В 1937 г. в ИГН АН БССР состоялась геологическая конференция, которая подвела итоги изучения недр Белоруссии. Г. В. Богомоллов (1937) дал краткую стратиграфическую характеристику коренных и четвертичных отложений БССР.

В 1939 г. З. Суйковский опубликовал сведения о находке в скважине с. Семигостици Пинской области песчано-глинистых отложений, охарактеризованных растительными остатками — *Sphenopteridium* sp., *Rhacopteris* sp., *Cyclostigma* sp. (определение Бохенского), которые он условно отнес к нижнему карбону. Однако З. Суйковский не исключает и верхнедевонский их возраст.

В 1940 г. А. Г. Зайцев известняково-мергельную толщу в разрезах скважин центральной части БССР (Минск, Бобруйск и др.) в отличие от Н. Ф. Блюдухо (1935) и других геологов правильно относит к среднему девону. Резкое уменьшение ее мощности во все стороны от Минска он объясняет фаціальным замещением по простиранию известняков глинами, т. е. карбонатная толща района Минска представляет собой лишь фацию песчано-глинистой пестроцветной толщи окружающих районов (Бобруйск, Слуцк, Орша и др.).

Интересную палеонтологическую работу выполнила О. А. Липина в 1941 г., обработав переданные ей А. Г. Зайцевым 85 образцов из 17 скважин Белоруссии, вскрывших среднедевонские отложения. Фораминиферы в них не обнаружены. В образцах из скв. 80 Ст. Быхов (гл. 200,5—227,0 м) и скв. 4 Минск (гл. 150,8—153,0 м) обнаружены оогонии харовых водорослей: *Sycidium* cf. *panderi* Кагр. и *S.* cf. *Volborthi* Кагр. В скважине Ст. Быхов (гл. 216,0 м) определены также два

экземпляра плохой сохранности *Trochiliscus* cf. *bulbiformis* Кагр. Таким образом, О. А. Липина завершила работу, начатую Н. Ф. Блюдухо (1933), и впервые дала описание девонских харофитов Белоруссии.

В 1940 г. была заложена первая в БССР глубокая скважина в д. Давыдовка Светлогорского района Гомельской области, которая имела большое значение для развития белорусской геологии и, в частности, стратиграфии. На глубине 844,18 м она вскрыла мощную толщу каменной соли, в которой остановлена на глубине 1010,7 м в мае 1941 г. Тогда же Э. Н. Кара-Мурза и И. Э. Вальц на основании спорово-пыльцевого анализа отнесли породы интервала 259,7—573,9 м к нижнему карбону, а все нижележащие — к верхнему девону.

В 1943 г. была опубликована объяснительная записка к «Геологической карте СССР (Минск)», в которой приведены сведения о стратиграфии третичных, меловых и девонских отложений БССР (Г. В. Богомолов). На карте рованичские выходы кембро-силура показаны как отторженцы. В 1944 г. Г. В. Богомолов дает более расширенные сведения о стратиграфии коренных отложений республики.

З. А. Горелик (1946) описал Давыдовскую скважину. В ее разрезе он выделил четвертичные (0,0—42,3 м), третичные (42,3—90,6 м), верхнемеловые (90,6—169,8 м), верхнеюрские (169,7—259,75 м), каменноугольные (259,75—844,18 м) и девонские (844,18—1010,73 м) отложения. Именно в таком виде этот разрез вошел в работы различных исследователей. Некоторые авторы вносили частичные изменения в его расчленение: несколько поднималась граница между девоном и карбоном (до гл. 731,72 м), в составе карбона выделялись средний отдел и все ярусы нижнего. Лишь в 1958 г. В. К. Голубцов и Г. И. Кедо значительно изменили это расчленение: в пестроцветной толще выделили триасовые (261,05—304,9 м) и пермские (304,9—341,85 м) отложения, а все нижележащие породы отнесли к данково-лебедянским слоям верхнего девона.

Итог стратиграфических исследований за 30 лет Советской власти был подведен в книге «Геология СССР. Том 3. Белорусская ССР» (1947) в главе «Стратиграфия». Здесь приведено описание докембрийской (Н. С. Тараймович), кембрийской и силурийской (В. Н. Рогальский), девонской (П. А. Леонович), каменноугольной (С. И. Козмин), юрской (В. Н. Рогальский), меловой (М. М. Цапенко), третичной (А. К. Денисюк) и четвертичной (М. М. Цапенко) систем. Однако их расчленение на более дробные стратиграфические подразделения практически не было дано. Докембрий отмечен в Глушкевичах и в скважинах Бобовня, Конюхи, Микашевичи, Лида, Друскининкай, кембро-силурийские отложения — только в

д. Рованичи. Но вопрос, что собой представляют отложения — выходы или отторженцы, так и не решен, хотя более вероятным считается последнее.

Девонские отложения на территории БССР разделены на два яруса: песчаниковый (средний девон) и известняковый (верхний девон). Песчаниковый ярус расчленен на два горизонта: нижний, сложенный загипсованными и осолоненными породами, и верхний, не содержащий гипсов и солей. Они разделены пластом красно-бурых жирных глин мощностью до 40 м. В широтном грабене Полесья «в Давыдовской скважине мы имеем дело с нижним песчано-глинистым соленосным горизонтом среднего девона» (с. 48).

Каменноугольные отложения, кроме двух разрезов (дд. Давыдовка и Семигостичи), выделяются также в скважинах у д. Юрковичи и на ст. Луинец, Парахонск и г. Пинск, в той части разреза, который ранее относился к среднему девону. Это обосновывается лишь сходством в пестроцветной окраске пород этих скважин и Давыдовской скважины. С. И. Козмин считает, что каменноугольные отложения распространяются от Донбасса к Ромнам, Давыдовке, Луинцу, Пинску, а далее переходят в Белорусско-Полесскую и Галицийско-Волынскую впадины. Все приведенные данные оказались в дальнейшем ошибочными.

Юрские отложения выделены в юго-западной и юго-восточной частях территории БССР. Представлены они только верхним отделом (келловей, оксфорд, кимеридж). К сожалению, списков фауны для подтверждения сказанного В. Н. Рогальский не приводит. Лишь для Давыдовской скважины дается обобщенный список фораминифер (около 25 форм), определенных М. А. Мясниковой. Спорово-пыльцевой анализ, по данным Э. Н. Кара-Мурза и И. Э. Вальц, свидетельствует о средне-верхнеюрском возрасте изученных пород Давыдовской скважины. В. Н. Рогальский считает, что в верхнеюрскую эпоху обе разобщенные площади представляли один единый бассейн, т. е. Центральное поднятие перекрывалось морем.

Более полно палеонтологически обоснована стратиграфия меловых отложений. В БССР нижнемеловые морские отложения присутствовали, но были уничтожены во время сеноманской трансгрессии. В верхнем мелу выделены сеноманский, туронский, коньякский, сантонский, кампанский и маастрихтский ярусы. Для каждого яруса М. М. Цапенко приводит палеонтологическое обоснование по макрофауне и фораминиферам, литологическую характеристику и показывает площади распространения по отдельным ярусам, дает описание типичных разрезов и т. д.

Отложения третичной системы расчленены только на осно-

вании петрографического сходства с аналогичными породами Украины. Не указано, что А. В. Красовский (1936) обнаружил в обнажениях у д. Шитницы и г. Лоева фауну моллюсков — *Tellina* sp., *Nemocardium* sp., *Pseudoasmussium corneus* Sow., *Ostrea* sp., позволивших установить нижнеолигоценовый возраст песчаников. В БССР выделены ярусы: бучакский (мощностью 12—25 м), киевский (8—10 м), харьковский (10—12 м), полтавский (до нескольких десятков метров в бассейне Припяти) и «ярус пестрых глин» (3—17 м). Естественные обнажения последнего наблюдаются по правому берегу Днепра, ниже г. Речицы, прослеживаясь на юг до границы Белоруссии с Украиной. Дано описание каждого яруса с указанием литологического состава, границ распространения, мощностей и пр.

Некоторые сведения по стратиграфии приведены также в главах «Тектоника» и «Геологическая история...» Появление «Геологии СССР» (т. 3) было, конечно, большим событием для белорусской геологии. Она сыграла значительную роль в дальнейшем развитии всех геологических исследований на территории Белоруссии.

Второй период (1948—1964 гг.) характеризуется продолжением и еще более значительным развитием глубинного исследования недр Белоруссии на основе бурения скважин и геофизических работ.

Работа Э. Рюле «Меловые и третичные отложения западного Полесья» (1948) — своеобразное дополнение к «Геологии СССР» (т. 3).

Л. С. Петров в 1948 г. сопоставляет стратиграфические схемы Прибалтики и Белоруссии и ставит вопрос о единой стратиграфической схеме девона этой территории, которая должна основываться на палеонтологических данных.

В 1947 г. в Белоруссии были заложены Городокская, Оршанская, Минская, Костюковичская, Домановичская и Мозырская опорные скважины. Их научной обработкой занимались в основном сотрудники ВСЕГЕИ и ВНИГРИ. Они внесли существенный вклад в стратиграфию и палеонтологию БССР. Так, уже в 1948 г. Т. И. Осыко, изучив 36 образцов из Минской скважины и обнаружив в одном из них (гл. 543,8—546,1 м) сине-зеленую водоросль *Glaecapsomorpha prisca* Zal., отнесла песчаниковую толщу условно к силуру. В 1922 г. только И. Семирадский указывал на возможность кембрийского или нижнесилурийского возраста этой песчаниковой толщи (Махнач, 1958).

В Оршанской, Городокской и Костюковичской скважинах по спорово-пыльцевым данным Т. И. Осыко был доказан среднедевонский возраст пестроцветной песчано-глинистой толщи. Из прослоев солитовых известняков и песчаников этой

толщи В. С. Заспелова определила остракоды *Leperditia* aff. *geographica* Hecker, *Semilukiella indecens* Zasp., *Mica trapezoides* Zasp., что позволило сопоставить ее с наровским горизонтом среднего девона Ленинградской области и Прибалтики. Б. П. Марковский в Костюковичской скважине (гл. 339,1—350,2 м) из прослая доломитизованного известняка определил брахиоподы (*Emmanuella pseudopachyrinchus* Tschern., *Atrypa* ex gr. *reticularis* Linn., *Schizophoria* ex gr. *striatula* Schloth.), кораллы (ругозы), криноидеи, пелециподы и обломки рыб, что позволило ему сделать вывод о старооскольском возрасте известняка. Такой же комплекс фауны был определен им и в скважине Озерница (гл. 97—102,8 м). А. П. Быстров из Костюковичской скважины (гл. 371,9—373,9 м) определил остатки рыб *Dipterus valenciennesii* Sedgw. et Murch., *Osteolepis macrolepidotus* Sedgw. et Murch.

В Городокской скважине Б. П. Марковский из известняков (гл. 94,7—122,3 м), залегающих над пестроцветной песчаной толщей, определил брахиоподы *Lamellispirifer muralis* Vern., *Atrypa velikaja* Nal., *Schizophoria* ex gr. *striatula* Schl., *Atrypa* cf. *velikaja* Nal., характерные, по его мнению, для псковских или чудовских слоев Главного девонского поля. Такой же комплекс он определил из доломитов, обнажающихся в г. Орше, где, кроме того, встречены *Anatrypa heckeri* Nal., строматопоры, кораллы (ругозы).

В это же время фауну брахиопод по обнажениям и частично скважинам севера БССР собирала и изучала З. П. Воробьева (1950). Она приводит многочисленный комплекс фауны для обнажений в г. Орше и в устье Оршицы, на основании которого сделала вывод, что в районе Орши обнажаются аналоги чудовских слоев Главного девонского поля. Весьма характерно, что в обнажениях по р. Западной Двине (дд. Сахарово, Тяково, Койтово, Левая Руба, Верховье) Б. П. Марковский, З. П. Воробьева и Б. С. Соколов (кораллы) определили уже совершенно другой комплекс фауны, который безусловно свидетельствует о развитии здесь аналогов свинордско-бурегских слоев Главного девонского поля. В Тяково вместе с *C. tenticulum* (Vern.) были встречены *Ilmenia altovae* Nal. и *Theodossia* cf. *tanaica* Nal. Последняя форма указывает, по мнению З. П. Воробьевой, на более молодой возраст, чем свинордско-бурегские слои.

На р. Сарьянке (у д. Дворище) из доломитов З. П. Воробьева определила *Cyrtina demarlii* Vouch., *Cyrtospirifer* (?) *tenticulum* Vern., *Schizophoria* sp., остатки рыб. Комплекс этот также указывает на свинордско-бурегские слои. Установление разновозрастности витебских и оршанских доломитов — весьма важное достижение, так как окончательно был решен вопрос, имеющий почти столетнюю историю изучения.

В 1949 г. Н. Е. Бражникова на основании определения фораминифер из пород Домановичской опорной скважины впервые палеонтологически доказала присутствие каменноугольных (визейский ярус) отложений на территории Белоруссии. В этом же году в Прудковской скважине вблизи г. Мозыря на основании находок *Estheria gutta* Lutk. (Е. М. Люткевич), остатков ганоидных рыб (А. В. Хабаков), спор и пыльцы (Е. М. Андреева) впервые были установлены триасовые отложения.

Сразу же после войны, с 1945 г. началась планомерная государственная геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 и частично крупнее. В 1947 г. в БССР приступили к поискам каменной и калийной соли, которые в 1949 г. увенчались открытием Старобинского месторождения калийных солей. В эти же годы (1947, 1948) начались поиски нефти и газа в Припятской впадине. Для обслуживания всех этих работ в ИГН АН БССР в 1951 г. была организована микропалеонтологическая лаборатория (ныне Сектор стратиграфии и палеонтологии БелНИГРИ) под руководством члена-корреспондента АН БССР профессора А. В. Фурсенко. С этого времени фактически начались планомерные стратиграфо-палеонтологические и палеогеографические исследования в Белоруссии. За короткий срок в ИГН была создана белорусская школа стратиграфов, «школа А. В. Фурсенко». Все стратиграфы этой школы (В. С. Акимец, В. К. Голубцов, С. С. Маныкин, И. В. Митянина, Г. И. Кедо и др.) прежде всего — палеонтологи, что позволило создавать палеонтологически обоснованные стратиграфические схемы отложений осадочного чехла Белоруссии и уверенно коррелировать эти отложения с разновозрастными образованиями других регионов СССР и зарубежных стран.

Изучение пород кристаллического фундамента и всех додевонских отложений, не содержащих палеонтологических остатков, было сосредоточено в литологической лаборатории ИГН АН БССР, организованной также в 1951 г.

В 1951, 1952 гг. А. С. Махнач и П. Л. Шульга установили, что на территории юго-западной части Белоруссии и смежных районов Украины (Волинь) девонские отложения отсутствуют. Под юрскими и меловыми породами здесь залегают нижнепалеозойские отложения: верхний и нижний силур, верхний, средний и нижний (слои: гдовские, ламинаритовые, надляминаритовые песчаники и «синих глин») кембрий. В нескольких скважинах были обнаружены мощные толщи эффузивных пород.

В 1949—1951 гг. древнепалеозойские отложения были установлены и на севере БССР: в опорных скважинах Дрисса (Н. П. Фурсова и Л. К. Берзина), Смиловичи (И. Ф. Иго-

шев), Городок (Н. П. Фурсова) и Орша (В. Н. Михайлов).

Первое обобщение материалов по БССР выполнила в 1950 г. Т. И. Осыко. Нижнекембрийские отложения она выделила в скважинах Минск, Дрисса, Городок, Орша, Смиловичи, Козики, Друскининкай, Лида, Глуск, Поблин, Рыловичи, в юго-западной Белоруссии. Определение фауны Т. Н. Алиховой позволило Т. И. Осыко выделить ордовикские отложения в Дриссе, а верхнесилурийские — в районе Бреста. Эффузивные породы, встреченные на юго-западе БССР, она отнесла к гдовским слоям нижнего кембрия. В среднем девоне Т. И. Осыко выделяет: пярновские, наровские, лужские и оредежские слои, а в верхнем — подснетогорские, снетогорские, псковско-чудовские, свинордские и бургские слои. Глинисто-карбонатную толщу в скважинах Минск, Смиловичи и Барановичи она относит к наровскому горизонту, соленосную толщу Припятской впадины — к верхнему девону, а надсолевою толщу — к нижнему карбону. В Мозыре, Давыдовке и Домановичах Т. И. Осыко выделяет нижнетриасовые отложения — пестроцветную песчано-глинистую толщу с подчиненными прослоями мергелей и гравелитов.

Е. М. Люткевич (1950 г.) считает, что древнепалеозойские отложения широко развиты на территории БССР. Зато верхнедевонские отсутствуют как на Белорусско-Литовском выступе фундамента, так и в Полесской депрессии. Соль, вскрытую Давыдовской скважиной, он считает среднедевонской. Д. Н. Соболев в 1945 г. принимал возраст соли в Давыдовке за нижнекаменноугольный.

Л. С. Петров в 1951 г. дает обобщение по девону Прибалтики и северной части Белоруссии. Он считает, что оршанские доломиты приравниваются к чудовским слоям, витебские — к свинордско-бургским, а сарьянские — к снетогорско-псковским. Приводит из них списки фауны. Пярновские отложения выделяет в скважинах Дрисса, Городок, Орша, Костюковичи, Минск, Смиловичи. Наровские слои он разделил на 6 литологических комплексов (пачек). Л. С. Петров привел сопоставление стратиграфических горизонтов девона БССР, Литвы, Эстонии и Ленинградской области. Следует отметить, что точки зрения на стратиграфию девона БССР Л. С. Петрова и Т. И. Осыко совпадают почти во всем.

А. Я. Стефаненко и А. С. Махнач (1952, 1953) подробно охарактеризовали нижний кембрий — гдовские и ляминаритовые слои, надляминаритовые песчаники и «синие глины»; средний кембрий; ордовик — глауконитовые, эхиносферитовые и ортоцератитовые слои; силур — лландоверийский и венлокский ярусы; средний девон — пярнские, наровские, лужские и оредежские слои; верхний девон — франский и фаменский ярусы; нижний карбон и пермь.

Разработке стратиграфии девонских отложений Припятской впадины в палеонтологической лаборатории ИГН АН БССР было уделено основное внимание. Уже в 1953 г. в статье «О верхнедевонских отложениях Припятского Полесья» А. В. Фурсенко на основе изучения брахиопод выделил аналоги почти всех горизонтов франского и фаменского ярусов Центрального девонского поля. Работа сыграла большую роль не только для стратиграфического расчленения девона, но и вообще для становления и широкого развития в Белоруссии стратиграфо-палеонтологических исследований, так как показала значение палеонтологии для стратификации осадочной толщи БССР. В последующие годы сам А. В. Фурсенко, его ученики и другие исследователи, по существу, лишь развивали и углубляли эти положения.

В 1954 г. Ф. Е. Лапчик разработала первую стратиграфическую схему пермских и триасовых отложений Днепровско-Донецкой впадины. В перми она выделила черниговскую, пересажскую и корневскую свиты, а в триасе — радченковскую и миргородскую свиты. Были приведены также некоторые палеонтологические данные (филлоподы, остракоды, харофиты), дано описание и расчленение разреза перми и триаса Домановичской опорной скважины.

В этом же, 1954 г. В. К. Голубцов в статье «К вопросу о пестроцветах пермо-триаса в Припятском прогибе» суммировал все сведения о пестроцветных отложениях юго-восточной Белоруссии. На основе анализа данных по 46 разрезам скважин пестроцветная толща, довольно выдержанная на всей территории прогиба, разделена на верхнюю и нижнюю. Возраст верхней толщи на основании имеющихся палеонтологических данных был принят за нижнетриасовый или самые верхи верхней перми. Нижняя подтолща может включать в себя отложения от перми до нижнего карбона, а местами и верхнего девона.

Ф. Е. Лапчик в 1955 г. опубликовала список филлопод, обнаруженных ею в песчано-оолитовых породах корневской свиты Домановичской опорной скважины (гл. 964—983 м) и определенных Н. И. Новожиловым: *Loxomicroglypta urjumensis* Nov., *Erisopsis belmontensis* (Mitchel), *Er. linguiformis* (Mitchel), *E. belorussicus* Nov., *Trigonostheria acutangulata* Nov., *Tr. angulata* (Lutk.), *Asmussia torricata* (Nov.), *Pseudestheria longa* Nov., *Ps. nordvikensis* Nov., *Sphaerestheria belorussica* Nov., *Rossoestheria acutangularis* Nov. Этот комплекс, по мнению Н. И. Новожилова (1959), указывает на татарский ярус верхней перми. Почти 20 лет комплекс был единственным палеонтологическим аргументом при установлении возраста корневской свиты, и на него ссылались все последующие исследователи.

Е. О. Новик (1954) рассмотрела девонские отложения Припятской впадины. Она считает что возраст соленосной толщи здесь среднедевонский, а «указанная белорусскими геологами из ряда мест франская фауна встречена ими не в коренном залегании, а в брекчии и также была вынесена солью» (с. 54).

А. С. Махнач и др. (1955) приводят убедительные данные, подтверждающие правильность точки зрения белорусских геологов (А. В. Фурсенко и др.). Дают краткую литолого-палеонтологическую характеристику девонского разреза Припятской впадины. В Наровлянском районе на кристаллическом фундаменте (вскрыт на гл. 2337 м) и «пестроцветной толще» (наровский горизонт — старицкие слои) залегает сульфатно-карбонатная толща мощностью 220 м, в которой А. В. Фурсенко (1953) по брахиоподам выделил верхнешигровские, семилукские и воронежско-евлановские слои. А. И. Ляшенко, дополнительно изучив из этих слоев брахиоподы, подтвердил это заключение. Соленосная толща, залегающая выше, разделяется горизонтом карбонатных пород мощностью 50—80 м, содержащих фауну фаменского яруса (задонские слои), на нижнюю (400—500 м) и верхнюю (около 1000 м) части. Возраст нижней из них, по-видимому, ливенский, а верхней фаменский. Такой же, но несколько отличающийся по литологическому составу разрез девона пройден и в районе Старобина. Примерно такие же данные, но уже с учетом спорово-пыльцевого анализа (Г. И. Кедо) приводят А. Я. Стефаненко и А. С. Махнач.

В 1955 г. впервые в Белоруссии вышла книга, посвященная стратиграфо-палеонтологическим вопросам — «Палеонтология и стратиграфия БССР» (1-й сборник) под редакцией А. В. Фурсенко. В предисловии он отметил, что до настоящего времени в геологической литературе по территории БССР имелись «лишь упоминания названий ископаемых организмов, встречающихся в различных осадочных толщах, развитых на территории республики. Работ монографического характера, посвященных описанию встречающихся на территории Белоруссии отдельных групп животных или растений геологического прошлого, до сих пор опубликовано не было» (с. 3). В сборнике три работы. А. В. Фурсенко и М. Г. Ковтухо описано 18 видов брахиопод, в том числе 2 новых, и по 1 виду членистоногих (*Esteria vulgaris* Lutk.) и моллюсков (*Avicyla (Leptodesma) aviculoides* Vern.). Подробно рассмотрена стратиграфия девонских отложений. В районе Старобина в среднем девоне А. В. Фурсенко выделяет нижнюю (мощностью 70 м), в основном доломитовую, и верхнюю (около 170 м), пестроцветную песчано-глинистую, толщи. Нижняя рассматривается «как несомненный аналог нижеживетских

наровских слоев Главного девонского поля» (с. 61), а верхняя «без труда сопоставляется с верхнеживетскими тартускими слоями Главного девонского поля» (с. 63).

В подошве верхнедевонских отложений А. В. Фурсенко выделяет пачку доломитовых, тонкослоистых глин мощностью 20 м, в них обнаружены: чешуя двоякодышащей рыбы *Dipterus* sp., раковины *Estheria vulgaris* Lutk. и *Lingula subparallela* Sandb. Возраст глин принят «за нижнефранский, точнее за нижнешигровский — пашийский» (с. 63). Доломитовая серия (мощностью до 210 м) в нижней части представлена доломитовыми мергелями, глинами и глинистыми алевролитами, а также прослоями ангидритов. В кровле серии породы пестроцветные. В доломитах обнаружены *Theodossia* cf. *evlanensis* Nal. А. В. Фурсенко считает, что в состав серии входят шигровские, семилукские, воронежско-евлановские и ливенские слои франского яруса, а также, возможно, и самые низы фаменского.

Выше залегает известняково-доломитовая толща мощностью до 35 м. В известняках обнаружены брахиоподы *Productella herminae* Frech., *Camarotoechia cernosemica* Nal., *Cyrtospirifer archiaci* (Murch.), *Athyris concentrica* Buch. Толща рассматривается «как несомненный аналог нижнефаменских задонско-елецких слоев Центрального девонского поля» (с. 65). В породах вышележащей толщи (до 100 м) доломитизированных известняков, переслоенных, особенно в верхней части, ангидритами, встречены ядра брахиопод, среди которых А. К. Крыловой определены *Cyrtospirifer* cf. *lebedjanicus* Nal. «Если принять приведенное определение, — пишут авторы, — то в рассматриваемой части разреза мы имеем аналоги данково-лебежанских слоев, очевидно, наиболее низких их горизонтов» (с. 66). Толща каменной соли и надсолевые глинисто-мергельные отложения отнесены к верхнефаменским.

Разрез девонских отложений Наровлянского района, по мнению А. В. Фурсенко, «несколько отличается от Старобинского, но в то же время в некоторой части существенно его дополняет» (с. 66). Интересно указание, что здесь в 7—8 м ниже кровли воронежско-евлановской толщи, за которую принят слой с *Schuchertella* cf. *donica* Nal., встречен прослой каменной соли мощностью 3,2 м (вскрытой).

А. В. Фурсенко сделал важное предположение, что стратиграфическое положение подошвы соли неодинаково: для Старобинского района оно определяется низами данково-лебежанских слоев, а для Наровлянского — либо верхами ливенского, либо низами задонского; режим соленакопления «установился на территории Припятского прогиба не одновременно: в одних районах несколько раньше, в других — позже» (с. 74).

В работе приведены ценные замечания по вопросам палеоэкологии и палеогеографии. При этом А. В. Фурсенко пишет: «верхнефранкий и фаменский века являются временем наиболее интенсивного прогибания области северо-западного продолжения Днепровско-Донецкой впадины в начале герцинского этапа. Именно в это время и происходит в основном формирование северо-западного продолжения Днепровско-Донецкой впадины — так называемого Припятского прогиба» (с. 7). К этому важному выводу А. В. Фурсенко из всех геологов, занимающихся проблемами геологии Белоруссии, пришел первый или одновременно с С. В. Тихомировым и Р. М. Пистрак (1955).

Рассмотренная работа безусловно является классической как по широте и глубине поставленных и комплексно решенных вопросов, так и по манере изложения материала. Она может служить образцом изучения разрезов и органических остатков.

Г. И. Кедо приведено описание 107 видов, разновидностей и комбинаций спор, из них 28 новых. Выделены три четких спорово-пыльцевых комплекса: нижний, средний и верхний, характерных для наровских, калужских и лужско-ореджежских слоев Белоруссии, приведена краткая литологическая и палеонтологическая характеристика всех слоев среднего девона БССР. В поднаровских (пярунских) слоях споры не обнаружены. Г. И. Кедо считает, что «наиболее вероятным аналогом поднаровских слоев являются занимающие сходное стратиграфическое положение новобасовские слои Московской синеклизы» (с. 7).

И. В. Митяниной описано 42 вида, из них 15 новых. Приведена литологическая и палеонтологическая характеристика юрских отложений. В их основании И. В. Митянина выделяет условно отложения средней юры мощностью до 60 м, представленные чередованием темно-серых слюдистых глин и песков. В составе верхнего отдела выделены келловейский и оксфордский ярусы, охарактеризованные четырьмя фораминиферовыми комплексами: нижне-, средне-, верхнекелловейским и оксфордским.

Значительные результаты были получены в эти годы по древнепалеозойским отложениям Белоруссии Е. П. Брунс (1955, 1956, 1957) и А. С. Махначом (1956, 1958). Нижняя часть этих отложений (песчаная) была выделена в самостоятельную серию (белорусскую, по А. С. Махначу, или полескую, по Е. П. Брунс), подразделенную ими на оршанскую и пинскую свиты. В верхней части Е. П. Брунс (1955) выделила волинскую и валдайскую серии. Последнюю она относил к нижнему кембрию.

А. С. Махнач (1958) обобщил данные по древнему палео-

зою БССР. В составе древнепалеозойских отложений он выделит: эокембрий (синий), кембрийскую, ордовикскую и силурийскую системы. Эокембрийские отложения распространены почти на всей территории БССР, за исключением самых восточных районов Припятской впадины и наиболее приподнятых участков кристаллического фундамента (Микашевичский и Моринско-Бобовнянский выступы). Они разделены на нижний (белорусская или полесская серии) и верхний эокембрий.

Кембрийские, ордовикские и силурийские отложения приурочены только к северо- и юго-западной частям Белоруссии. В нижнем кембрии (или балтийской серии) выделены два горизонта: надляминаритовых песчаников (до 36 м) и «синих глин» (до 127 м). Почти во всех разрезах Белоруссии в породах последнего горизонта встречены ходы и остатки трубчатых червей *Sabellidites cambriensis* Jan. и *Platysolenites antiquissimus* Eichw. Средний кембрий (до 81 м) известен всего в четырех разрезах, где представлен белыми кварцевыми песчаниками с прослоями алевролитов. Верхнекембрийские отложения в БССР не установлены.

Ордовикские отложения известны только в северо-западной части БССР (Дрисса, Мартышки, Жодишки, Королевцы, Купа, Видзы и Браслав). Их присутствие предполагается и на юго-западе республики. В нижнем ордовике (15 м) выделены глауконитовый (волховский) и ортоцератитовый (кундский) горизонты. Средний ордовик представлен только эхиносферитовым горизонтом мощностью около 3 м (Дрисса). Верхний ордовик условно выделяется в Купе, Браславе, Видзах и др. Он представлен доломитами и известняками, не содержащими фауны.

Силурийские отложения вскрытой мощностью 62 м известны только в юго-западной части БССР. Вероятно, они заходят из Прибалтики также в северо-западные районы республики. В нижнем силуре выделен лландоверийский и венлокский ярусы, а в верхнем — лудловский.

В стратиграфической схеме девонских отложений северной части БССР Л. С. Петров (1956) выделяет средний и верхний стделы. Средний девон представлен только живетским ярусом. В нижнеживетском подъярусе выделяются пярнуские (5—29 м) и наровские (до 211 м) слои, в верхнеживетском — тартуские (92—112 м) и ящеричские (41—87 м) слои, во франском ярусе выделяются только подснетогорские (до 64 м), нерасчлененные снетогорско-чудовские (35 м) и свинордско-бурегские (24 м) слои. Верхнефранские и фаменские отложения здесь отсутствуют. Среднедевонские отложения коррелируются гораздо лучше, чем верхнедевонские, хотя и здесь имеются свои трудности. Так, Л. С. Петров пишет: «Возмож-

но, что пярнуские слои являются фацией наровских слоев, свойственных только Прибалтике» (с. 26). Он дает сопоставление стратиграфических схем девона севера БССР, Литвы, Латвии, Эстонии, Ленинградской области, Центрального девонского поля и Южного Тимана.

В. К. Голубцов (1956а) на основе изучения фораминифер и остракод в турнейском ярусе выделил малевко-мураевнинские слои, а в визейском — сталиногорский, тульский, алексинский и михайловский горизонты. Верхняя часть перекрывающей их пестроцветной песчано-глинистой толщи отнесена к нижнему триасу — перми. В состав пестроцветов «могут входить отложения намюра, среднего и верхнего карбона, присутствие которых на изученной территории пока не установлено» (с. 79).

В. К. Голубцов (1956б) установил, что в Припятском прогибе контакт сталиногорского и тульского горизонтов отмечен резко выраженным несогласием, благодаря чему он легко узнается. Его следует проводить не по подошве первого известняка, а значительно ниже, в основании базального конгломерата или галечника. Отложения тульского горизонта расчленены на две части: нижнюю — глинистую и верхнюю — глинисто-известняковую.

В статье «К стратиграфии и литологии нижнего карбона Белоруссии» (Пистрак и др., 1956) авторы в составе нижнего карбона выделили три свиты: ельскую (турнейский ярус и сталиногорский горизонт), словечненскую (тульский — михайловский горизонты) и мытвинскую (веневский — серпуховский горизонты). Приведены списки фауны фораминифер, остракод и брахиопод.

В 1956 г. в Ельском районе на Заозерной структуре были впервые выделены отложения башкирского яруса среднего карбона, представленные песчано-глинистой толщей с прослоями известняков и углей общей мощностью до 160 м (Голубцов и др., 1956в).

В работе «Краткий очерк геологии Белоруссии» (Махнач и др., 1957) рассмотрена стратиграфия осадочных образований и кристаллического фундамента. В составе палеозойских отложений БССР описаны древний осадочный (белорусский) комплекс, валдайский комплекс, нижний и средний кембрий, ордовик, силур, средний и верхний девон, нижний и средний карбон и пермь; в составе мезозойской группы — триасовые (условно), юрские и меловые отложения, а в кайнозойской группе — третичная (бучакский, киевский, харьковский, полтавский ярусы и ярус «пестрых глин») и четвертичная (древняя, средняя и новая эпохи) системы. Для всех выделенных подразделений приведена литологическая и палеонтологическая характеристика, границы и площади распространения,

мощности, некоторые сведения об условиях осадконакопления и т. д.

В 1957 г. выходит «Палеонтология и стратиграфия БССР» (2-й сборник). Г. А. Кедо описано 77 видов, разновидностей и комбинаций спор, из них 30 новых (в том числе *Huttenotritetes lepidophytus* Kedo). Выделены нижний и верхний руководящие споровые комплексы, которые сопоставлены с комплексами спор С. Н. Наумовой из лебедянской толщи Центрального девонского поля.

В. К. Голубцовым описаны 102 вида фораминифер, из них 23 новых. Рассмотрена стратиграфия надсолевой толщи фанена (данково-лебедянские и озерско-хованские слои) и нижнего карбона (турнейский, визейский и намюрский ярусы). В турнейском ярусе описаны малевко-мураевнинские слои и железистая толща чернышинского возраста, в визейском ярусе — сталиногорский, тульский (нижняя и верхняя части), алексинский, михайловский и веневский горизонты. К намюрскому ярусу условно отнесен пласт известняка-псевдоконгломерата мощностью 0,5—3 м с редкими фораминиферами. В среднем карбоне находится башкирский ярус. Выделены три четких фораминиферовых и остракодовых комплексы. Дан обзор развития фораминифер в визейское время в Припятском прогибе. Подробно рассмотрены литологический состав пород, палеонтологическая характеристика, площади распространения, мощности, некоторые вопросы палеоэкологии и палеогеографии и т. д. И. В. Митяниной описано 20 видов фораминифер, из них 9 видов и один род (*Trochospirillina*) новые. В составе юрских отложений выделены: 1) средняя юра — брекчиевидные породы мощностью до 3 м; 2) бат — нижний келловей (?) — переслаивание глин, песков и алевролитов (до 30 м); 3) верхний келловей (2 м) — песчанистые мергели с железистыми оолитами; 4) нижний оксфорд (до 29 м) — органогенно-обломочные и хемогенные известняки; 5) средний (?) оксфорд (33—51 м) — хемогенные известняки. Выделены три комплекса фораминифер для Брестской впадины.

В 1958 г. опубликованы «Труды Института геологических наук АН БССР» (вып. I), где А. В. Фурсенко рассмотрены теоретические вопросы палеонтологии фораминифер. Выделено 7 этапов развития фаун фораминифер: I — раннепалеозойская (ордовик — силур); II — среднепалеозойская (девон — нижний карбон); III — верхнепалеозойская; IV — триасово-нижнемеловая; V — верхнемеловая, VI — палеогеновая; VII — фауна неогена и современных морей. «Каждая последующая фауна, — пишет автор, — генетически связана с предшествующей, в которой она имеет свои корни» (с. 10). А. В. Фурсенко считает, что «на развитие фаун фораминифер оказали весьма

существенное влияние тектонические движения земной коры» (с. 19). А. В. Фурсенко возводит фораминиферы в ранг под-класса и предлагает выделять в нем 13 отрядов.

Г. И. Кедо описала 7 споровых комплексов: нижний средний и верхний из малевко-мураевнинских слоев турне, чернышинский и кизеловский, нижний и верхний из ставлиногорского горизонта визе. Два последних комплекса установлены в каолиновой и следующие два — в железистой толщах, считавшихся ранее палеонтологически «немыми».

В. К. Голубцов впервые дает разработанную для БССР стратиграфическую схему пермских и триасовых отложений Припятского прогиба, изученных им в разрезах более 90 скважин. В нижней перми выделены черниговская (23—102 м) и пересажская (6—123 м) свиты, отвечающие сакмарско-артинскому ярусу, в верхней перми — корневская свита (10—235 м), отнесенная к татарскому ярусу. В ветлужском ярусе нижнего триаса впервые установлены мозырская (17—299 м), калинковичская (13—99 м) и наровлянская (2—53 м) свиты. В верхнем триасе выделена каолиновая свита рэтлейасового возраста. Приведены палеонтологические и минералого-петрографические данные.

С. С. Манькин на основе изучения спорово-пыльцевых комплексов, проведенного впервые в БССР, дал палеонтологическую характеристику отложений бучакского (до 44 м), киевского (до 40 м) и харьковского (до 45 м) ярусов и полтавской свиты (до 40 м) и показал на карте площади их распространения.

В 1958 г. была опубликована первая стратиграфическая схема среднекаменноугольных отложений Припятского прогиба (Голубцов, 1958). Они разделяются на башкирский и московский ярусы. Башкирский ярус подразделяется на два горизонта — нижний и верхний.

В. С. Акимец (1958) привела описание нового рода фораминифер *Belorussiella* и его голотипа *B. bolivinaeformis* Akimez.

В 1959 г. была опубликована объяснительная записка к «Государственной геологической карте СССР (Минск)» под редакцией А. В. Фурсенко. В ней подведен итог всему накопленному за послевоенные годы материалу, в краткой форме изложены результаты исследований (В. С. Акимец, В. К. Голубцов, С. С. Манькин, А. С. Махнач, И. В. Митянина и др.). Валдайская серия отнесена к нижнему кембрию.

В статье «Стратиграфия палеозоя Припятского прогиба» (В. К. Голубцов и др., 1959) рассмотрены отложения белорусского и валдайского комплексов эокембрия, живетского яруса среднего девона, франского и фаменского ярусов верх-

него девона, турнейского, визейского и намюрского (?) ярусов нижнего карбона, башкирского яруса среднего карбона, а также условно выделенных московского яруса, верхнего карбона и перми. В статье «О перспективах угленосности каменноугольных отложений Припятского прогиба» (Голубцов и др., 1959) приведен сводный разрез карбона этого региона, дано его краткое описание. Наиболее перспективными на уголь признаны отложения тульского, алексинского и михайловского горизонтов, намюрского и башкирского ярусов.

В. К. Голубцов и Г. И. Кедо (1959б) сообщили о находке отложений бобриковского, ниже- и верхнетульского горизонтов в Черниговской опорной скважине. Сделан вывод, что комплекс XIIa фораминифер, выделенный Н. Е. Бражниковой в нижней части свиты С₂⁷ Днепроовско-Донецкой впадины и Донбасса, следует сопоставлять не с алексинским, а с верхнетульским горизонтом Припятского прогиба и Подмосковной котловины. Позже этот вывод нашел признание у московских и украинских геологов (Л. Ф. Ростовцева, Н. Е. Бражникова, Г. И. Вакарчук и др.).

В. К. Голубцов и Г. И. Кедо (1959а) на основе изучения спор и пыльцы, в меньшей степени остракод, была рассмотрена стратиграфия турнейского яруса нижнего карбона Припятского прогиба. Были выделены малевский, черепетский и кизеловский горизонты, подразделенные на фитозоны.

Книга С. С. Маныкина «Стратиграфия третичных отложений Белоруссии» (1959б) — первая в БССР обобщающая сводка по отложениям, которые ранее освещались лишь в отдельных статьях. В ней подробно описаны каневский (до 7 м), бучакский (до 44 м), киевский (до 40 м) и харьковский (до 45 м) ярусы и полтавская свита (до 35 м), установлены руководящие спорово-пыльцевые комплексы, дано литологическое описание разрезов, мощности и площади распространения, сопоставление с разрезами смежных областей и пр. Эта книга нашла широкое применение в практике всех геологических исследований, особенно при геологической съемке.

В 1960 г. В. К. Голубцов и А. Н. Брусенцов описали отложения московского яруса, пройденные скв. 93 (Коммуна) в интервале 681,2—833,4 м. В пестроцветной известняково-глинистой толще (инт. 681,7—721,5 м), встреченной в БССР впервые, В. К. Голубцовым определены фораминиферы, комплекс которых несомненно свидетельствует о каширском возрасте вмещающего известняка.

Озерско-хованские слои Припятского прогиба (Голубцов и Кедо, 1960) более тесно связаны с данково-лебедянскими слоями и значительно отличаются от вышележащих турнейских отложений; верхняя и нижняя границы слоев нечеткие. Границу девона и карбона авторы проводят в подошве малев-

ского горизонта, в основании фитозоны с *Hymenozonotrites pussilites* Kedo. По мнению авторов, «разрез озерско-хованских слоев Припятского прогиба... может стать эталонным разрезом и стратотипом для всех прилегающих областей при условии монографической обработки микрофауны и спор, встреченных в этих отложениях» (с. 88).

В. К. Голубцов в 1960 г. переинтерпретировал разрез Мозырской опорной скважины, в котором выделил $Q=0-30$ м; $P_+ = 30-116$ м; $K_2 = 116-200$ м; $J = 200-337$ м; $T_1 = 337-441$ м; $P_2 = 441-560$ м; $P_1 = 560-705$ м; $C_2 = 705-1105$ м; $C_1 = 1105-1637$ м; $C_1-D_3^2 = 1637-1946$ м; $D_3^2 = 1946-2800$ м.

В качестве критерия при расчленении пестроцветных «немых» толщ в Припятском прогибе было предложено использовать окраску пород: «для триаса, например, характерна в основном зеленовато-серая, голубая, красно-бурая и пятнистая (разные оттенки трех первых) окраска пород. Для верхней перми — в основном кирпично-красная, оранжево-красная, реже голубоватая. Для нижней перми — красно-бурая, кирпично-красная с голубоватыми оттенками, реже розовато-красная (обычно в крепких известковых песчаниках). Для среднего карбона, напротив, характерны фиолетовые и сиреневые оттенки — красновато-фиолетовые, розовато-красные, сиреневые, мясо-красные, желто-бурые, желтые, белесые, реже голубовато-белесые. Для пестроцветного нижнего карбона характерны розовые, белые, малиновые, серые оттенки. Эта закономерность, конечно, грубая, но она проявляется в большинстве случаев» (с. 134).

В. К. Голубцов (1960) детально описал мозырскую, каляинковичскую и наровлянскую свиты нижнего триаса и каолиновую (туровскую) свиту верхнего триаса, привел данные о литологическом составе пород и мощностях, границах распространения, палеонтологических остатках, условиях формирования и пр. Дано сопоставление с другими регионами Русской платформы.

В 1960 г. сотрудники палеонтологической лаборатории ИГН АН БССР представили на XXI сессию Международного геологического конгресса три доклада (А. В. Фурсенко, Г. И. Кедо, В. С. Акимец, В. К. Голубцов, С. С. Манькин и И. В. Митянина). Это был первый выход белорусских палеонтологов-стратиграфов на международную арену.

В «Палеонтологии и стратиграфии БССР» (3-й сборник) (1961) В. С. Акимец полно и разносторонне изложила данные о верхнемеловых отложениях БССР и их фауне. обстоятельно освещена история изучения верхнего мела и фораминифер, дана детальная литологическая и палеонтологическая характеристика каждого выделенного стратиграфического подразделения, приведены карты их площадного распространения,

сопоставления с другими регионами Русской платформы и Западной Европы, сделаны палеогеографические выводы и т. д. Монографически описаны 103 вида и разновидности фораминифер, из них 19 видов и 3 разновидности новые. На основании микрофаунистических комплексов отложения сеномана, турона, коньяка, сантона и кампана разделены на два горизонта, или подъяруса, а в маастрихте выделены 3 микрофаунистические зоны.

А. В. Фурсенко и К. Б. Фурсенко изложили результаты изучения фораминифер из 13 разрезов (Друскининкай, Индура, Глебовичи, Терюха, Велавск, Стодоличы и др.) верхнего эоцена юга БССР и северо-запада БССР и Литвы. Всего ими описано 56 видов, из них 11 новых. Для сравнения изучены также некоторые разрезы скважин, пробуренных в восточных районах БССР, Черниговской области, и классическое обнажение верхнего эоцена на Украине у д. Бережницы Сарненского района. Эта работа до сих пор представляет собой наиболее полную сводку по фораминиферам и стратиграфии верхнего эоцена БССР.

В. К. Голубцов описал из визейского яруса Припятского прогиба новый род очень характерной сифониковой известковой водоросли из семейства *Dasycladaceae*—*Kulikia sphaerica*. Он обнаружил ее вместе с многочисленными фораминиферами в алексинских и михайловских известняках Припятского прогиба, Черниговской опорной скважины и Белгородско-Обоянского района КМА.

В. К. Голубцов и А. С. Махнач (1961) обобщили накопившийся материал и изложили подробные сведения о стратиграфии эокембрия, кембрия, ордовика, силура, среднего и верхнего девона, карбона, перми и триаса. Детальный разбор стратиграфии указанных отложений в этой книге не приводится, так как был дан ранее (Голубцов, 1954, 1956, 1958, 1959, 1960; Махнач, 1951, 1952, 1953, 1955, 1956, 1957, 1958, 1960 а, б). Здесь впервые были введены в употребление географические названия свит в среднем карбоне вместо употреблявшихся ранее литологических терминов.

В 1961 г. В. К. Голубцовым на основании изучения фораминифер были выделены карбонатные отложения цехштейна (казанского яруса) верхней перми. Они разделены на две гачки: нижнюю — песчано-конгломератовую (8,6 м) и верхнюю — известняково-доломитовую (до 18 м). В породах последней встречены брахиоподы, остракоды, мшанки, пеллециподы.

В составе нижнепермских отложений Припятского прогиба выделены черниговская свита, подразделенная на «сульфатную» и «бессульфатную» подсвиты, и пересажская свита, подразделенная на глинисто-алевролитовую и песчаниковую

подсвиты. Для бессульфатной подсвиты приведен список фораминифер, определенный Н. Е. Бражниковой и В. К. Голубцовым из Черниговской опорной скважины (гл. 979,15—1018,5 м) и В. К. Голубцовым из скважины Щитцы 110 с (гл. 785—813 м). Этот комплекс фораминифер позволил сопоставить нижнюю подсвиту черниговской свиты с известняково-доломитовой свитой Донбасса и средней зоной швагеринового горизонта Башкирского Приуралья.

В. К. Голубцов и Э. К. Демиденко (1962) рассмотрели распространение и фаціальную приуроченность остракод по разрезу девонских отложений Припятского прогиба в нижнещигровском, верхнещигровском, семилукском, петинском, воронежском, евлановском, задонско-елецком и данково-лебединском горизонтах. Они дали сводный разрез девонских отложений Припятского прогиба. В задонско-елецком горизонте впервые выделены три типа разреза: I — карбонатный, II — карбонатно-аргиллитовый и III — соленосно-глинистый. Приводятся комплексы девонских остракод по горизонтам и устанавливается важное их значение для стратиграфии. Ранее имелись лишь заключения по отдельным образцам (В. С. Заспелова, Е. Н. Поленова, В. А. Чижова, В. К. Голубцов и др.).

В 1962 г. В. К. Голубцов на основе изученной им фауны фораминифер впервые установил в БССР отложения мячковского горизонта московского яруса в скважине Гулевичи 22 с (гл. 793,2—713,5 м). Были обобщены также (Голубцов, 1963) все имеющиеся литологические и палеонтологические материалы по среднему карбону. Приведена их стратиграфическая схема: башкирский и московский ярусы разделены на нижний и верхний подъярусы. В нижнем башкире выделена только хойникская свита, а в верхнем — припятская, движковская и заозерная. В московском ярусе выделены мытвинская, гулевичская и днепровская свиты. Приведены таблица глубин залегания башкирских и московских отложений более чем в 50 разрезах скважин, границы распространения этих отложений, сопоставление их разрезов, палеонтологическая характеристика всех выделенных свит и пр.

В. К. Голубцов и Г. И. Кедо (1963) разработали стратиграфическую схему среднедевонских отложений Оршанской впадины. В составе этих отложений выделены обольская (=пярнуский горизонт), западнодвинская и костюковичская (=наровский горизонт) и полоцкая (=старооскольский горизонт) свиты. Последние три свиты подразделяются на нижнюю и верхнюю подсвиты. Каждое стратиграфическое подразделение охарактеризовано руководящим спорным комплексом.

В 1963 г. опубликован 4-й сборник «Палеонтологии и стра-

тиграфии БССР». Г. И. Кедо выделила и детально охарактеризовала ниже-, средне- и верхнемалецкий, ниже-, средне- и верхнечерепетский, ниже- и верхнекизеловский руководящие спорозые комплексы Припятского прогиба, а также спорозые комплексы из подстилающих озерско-хованских и перерывающих бобриковских отложений. В работе описаны 183 вида микроспор, из которых 55 новых. Приведена таблица руководящих спорозо-пыльцевых комплексов с зарисовками спор.

И. В. Митянина приводит описание 34 видов фораминифер, из них 7 новых. Отмечено, что верхнеоксфордские отложения имеют ограниченное распространение в Припятском прогибе только в центральной его части, где они доходят до меридиана г. Копаткевичи.

В. С. Акимец доказала, что в разрезах естественных обнажений и карьеров верхнего мела восточной части БССР выходят отложения сеномана, тулона, коньяка, кампана и маастрихта. Отложения сантона, по-видимому, отсутствуют. Приведены описания разрезов и 5 новых видов фораминифер.

В. К. Голубцов и З. Л. Познякевич (1963) провели детальное расчленение и корреляцию подсолевых девонских отложений на всей территории Припятского прогиба. Рассмотрены пярнуский, наровский и лужский горизонты среднего девона, нижнешигровский, верхнешигровский, семилукский, петинский, воронежский и евлановский горизонты франского яруса верхнего девона. Каждый из горизонтов обычно расчленен еще более дробно — на пачки. Отмечено, что широкое использование каротажных данных в сочетании с литологическими и палеонтологическими материалами позволило во многих случаях установить или уточнить границы между отдельными стратиграфическими единицами. Возраст соленосной толщи в юго-восточных районах прогиба (Стреличево, Наровля, Кустовница, Анисимовка и др.) в нижней ее части еще евлановский. Однако для практических целей за верхнюю границу евлановского горизонта принята условно подошва нижней соленосной толщи.

А. С. Махнач в 1963 г., рассматривая стратиграфию эокембрийских отложений районов гг. Могилева и Барановичей, в составе волинской серии выделяет новую могилевскую свиту.

В. К. Голубцовым и Г. И. Кедо в составе данково-лебежанских отложений Припятского прогиба выделены слущкая (подсолевая), солигорская (соленосная) и давыдовская (надсолевая) свиты, даны их литолого-палеонтологическая характеристика, площади распространения и мощности, сопоставление с аналогичными отложениями Центрального девонского поля. Свиты охарактеризованы тремя руководящими спорозыми комплексами.

К 1964 г. при геологической съемке многих листов среднего масштаба были получены очень важные стратиграфические данные. А. С. Махнач, В. И. Пасюкевич и А. Д. Семенюк приводят новые данные о наровском горизонте среднего девона района г. Полоцка. Горизонт расчленяется на три пачки: сульфатно-карбонатную, мергельно-доломитовую и глинисто-алевролитовую.

Главной задачей третьего периода (1965—1977 гг.) являлось уточнение и детализация всех стратиграфических схем на основе главным образом монографического изучения различных групп фауны и растительных микрофоссилий. Основное внимание в связи с запросами нефтяной геологии уделялось детализации стратиграфических схем нефтеперспективных горизонтов и районов, в первую очередь девонских отложений Припятской впадины.

Многие важные результаты стратиграфо-палеонтологических работ этого периода были опубликованы в «Палеонтологии и стратиграфии БССР» (сборник 5-й, 1966) и «Палеонтологии и стратиграфии Прибалтики и Белоруссии» (1966, 1970, 1971), в книгах «Палинологические исследования в Белоруссии и других районах СССР» (1971), «Кустинская опорная скважина Брестской впадины» (1970), «Опорная скважина № 2 Оршанской впадины» (1972), «Тектоника западной окраины Русской платформы» (1972), «Стратиграфия и палеография синия, палеозоя и триаса западной окраины Русской платформы» (1973), «Стратиграфия СССР. Девонская система» (1973), «Палеоген Белоруссии» (С. С. Манькин, 1973), «Споры палеозоя Белоруссии» (1974), «Некоторые вопросы стратиграфии и палеонтологии палеозойских и мезозойских отложений Белоруссии» (1974), «Новые данные по стратиграфии осадочной толщи Белоруссии» (1975), «Стратиграфический словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон» (1975), «Стратиграфия СССР. Палеогеновая система» (1975), «Фауна и стратиграфия палеозоя и мезозоя Прибалтики и Белоруссии» (1975), «Новые виды ископаемых древних животных и растений Белоруссии» (1976), «Рифей и венд Белоруссии» (1976) и др.

Особенно важным следует считать выход в 1971 г. «Геологии СССР, том 3. Белорусская ССР», в которой подведены результаты всех геологических исследований, проведенных на территории Белоруссии в послевосное время.

В разделах этой книги «Стратиграфия» и «История геологического развития» изложены все рассмотренные материалы по стратиграфии докембрия и фанерозоя, в том числе и новые данные по нижнему мелу и верхнему (?) карбону, полученные после 1964 г.

В. С. Акимец (1966) на основании изучения фораминифер

(описано 16 видов, из них 13 новых) и разрезов скважин впервые в Белоруссии выделены отложения валанжинского, нерасчлененные готеривско-барремского, аптского и альбского ярусов. Верхнеаптские и альбские отложения выделены условно. Их возраст позже обоснован изучением спорово-пыльцевых комплексов и единичными находками макрофауны. Распространение альбских отложений В. С. Акимец предполагает и на территории юго-западной Белоруссии. Для каждого стратиграфического подразделения нижнего мела приведена литолого-палеонтологическая характеристика, описаны условия залегания и мощности, показаны площади распространения, дана корреляция важнейших разрезов юго-востока БССР.

В 1966 г. в разрезе скважины Осташковичи 11к найдены (В. К. Голубцов) пестроцветные песчано-глинистые отложения (осташковичская свита) мощностью около 26 м, залегающие трансгрессивно, с размывом на палеонтологически охарактеризованных породах мячковского горизонта среднего карбона и также трансгрессивно перекрываемые отложениями черниговской свиты нижней перми. Поэтому возраст пород осташковичской свиты был условно принят за верхний (?) карбон. В «Геологии СССР» (1971) приведены также данные о каменноугольных отложениях, вскрытых в самой юго-западной части БССР скважиной у д. Томашовка. Впервые об их присутствии здесь сообщил В. С. Крандиевский (1962), который изучил силурийские отложения из этого разреза и определил некоторые граптолиты. Позже В. К. Голубцов на основании характерных комплексов фораминифер расчленил этот разрез мощностью около 90 м на тульский, алексинский и михайловский горизонты.

В последующие годы было получено довольно много новых данных по стратиграфии верхнепротерозойских отложений Белоруссии. В 1974 г. была опубликована новая стратиграфическая схема верхнего протерозоя Белоруссии (Махнач, Беретенников, Шкуратов, 1974). В верхнем протерозое они выделяют четыре комплекса: 1) нижне-, 2) средне-, 3) верхнерифейский и 4) вендский. В нижнем рифее выделены шерошечная серия, подразделенная на нижнешерошечскую (до 100 м) и верхнешерошечскую (до 155 м) подсерии; в среднем рифее — белорусская серия, состоящая из пинской (430 м) и оршанской (620 м) свит; в верхнем рифее — только лапичская свита мощностью до 80 м, сложенная терригенно-доломитовыми породами. Вендский комплекс разделен на вильчанскую, волинскую и валдайскую серии. Первая состоит из блонской (240 м) и глусской (305 м) свит, вторая — из горбашевской (30 м), ратайчицкой (510 м) и лиозненской (110 м) свит. В составе валдайской серии — гдовская (130 м) и кот-

линская (220 м) свиты. На границе всех стратиграфических подразделений (кроме горбашевской и ратайчицкой свит) показаны перерывы в осадконакоплении и размыв, особенно значительный на границе рифея и венда.

Можно утверждать, что стратиграфическая схема верхнепротерозойских отложений Белоруссии (Махнач и др., 1976) является одной из наиболее хорошо разработанных и обоснованных на Русской платформе. Следует учесть, что здесь в доломитовых породах лапичской свиты были обнаружены и изучены катаграфии, онколиты, строматолиты и микрофитолиты (Журавлева, Чумаков, 1968; Бессонова, Нарожных, 1970).

Кембрийские отложения остаются до сих пор наименее изученными из всех отложений, развитых на территории Белоруссии. Е. П. Брунс (1965) в отличие от А. С. Махнача (1958, 1963) и других исследователей включала в их состав (предположительно) волинскую и валдайскую серии. За последние годы на основе изучения акритарх (Л. В. Пискун) получены новые данные, позволяющие несколько по-иному осветить стратиграфию кембрия БССР.

Значительно более успешно проводились исследования по ордовикским и силурийским отложениям. С 1965 г. начато монографическое изучение мшанок и остракод, а также акритарх, определение конодонтов и граптолитов. Г. В. Зиновенко и А. С. Махнач (1968) в составе карбонатной толщи ордовика выделили по литологическим особенностям пород и каротажу 4 пачки (А, Б, В, Г), хорошо прослеживающиеся на всей территории Брестской впадины и Подлясского погружения. Пачка А отнесена к леэтскому (глауконитовые песчаники) и волховскому (глауконитовые известняки) горизонтам, пачка Б — к кундаскому горизонту аренигского и лланвирнского ярусов, пачка В — к таллинскому горизонту лланвирнского и лландейльского ярусов. Возраст пачки Г условно определен как карадокский ярус. В таком виде расчленение ордовика было приведено в 1971 г. («Геология СССР», т. 3). В. И. Пушкин (1973; Пушкин, Кручек, Пискун, 1973 и др.) дал палеонтологическое обоснование и подтверждение (в целом с небольшими уточнениями и дополнениями) приведенного стратиграфического расчленения ордовика Брестской впадины.

В составе силурийской системы Г. В. Зиновенко и И. И. Верниковский (1968) на основе промыслово-геофизических данных выделили 7 литологических пачек и провели их корреляцию в пределах всей Брестской впадины. Они отнесли I пачку к лландоверийскому, II — к венлокскому ярусам нижнего силура, а III — VII пачки — к лудловскому ярусу верхнего силура. Т. И. Моисеева в 1969—1973 гг. на основе изучения фауны остракод и использования материалов обработки

мшанок (В. И. Пушкин), акритарх (Л. В. Пискун) и брахиопод (Г. А. Белоусова) дала палеонтологически обоснованную стратиграфическую схему силура Брестской впадины: в нижнем отделе было подтверждено выделение лландоверийского и венлокского ярусов, а в верхнем выделены лудловский и даунтонский ярусы в составе пульвянских, леснянских, муховецких и кустинских слоев (Моисеева, 1973, 1975). В. И. Пушкин (1973, 1974) описал одно новое семейство, 3 новых рода и 42 новых вида мшанок ордовика и силура Белоруссии, а Т. И. Моисеева — 8 новых видов силурийских остракод Брестской впадины (Моисеева, 1976).

Т. И. Моисеева и С. А. Кручек (1968) на основании определения остракод и конодонтов, а также рыб (В. Н. Талимаа) выделили в скважине Брестская 12к отложения аналогов борщовского и чортковского горизонтов Подолии, которые в настоящее время относятся к нижнему девону.

С. А. Кручек (1968) обнаружил и определил конодонты из доломитов карбонатной пачки верхненаровского подгоризонта, которые оказались сходными с конодонтами, развитыми в эйфельском ярусе Западной Европы. И. А. Кожемякина (1968) описала из нижней части наровского горизонта (подсульфатные отложения) слоевища строматолитов. В. К. Голубцов (1975) обнаружил в базальном доломите наровского горизонта скважины Столинская 12к кораллы и сделал вывод о распространении среднедевонской трансгрессии не только с востока, но и с запада — из пределов Львовской мульды.

Анализ всего материала по среднедевонским отложениям Белоруссии и смежных областей привел к выводу, что нижнюю их часть следует относить к эйфельскому ярусу (Познякевич, 1974; Голубцов и др., 1974, 1975). В его состав включены вновь выделенная витебская свита, пярнуский и наровский горизонты (западнодвинская, городокская и костюковичская свиты). В живетском ярусе оставлен только старооскольский горизонт (полоцкая свита). Надо отметить, что московские геологи (Р. М. Пистрак, С. В. Тихомиров, А. И. Ляшенко и И. А. Кожемякина), а также В. Б. Цырлина (1963) относили пярнуские и наровские отложения к эйфельскому ярусу еще в шестидесятые годы.

В 1974 г. в наровском горизонте Припятской впадины был выделен соленосный тип разреза (Голубцов, 1974), позже описанный более детально (Кислик и др., 1976).

Были получены новые данные и о франских отложениях Припятской впадины; дано детальное литологическое описание семилукского горизонта (Махнач и др., 1971), который был разделен на три части: моисеевские, буйновичские и азерецкие слои (Голубцов, 1974). Из состава воронежского горизонта была выделена нижняя пестроцветная пачка пород

(мощностью до 60 м), названная речичскими слоями (Голубцов, 1974). Л. Е. Егорова и Р. М. Пистрак (1973) называют эти отложения алатырским горизонтом. В 1966—1972 гг. А. М. Цытленок изучил фауну в основном из конкреций виттебских и оршанских доломитов и подтвердил распространение здесь отложений саргаевского, семилукского и бургского горизонтов. Он описал отсюда целый ряд видов брахиопод и гастропод, в том числе 25 новых видов гастропод (Цытленок, 1970, 1976). Был окончательно решен вопрос о возрасте белых коралловых известняков, залегающих в кровле семилукского горизонта и относимых ранее к петинскому горизонту (Пистрак и Тихомиров, 1959; Голубцов и Махнач, 1961). Был доказан их верхнесемилукский возраст (Голубцов и др., 1975) и трансгрессивное с региональным размывом перекрытие речичскими слоями.

Новые данные получены по стратиграфии фаменских и верхнефранских отложений. По промыслово-геофизическим данным нижняя соленосная толща (евлановско-ливенская) была расчленена на 10 ритмопачек, а верхняя соленосная толща — на две подтолщи: галитовую и глинисто-галитовую, или калиеносную. В составе последней также выделено 10 ритмопачек, которые прослежены на всей территории Припятского прогиба (З. Л. Познякевич, Ю. И. Лупинович, В. З. Кислик, Э. А. Высоцкий, Д. М. Ерошина и др.). На основании изучения спорово-пыльцевых комплексов частично был решен вопрос о возрасте верхней соленосной и надсолевой толщ: галитовая подтолща была отнесена к лебедянскому, а все вышележащие отложения — к данковскому горизонту и озерско-хованским слоям (Авхимович, 1974; Голубцов и др., 1975).

Особенно много внимания было уделено изучению межсолевой толщи, откуда монографически были изучены брахиоподы (Л. С. Линник), остракоды (Э. К. Демиденко), конодонты (С. А. Кручек) и спорово-пыльцевые комплексы (Г. И. Кедо, Н. С. Некрята). В 1969 г. А. И. Ляшенко на основании изучения брахиопод выделил в верхней части межсолевой толщи петриковские слои. За эталонный разрез межсолевых отложений Припятской впадины предложено считать разрез Старобинской депрессии, где аналоги межсолевых отложений представлены карбонатными породами с фауной. В их составе выделены домановичские слои, отнесенные к ливенскому горизонту. В задонском горизонте выделяются итраевские и вишанские слои, а в елецком — туровские и петриковские. Верхняя сульфатно-карбонатная пачка межсолевой толщи выделена в самостоятельное стратиграфическое подразделение — боричевские слои, которые отнесены уже к лебедянскому горизонту (Голубцов, Кручек, 1975). Однако точные

границы выделенных слоев в конкретных разрезах центральной и восточной частей Припятской впадины пока еще не везде установлены.

А. Я. Зингерман и Г. И. Кедо (1968) подробно осветили стратиграфию девонских и каменноугольных отложений Туровской депрессии, до сих пор практически оставшихся неизученными. Весьма важен вывод А. В. Ходькова о том, что девонская надсолевая толща Припятской впадины по крайней мере в своей нижней части образовалась в результате выщелачивания верхней части соленосной толщи, т. е. представляет собой своеобразную кору выветривания последней. Этот вывод был подтвержден находками так называемых гематитовых прослоек (=аналоги калийных горизонтов) внутри надсолевой толщи (А. В. Ходьков, Ю. И. Лупинович, В. З. Кислик и др.). Р. А. Шабловская, основываясь на этих данных, расчленила надсолевую толщу, или давыдовскую свиту, на три части (подтолщи): гематитовую, сульфатную и сланценосную.

За эти годы (после 1964 г.) далеко продвинулось вперед монографическое изучение различных групп органических остатков: брахиопод, остракод, конодонтов и спорово-пыльцевых комплексов. Л. С. Линник описала 62 вида брахиопод, из них только два новых рода (*Camarothyridina* и *Hypoleiorhynchus*) и 6 новых видов опубликованы (Линник, 1966, 1976), 18 новых видов и 2 новых рода (*Belorussina* и *Furssenkella*) остракод из верхнедевонских отложений Припятской впадины опубликованы Э. К. Демиденко (1976).

Можно считать, что сейчас стратиграфическая схема девонских отложений Белоруссии, особенно Припятской впадины,— одна из наиболее детальных и палеонтологически обоснованных на территории Русской платформы (Голубцов, Кедо и др., 1975). Однако границы и объемы горизонтов и слоев верхнефранских и особенно фаменских отложений требуют еще значительного уточнения и, главное, палеонтологического обоснования. Особое внимание следует обратить на расчленение межсолевой толщи.

По каменноугольным отложениям также были получены новые материалы. Г. А. Белоусова (1970, 1974) по данным изучения брахиопод установила отложения серпуховского надгоризонта в северо-восточной части Припятской впадины. В. И. Курилин провел сравнительный анализ фауны фораминифер нижнего карбона Припятской впадины и северной окраины Донбасса. Особое внимание уделено ранее слабо изученным в Припятской впадине веневским, серпуховским и намюрским отложениям (Курилин, 1971, 1974; Голубцов и Курилин, 1975). Г. И. Кедо (1975) выделила отложения самой нижней части малевского горизонта Припятской впади-

ны, соответствующие палинологической зоне *Hymenozontriletes pusillites* Kedo, в самостоятельное стратиграфическое подразделение — калиновские слои. По ее данным, они широко распространены на Русской платформе и в Западной Европе, и поэтому могут стать межрегиональной стратиграфической единицей. Э. К. Демиденко и Г. И. Кедо (1975) дали палеонтологическое обоснование по остракодам и спорам для выделения отложений упинского горизонта в Припятской впадине. Получены также некоторые новые данные об остракодах самой верхней части фаменского и турнейского ярусов (Э. К. Демиденко, 1976).

З. В. Жицкая и И. А. Зыков (1970) впервые в БССР применили промыслово-геофизические данные для расчленения и корреляции башкирских отложений среднего карбона на Речицкой и Осташковичской площадях. Более основательно этот вопрос был рассмотрен В. К. Голубцовым и В. И. Толстошеевым (1976). Они выделили 11 литолого-геофизических реперов (5 из них одновременно и палеонтологические реперы), которые позволяют расчленять и коррелировать среднекаменноугольные отложения в скважинах, пройденных без отбора керна.

Весь материал по каменноугольным отложениям Белоруссии был обобщен В. К. Голубцовым, Г. И. Кедо и Г. А. Белоусовой в докладе на VIII сессии Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона в 1975 г.

В области палеонтологии каменноугольных отложений также достигнуты некоторые результаты. Г. И. Кедо (1966) описала 127 видов спор и разновидностей, из них 56 новых. Выделено три спорово-пыльцевых комплекса в бобриковском и один в тульском горизонтах и дано их сопоставление с аналогичными одновозрастными споровыми комплексами Русской платформы и нижнего карбона Канады и Шпицбергена. Г. А. Белоусова (1970) описала 20 видов брахиопод из каменноугольных отложений Припятской впадины.

По стратиграфии пермских и триасовых отложений в эти годы продолжалась дискуссия о возрасте корневой свиты (Л. Я. Сайдаковский, И. Ю. Лапкин и др.). Однако без привлечения нового палеонтологического материала она оставалась в своей основе бесплодной. В 1966 г. в г. Чернигове состоялось совещание геологов Украины и Белоруссии, где была рассмотрена, обсуждена и принята стратиграфическая схема триасовых отложений этих территорий (Лапчик, Голубцов и др., 1970). Корневая свита в ней отнесена к верхней перми.

В 1972 г. Л. Я. Сайдаковский предложил новую схему стратиграфии пермских и триасовых отложений для всего юга Восточно-Европейской платформы и, в частности, для

Припятской впадины. Дудичскую свиту он отнес условно к верхней перми, кореневскую свиту и нижнемозырскую подсвиту — к индскому ярусу, а верхнемозырскую подсвиту — к оленекскому ярусу нижнего триаса, калинковичскую и наровлянскую свиты — к анизийскому и ладинскому ярусам среднего триаса. Валавская свита отнесена к рэт-лейасу (Киснерюс, Сайдаковский, 1972).

Анализ всего имеющегося палеонтологического материала, проведенный в 1974 г. В. К. Голубцовым, показал, что еще нет достаточных данных для однозначного решения основных стратиграфических проблем перми и триаса Припятской впадины. Поэтому в их официальную стратиграфическую схему (Геология СССР, т. 3. Белорусская ССР, 1971) внесены пока лишь некоторые дополнения: 1) изменено проведение границы прудковской и дудичской свит (она понижена). В подошве дудичской свиты почти повсеместно выделена базальная пачка песчаников. За стратотип прудковской свиты выбран разрез скважины Южно-Домановичи 24к в интервале 628—667 м (вместо скважины Прудок 18к); 2) в нижнем триасе выделены индский и оленекский ярусы. К первому отнесена мозырская, ко второму — калинковичская и наровлянская свиты. Отмечено, что в дальнейшем, после дополнительного изучения палеонтологического материала, не исключено отнесение двух последних свит к среднему триасу, а дудичской свиты — к верхней перми.

Необходимо отметить, что К. Н. Монкевич (1976) принял за основу стратиграфическую схему, предложенную Л. Я. Сайдаковским.

Характеристика юрских отложений Белоруссии была дополнена описанием нескольких видов остракод (Яковлева, 1966), выделением трех спорово-пыльцевых комплексов (Просвирякова, 1971) и определением растительных остатков (Маркович, 1972). В. Н. Нестерович (1976) опубликовала зональную стратиграфическую схему верхнеюрских отложений юго-восточной части Белоруссии, основанную на изучении фауны фораминифер и увязанную с зонами, выделяемыми по аммонитам. На основании изучения спорово-пыльцевых комплексов в разрезах скв. 40 и 44 на Червоноозерской площади Припятской впадины З. П. Просвирякова (1971) впервые в БССР выделила нижнеюрские отложения. В 1972 г. рэт-лейасовый (нижнеюрский) комплекс спор был установлен А. Виножинскене на Василевичской площади (скв. 4к, гл. 291—338 м). Нижнеюрские комплексы спор выделяет условно в последние годы Л. Т. Дубинина в некоторых разрезах Припятской впадины. С этим выводом вполне согласилась В. Н. Нестерович (1976).

Изучение фораминифер из кварцево-глауконитовых песков

и песчанистого мела позволило В. С. Акимец (1970, 1974, 1975) отнести эти породы к сеноманскому ярусу, выделив в нем две микрофаунистические зоны (*Anomalina senomanica* и *A. globosa*), соответствующие его подъярусам. Исследования, проведенные В. С. Акимец в БССР, послужили основой для создания зональной схемы стратиграфии верхнемеловых отложений западной части Русской платформы (Григялис, Акимец, Липник, 1975). В. Н. Нестерович (1966, 1970) описала 17 видов верхнемеловых фораминифер, из них 6 новых. В. С. Акимец также описала 1 новый вид из верхнемеловых пород БССР (Акимец, 1976).

С. С. Маныкин (1966, 1970) описал более 100 видов (из них 1 новый) спор и пыльцы неогена и олигоцена БССР и, основываясь на этом материале, дал очерк развития флоры в указанные эпохи на территории Белоруссии. Многочисленные виды палеогеновых спор и пыльцы С. С. Маныкин рассмотрел в монографии «Палеоген Белоруссии» (1973). Эти палеонтологические данные были использованы им для уточнения и детализации стратиграфической схемы палеогена и неогена Белоруссии. Кстати, С. С. Маныкин одним из первых в БССР применил промыслово-геофизические данные для расчленения и корреляции палеогеновых отложений. Позже аналогичную работу выполнили для сеноманских и альбских отложений В. С. Акимец, К. Н. Монкевич (1971).

В результате проведенных в 1965—1977 гг. стратиграфо-палеонтологических исследований получены важные в научном и практическом отношении данные. Значительно уточнены и детализированы стратиграфические схемы ордовикских, силурийских, девонских, каменноугольных, нижне- и верхнемеловых, а также частично триасовых отложений, причем выделение мелких стратиграфических единиц (горизонтов, зон) в большинстве случаев обосновано палеонтологическими данными. На территории Белоруссии доказано присутствие нижнедевонских (аналоги борщовского и чортковского горизонтов), эйфельских, серпуховских и нижнемеловых отложений, установлено более широкое площадное распространение веневских, намюрских, нижнепермских отложений и т. д. К традиционно изучаемым в Белоруссии (с 1951 г.) органическим остаткам — брахиоподам, фораминиферам и остракодам в этот период добавились конодонты, мшанки, акритархи, частично граптолиты и кораллы. Более детально были изучены спорово-пыльцевые комплексы девона, карбона, вилжнего мела, палеогена и неогена. Следует подчеркнуть большое значение стратиграфо-палеонтологических исследований, выполненных для прогнозирования и направления поисков и разведки различных полезных ископаемых, особенно нефти, угля, бокситов и др. В качестве основного практи-

ческого итога рассмотренных исследований следует отметить использование промыслово-геофизических, литолого-фациальных и других методов расчленения и корреляции разрезов как на отдельных площадях, так и в целом для БССР и особенно Припятской впадины. Это позволило проектировать и проводить проходку глубоких нефтяных скважин со значительно меньшим, чем ранее, отбором керна, и таким образом повысить экономическую эффективность поисково-разведочных работ на нефть и газ в Белоруссии.

Стратиграфические схемы отложений Белоруссии скоррелированы на основе палеонтологических данных с аналогичными схемами других регионов Восточно-Европейской платформы, а также частично и Западной Европы. Изучение некоторых стратиграфических интервалов разреза и палеонтологических остатков осадочной толщи Белоруссии оказало существенное влияние на стратиграфическое расчленение аналогичных образований в указанных регионах и других районах мира. Например, фитостратиграфическая зона *Huttenozonotriletes lepidophytus* Kedo, выделенная впервые в фаменском ярусе верхнего девона Белоруссии, затем была установлена на территории Восточно-Европейской платформы, в Западной Европе, Северной Америке, Африке, Австралии.

В результате монографического изучения палеонтологических остатков были составлены атласы-определители различных групп животных и растительных ископаемых организмов, впервые описаны и изображены многочисленные новые их представители: более 560 видов и 11 родов, в 1954—1964 гг. — соответственно 210 и 3, в 1965—1976 гг. — 350 и 8. Из них более 315 новых видов приходится на растительные микрофоссилии (споры и акритархи). Многие из них впоследствии были встречены в других регионах мира, где они являются иногда даже руководящими в комплексе организмов.

ГЕОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ КАИНОЗОЯ

На первом этапе изучению палеогеографии и литологии палеогеновых и неогеновых отложений Белоруссии уделялось мало внимания. Специальных работ не проводилось. Указания на состав пород, условия и характер их распространения, генетические особенности и краткие сведения, касающиеся восстановления палеогеографической обстановки в палеогене и неогене на территории Белоруссии, можно встретить в работах И. В. Даниловского, Н. Ф. Денисюка, А. М. Жирмунского, А. Г. Зайцева, А. В. Красовского, В. И. Маевского, С. С. Маляревича, Т. М. Микулиной, Г. Ф. Мирчинка, П. А. Тутковского, Е. В. Шанцера, М. М. Цапенко и других геологов.

А. М. Жирмунский (1930) на основании анализа вещественного состава подразделил палеоген-неогеновую толщу Белоруссии на ряд свит, придав им определенное стратиграфическое значение. Оригинальная точка зрения была высказана им относительно времени и условий накопления пестроцветных глин неогена. Он предполагал, что породы типа пестроцветных глин могли образоваться в начале четвертичного периода в незамерзающих застойных водоемах. Однако это мнение А. М. Жирмунского не было подтверждено последующими работами.

О существовании морского пролива на территории современной Полесской низменности, соединявшего моря Западной Европы с морями юга Восточно-Европейской платформы в палеоцене и раннем эоцене, писал А. Д. Архангельский (1932). Он, а позже М. Н. Ключников (1951, 1953) и А. Л. Яншин (1953) пришли к такому заключению на основании установления близкого сходства фауны моллюсков, обнаруженной в палеоценовых и нижнеэоценовых отложениях Саратовского Поволжья и Западной Европы. Данными бурения осадки указанного времени на Полесской седловине, в Брестской впадине и на склонах Белорусской антеклизы не обнаружены, и, таким образом, высказанное А. Д. Архангельским, М. Н. Ключниковым и А. Л. Яншиным предположение фактическим геологическим материалом не подтвердилось (Манькин, 1973). Тем не менее в «Атласе литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления» (1961) на картах палеоцена и раннего и среднего эоцена показан широкий пролив через территорию современного Полесья.

Первое описание литологии палеогеновых отложений, обнажающихся по Днепру в Лоевском районе Гомельской области, дал А. В. Красовский (1936). Им же собрана и определена фауна моллюсков у д. Шитцы, указывавшая на нижнеолигоценовый возраст вмещающих глауконитово-кварцевых песков.

На втором этапе работы по изучению литологии пород и палеогеографии палеогена и неогена привлекли большое число исследователей и получили более плановый и целенаправленный характер. Определенным толчком для специального тематического изучения палеогеновых и неогеновых отложений послужило открытие месторождения неогеновых бурых углей в районе Кобрин в 1952—1953 гг.

Большой вклад в изучение палеогена и неогена Белоруссии на этом этапе внесли Л. Ф. Ажгиревич, А. Г. Бер, А. Ф. Бурлак, Ф. Ю. Величкевич, Г. И. Горецкий, Б. Н. Гурский, П. И. Дорофеев, К. Е. Дунаева, В. А. Кузнецов, Э. А. Левков, В. К. Лукашев, С. С. Манькин, Н. А. Махнач,

З. М. Невмержицкая, А. В. Фурсенко, К. Б. Фурсенко, М. М. Цапенко и геологи, проводившие государственную съемку: С. Х. Баязитов, А. Н. Брусенцов, Л. Н. Вознячук, В. И. Гридин, А. Я. Зингерман, Г. И. Илькевич, А. К. Ковальчук, И. А. Линник, Л. М. Молякко, В. И. Пасюкевич, Г. Ф. Плаксицкий, Л. Т. Пузанов, А. Д. Семенюк, В. И. Шахнюк, И. А. Яременко и др.

Важное значение в истории изучения биостратиграфии, литологии и палеогеографии палеогена и неогена Белоруссии имеют работы С. С. Маныкина (1956, 1958а, 1959, 1960а-д, 1963а, б, 1965), создавшего научное направление в геологии палеоген-неогена республики и доказавшего практическую целесообразность всестороннего изучения палеоген-неогенового разреза, включающего ценные для народного хозяйства полезные ископаемые (бурый уголь, стекольные пески, красочные глины, строительные материалы). С. С. Маныкин впервые для территории Белоруссии разработал детальную палеонтологически обоснованную стратиграфическую схему палеогена и неогена. Огромная работа по изучению спорово-пыльцевых комплексов позволила ему сделать ряд принципиально важных научных и практических выводов в области восстановления палеогеографической обстановки, истории развития растительности и условий формирования генетических типов осадков палеогена и неогена Белоруссии. С. С. Маныкиным (1958а) совместно с А. В. Фурсенко и К. Б. Фурсенко (1958, 1960) в противоположность существовавшей ранее среди украинских и польских геологов точке зрения о наиболее широком распространении нижнеолигоценых отложений харьковской свиты было доказано, что максимальной была позднеоценовая трансгрессия киевского моря. С. С. Маныкин высказал идею об унаследованности водно-ледниковыми потоками погребенных долин древних рек, заложившихся в мелу или еще раньше. На основании изучения фациальных особенностей осадков он доказывал, что в течение всего палеогена максимальное погружение испытывала территория Припятского прогиба и что континентальный этап в истории развития территории Белоруссии начался с позднего олигоцена. Поэтапное изучение спорово-пыльцевых спектров позволило С. С. Маныкину восстановить историю развития растительности начиная с палеоцена по плиоцен и проследить поступательное изменение климата в сторону похолодания, приведшее к исчезновению теплолюбивых субтропических представителей растительности и широкому расселению лесов из бореальных сережкоцветных и хвойных пород, лесов таежного типа.

Изучением палеофлор палеогена и неогена, служащих одним из важнейших компонентов палеогеографии, занима-

лись А. Ф. Бурлак (1968, 1969, 1973), Ф. Ю. Величкевич (1970, 1973, 1975), П. И. Дорофеев (1960, 1967 а, б, 1968, 1969, 1971 а, б), И. В. Васильев. Благодаря работам П. И. Дорофеева белорусская геология кайнозойских отложений обогатилась исключительно ценными материалами по палеокарпологии, позволившими уточнить схему стратиграфии и способствовавшими реконструкции палеогеографии территории Белоруссии.

Специальные работы по изучению литологии палеогеновых и неогеновых отложений Белоруссии проводили Л. Ф. Ажгиревич (1968, 1973), С. Д. Астапова (1976), М. А. Безбородов и Э. Э. Мазо, Н. И. Зуев (1951, 1953), А. Г. Бер (1961, 1963), Э. А. Левков, С. С. Манькин (1968, 1970), В. Н. Щербина, Н. В. Зайцева (1969) и др.

Большое внимание в своих работах Л. Ф. Ажгиревич уделила выяснению фациального состава и минералогических ассоциаций палеоген-неогеновой угленосной формации, изучению состава и строения угольных пластов, их морфологии и генезиса.

А. Г. Бер (1963) дан подробный анализ изменения палеогеографии на территории Припятского прогиба в палеогеновое время. К работе прилагаются литолого-палеогеографические карты для отдельных веков палеогена. Изучение минералогического состава показало, что в песках эоценовых свит (каневской, бучакской и киевской) сохраняется почти неизменной ассоциация руководящих минералов из альмандина, циркона, рутила. В раннем же олигоцене (харьковский век) состав ассоциации руководящих минералов существенно изменяется, начинают преобладать дистен, ставролит, силлиманит, реже турмалин.

Интересные результаты по геохимии палеоген-неогеновой толщи Белоруссии получены В. А. Кузнецовым (1973), К. И. Лукашевым и В. К. Лукашевым, Л. И. Матрунчиком (1968, 1970, 1974).

В изучении палеогеографии и литологии антропогена территория Белоруссии имеет эталонное значение среди других ледниковых районов Восточно-Европейской равнины, что определяется прежде всего значительной мощностью антропогеновых отложений (свыше 300 м) и большой полнотой геологического разреза.

В первые годы после революции продолжается 10-верстная геологическая съемка под руководством Г. Ф. Мирчинка, А. М. Жирмунского, И. В. Даниловского, А. А. Алейникова, Е. В. Шанцера, Т. М. Микулиной, С. С. Маляревича. Геологами Западного геологического управления и Геологического института Академии наук БССР была проведена среднемасштабная геологическая съемка всей территории республики.

В результате геологических съемок выявлены закономерности в строении, условиях залегания и пространственном размещении различных генетических типов антропогенных отложений, что имело большое значение для поисков полезных ископаемых, главным образом строительных материалов. В это время большое значение имели работы Г. Ф. Мирчинка, применившего для стратиграфического расчленения антропогена Белоруссии альпийскую схему (Мирчинк, 1929). Обобщая геологосъемочные материалы по бассейну Березины (притока Днепра), он выделил в антропогенной толще отложения трех оледенений: вюрмского, рисского и миндельского. И. В. Даниловский, изучая антропогенные осадки бассейна Ловати, установил наличие миндельской, рисской и двух вюрмских морен. Эти же морены он выделил в Белоруссии в пределах Могилевской области (Даниловский, 1928, 1931, 1939). М. М. Цапенко, изучая разрезы глубоких скважин, пробуренных в центральной части республики, в 1933—1934 гг. выделила 4 комплекса ледниковых отложений. Почти все геологи, работающие в пределах Белоруссии, верхний горизонт морены относили к вюрму (Соболев, 1931; Сакс, 1934). На этом этапе по буровым и съемочным работам накопился богатый фактический материал, обнаружены слои с антропогенной флорой и фауной, однако изучение органических остатков только начиналось и биостратиграфический метод так широко, как сейчас, не применялся.

Данные по флоре и фауне восточных районов Белоруссии приведены в работах Г. Ф. Мирчинка, В. И. Громова, С. С. Маляревича, К. М. Поликарповича, А. М. Жирмунского и др.

В послевоенные годы территория республики была покрыта геологической съемкой средних и крупных масштабов. Геологическое строение отдельных районов в этот период детально описали В. С. Акимец, А. С. Бессонов, Л. Н. Вознячук, Е. Н. Гиммельштейн, Н. М. Грипинский, Б. Н. Гурский, В. И. Гридин, Е. Н. Жук, Ю. С. Зубрицкий, Г. И. Зубович, Г. И. Илькевич, В. В. Корольчук, М. С. Кичкина, В. В. Левчич, П. А. Леонович, Р. И. Левицкая, А. Г. Логойко, В. Г. Лободенко, И. А. Линник, В. Д. Маевская, Г. Г. Маляр, А. Н. Маклакова, М. Ф. Медведь, В. И. Пасюкевич, Л. Т. Пузанов, Н. И. Рудницкий, А. Д. Семенюк, М. Я. Цауне, Т. А. Цымбал, В. В. Чехович, В. В. Шахнюк, В. А. Шидловский и многие другие.

Основные вопросы геологии и палеогеографии антропогена в послевоенные годы были разработаны в трудах М. М. Цапенко, А. И. Москвитина, С. А. Яковлева, Г. И. Горещкого, Л. Н. Вознячука, Б. Н. Гурского, Э. А. Левкова и других, а материалы по литологии изложены в работах

К. И. Лукашева, А. И. Коптева, С. Г. Дромашко, Е. А. Ильина, В. А. Кузнецова, В. К. Лукашева, Э. А. Левкова, А. В. Матвеева, Б. Н. Гурского, С. Д. Астаповой, С. Л. Шиманович, Н. В. Зайцевой.

Результаты спорово-пыльцевого анализа, имеющие большое значение при палеогеографических реконструкциях, приведены в работах Н. А. Махнач (1971) и др.

Палеокарпологическое изучение антропогенных отложений осуществлялось П. И. Дорофеевым и Ф. Ю. Величкевичем (Величкевич, 1973), Э. А. Крутоус, Т. В. Якубовской (1976), диатомовых — Г. К. Хурсевич и Л. П. Логиновой. Определение фауны приведено в трудах В. В. Щегловой, П. Ф. Калиновского, В. М. Мотуза, С. Ф. Зубовича. А. И. Москвитин, обобщив материал по антропогенным отложениям европейской части СССР, выделил шесть самостоятельных ледниковых комплексов и разделяющие их межледниковые отложения: окское, верхнеминдельское, днепровское, московское, калининское и осташковское оледенения, а также первый межледниковый, лихвинский, одинцовский межледниковые века. Позже А. И. Москвитин предложил называть верхнеминдельское оледенение апшеронским, а окское — ачкагыльским.

Большой вклад в изучение геологии, стратиграфии и палеогеографии антропогена внесли М. М. Цапенко (1947, 1959) и Н. А. Махнач (Цапенко, Махнач, 1959). На основании многолетних исследований и обобщения геологического материала они осветили строение антропогенных осадков Белоруссии, ее фауну и флору и многие вопросы палеогеографии, предложили новую стратиграфическую схему, где обосновывали 6-кратное надвигание льдов в пределы республики и произвели корреляцию антропогенных осадков Белоруссии и смежных территорий. Богатый фактический материал дал возможность уточнить площадное распространение отдельных генетических типов четвертичных отложений и на новой стратиграфо-генетической основе составить карту четвертичных отложений территории Белорусской ССР.

Н. А. Махнач (1971) обобщает материалы, отражающие состояние палинологической изученности антропогенных отложений Белоруссии. Она приводит подробную палинологическую характеристику разновозрастных антропогенных отложений Белоруссии и делает реконструкцию основных этапов развития растительности на территории Белоруссии от конца плейстоцена до наших дней. Данные Н. А. Махнач стали основой стратиграфической схемы. В разрезе антропогена территории Белоруссии были выделены плейстоцен и голоцен. Плейстоцен включает ранне-, средне- и позднеантропогенную эпохи. К раннеантропогенным относятся отложения

предледниковья (брестские), налибокского межледниковья, белорусского и березинского оледенений, к среднеантропогенным — отложения александрийского (лихвинского) межледниковья, днепровского оледенения, шкловского (рославльского, одинцовского) межледниковья, сожского (московского) оледенения и межстадиальные образования оледенений; к позднеантропогенным — образования муравинского (микулинского) и рутковичского (?) межледниковий и поозерского (валдайского) оледенения.

Л. Н. Вознячук основное внимание уделил геологии, стратиграфии и палеогеографии севера Белоруссии. Он предложил стратиграфическую схему антропогенных отложений, внес значительный вклад в изучение геологии и палеогеографии неоплейстоцена, потамологии Белорусского Понеманья, а также геоморфологии и геоморфологического районирования.

В последние два десятилетия масштабы исследований белорусских геологов в области геологии и палеогеографии антропогена очень расширились. При палеогеографических реконструкциях антропогенного периода стал применяться комплекс методов: биостратиграфический, литологический, геохимический, геоморфологический и др. По ряду проблем работам белорусских исследователей принадлежит одно из ведущих мест в нашей стране. Это прежде всего относится к вопросам палеопотамологического изучения антропогенных прарек и палеорек Белоруссии (Горецкий, 1967, 1977). В пределах Белоруссии Г. И. Горецким изучен погребенный аллювий Пра-Днепра и Пра-Немана и расчленен на самостоятельные аллювиальные свиты, сопоставляемые с межледниковьями.

Неоплейстоценовый аллювий Немана детально изучен Л. Н. Вознячуком и М. А. Вальчиком (1976а, б, 1977). Вещественный состав погребенного аллювия изучали В. А. Кузнецов и С. А. Шиманович (1969а, б, 1971, 1973, 1975а, б, 1976).

В. А. Кузнецов (1973) характеризует основные закономерности и особенности распространения химических элементов в аллювиальных комплексах неоген-антропогенной толщи Верхнего Поднепровья в зависимости от литофациальных и палеогеографических условий их формирования. Он уделяет большое внимание геохимическим критериям реконструкции палеогеохимических и палеогеографических условий формирования погребенного аллювия.

Большое внимание белорусские исследователи уделили изучению типов антропогенных переуглублений в рельефе кровли доантропогенных пород (Горецкий, 1967, 1970, 1974—1977; Гурский 1974; Матвеев, 1971, 1976; Цапенко, Мандер, 1971; Мандер, 1973 и др.). Эти исследователи подчеркивают

сложный рельеф ложа антропогенных пород, который является не доледниковым, а гляцигенным. В рельефе ложа антропогенных пород развиты ложбинообразные понижения различной формы, направления, генезиса и возраста. Большинство понижений — ложбины ледникового выпахивания и размыва. Днища их расположены на различных гипсометрических уровнях, часто ниже уровня моря (—138 м, Волковыск, Гродно). Изучаются морфология, генезис, строение осадков, выполнивших эти понижения. Признается также унаследованность осадконакопления и рельефообразования на протяжении антропогена.

За последнее десятилетие издан ряд крупных сводных работ и тематических сборников, в которых освещены различные вопросы геологии, палеогеографии и литологии Белоруссии.

Г. И. Горецкий (1970) излагает результаты многолетнего изучения погребенных аллювиальных свит Пра-Днепра и восстанавливает историю Пра-Днепра от начала антропогенного периода до конца днепровского оледенения. Проследивает соотношение венедской, нижнекривичской и верхнекривичской аллювиальных свит с морскими трансгрессиями и регрессиями, с оледенениями, образованием глубоких ложбин ледникового выпахивания и размыва и связанными с ними гляциодислокациями.

Б. Н. Гурский (1974) приводит и обосновывает схему стратиграфического расчленения антропогена, в которой выделяет предледниковые отложения, образования белорусского, березинского, днепровского и сожского оледенений, разделяющиеся осадками налибокского, александрийского и шкловского межледниковий, а в среднем антропогене выделяет межстадиальные узденские и горецкие слои. Б. Н. Гурский по минералогическим данным приводит некоторые коррелятивные признаки для всех подразделений нижнего и среднего антропогена. На основе анализа серии карт он реконструирует палеогеографическую обстановку нижнего и среднего антропогена. В книге значительное внимание уделено анализу унаследованности и цикличности геологических процессов антропогена.

А. В. Матвеев (1976) выделил и охарактеризовал важнейшие этапы ледникового литогенеза Белоруссии (догляциальный, гляциальный и постгляциальный). Он привел классификацию генетических типов антропогенных отложений, описал вещественный состав ледниковых горизонтов. А. В. Матвеев подчеркнул ведущее значение местных пород в формировании отложений ледниковой формации, пересматривая роль скандинавского материала в составе антропогенных образований Белоруссии; установил закономерности ассимиляции и пере-

носа ледниками пород ложа и предложил математическое описание этих процессов.

В послевоенные годы большое внимание уделено изучению вещественного состава отдельных генетических типов антропогенных отложений. Наиболее полно вещественный состав пород ледниковой формации был описан К. И. Лукашевым (1960), А. И. Коптевым (1961), З. А. Гореликом, Э. А. Левковым и др. (1961), С. Д. Астаповой (1971), А. В. Матвеевым (1976), Б. Н. Гурским (1974) и др.

К. И. Лукашев и С. Д. Астапова (1971) приводят характеристику гранулометрического состава разновозрастных морен, описывают их петрографический и минеральный состав. Они выделяют четыре фации морен: основную, морену захвата (локальную), акватическую и абляционную.

Изучением петрографического состава крупнообломочного материала морен занимались А. И. Коптев, Е. А. Ильин, С. Д. Астапова, Р. В. Шемпель.

Вещественный состав флювиогляциальных отложений изучали С. Г. Дромашко, моренных — С. Д. Астапова и другие, озерно-ледниковых — Н. В. Зайцева, Е. А. Ильин, аллювиальных — В. А. Кузнецов, С. Л. Шиманович. В работе Г. И. Горецкого и др. (1977) освещены геохимические предпосылки и литологические закономерности формирования вещественного состава антропогенных образований бассейна Немана, а также сделан вывод об наследовании вещественным составом антропогенных отложений состава местных коренных осадочных и кристаллических пород.

Заслуживают внимания такие работы, как «Материалы по антропогену Белоруссии» (1961), «Антрапаген Беларусі» (1971), «Материалы по палеогеографии и геохимии антропогена Белоруссии» (1973), «Проблемы палеогеографии антропогена Белоруссии» (1973), «Геология и геохимия антропогена Белоруссии» (1974), «Стратиграфия и палеогеография антропогена» (1975), посвященные различным вопросам геологии, стратиграфии, палеогеографии и геохимии антропогена Белоруссии.

Вопросы геологии антропогенных отложений Белоруссии изложены в работе «Геология антропогена Белоруссии» (1973).

В 1969 г. при Академии наук БССР создана Комиссия по изучению антропогенного периода, возглавляемая академиком Г. И. Горецким. Ее основная задача — координация научно-исследовательских работ, проводимых различными геологическими организациями на территории республики, а также решение вопросов корреляции антропогенных осадков Белоруссии и смежных районов.

Основные задачи в изучении палеогеографии антропогена

Белоруссии в ближайшие годы изложены Г. И. Горецким (1973). Указывая на эталонное значение территории Белоруссии в системе ледниковых областей СССР в палеогеографическом исследовании ледниковой и межледниковой, Г. И. Горецкий предлагает проводить палеогеографические исследования в субстратотипических районах, ключах и участках с наибольшей полнотой геологических образований и наилучшей их сохранностью, например в пределах погребенных долин и ложбин ледникового выпахивания и размыва. Он намечает также применение широкого комплекса методов палеогеографического изучения, подчеркивает значение метода натуральных наблюдений и исследований, необходимость создания палеонтологической, литолого-генетической и геохимической основы изучения палеогеографии антропогена Белоруссии.

ТЕКТНИКА

История развития представлений о тектонике территории Белоруссии тесно связана с историей геологических и геофизических исследований, которая подразделяется на 4 основных этапа: 1) маршрутных геологических исследований и мелкомасштабных съемок (до 1928 г.); 2) среднемасштабной площадной съемки и начальной стадии бурения и геофизических исследований (1928—1941 гг.); 3) развитого бурения, начальной стадии глубокого бурения и более широких комплексных геофизических исследований (1945—1961 гг.); 4) форсированных нефтепоисковых буровых и геофизических исследований, начала глубинного геологического картирования и широкого развертывания региональных работ (1961 г.— по настоящее время).

На первом этапе работы ограничивались изучением четвертичных отложений, дочетвертичные образования изучались на участках их выходов на земную поверхность.

Уже тогда появились первые предположения о существовании на территории Белоруссии отдельных структур: Полесского девонского вала (Полесского моста, Скифского кряжа), разделяющего Украинскую и Польско-Литовскую мульды (Оппоков, 1906, 1925; Карпинский, 1907, 1919; Жирмунский, 1919; Тетяев, 1926; Архангельский, 1923; Кужняр, 1922; Соболев, 1924, 1925 и др.). Взгляды исследователей в отношении простирания Полесского девонского вала и занимаемой им площади расходились. По-разному оценивалось положение вала как платформенной или геосинклинальной структуры.

А. М. Жирмунский (1919) выделял Средне-Днепровскую и Польско-Литовскую впадины, которые в области Полесья разделены поднятием девонских отложений, являющимся продолжением Южно-Русской гряды. Полесский девонский

вал был барьером между этими впадинами в течение всего юрского и, возможно, мелового периодов и только в конце мелового и в третичное время оба бассейна соединились.

Д. Н. Соболев (1924) высказал предположение, что девонские отложения, образующие Полесский вал, облекают гранитный выступ фундамента, который разделяет Североукраинский и Северопольский бассейны Средневропейской геосинклинали, расположенные между Украинской и Центрально-Русской плитами. На основании материалов скважины, пробуренной близ Бобовни и вскрывшей граниты, он выделил Бобовнянский выступ.

Второй этап характеризуется более значительным объемом геологических и геофизических исследований, которые позволили в ряде случаев подтвердить фактическим материалом предположения о строении территории Белоруссии, выдвинутые ранее, и высказать новые.

С 1929 г. Институт геологических наук АН БССР, а с 1938 г. Белорусское геологическое управление (С. М. Булыга, Е. Н. Гиммельштейн, Н. М. Грипинский, Н. Ф. Денисюк, А. В. Красовский, Н. Е. Ковалев, П. А. Леонович, В. И. Маевский, К. Ф. Радькович, Н. С. Тараймович, М. М. Цапенко и др.) начали проводить среднемасштабные геологические съемки. Изучению палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений посвящены работы Ф. В. Лунгерсгаузена (1930), Н. Ф. Блюдухо (1935), А. Г. Зайцева (1939), Н. Е. Ковалева (1932), А. В. Красовского (1936), С. С. Маляревича, М. М. Цапенко (1934) и др.

В 1928 г. Польское бюро мелиорации Полесья проводило исследования на территории Западной Белоруссии и Украины (С. Ленцевич, М. Лимановский, С. Павловский, С. Воллосович). Появились работы, посвященные стратиграфии, палеонтологии и отчасти тектонике территории Полесья — Волыни (Б. Галицкий, З. Суйковский, Л. Савицкий, М. Лимановский, В. Яронь и др.).

Геологические данные, полученные при проведении съемочных и мелиоративных работ, позволили говорить о том, что на территории Полесья расположены две впадины, разделенные Полесским валом. Тождественность микрофауны меловых отложений Западной Европы и Днепровско-Донецкой впадины (изучение проведено М. М. Цапенко) свидетельствовала о связи меловых бассейнов в пределах этих впадин.

Начиная с 30-х годов на территории Белоруссии проводились магнитометрические и гравиметрические исследования под руководством М. С. Закашанского. На основе первых магнитометрических и гравиметрических исследований составлены и опубликованы карты магнитных аномалий (Строна, 1935) и аномалий силы тяжести (Архангельский, 1937).

Согласно их интерпретации, магнитные и гравитационные аномалии связывались с докембрийским фундаментом. Этими исследованиями подтверждено повышенное залегание фундамента в пределах Полесского вала.

В 1937—1938 гг. геофизический трест Укрнефтеразведка провел комплексные маршрутные геофизические исследования под руководством В. С. Завистовского и И. А. Балабушевича. Была сделана попытка расшифровать тектоническое строение Днепровско-Донецкой впадины, связывая гравитационные аномалии с условиями замечания поверхности кристаллического фундамента (Завистовский, 1939). На продолжении Днепровско-Донецкой впадины на территории Белоруссии расположена область отрицательных аномалий силы тяжести с отчетливо выраженными двумя минимумами (Шатилковский и Ельский), разделенными максимумом силы тяжести. При интерпретации гравитационного поля использованы сейсмические данные, полученные в 1937 г. по Черниговской гравитационной аномалии и по профилю Домановичи — Жлобин — Могилев (И. А. Балабушевич). На основе сейсмических материалов между г. Жлобином и г. п. Шатилками установлен сброс амплитудой 3,5—4 км и углом наклона плоскости сбрасывателя 50—60°. Сброс фиксируется и по гравиметрическим данным. Согласно данным гравиметрии и сейсмометрии, сброшенная часть погружена на глубину порядка 5 км. Резкая депрессия силы тяжести южнее Мозыря истолковывалась по аналогии с Шатилковским минимумом, как погружение кристаллического фундамента. Южная часть кривой силы тяжести Ельского минимума характерна для сброса с углом наклона около 45°. Его амплитуда того же порядка, что и Шатилковского.

Черниговская гравитационная аномалия, выявленная в 1927 г., служила основанием для многих гипотез о ее природе. В. С. Завистовский (1939) объяснял эту аномалию плотными породами основания. При приближении к Черниговской аномалии гравитационный эффект, вызванный сбросами, ограничивающими впадину на территории БССР, затушевывается влиянием тяжелых масс, и поэтому невозможно проследить эти разрывные нарушения дальше на восток. Однако, по мнению В. С. Завистовского, они простираются дальше на территорию Украины: Шатилковский сброс — в направлении Гомель — Ромны — Ахтырка; Ельский — в направлении Киевского минимума — Лубны.

Несколько позже (Завистовский, Субботин, 1941) по материалам более крупномасштабной гравиметровой съемки публикуются дополнительные данные о тектоническом строении Днепровско-Донецкой впадины. На территории Белоруссии выделены Шатилковский и Ельский минимумы силы тяжести.

Была составлена «Схема кристаллического ложа Днепроовско-Донецкой впадины по данным сейсмометрии и гравиметрии» (составили В. С. Завистовский, С. И. Субботин, И. А. Балабушевич, 1938, 1939 гг.) (Завистовский, Субботин, 1941), из которой видно, что дно впадины, имея корытообразное строение в пределах Украины, переходит на территории Белоруссии в грабен*). Внутри грабена выделены две депрессионные зоны, совпадающие с Шатилковским и Ельским минимумами силы тяжести. Глубина погружения фундамента составляет здесь соответственно 5 и 4 км, а в районе Черниговской гравитационной аномалии — 2,5 км.

Геофизическими работами довоенных лет в пределах белорусской части Днепроовско-Донецкой впадины (специального названия она не имела и значилась как северо-западная часть Днепроовско-Донецкой впадины) выявлено локальное Давыдовско-Кореневское поднятие, на котором пробурена глубокая структурная скважина (1939—1941 гг.), впервые вскрывшая соль, и проведены детальные сейсморазведочные работы (1940 г.).

Геологические и геофизические исследования довоенных лет позволили несколько изменить прежние представления о Полесском вале как сплошном барьере, разделяющем две мульды. Н. С. Шатский (1937) считал, что на Полесском валу, в верховьях Припяти, имеется небольшой синклиальный перегиб, по которому Днепроовско-Донецкая впадина соединяется с южной ветвью Белорусско-Польской мульды. А. Д. Архангельский (1941) признавал понижение на Полесском валу, через которое Днепроовско-Донецкая впадина соединяется с Польско-Германской.

Большой объем геологических и геофизических исследований был намечен планом работ Геологического управления на последующие годы. Война прервала начатые исследования. Результаты работ в основном опубликованы в послевоенные годы.

Третий этап характеризуется развертыванием геологических и геофизических исследований на территории Белоруссии. Однако первые тектонические схемы (Горелик, 1945; Богомолов, 1946; Гиммельштейн, 1946) строились по геолого-геофизическим материалам довоенных лет. На «Тектонической схеме БССР» масштаба 1 : 3 000 000, составленной З. А. Гореликом в 1944 г. (Горелик, 1945), показаны глубокие впадины: северо-западная оконечность Днепроовско-Донецкой и Белорусско-Польская; окраины впадин и склоны выступов;

*) На возможность грабенообразного строения этой впадины указывал еще Ф. В. Лунгерсгаузен (1930).

районы выхода на поверхность докембрийского кристаллического фундамента — северная оконечность Азово-Подольского кристаллического массива; подземный выступ пород докембрия. Выделены структуры II порядка в пределах северо-западной части Днепровско-Донецкой впадины (Черниговское и Мозырское поднятия, Шатилковская и Ельская депрессии) и подземного выступа пород докембрия (Полоцкая впадина, Оршанско-Витебское, Борисовское, Освейско-Вилейское поднятия). З. А. Горелик (1945) описал Полесский подземный выступ докембрия, осевая часть которого проходит через Оршу, Витебск, Городок в меридиональном направлении. В южной части Белоруссии показана единая впадина, не разделенная Полесским валом. З. А. Горелик считал, что никакого сплошного «Полесского моста», соединяющего Балтийский щит с Азово-Подольским массивом, здесь нет. На западе Днепровско-Донецкая впадина открыта и соединяется, вероятно, с Белорусско-Польской. С севера и юга впадина на отдельных участках ограничена разломами.

На «Схематической карте тектонических элементов БССР» масштаба 1 : 3 000 000 (Богомолов, 1946, 1947) на юге Белоруссии показаны Днепровско-Донецкая и Белорусско-Польская мульды, разделенные Полесским валом. Центральную и северную части Белоруссии занимает высокоприподнятая подземная структура, известная под названием «Полесского моста», на схеме обозначена как выступ докембрия. К этому выступу примыкают Подмосковная и Прибалтийская котловины, Днепровско-Донецкая и Белорусско-Польская мульды. Выделены склоны выступа, Лепельско-Полоцкая котловина. От Полесского моста отходят два ответвления: на юго-западе — Полесский девонский вал и на юго-востоке — Оршанско-Орловский *) подземный вал. Г. В. Богомолов не может согласиться с мнением ряда исследователей, проводивших Полесский вал от Украинского щита через Микашевичи, Бобовно, Рованичи на Минск и Полоцк, ибо в Бобовне, по его мнению, не существует никакого «гранитного выступа», а кембро-силурийские породы в д. Рованичах находятся во вторичном залегании. Полеский и Белорусский валы являются своего рода водоразделами, отделяющими Днепровско-Донецкую мульду от Белорусско-Польской и Подмосковной котловин. Днепровско-Донецкая мульда с севера и юга ограничена (хотя и не на всем протяжении) разломами.

На «Геолого-тектонической схеме юго-восточной части БССР» масштаба 1 : 2 000 000 (Гиммельштейн, 1946) Шатилковская и Ельская депрессии в восточных их частях замы-

*) С. Бубнов выделил эту структуру как самостоятельное поднятие под названием Белорусского.

каются Черниговско-Мозырским подземным выступом и остаются открытыми на запад, в сторону Белорусско-Польской впадины. Е. Н. Гиммельштейн считал, что в камменноугольное время и всю мезозойскую эру собственно Днепровско-Донецкая впадина и ее северо-западная часть представляли собой единую структуру, чего нельзя утверждать для более древних времен. Полесский вал отделяет Днепровско-Донецкую впадину от Белорусско-Польской. Он разделял мнение предыдущих исследователей о том, что в южной части вала имеется прогиб, через который обе впадины соединялись между собой.

В 1946 г. Н. С. Шатский первым назвал отрицательную структуру на юго-востоке Белоруссии Припятским прогибом, который «входит основной своей частью в прогиб Большого Донбасса», а крупное поднятие в центральной части Белоруссии — Белорусским массивом, в дальнейшем (1947, 1956 гг.) отнесенным им к рангу антеклиз.

Одни исследователи (Жирмунский, 1948) отстаивали, хотя и в модернизированном плане, представления о существовании Полесского девонского вала, другие (Горелик, 1948) приводили материалы, опровергающие наличие такой структуры. Полученные в дальнейшем данные действительно показали, что единого «Полесского девонского вала», протягивающегося в субмеридиональном направлении от Украинского щита до Балтийского, не существует. Однако приподнятое залегание фундамента отмечается в полосе, проходящей через Полесскую седловину, свод Белорусской антеклизы и Латвийскую седловину.

В послевоенные годы основной объем геофизических исследований выполнен группой инженеров-геофизиков под руководством М. С. Закашанского. На основе полученных материалов М. С. Закашанский в 1952 г. составил «Структурную схему южной части БССР». В качестве структур II порядка в пределах Припятской впадины выделены депрессии (Шатилковская, Ельская, Житковичская) и подземные выступы фундамента (Лунинецко-Микашевичский), а также Червонослободское валообразное поднятие и локальные структуры. Ранее М. С. Закашанский (1948) привел геофизические и отчасти новые геологические материалы, подтверждающие вывод Д. Н. Соболева о существовании Бобовнянского выступа гранитов.

Обобщение материалов региональных геофизических исследований в послевоенные годы выполнили в основном С. И. Рынг, Б. В. Бондаренко, Ж. П. Хотько, И. А. Балабушевич. Новые представления о глубинном строении территории Белоруссии базировались на данных геофизических исследований с использованием геологических материалов.

В 1956 г. Е. П. Брунс опубликовала «Карту поверхности кристаллического фундамента западной части Русской платформы», на которой в пределах БССР показаны северо-западная окраина Днепровско-Донецкой впадины и Брестско-Кобринская впадина, разделенные седловиной, в какой-то степени соответствующей Полесскому валу в понимании Е. В. Оппокова. Е. П. Брунс считала возможным сохранить для этой структуры наименование Полесского вала. В пределах Припятского прогиба она выделила структуры II порядка: Старобинскую и собственно Припятскую депрессии, разделенные широтным поднятием. Старобинская депрессия разделена Ганцевичским поднятием на две депрессии третьего порядка. В Припятской депрессии установлены две депрессии такого же порядка (Житковичская и Ельская) и Наровлянское местное поднятие фундамента. Припятский прогиб ограничен Центрально-Белорусским и Украинским кристаллическими массивами. Крутой участок северного крыла прогиба в районе Глуска и Паричей осложнен разрывами, однако в целом Припятский прогиб, по Е. П. Брунс, представляет собой сложно построенную синклиналиную впадину, ограниченную лишь флексурами. Северная и южная границы прогиба показаны как относительно крутые склоны фундамента.

На основе обобщения результатов магнитометрических и гравиметрических съемок, анализ которых выполнен с учетом закономерностей изменения физических свойств главных типов горных пород и глубокого бурения, Ж. П. Хотько и Б. В. Бондаренко (1956) составили «Тектоническую схему докембрийского фундамента БССР». На ней выделены Белорусско-Литовский докембрийский массив, Подмосковная, Польско-Германская, Припятская впадины. Намечены структуры II порядка: в пределах Белорусско-Литовского массива — Лепельский, Бобовнянский, Ганцевичский, Бобруйский, Луинецкий, Гомельский относительные выступы, в Припятской впадине — Шатилковский, Ельский, Туровский прогибы, Червонослободской, Наровлянско-Злодинский выступы, в Подмосковной впадине — Краснопольский и Червенский прогибы, в Польско-Германской впадине — Брестский прогиб. Показаны разломы, ограничивающие Припятскую впадину, — северный и частично южный. Червенский прогиб также ограничен разломами. Отмечены области, недостаточно изученные геофизическими исследованиями (район Полоцка, Витебска, Орши, западные районы Припятской впадины).

В 1956 г. С. И. Рынг составил «Схему изогипс поверхности докембрийского кристаллического фундамента» по данным электроразведки, сейсморазведки с учетом материалов глубокого бурения. На схеме выделены Белорусско-Литовский массив, Подмосковная, Припятская, Польско-Германская впади-

ны, южная окраина Латвийского прогиба, северная окраина Азовско-Подольского кристаллического массива, Полесская седловина. Белорусско-Литовский массив осложнен Бобовнянским и Бобруйским выступами. В пределах Припятской впадины выделены структуры II порядка: Шатилковская, Ельская, Туровская депрессии, Микашевичский, Наровлянский, Злодинский, Червонослободской, Речицкий выступы. Черниговское поднятие, по данным С. И. Рынга, представляет собой обширный вал, поперечный к Днепровско-Донецкой впадине. Припятская впадина замыкается в пределах БССР около крупной поперечной дислокации, примерно имеющей направление Гомель — Брагин.

На схемах Ж. П. Хотько и Б. В. Бондаренко, С. И. Рынга структура, которую называли Полесским валом, Полесским мостом, Скифским валом, Белорусским массивом, обозначена как Белорусско-Литовский массив (это название за структурой закреплено после проведения электроразведочных работ 1946—1947 гг.). Другое содержание вложено в понимание этой структуры. Геофизическими работами послевоенных лет на месте Орловско-Витебского подземного вала выявлена глубокая впадина, а в районе Городок — Орша — Могилев (на первых тектонических схемах здесь проходила осевая часть Полесского моста) фундамент залегает на абсолютных отметках — 1000—1300 м. Геофизические данные подтверждены бурением в Городке и Орше. Отличительной особенностью Припятской впадины, по мнению С. И. Рынга (1956), является большая крутизна бортов и большая амплитуда погружения фундамента, что дает основание ограничить ее сбросами и рассматривать как грабен.

А. Я. Стефаненко (1956) проанализировал историю представлений о тектонике Припятского прогиба, привел «Схематическую геологическую карту по поверхности палеозойских отложений территории БССР и смежных с ней областей», выделив на ней те же основные структурные элементы, которые отмечали и другие исследователи. Он предполагал, что Припятский прогиб уже существовал к раннему палеозою, отметил, что в раннем и среднем девоне прогиб был связан с Московской синеклизой, представляя собой ее юго-западное продолжение. Наиболее интенсивное и неравномерное развитие Припятский прогиб пережил в позднем девоне и карбоне.

В 1956 г. С. И. Рынг опубликовал «Структурную схему Припятской впадины», на которой выделены те же структурные элементы в ее пределах, что и на предыдущей карте. Отмечена весьма важная роль субширотных разломов, разделяющих структуры II порядка. Указаны поперечные по отношению к впадине тектонические линии. В частности, субмеридиональному соляному поднятию, которое прослежено гео-

физическими исследованиями от района Червоной Слободы на юг через район Петрикова, по-видимому, соответствует выступ кристаллического фундамента. Выявленная часть Петриковского поднятия отделяет Туровскую впадину от Шатилковской и одновременно разделяет Припятскую впадину на части с различными условиями залегания верхней соленосной толщи.

На основе обобщения данных глубокого бурения (Лапкин, Люткевич, 1956) высказано мнение, что Полесская (Припятская) и Днепровско-Донецкая впадины являются самостоятельными структурами и при сравнении истории их геологического развития выступают прежде всего черты различия, а не сходства. Исключением является только раннетриасовая эпоха, когда на обширных пространствах Русской платформы установился весьма однообразный режим континентального осадконакопления. Связь Полесской и Днепровско-Донецкой впадин осуществлялась вдоль узкого прогиба между Украинским массивом и Черниговским выступом фундамента.

Анализируя данные гравиметрических съемок, Т. С. Лебедев (1957) пришел к выводу, что Припятская впадина является обособленным геоструктурным элементом в теле Русской платформы.

Большинство исследователей доказывали, что Припятский прогиб генетически связан с Днепровско-Донецким и является его северо-западной частью. Это положение нашло отражение почти на всех тектонических схемах территории Белоруссии и Припятского прогиба, что особенно отчетливо показано на схеме основных структурных элементов Припятского прогиба (северо-западная часть Днепровско-Донецкой впадины), которую составили Г. Х. Дикенштейн, В. Д. Кирейчев, И. П. Смилга, И. Н. Шебуева (1957). Они считают, что Припятский прогиб и Днепровско-Донецкая впадина представляют собой единую обширную область прогибания. В пределах Припятского прогиба выделены депрессии (Ельская, Шатилковская, Копаткевичская, Мозырская, Туровская) и выступы (Наровлянский, Злодинский, Червонослободской, Центральный). Выделены и структуры III порядка — локальные поднятия, дана их классификация.

На «Схематической структурной карте по поверхности кристаллического фундамента Белоруссии и смежных с ней областей», составленной А. Я. Стефаненко (Махнач и др., 1957), выделены следующие структурные элементы: Белорусско-Литовский выступ, Прибалтийская впадина, Латвийский прогиб, Московская впадина, Днепровско-Донецкая впадина, Припятский прогиб, Украинский массив, Львовская мульда, Брестская впадина. Припятский прогиб представляет собой

крупный грабен, отделенный от Украинского массива и Белорусско-Литовского выступа региональными разломами фундамента, переходящими в краевые разломы собственно Днепровско-Донецкой впадины. Краевые разломы продолжают и на Полесской седловине, и вдоль них существуют понижения, выполненные древними отложениями и соединяющие Припятский прогиб и Брестскую впадину. Рассмотрена история геологического развития Припятского прогиба.

Исследования белорусских геологов по тектонике обобщены в составленной в 1958 г. коллективом авторов (Б. В. Бондаренко, З. А. Горелик, А. С. Махнач, С. И. Рынг, А. Я. Стефаненко, Ж. П. Хотько) «Тектонической карте Белорусской ССР» масштаба 1 : 2 500 000, на которой изогипсами поверхности фундамента показаны основные структурные элементы: Белорусско-Литовский массив, Припятская, Брестская и Московская впадины, Полесская, Гомельская и Латвийская седловины, Украинский щит. На карте уточнены западные границы Припятской впадины, четко установлено ее взаимоотношение с сопредельными структурами и показаны тектонические элементы II порядка: Микашевичский, Злодинский, Наровлянский, Червонослободской выступы; Шатилковский, Ельский, Туровский прогибы.

Б. В. Бондаренко (1958) привел «Схему внутреннего строения фундамента территории Белоруссии», на которой выделил Украинско-Свекофеннийскую складчатую систему археид северо-восточного простирания, позднеархейско-раннепротерозойскую складчатую структуру саксагид северо-западного простирания, субширотную зону протерозойской складчатой формации вольтинид.

В работе Г. Х. Дикенштейна и др. (1959) опубликованы «Схема тектоники западной части Русской платформы», составленная Г. Х. Дикенштейном, и «Схема тектоники Припятского прогиба», составленная Г. Х. Дикенштейном, В. Д. Кирейчевым, И. П. Смилгой, И. Н. Шебуевой. На первой карте выделены выступы, не перекрытые палеозойскими отложениями (Балтийский щит, Украинский кристаллический массив, Белорусский и Микашевичский выступы), и выступы, перекрывающиеся палеозойскими отложениями (Воронежский массив, Черниговский и Ратновский выступы); впадины фундамента: Московская, Прибалтийская, Висленская, Днепровско-Донецкая (в ее пределах Припятский прогиб), Днестровско-Бугская (в ее пределах Львовская мульда), Латвийская седловина, склоны выступов и впадин.

Тектоническая схема Припятского прогиба уточнена по сравнению со схемой 1957 г. Выделены относительно погруженные части Припятского прогиба (глубина фундамента 3000—5000 м) — Ельская, Шатилковская, Туровская, Мозыр-

ская, Копаткевичская депрессии и относительно приподнятые части прогиба (глубина фундамента 2000—3000 м) — Наровлянский, Злодинский, Червонослободской, Центральный, Петриковский; склоны выступов и депрессий; локальные структуры. Черниговский выступ отнесен к разряду выступов, осложняющих строение фундамента Днепроовско-Донецкой впадины. При описании карты подробно охарактеризованы Злодинский и Наровлянский выступы фундамента, а также Ельское, Заозерное и Шестовичское локальные поднятия, рассмотрена история развития прогиба. Несколько отличная точка зрения на строение Припятского прогиба по сравнению со строением на предыдущих схемах отражена на «Схеме гипсометрии кристаллического фундамента Припятского грабена», составленной И. А. Балабушевичем (1959). Припятский прогиб, по его представлению, является северо-западным продолжением Днепроовско-Донецкой впадины, вернее ее центрального грабена. Зоны краевых разломов Припятского прогиба — прямые продолжения зон краевых нарушений Днепроовско-Донецкой впадины, окаймляющих ее центральный грабен. Припятский прогиб — типичный грабен. Припятский и Днепроовско-Донецкий грабены можно рассматривать в качестве единой Припятско-Донецкой разломной структуры, осложняющей строение юго-западной части Русской платформы. Для этой структуры характерна резкая разблокированность фундамента. В качестве структур II и III порядков выделены блоки. Исследователь ограничивается качественной характеристикой гипсометрии поверхности фундамента Припятского прогиба, количественная оценка изменений глубин дается только для тех участков, где имеющийся материал не вызывает сомнений. Окаймляющие Припятский грабен с севера и юга зоны ступенчатых разрывных нарушений имеют 2—3 ступени суммарной амплитуды 2—4 км на севере и 3,5—5 км на юге. Наиболее приподнятым относительно Припятского и Днепроовско-Донецкого грабенов является не Черниговский блок (вал), как считалось ранее, а Брагинский, в пределах которого глубина до фундамента не превышает 2 км. От Черниговского блока Брагинский отделен разрывным нарушением амплитудой 600—800 м.

Н. П. Фурсова (1960), отметив блоковое строение фундамента Припятского грабена, вместе с тем выделила в качестве структур II порядка депрессии и выступы. Локальные структуры грабена приурочены к разрывным нарушениям и сгруппированы в 8 зон: Малыньско-Первомайскую, Вишанско-Речицкую, Червонослободскую, Прудковско-Петриковскую, Мозырско-Сколдинскую, Наровляньско-Буйновичскую, Ельскую, Южноприбортовую. В зависимости от соответствия или несоответствия структурных планов поверхности фундамента,

подсолевых, межсолевых, соленосных и надсолевых отложений выделено 5 типов локальных структурных форм.

Е. М. Люткевич (1960) в качестве структур II порядка в пределах Припятского прогиба выделил грабены (Шатилковский, Ельский) и горсты (Микашевичский, Наровлянский, Червонослободской). В целом для структуры Припятского прогиба он предложил географическое название — Припятское Полесье. Существование Брагинского выступа Е. М. Люткевич считал доказательством того, что Припятское Полесье не является северо-западным продолжением Днепровско-Донецкой впадины, а представляет собой самостоятельную структуру I порядка, образовавшуюся в девоне на месте Полесского моста. Остатки моста в виде горстов, простирающихся на восток от его сохранившейся части у Пинска, создали сложный глубинный рельеф чередующихся горстов и грабенов.

Б. В. Бондаренко и Д. Н. Кравчук (1960) опубликовали «Схему основных структурных элементов и разрывных дислокаций кристаллического фундамента Припятской впадины и смежных районов», составленную по данным гравиметрических исследований (с вычислением второй вертикальной производной). Из схемы видно, что Припятская впадина по поверхности фундамента представляет собой сложнопостроенный симметричный грабен, в качестве структур II порядка выделены депрессии (Шатилковская, Копаткевичская, Калининская, Мелешковичская, Ельская, Туровская) и выступы (Червонослободской, Центральный, Мозырский, Злодинский, Наровлянский-Хойникский, Копцевичский, Брагинский, Микашевичский); сочленение элементов II порядка внутри впадины происходит вдоль основных глубинных разломов или узких зон ступенчатых разломов со смещением поверхности фундамента на 1—2 км. В осадочном чехле структуры II порядка выражены в виде пологих антиклинальных перегибов (горст-антиклиналей) и синклинальных прогибов (грабен-синклиналей). Брагинский выступ обусловил существенные различия в истории геологического развития Припятской и Днепровско-Донецкой впадин.

И. В. Якушкин (1960) рассматривал существование Брагинско-Лоевского поднятия как свидетельство тектонической обособленности Днепровско-Донецкой впадины и Припятского прогиба. Это положение отражено на «Структурно-тектонической схеме Припятского прогиба» (Якушкин, 1962). В пределах самого прогиба выделены области сравнительно неглубокого залегания фундамента (Старобинская и Тонезская впадины, Брагинско-Лоевское поднятие), участки наиболее глубокого залегания фундамента: Туровский грабен, Шатилковская, Копаткевичская, Мозырская, Мелешковичская, Ель-

ская депрессии; локальные структуры (53 структуры). Выделены три типа локальных структур: нормальные тектонические, псевдотектонические, переходного типа (в основу классификации положен принцип согласованности структурных планов).

В 1961 г. Б. В. Бондаренко и Ж. П. Хотько опубликовали «Тектоническую схему территории Брестской впадины», составленную по данным ВЭЗ и аномалий силы тяжести. В пределах Брестской впадины выделены структуры II порядка: относительные прогибы (Высоковский, Тришинский, Антопольский, Малоритский) с абсолютными отметками поверхности фундамента от —1700 до —2500 м и выступы (Бельский, Шерешевский, Кобринский и Дивинский) с абсолютными отметками поверхности фундамента от —1300 до —900 м. Выделена Ратновская структура наиболее приподнятого залегания фундамента (—59 м) как составная часть Полесской седловины.

Рассмотрение всех охарактеризованных тектонических схем свидетельствует о том, что представления о тектонике территории Белоруссии и особенно Припятского прогиба различались между собой. По-разному оценивалась роль дизъюнктивной и пликативной тектоники в формировании Припятского прогиба и его структурных элементов и взаимосвязь Припятского и Днепровско-Донецкого прогибов. Большинство исследователей считали, что Припятский прогиб ограничен с севера и юга глубинными разломами, и признавали ведущую роль разломов при формировании структур II и III порядков. По мнению Е. П. Брунс (1955), Припятский прогиб имеет чисто пликативную синклиналичную форму, осложненную впадинами и поднятиями второго порядка. Последний вариант тектоники Припятского прогиба показан на Международной тектонической карте Европы (1964 г.). Почти все исследователи доказывали, что Припятский прогиб генетически связан с Днепровско-Донецким и является его северо-западной частью. Но в то же время высказывалось мнение о тектонической изолированности этих структур (Лапкин, Люткевич, 1956; Люткевич, 1957; Лебедев, 1957; Якушкин, 1960).

В основу существующих представлений о тектонике территории Белоруссии были положены разработки по стратиграфии и литологии отложений платформенного чехла и пород фундамента (А. В. Фурсенко, Е. П. Брунс, П. Л. Шульга, А. С. Махнач, В. К. Голубцов, Г. Х. Дикенштейн, Е. М. Люткевич, А. Я. Стефаненко, Р. М. Пистрак, Г. И. Кедо, В. С. Акимец, И. В. Митянина, М. М. Цапенко, А. М. Пап, Е. М. Махлин, С. С. Манькин, и др.).

Большой вклад в познание стратиграфии, литологии и тек-

тоники платформенного чехла внес коллектив геологов Управления геологии при СМ БССР (П. А. Леонович, И. П. Смилга, П. К. Харчиков, А. Н. Брусенцов, Н. П. Фурсова, В. Г. Акулич, С. Х. Баязитов, В. А. Богино, Н. В. Кондратчик, В. Н. Макаревич, З. Л. Познякевич, А. П. Рыбарева и др.).

Результаты геофизических исследований отражены в работах геофизиков Западного геофизического треста и геофизических экспедиций Министерства нефтяной промышленности и Белглавгеологии (С. М. Закашанский, Е. Т. Балашов, Г. М. Байковский, Х. С. Брио, Б. А. Бычин, И. Г. Гаркуша, В. Д. Кирейчев, С. Ф. Прохоров, А. В. Егорова, Л. С. Маркузе, З. М. Вугман, Л. П. Галузо, Р. Н. Гимон, А. Е. Графман, В. Ф. Дунаев, Е. С. Зенина, И. Д. Кудрявец, К. И. Левашов, В. А. Липилин, И. А. Липовецкий, Д. В. Мишин, А. Д. Мишина, М. А. Мороз, Е. Ф. Савичева, Г. Г. Стадник, Ю. Н. Стадник, И. А. Слободенюк, Ю. К. Ступин, М. Г. Фрейнкман, Э. Н. Чаплыгин, Е. И. Якимец-Шевчук, Н. Я. Якунина и др.

Истории геологического и тектонического развития Припятского прогиба посвящены работы С. В. Тихомирова, Р. М. Пистрак (1955), А. Я. Стефаненко (1956), Е. П. Брунс (1956); Белорусской антеклизы — Б. М. Митгарц и М. М. Толстихиной (1952), А. А. Бакирова (1954), Ж. П. Хотько, Б. В. Бондаренко (1956), А. С. Махнача и др. (1957), А. С. Махнача (1958), Г. Х. Дикенштейна и др. (1959).

Опубликован ряд работ, посвященных новейшей тектонике и связи современной орографии с тектоническими движениями (Горелик, 1958; Цапенко, 1947а, б; Дементьев, 1948; Николаев, 1947; Мещеряков, 1961).

Начиная с 60-х годов на территории Белоруссии в большом объеме проводятся нефтепоисковые буровые и геофизические исследования, глубинное геологическое картирование, региональные работы. Новый фактический материал послужил основой для новых представлений о тектонике Белоруссии, которые нашли свое отражение в монографиях и статьях ученых (Р. Е. Айзберг, П. В. Анцупов, И. А. Балабушевич, В. Я. Бессонова, В. А. Богино, Г. В. Богомолов, Б. В. Бондаренко, Е. П. Брунс, А. Н. Брусенцов, Р. Г. Гарецкий, В. К. Голубцов, З. А. Горелик, Г. Б. Голионко, А. Е. Графман, И. В. Данкевич, Г. Г. Доминиковский, Г. В. Зиновенко, К. Ф. Знаменская, В. И. Карасева, М. С. Кичкина, И. В. Климович, И. А. Кожемякина, А. И. Кононов, В. С. Конищев, И. Д. Кудрявец, Е. М. Люткевич, В. Н. Макаревич, А. С. Махнач, И. А. Медушевская, С. П. Микуцкий, М. И. Михненко, Г. А. Некрасов, В. Б. Окушко, В. В. Панов, А. М. Пап, В. И. Пасюкевич, А. М. Рынский, А. М. Синичка, Ю. Н. Стад-

ник, Г. Г. Стадник, Ю. А. Федотов, Ж. П. Хотько, Ф. Ш. Шаяхметов, И. В. Якушкин и др.).

Тектонику отдельных участков Припятского прогиба, Подляско-Брестской и Оршанской впадин, Белорусской антеклизы изучали В. Г. Акулич, Н. А. Блоцкий, Ю. Н. Воробьев, З. М. Вугман, В. М. Гринцевич, С. Н. Гузик, В. Ф. Давидюк, В. Я. Дзюбенко, А. Я. Зингерман, П. М. Зозуля, В. З. Кислик, А. Ф. Кишкурный, С. В. Клушин, Н. В. Кондратчик, Е. К. Корфанти, И. Е. Котельников, Б. Р. Кусов, К. И. Левашов, Ю. И. Лупинович, В. И. Лызько, Б. Ю. Масляноко, В. Г. Остапенко, В. И. Пименов, Ф. В. Плех, Т. И. Плех, С. Ф. Прохоров, В. М. Проценко, З. Л. Познякевич, В. Е. Ржанников, А. П. Сенько, В. И. Серяпов, В. А. Сон, А. В. Тимчук, С. Б. Тырышкин, Б. С. Усачев и др. В результате проведенных исследований составлены и опубликованы структурные карты по поверхности фундамента и маркирующим поверхностям платформенного чехла Подляско-Брестской, Оршанской впадин, Белорусской антеклизы, установлены основные закономерности в соотношении структурных планов пород чехла и фундамента.

Результаты сейсмических, а также электроразведочных, гравиметрических, магнитометрических исследований, данные нефтепоискового и структурного бурения, проведенных на территории Брестской впадины, обобщены на тектонической схеме, составленной Г. В. Зиновенко (1969). В основу построения схемы положен принцип блокового строения фундамента (Высоковский, Кустинский, Ратайчицкий, Кобринский, Антопольский, Дивинский, Порозовский блоки).

На схеме Б. В. Бондаренко и Ю. Г. Богомоллова (Богомоллов и др., 1971) «Поверхность складчатого основания Брестской впадины» выделены структуры II порядка: впадины (Высоковская, Тришинская, Антопольская, Малоритская) и выступы (Шерешевский, Кобринский, Дивинский, Ратновский).

Составлена и опубликована (Геология СССР, том 3. Белорусская ССР, 1971) «Схематическая структурная карта поверхности фундамента Брестской впадины» (Б. В. Бондаренко, А. Ф. Кишкурный, Б. П. Лычковский, В. Г. Остапенко, А. М. Синичка, В. Н. Шуман). Поверхность фундамента погружается в юго-западном направлении до отметки —1600 м.

Значительный объем геофизических и геологических исследований проведен на территории Оршанской впадины. На основе этих материалов составлены структурные схемы по поверхности фундамента Оршанской впадины (Айзберг, Климович, 1971; Петров, 1972; Голионко, Доминиковский, 1973; Бессонова и др., 1972). Все указанные исследователи выделяют Могилевскую и Витебскую мульды, разделенные Среднеоршанской структурной перемычкой.

На «Тектонической карте Белорусского массива», составленной З. А. Гореликом, З. А. Архиповым, Б. В. Бондаренко, А. М. Папом, Г. Г. Доминиковским, И. А. Линником, В. И. Пасюкевичем, А. И. Свержинским, выделены структуры II порядка: Копыльско-Новогрудский выступ, Бобруйское поднятие, Лидская ступень, Свислочно-Гродненская моноклинали; локальные поднятия: Копыльское, Шиловичское, Щучинское, Вороновское; погружения: Клецкое, Дворищенское (Горелик, Пасюкевич, 1973).

Структурное районирование Припятского прогиба большинство исследователей проводят по двум наиболее представительным маркирующим горизонтам: поверхности подсолевых отложений и поверхности верхнесоленосной толщи. Однако взгляды на строение и структурное районирование подсолевого ложа Припятского прогиба различны.

На тектонической схеме Е. М. Люткевича и Н. М. Руховед (Люткевич, 1963) в качестве структур II порядка выделены вытянутые в субширотном направлении подземные выступы фундамента: Наровлянский, Сколодинский, Петриковский, Микашевичский (Центральный), Запольский, Червонослободской, Речицкий и депрессии: Шатилковская, Копаткевичская, Мозырская, Туровская, Ельская. Как и в предыдущих своих работах, Е. М. Люткевич отстаивает мнение, что Припятская и Днепровско-Донецкая впадины генетически не связаны между собой.

В работе И. А. Балабушевича (1965) дано геолого-геофизическое обоснование представлений об истории развития и современной структуре Припятского грабена как одного из элементов Припятско-Донецкого авлакогена. Составлены литолого-палеотектонические схемы Припятского прогиба начиная с эокембрия и кончая юрским временем. Палеотектоническими построениями обосновывается блоковое строение фундамента, доказывается, что оформление Припятского грабена началось еще в позднем протерозое («эокембрии»). В работе приведены структурные схемы Припятского грабена по поверхности подсолевых, соленосных и надсолевых отложений. На первой схеме разрывные нарушения нанесены по данным гравиметрии, сейсморазведки и литолого-палеотектонического анализа. На этот скелет перенесены построения по условным горизонтам в подсолевом комплексе и низах нижней соли, заимствованные из отчетов полевых и тематических партий Белорусской геофизической экспедиции. Изолинии не оцифрованы и дают лишь качественную характеристику структур. Материалы сейсморазведки по подсолевому комплексу характеризуют только 30% территории Припятского грабена, однако сделаны определенные выводы: 1) явное преобладание моноклинали залегания подсолевых отложе-

ний, причем моноклинали часто секутся по простиранию и под углом или вкрест к ним разрывными нарушениями; 2) структуры III порядка, как правило, разорваны в осевой части или на одном из крыльев сбросами; в некоторых случаях констатируются полузамкнутые, прислоненные к зонам разрывов поднятия как на опущенных, так и на поднятых крыльях сбросов; 3) ощущается недостаточная степень изученности разрывной тектоники, которая затрудняет понимание механизма образования современной структуры подсолевого комплекса в деталях.

О моноклинальном залегании поверхности фундамента и перекрывающих его подсолевых отложений для ряда участков Припятского прогиба говорится в работе В. Н. Макаревича (1966). С севера и юга моноклинали ограничены сбросами. Однако на «Схеме тектоники восточной части Припятской впадины», приведенной в этой работе, в качестве структур II порядка выделены депрессии (Ельская, Мозырская, Калинковичская, Копаткевичская, Василевичская, Давыдовская, Шатилковская, Чернинская), Наровлянский выступ фундамента; зоны поднятий (Ельская, Наровлянская, Хобнинская, Дудичская, Малодушинская, Домановичская, Речицкая, Василевичская, Первомайская). Выделено 35 локальных поднятий.

На «Карте тектонического районирования Припятской впадины», составленной в 1967 г. коллективом сотрудников Института геологических наук, Управления геологии при СМ БССР и ВНИГНИ под редакцией З. А. Горелика, П. В. Анцупова, Р. Е. Айзберга, А. М. Синички, В. Н. Макаревича, С. Б. Тырышкина (Горелик и др., 1968), в качестве структур II порядка по поверхности фундамента, подсолевым и межсолевым отложениям в Припятском прогибе выделены ступени (Березинская, Шатилковская, Речицкая, Червонослободская, Копаткевичская, Центральная, Калинковичская, Петриковско-Шестовичская, Мозырская, Буйновичско-Наровлянская, Ельская, Выступовичская), которые объединяются в структурные зоны — северную, центральную и южную. Кроме ступеней, в виде исключения на юго-западе прогиба условно отнесена к тектоническим элементам II порядка еще слабо изученная Туровская депрессия. Ступени, по мнению составителей карты, представляют собой региональные, в основном однокрыльевые структуры. Границами структур II порядка являются субширотные региональные разломы.

В платформенном чехле в пределах ступеней развиты структуры III и IV порядков. К структурам III порядка относятся валы и депрессии. Выявлен еще один тип структуры III порядка — поднятие (Дудичско-Хобнинское). К тектоническим элементам IV порядка в нижнем структурном ярусе отно-

сятся неравномерно приподнятые и погруженные мелкие блоки в осадочном чехле: брахиантиклинальные, реже антиклинальные поднятия и купола и сопряженные с ними различные погружения. В работе дана классификация разломов с учетом их глубинности и протяженности, порядка ограничиваемых ими тектонических элементов, времени их заложения и активного развития.

В работе З. А. Горелика и др. (1968) помещены схематические структурные карты по поверхности фундамента Припятской впадины (составили Р. Е. Айзберг, П. В. Анцупов, А. Н. Брусенцов, Ю. А. Волож, З. А. Горелик, В. Н. Макаревич, А. М. Синичка, Н. Ф. Травницкая), по кровле подсолевых отложений (Р. Е. Айзберг, Е. Т. Балашов, И. Д. Кудрявец, В. Н. Макаревич, С. Б. Тырышкин), по кровле верхней соленосной толщи (С. Б. Тырышкин).

На «Структурной схеме Припятского прогиба», составленной П. В. Анцуповым и Н. Ф. Травницкой в 1972 г., выделены те же ступени, что и на ранее описанной схеме, за исключением Червонослободской. Дополнительно выделена Первомайская ступень. По косвенным геолого-геофизическим материалам намечены субмеридиональные разрывные дислокации.

Противоположная точка зрения на строение Припятского прогиба отражена на «Тектонической схеме размещения зон нефтегазоаккумуляции и нефтегазообразования Припятского прогиба» (Кононов и др., 1973; Кононов, 1976). По наиболее перспективным в нефтегазоносном отношении девонским отложениям отчетливо обособляются крупные положительные и отрицательные структуры субширотного простирания (валы и депрессии): Речицко-Вишанское, Червонослободско-Малодушинское, Гороховско-Дудичское, Петриковско-Шестовичское, Буйновичско-Наровлянское валообразные поднятия и разделяющие их Шатилковская, Василевичская, Копаткевичская, Калининковичская, Мозырская и Ельская депрессионные зоны. Структуры II порядка, как положительные, так и отрицательные, на протяжении всего времени развития осложнялись разновозрастными брахиантиклинальными поднятиями. Валы, депрессии, локальные брахиантиклинальные поднятия в позднедевонско-каменноугольное время, т. е. на авлакогенной стадии развития Припятского прогиба, были рассечены разновозрастными дизъюнктивными нарушениями сбросового типа субширотного и других направлений. С авлакогенной стадией развития связано проявление соляной тектоники в соленосных толщах пород ливенского и елецко-лебедянского горизонтов, обусловившей образование соляных структур.

Наряду с этими крайними точками зрения существуют и

другие взгляды на строение подсолевого ложа Припятского прогиба. Так, Б. В. Бондаренко (1967), В. В. Панов (1971) в Припятском прогибе выделяют систему субширотных горст-антиклиналей и грабен-синклиналей, осложненных структурами более мелких порядков. На «Схеме основных структурных элементов кристаллического фундамента Припятской впадины» (Бондаренко, 1967) выделены в качестве структур II порядка грабены (Шатилковский, Василевичский, Копаткевичский, Калининвичский, Мелешковичский, Ельский, Редигеровский, Туровский) и горсты (Речицкий, Червонослободской, Милевичский, Центральный, Микашевичский, Мозырский, Злодинский, Наровлянский, Брагинский). Б. В. Бондаренко считает, что Припятский и Днепровско-Донецкий сложнопостроенные грабены находятся в единой системе дислокаций палеозойского авлакогена. Он высказывает против мозаики блоков фундамента и причиной такой мозаики считает высокую расчлененность поля вторых вертикальных производных силы тяжести, полученную на основе недостаточно точных исходных данных. Простая передача сети разрывных нарушений на всю толщу осадочного чехла недостаточно обоснована и крайне упрощена. Структура осадочного чехла, по его мнению, обладает всеми признаками германотипной тектоники, характерной для внутриплатформенных впадин с мощным чехлом осадочных пород на древнем консолидированном фундаменте. Для них характерны валы, брахиантиклинали, флексуры, купола и элементы соляной тектоники.

На «Структурной схеме Припятской впадины по кровле подсолевых отложений», составленной Г. В. Богомолым, В. В. Пановым, С. П. Микуцким (Богомолв и др., 1971), в качестве структур II порядка выделены горст-антиклинали (Речицко-Вишанская, Червонослободская, Петриковско-Шестовичская, Отскованско-Сколодинская, Буйновичская, Наровлянско-Брагинская, Микашевичская), грабен-синклинали (Шатилковская, Василевичская, Ельская, Северотуровская).

Значительная группа геологов (Гарецкий и др., 1974) по поверхности подсолевых отложений выделяют как блоковые структуры (ступени, горсты, грабены), так и существенно пликвативные (зоны приразломных поднятий, гемиянтиклинали, структурные носы). Все эти структуры нашли отражение на «Карте структурного районирования поверхности подсолевых отложений Припятского прогиба», составленной Р. Е. Айзбергом, В. А. Богино, А. Н. Брусенцовым, Р. Г. Гарецким, З. А. Гореликом, В. Ф. Давидюком, В. З. Кисликом, В. С. Конищевым, И. Д. Кудрявцом, Ю. И. Лупиновичем, В. Н. Макаревичем, С. П. Микуцким, Г. И. Морозовым,

Г. А. Некрасовым, В. Б. Окушко, З. Л. Познякевичем, С. Ф. Прохоровым, М. А. Рынским, Ф. Ш. Шаяхметовым, А. Н. Шлычковым; редакторы карты: Р. Г. Гарецкий, Р. Е. Айзберг, В. А. Богино.

Опубликован ряд структурных карт по поверхности межсолевых отложений Припятского прогиба (Богомоллов и др., 1971; Гарецкий и др., 1974; Окушко, Шаяхметов, 1975). Все исследователи отмечают большее участие пликативных дислокаций в строении межсолевых отложений по сравнению со структурой подсолевых пород. Структурное районирование по поверхности верхнесоленосных отложений Припятского прогиба не вызывает разногласий среди исследователей.

Проблемы соляной тектоники прогиба рассмотрены в многочисленных работах (Фурсова, 1960; Якушкин, 1960; Курочка, 1961; Горелик, 1963, 1964, 1966 а, б, в; Горелик и др., 1961, 1968; Люткевич, 1964, 1966; Макаревич, 1964, 1970; Макаревич и др., 1969, 1974; Конищев, 1967, 1970, 1974, 1975; Конищев и др., 1973; Карасева, 1970, 1972, 1973; Жуков, 1967, 1968, 1970; Ерошина, Кислик, 1972; Кислик, Высоцкий, 1974; Микуцкий, 1974 и др.).

Современное состояние проблем тектоники Припятского прогиба было рассмотрено в 1972 г. на первом Белорусском республиканском тектоническом совещании («Проблемы тектоники Припятского прогиба», 1974).

История геологического и тектонического развития всей территории Белоруссии и отдельных структур, расположенных в ее пределах, освещена в ряде работ (Геология СССР, т. 3. Белорусская ССР, 1971; Голубцов, Махнач, 1961; Горелик, 1964, 1966, 1969, 1972, 1974; Горелик, Архипов, 1972; Горелик, Пасюкевич, 1973; Зиновенко, Махнач, 1969; Кичкина, 1965; Бессонова, Голионко, 1973; Голионко, Доминиковский, 1973; Кононов и др., 1974; Гарецкий, Зиновенко, 1974, 1976; Айзберг и др., 1975; Климович, 1975; Окушко и др., 1975).

Вопросам рифтового генезиса Припятского прогиба были посвящены исследования ученых (Айзберг, Гарецкий, Синичка, 1971; Макаревич, 1971; Айзберг, Махнач, Окушко, 1972; Анцупов, Макаревич, Конищев, 1972; Богомоллов, Конищев, Макаревич, 1972; Карташев, 1975).

Выделены структурно-формационные подразделения платформенного чехла Белоруссии (Панов, 1968; Ажгиревич, Паллер, Савченко, 1971; Айзберг, Махнач, 1969, 1970; Айзберг и др., 1973а, б, 1974; Веретенников, Махнач, Шкуратов, 1974; Тектоника Белоруссии, 1976).

Разломная тектоника Белоруссии специально рассматривалась в отдельных работах (Балабушевич, 1965; Айзберг, Синичка, 1968, 1971; Анцупов, 1970; Медушевская, 1970; Го-

релик, 1972; Кислик и др., 1973, 1974; Конищев, 1974 и др.). Проблемам изучения разломов Белоруссии и Прибалтики посвящен сборник «Разломы Белоруссии и Прибалтики» (1974).

Вопросы тектоники фундамента территории Белоруссии затронуты в ряде работ (Гафаров, 1963, 1973; Пап, 1964, 1967; Бондаренко, 1965, 1968; Головин, 1966; Зандер и др., 1967; Неволин и др., 1971; Доминиковский, Медушевская, 1971, 1973; Васильев, 1972; Дедеев, 1972; Михненко и др., 1973; Муратов, 1973; Пап и др., 1973; Махнач и др., 1974; Данкевич, Михненко, 1975; Тектоника Белорусии, 1976).

Рассматриваемый период явился началом исследований глубинного строения земной коры Белоруссии и геотермической зональности территории, результаты которых обобщены в работах Ж. П. Хотько (1974), Г. В. Богомолова, Л. А. Цыбули и П. П. Атрощенко (1972).

Получили дальнейшее развитие исследования, касающиеся связи современного рельефа различных районов БССР с тектоникой и рассматривающие новейшие и современные тектонические движения, а также явления гляциодислокаций (М. М. Цапенко, Б. В. Шевяков, Е. П. Мандер, Л. Н. Вознячук, Ю. А. Мещеряков, Н. И. Николаев, З. А. Горелик, Э. А. Левков, В. И. Гридин, Л. С. Гирилович, Н. А. Капельщиков, И. А. Тяшкевич, В. Я. Коженев, А. Т. Донабедов, В. А. Сидоров и др.).

В 1976 и 1977 гг. изданы «Тектоническая карта Белоруссии» масштаба 1 : 500 000 под редакцией Р. Г. Гарецкого и монография «Тектоника Белоруссии», которые выполнены в Институте геохимии и геофизики АН БССР и в Белорусском научно-исследовательском геологоразведочном институте совместно с ведущими геологами и геофизиками Белоруссии, Украины и Прибалтики. Тектоническая карта Белоруссии охватывает не только территорию БССР, но и соседние районы РСФСР, Украины, Латвии, Литвы и Польской Народной Республики. В монографии описаны новые принципы регионального тектонического районирования (по возрасту основного этапа формирования платформенных структур), легенда тектонической карты, освещается тектоническое районирование территории Белоруссии, тектоника ее фундамента, характеризуются структурные подразделения и формации платформенного чехла, строение и история развития главных структурных элементов, разломы, соляная тектоника, соотношение структур чехла и фундамента, рассматриваются особенности строения земной коры и некоторые тектонические закономерности размещения полезных ископаемых. К монографии приложена уменьшенная копия тектонической карты в масштабе

1 : 1 000 000. Эта работа — итог многолетних исследований по тектонике Белоруссии.

В 1965 г. для целенаправленного изучения проблем тектоники Белоруссии организован сектор тектоники в Белорусском научно-исследовательском геологоразведочном институте, а в 1971 г. — отдел общей и региональной тектоники в Институте геохимии и геофизики АН БССР. Тектонические исследования также ведут отделы нефти и геофизики БелНИГРИ и отдел физики Земли ИГиГ, трест Белоруснефтегеофизика, Комплексная нефтегазовая геофизическая экспедиция, Геофизическая экспедиция, тематические партии Управления геологии и объединения Белоруснефть. Новейшие тектонические движения специально изучают в ИГиГ, БелНИГРИ, тематической аэрогеологической партии Управления геологии и в Минском отделе аэрофотометрии Лаборатории аэрометодов. Все тектонические исследования в республике координирует Комиссия по тектонике Белоруссии и Прибалтики Межведомственного тектонического комитета. Белорусские тектонисты участвуют в создании ряда крупных обобщающих работ: «Международной тектонической карты Европы», «Карты разломной тектоники СССР» и др.

В настоящее время в Белоруссии разрабатываются следующие проблемы тектоники: методика тектонического районирования, строение фундамента, соотношение глубинных и поверхностных структур, соляная тектоника, типы структур, разломы фундамента и чехла и их роль в образовании структур, структурно-формационный анализ, неотектоника (в том числе и гляциотектоника) и др. Результаты тектонических исследований служат основой для планирования поисковых и разведочных работ на нефть, воду, калийные соли, горючие сланцы, уголь и другие полезные ископаемые.

МИНЕРАЛОГИЯ И ПЕТРОГРАФИЯ

Исследование интрузивных и метаморфических пород. История минералого-петрографических исследований докембрийских пород Белоруссии в сравнении с историей других горнорудных районов (например, Украинского кристаллического массива) не столь богата. Основная причина этого — повсеместное перекрытие докембрийского кристаллического основания Белоруссии мощным чехлом разновозрастных осадочных пород, в силу чего изучение геологического строения и состава его производится по данным глубокого бурения и геофизики. Небольшие естественные обнажения докембрийских пород в республике имеются лишь в единственном пункте на крайнем юге Белоруссии (д. Глушкевичи). Кроме того, сама история изучения белорусского докембрия весьма не-

продолжительна. Необходимо отметить также, что вследствие неравномерного распределения скважин, вскрывших кристаллический фундамент Белоруссии в разных участках, имеющиеся к настоящему времени данные по геологическому строению и вещественному составу докембрийских пород неравноценны. По степени разбуренности и, следовательно, изученности в пределах региона можно выделить несколько крупных районов: 1) Микашевичско-Житковичский подземный выступ, где породы фундамента вскрыты на глубинах 10—30 м и более; 2) Белорусский кристаллический массив с глубиной залегания докембрийских пород 100—500 м; 3) Припятский прогиб, где эти породы обнаруживаются на глубинах 1000—4500 м и более.

История геолого-петрографических исследований рассматриваемых пород условно может быть разделена на три этапа: 1924—1940 гг., 1945—1965 гг. и с 1965 г. по настоящее время. На первом этапе геологические работы ограничивались небольшими площадями и носили узкоспецифический характер. Впервые присутствие докембрийских пород в пределах Белоруссии установлено Д. Н. Соболевым (1924), который изложил самые общие сведения о Бобовнянском выступе гранита. В более поздней работе А. М. Жирмунского (1937) отмечалось, что магматические породы Украинского кристаллического массива имеют подземное продолжение в пределах Белоруссии. Он дал также петрографическую классификацию этих пород, среди которых выделил биотитовый, двуслюдяной и роговообманковый граниты, гранито-гнейсы, роговообманковые гнейсы. Этим, пожалуй, и исчерпываются петрографические сведения по белорусскому докембрию в предвоенные годы. Таким образом, этот этап характеризуется обнаружением в Белоруссии докембрийских пород и их весьма кратким изучением.

Второй этап геолого-петрографических исследований докембрия по количеству имевшегося фактического материала и детальности его обработки можно разделить на два периода: 1945—1955 гг. и 1955—1965 гг. Сразу же после Великой Отечественной войны в связи с резко возросшими потребностями в минеральном сырье белорусскому докембрию и его петрографии начали уделять большее внимание. Появляются работы (Богомоллов, 1947; Тараймович, 1947), в которых анализировался и обобщался фактический материал, накопленный к 1946 г. С этого же времени постоянно увеличивается объем буровых работ по фундаменту. Комплексные геолого-геофизические исследования сопровождаются заложением глубоких скважин, многие из которых вскрыли докембрийские породы в разных частях республики (Минск, Смилевичи, Пинск, Микашевичи, Синкевичи, Зубковичи, Морино,

Копцы, Белица, Сморгонь, Красное, Куренец, Кривичи и др.). Петрографическое изучение пород производилось А. С. Махначом, Е. М. Махлиным, а также группой петрографов Белорусского геологического управления Министерства геологии СССР. Большой объем петрографических работ выполнялся в связи с поисково-разведочными работами на строительные камни в районах неглубокого залегания кристаллического фундамента южной части Белоруссии.

В работах того времени (Махлин, 1951, 1952а, б, в) приведена петрографическая характеристика гранитов и родственных им пород из различных пунктов Белоруссии, рассмотрены главные особенности их химизма, в отдельных случаях некоторые вопросы генезиса. Полученные данные позволили произвести сопоставительный петрографический анализ с докембрийскими образованиями соседних регионов и приступить к разрешению в первом приближении вопросов стратиграфии магматических и метаморфических пород. На основании обобщения была предложена (Махлин, 1952) стратиграфическая схема докембрийских образований южной части Белоруссии, составленная по аналогии с породами Украинского кристаллического массива. Основным итогом работ 1945—1955 гг. было значительное расширение знаний о глубинах залегания кристаллического основания Белоруссии и петрографическом составе слагающих его пород в отдельных участках.

В конце 50-х годов породы белорусского докембрия становятся объектом специальных исследований. Выходит в свет сводная работа по геологии республики (Махнач, Стефаненко и др., 1957), в которой дается петрографическое описание кристаллических пород, приводится их стратиграфическая схема. В монографии А. С. Махнача (1958) более детально излагаются результаты петрографического и петрохимического изучения пород докембрия, дается их классификация, уточняется стратиграфическая схема. Эта монография явилась первым крупным обобщением имевшихся материалов по докембрийским образованиям региона и сыграла большую роль в дальнейшем развитии петрографических работ в республике.

Расширение фронта петрографических исследований определяется развитием практики геолого-поисковых и разведочных работ в различных частях республики, в значительной степени изменивших ранее существовавшие представления о глубинном геологическом строении территории. Появляются работы, где более детально рассматриваются вопросы петрографии магматических (Пап, 1959, 1960а) и впервые — эффузивных (Махнач, Невмержицкая, 1958) допалеозойских пород, вскрытых бурением. К этому же периоду относятся

первые работы по минералогии (Пап, Худовец, 1959; Пап, 1960 б, в) и древним корам выветривания, развитым на породах кристаллического основания. Так, в западных районах республики были изучены (Махнач, Курочка и др., 1960 б) минеральный и химический состав кор выветривания, выяснены закономерности распространения в них порообразующих и аксессуарных минералов, а на основании проведенных исследований высказано предположение о наличии в фундаменте Белорусского массива сульфидного оруденения, что подтвердилось последующими буровыми работами.

В книге А. М. Папа (1962), представлявшей наиболее полную специальную работу по геологии докембрия Белоруссии, дано минерало-петрографическое и петрохимическое описание метаморфических и магматических комплексов, предложена новая стратиграфическая схема. К этому же времени относится появление первых работ по абсолютному возрасту кристаллического основания (Герлинг, Пап и др., 1962).

Начиная с 1962 г. резко увеличивается объем бурения по фундаменту в пределах сводовой части Белорусского кристаллического массива, Микашевичско-Житковичского подземного поднятия, Припятского прогиба и в других местах. В процессе производства геологических съемок различных масштабов многочисленными геолого-поисковыми, разведочными и тематическими партиями был получен большой фактический материал, который значительно повысил степень петрографической изученности территории в целом. Обработкой материала в разные годы занимались Ю. А. Бабкин, В. Н. Бондарь, И. П. Бордон, В. М. Борковская, Л. В. Былино, Г. Н. Васильева, Л. К. Васильев, П. Б. Ганжа, Л. Ф. Дмитриев, Г. Г. Доминиковский, Д. А. Доминиковская, А. Ф. Дубинин, Г. Ф. Заржицкий, А. Я. Зингерман, Г. И. Илькевич, М. С. Кичкина, П. А. Ковалев, З. В. Криводубская, Р. И. Левицкая, В. В. Левчич, В. Г. Макаров, Л. М. Малявко, А. А. Менякин, Ю. Т. Никитин, В. И. Пасюкевич, А. Д. Семенюк, А. И. Стасевич, П. З. Хомич, А. Б. Черняховский, В. И. Шкуратов и многие другие. В условиях белорусского докембрия (закрытый район) именно на основании многолетнего труда геологов-производственников разных специальностей стали возможны более широкие петрографические обобщения (Пап, 1964, 1965).

Таким образом, на втором этапе геолого-петрографических исследований идет дальнейшее накопление фактического материала, появляются первые стратиграфические схемы и сведения по абсолютному возрасту кристаллического основания, локально уточняются стратиграфические разрезы отдельных участков, конкретизируются объемы петрографи-

ческих комплексов и примерные границы их распространения.

Первой половине третьего этапа (до 1970 г.), так же как и двум предыдущим, присущ прежде всего описательный характер минералого-петрографических исследований. Публикуются первые статьи по рудной минералогии, вызвавшие большой интерес геологической общественности республики (Красовский, 1966, 1968; Красовский, Бордон и др., 1967), а также работы, где рассматриваются минералогические критерии поиска глубоко залегающих руд (Богомолов, Красовский, 1967; Лукашев, Красовский, 1968). Большое внимание начинает уделяться и аксессуарным минералам гранитоидов (Сердюченко, Пап и др., 1967; Сердюченко, Пап, 1969), описываются новые редкие акцессории гранитов южной части Белоруссии (Бордон, Заржицкий, Криводубская, 1966; Бордон, 1970). Эти минералогические исследования дали дополнительный материал, который позволил поставить вопрос о потенциальной рудоносности разнотипных и гетерогенных пород докембрийского основания. Петрографические работы, наиболее детально освещенные А. М. Папом (1967), И. П. Бордон (1968), В. Ф. Красовским (1969), К. И. Лукашевым и др. (1970), приобретают региональный характер и большую петрологическую значимость. Составляется полная сводка по петрохимическому составу горных пород региона (Пап, Борковская, 1968). В дополнение к ранее опубликованным приводятся новые данные по абсолютной геохронологии кристаллического основания (Герлинг, Пап, 1967; Пап, Мурина и др., 1971). Появляются первые статьи, в которых генезис пород рассматривается с позиций физической химии (Доминиковский, 1968).

Благодаря планомерному геологическому картированию и поискам в центральной части Белорусского кристаллического массива при изучении магнитных и гравитационных аномалий были выявлены в 1966 г. рудопроявления ильменит-магнетитовых руд, а несколько позднее (1970 г.) железистых кварцитов, первичное геолого-петрографическое описание которых приведено в статьях Ю. А. Бабкина и др. (1967) и А. И. Стасевича и др. (1971). Открытие этих рудопроявлений, а также редкометального на юге Белоруссии сыграло значительную роль в расширении фронта геолого-поисковых, разведочных и различных тематических работ, в результате выполнения которых был получен новый большой фактический материал. Имевшиеся геолого-петрографические данные были обобщены в III томе «Геологии СССР» (1971), который явился показателем состояния петрографической изученности региона.

К этому времени (1971 г.) относится переход к качественно новому для белорусского докембрия периоду минералого-

петрографических исследований — от существенно описательных предыдущих этапов к исследованиям, базирующимся на различных цифровых характеристиках. Отрадно отметить значительное увеличение объема и тематики минералогических работ. Проводится описание минералов разных типов пород (Борковская, 1971; Дзыгарь, 1971; Лукша, 1971; Островский, 1971) и их изучение в связи с рудоносностью (Черняховский, Пасюкевич, Илькевич, 1971) и выявлением генезиса пород (Булкин, 1971, 1973а, 1977; Булкин, Макаров, Гилевич, 1975) и руд (Островский, 1972, 1976а), а также температурных условий минерало-, породо- и рудообразования (Булкин, 1974; Пап, 1975а; Дымкин и др., 1976; Островский, 1976б; Островский, Левицкий, 1976). Установлены и описаны новые минералы для докембрия региона (Криводубская, Ганзеева и др., 1974; Ганзеева, 1976). Однако и ныне не уделяется должного внимания породообразующим и аксессуарным минералам разнотипных и гетерогенных докембрийских пород Белоруссии, тогда как именно минералогия в современном объеме является незаменимым инструментом в развитии теории петро- и минералогенеза, а также в геохимических, металлогенических и других построениях.

Петрографические исследования последнего периода (1971—1976 гг.) также количественно и качественно отличаются от предыдущих. Среди них можно выделить несколько тесно взаимосвязанных направлений.

1. Региональные геолого-петрографические работы, в которых предложены различные классификации горных пород и выявленных руд, дано их описание, стратификация и произведено сопоставление с другими районами (Пап, 1971; Стасевич, Махнач, Доминиковский, 1971; Хомич и др., 1971; Махнач, Левых, 1973; Булкин, 1973; Дубинин, 1973; Красовский, 1973; Пап и др., 1973; Бордон, Красовский, 1974; Борковская, 1974; Махнач, Доминиковский и др., 1974, 1976; Пап, 1976; Корнилов, Шатрубов, 1976; Аксаментова, Архипова, Найденов, 1977).

2. Петрологическое направление минералого-петрографических исследований, где рассматриваются вопросы генезиса разных по составу пород и рудообразования в докембрии Белоруссии, а также методы реконструкции первичной природы субстрата. В последнее время прослеживается тенденция корректировки прежде доминировавших представлений о магматической природе большей части разнотипных образований региона в пользу процессов регионального метаморфизма и метасоматоза (Пап, Черняховский, 1971; Островский, 1972; Доминиковская, Кошевенко, 1972; Найденов, 1973; Бордон, Бордон и др., 1974; Борковская, 1974; Булкин, 1974; Дымкин и др., 1975; Красовский, 1975; Пап, 1975б; Бондаренко, Ост-

ровский, 1976; Булкин и др., 1976; Дымкин, Махнач и др., 1976; Дымкин, Федосеева и др., 1976).

3. Историко-геологические исследования, в которых рассматриваются последовательность и эволюция процессов осадкообразования, метаморфизма и магматизма на докембрийском этапе развития региона (Лукашев, Красовский, 1970; Домниковский, Медушевская, 1973; Пап, 1973, 1974).

Рассматривая историю минералого-петрографических исследований, необходимо кратко остановиться на современном состоянии изученности петрогенеза, многие положения которого за последнее пятилетие изменились коренным образом. Главными, наиболее распространенными породами в докембрии региона являются различные гнейсы, амфиболиты, породы основного состава и граниты. В сложном сочетании они составляют основной фон кристаллического фундамента республики, на котором отдельными скважинами вскрыты и другие не столь широко распространенные типы пород. Более всего распространены различные по составу, так называемые гнейсы основания: биотитовые, амфибол-биотитовые и биотит-амфиболовые, амфиболовые, в меньшей мере с гранатом, силлиманитом, кордиеритом и др. По мнению многих исследователей, большая часть их представлена парагнейсами, а меньшая образовалась при гранитизации пород основного состава (Домниковский, 1968; Булкин, Корулин, Макаров, 1976). Широко распространены также амфиболиты и породы основного состава, которые долгое время относились к габбро и габбро-норитам. Петрографические разновидности этого сложного комплекса нередко имеют ряд сходных геолого-петрографических особенностей и мало чем различаются. Некоторая часть их отнесена к ортопородам. В большинстве случаев по разрезам скважин наблюдается частое чередование существенно амфиболовых и двупироксеновых пород, связанных постепенными переходами между собой и гнейсами основания, что наряду с другими геолого-петрографическими данными не характерно для магматических пород. Выявленные особенности большинство белорусских геологов объясняют различиями состава той первичной гетерогенной толщи архейско-протерозойских осадочно-вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород, преобразованных в условиях высоких ступеней регионального метаморфизма в метаамфиболиты и основные кристаллические сланцы.

К настоящему времени нет единого мнения о происхождении гранитных пород кристаллического основания. Некоторые исследователи отдают предпочтение магматическому генезису большей части гранитов Белорусского массива (Пап, 1974а и др.). Есть и другая, диаметрально противоположная точка зрения, согласно которой становление этих гра-

нитов обязано региональному метаморфизму и сопряженной с ним метасоматической гранитизации (Булкин, 1974 и др.). Отсутствует также единство взглядов на генезис ильменит-магнетитовых руд Белорусского массива. Здесь можно выделить несколько точек зрения. Одни исследователи относят их к первично-магматическим (Бабкин, Доминиковский и др., 1967; Доминиковская, Кошевенко, 1972), другие считают происхождение этих руд метаморфогенно-метасоматическим при регрессивном метаморфизме и сопряженной с ним гранитизации амфиболитовой фации (Островский, 1972, 1976б) или говорят о метаморфогенном рудообразовании в условиях прогрессивного метаморфизма гранулитовой фации (Пап, 1975б). Существует мнение о полигенности ильменит-магнетитовых руд Белорусского массива (Дымкин, Махнач и др., 1976).

Однако дискуссионность многих вопросов петрологии имеет и большое положительное значение в дальнейшем развитии минералого-петрографических исследований и выявления объективно-реального петрогенеза в докембрии региона, ибо в дискуссии раскрываются положительные и отрицательные стороны рассматриваемых проблем и гипотез. К настоящему времени геологическими организациями республики собран большой новый фактический материал, что создает благоприятные условия для организации более глубоких минералого-петрографических исследований и прогноза поисков полезных ископаемых.

Исследование эффузивных пород. Первые петрографические сведения о наличии в девонских отложениях Белоруссии, в восточной части Припятской впадины, мощных эффузивно-пирокластических толщ были получены в 1964 г. в связи с окончанием бурения Борщевской нефтепоисковой скважины (Махнач, Корзун, 1965; Корзун, 1965). На наличие прослоев пирокластических пород в различных горизонтах верхнедевонских отложений Припятской впадины указывалось ранее в работах В. К. Голубцова и А. С. Махнача (1961, 1963), где эти породы связывались с уже известным в то время черниговским очагом вулканизма. Этот очаг базальтовой магмы, расположенный в сопредельном с Припятской впадиной районе северо-западной части Днепровско-Донецкой впадины и выявленный бурением Черниговской опорной скважины в 1952 г., был охарактеризован в работах украинских геологов (Усенко, Бернадская, 1954а, б; Лапчик, 1954; Бернадская, Лапчик, Усенко, 1954; Витенко, Вульчин, 1959).

Материалы по Борщевской скважине еще не давали представления о существовании самостоятельного магматического очага в пределах Белоруссии, и вулканогенные отложения, вскрытые этой скважиной, рассматривались как производные

черниговского очага вулканизма. Образования этого очага в то время ввиду отсутствия данных по магматизму других районов северо-запада Днепровско-Донецкой впадины относили к спилито-кератофировой формации (Бернадская, 1961).

В последующие годы Управлением геологии при СМ БССР и объединением Белоруснефть в районе развития верхнедевонских вулканогенных толщ Припятской впадины производилось бурение новых нефтепоисковых, параметрических и структурных скважин, керн которых систематически изучал В. П. Корзун. Полученный обширный материал позволил сделать обобщения и новые выводы относительно вещественного состава, генезиса и условий формирования пород вулканогенной формации, а также геологического строения зоны сочленения Припятской и Днепровско-Донецкой впадин.

В 1968 г. верхнедевонские вулканические породы Припятской впадины рассматривались уже в составе щелочно-ультраосновной — щелочно-базальтоидной магматической формации юго-востока Белоруссии (Гоньшакова, Корзун, 1968).

Первые систематизированные материалы по петрографии девонских вулканитов Белоруссии были опубликованы в начале 70-х годов (Корзун, 1970; Махнач и др., 1971). В этих работах уже сравнительно подробно рассматриваются петрографические и петрохимические особенности вулканитов и приводится научное обоснование отнесения их к ультраосновной — щелочной ассоциации магматических пород. Однако не все исследователи разделяли эту точку зрения. Так, В. С. Гладких (1972) относил указанные отложения к щелочной оливин-базальтовой формации Днепровско-Донецкой впадины, мотивируя это пространственной и временной связью вулканитов Припятской и Днепровско-Донецкой впадин. К такому же представлению о формационной принадлежности припятских вулканитов склонялась и З. М. Ляшкевич (1974).

В работах В. П. Корзуна, А. С. Махнача (1973, 1974) предпринят структурно-тектонический анализ развития и строения Припятской и Днепровско-Донецкой впадин, рассмотрено соотношение пород с тектоническим строением территории и сопоставляется вещественный состав вулканитов обеих впадин. Эти работы убедительно показали автономность припятского вулканизма, отличие его от щелочно-оливин-базальтового вулканизма северо-запада Днепровско-Донецкой впадины и тесную связь представляющих его пород с разломами наиболее глубокого заложения.

В. П. Корзуном (1974) были решены следующие задачи: 1) на основании изучения вещественного состава вулканических пород окончательно определены их формационная принадлежность и отношение к девонской вулканогенной фор-

мации сопредельной территории Днепровско-Донецкой впадины; 2) установлен наиболее вероятный генезис пород формации и причины проявления щелочного вулканизма в данном районе; 3) определены палеогеографические условия проявления вулканизма и получено представление о характере взаимосвязи Припятской и Днепровско-Донецкой впадин в верхнем девоне; 4) выяснены взаимоотношения вулканогенных и нормальноосадочных толщ девона Припятской впадины и получена возможность корреляции ее разрезов через вулканогенные разрезы востока с девонскими отложениями Днепровско-Донецкой впадины; 5) определены влияния девонского вулканизма на осадконакопление в Припятской впадине и возможность использования этого влияния для корреляции разрезов нефтеперспективных толщ; 6) показана возможность генетической связи с выявленной формацией некоторых полезных ископаемых.

В последующих работах устанавливается синхронность этапов соленакопления и вулканизма в Припятской впадине (Корзун, 1975), рассматривается термальное воздействие внедрившихся в осадочный чехол магм на органическое вещество нефтеносных горизонтов (Ажгиревич, Корзун, 1976), выявляется возможность кимберлитоносности ультраосновного — щелочного комплекса девона Белоруссии (Корзун, 1976).

В 1977 г. вышла обобщающая работа по девонскому магматизму Белоруссии (Корзун, Махнач, 1977), в которой нашли отражение многие проблемы, возникшие в процессе изучения вулканогенной формации, и подведен итог всем исследованиям в данном направлении, проводившимся в научных и производственных геологических организациях Белоруссии.

Исследования осадочных пород. Изучение минералогии и петрографии осадочных пород особенно развивается в послевоенный период. В 1945—1965 гг. были выполнены петрографические, литологические и минералогические исследования палеозойских отложений. В частности, А. С. Махнач (1955, 1958, 1962) дал ряд петрографо-минералогических обобщений по древнепалеозойским отложениям Белоруссии, охарактеризовал минералогические ассоциации песчаников, алевролитов, глин белорусской серии среднего рифея, песчаников и туфопесчаников, конгломератов и глин вендского комплекса, синих глин и песчаников балтийской серии нижнего кембрия, терригенных отложений среднего и верхнего кембрия, частично ордовика и силура. Вместе с геологическими и другими данными это позволило не только разработать стратиграфическую схему древнепалеозойских отложений Белоруссии, но и значительно расширить представления об условиях распространения пород, палеогеографических обстановках

этого времени, наметить пути поисков полезных ископаемых, связанных с ними.

Исследованы состав и условия формирования марганцевых конкреций нижнетриасовых отложений Припятской впадины (Ковалев, 1964), карбонатной минерализации галопелитов Старобинского месторождения (Зайцева, Ильиченко, 1965), состав мергельно-меловых пород (Копысов, 1963), изучены петрографические и минералогические особенности состава соленосных пород Старобинского месторождения (Щербина, 1959 а, б, 1960, 1963; Лупинович, 1965).

Публикуется ряд материалов по вещественному составу гранатовых шлихов четвертичных пород севера и северо-запада БССР (Гарэлік, Мішагова, 1958; Ильин, 1958), по гранулометрическому и минералогическому составу золотых песков Полоцкой низины (Горелик, Мишагова, 1960), дается первое сводное обобщение по вещественному составу песков палеогенового, неогенового и четвертичного возраста (Горелик, Мишагова, Левков, 1961), по кварцевым пескам белорусского Поднепровья (Цехомский, 1956), валуниному материалу Белоруссии (Шевяков, 1958).

Исследуется минералогический состав лессов, золотых отложений, речных осадков, флювиогляциальных песков, продуктов кор выветривания (Дромашко и др., 1965; Зайцева, Ильиченко, 1965; Кузнецов, 1965; Левков, 1961, 1962, 1965; Лукашев, 1961, 1964; Махнач и др., 1962; Лукашев с сотр., 1960, 1961, 1963).

В 1965—1970 гг. минералогические исследования глубинных зон расширились. Характеризуются петрографические особенности и состав минералов тиллитоподобных пород верхнего докембрия, которые рассматриваются как образования ледниковой формации (Веретенников, 1968; Бессонова, Веретенников, 1966), литологические и минералогические закономерности осадочной свиты рифея Оршанской впадины, на основании чего делаются выводы об активности тектонического режима в пролювиально-аллювиальном генезисе осадков впадины (Бессонова, 1968). Ряд работ посвящен литологии, минералогии и геохимии девонских отложений в связи с изучением проблем нефтегазоносности Припятской впадины (Махнач, Корзун и др., 1966; Урьев, 1965, 1968; Урьев, Левкова, 1970). Выполнены исследования, раскрывающие состав, закономерности ритмичности и условия формирования соленосных отложений Старобинского месторождения (Зайцева, 1966; Лупинович, 1965; Лупинович, Протопопов 1968; Щербина, 1963; Кислик, 1966), детализирующие взгляды на формирование солей Припятской впадины, изложенные ранее в трудах В. Н. Щербины (1959, 1960, 1961), основанные также на минералогическом и петрографическом изучении солей. Изда-

ются материалы по минералогии кор выветривания (Махнач, Левых, 1970), петрографии и минералогии пермских (Зайцева, Ковалев, 1969), каменноугольных (Жицкая, 1969; Жицкая, Высоцкая, 1966; Палер, 1969; Савченко, 1969), меловых (Копысов, 1968), палеогеновых и неогеновых отложений (Ажгиревич, 1968; Манькин, 1973) и др.

Широкий размах получают исследования по минералогическому составу антропогенных отложений, раскрывающие основные черты формирования моренных, флювиогляциальных, аллювиальных, лимногляциальных и других генетических типов отложений (Астапова, Лукашев, 1968, 1970; Дромашко и др., 1966; Дромашко, Зайцева, 1966, 1969, 1976; Кузнецов и др., 1969; Лукашев и др., 1968, 1969, 1970; Матвеева, 1966; Матвеев, 1966; Мишагова, Левков, 1966; Гурский, 1974; Коптев, 1972; Мотуз, 1972 и др.). Данные по дифференциации минералов, минералогическим провинциям и гипергенному минералообразованию нашли отражение в коллективных монографиях «Геохимическая характеристика литогенеза и ландшафтов Белорусского Полесья» (1966), «Геохимические провинции покровных отложений БССР» (1969).

Выходит ряд крупных работ, где содержится обширный материал по минералогии, литологии и петрографии осадочных образований — прежде всего по литологии и геохимии кор выветривания на кристаллическом фундаменте Белоруссии (Махнач, Левых, 1971), отложений девона (Махнач, Урьев и др., 1971; Курочка, 1968), рифея и венда (Махнач, Веретенников и др., 1976), а также по минералогии соленосных пород, фосфоритов, палыгорскитовых глин, составу палеогеновых и неогеновых россыпей и др. (Михайлова, 1976; Седун, 1976; Самодуров, 1975; Вечер, 1976; Павлович, 1976; Матрунчик, Бордон, Макаров, 1971; Былино, Макаров и др., 1972; Левых, 1971; Ропот, 1977; Абраменко, Левых, 1977).

В изучении минералогии антропогенных отложений основное внимание было сосредоточено на исследовании минералогических ассоциаций и провинций различных горизонтов антропогена, выяснении дифференциации минералов в бассейнах Верхнего Днепра и Немана, на изучении геохимических особенностей отдельных минералов с целью их использования при поисках глубинных месторождений полезных ископаемых, определении возраста и корреляции горизонтов, исследовании процессов и особенностей условий гипергенного минералообразования в моренных, аллювиальных и болотных условиях. Была выяснена роль поровых растворов в преобразовании глинистых минералов, использовании особенностей состава глин в качестве индикаторов обстановок литогенеза (Астапова, Добровольская, Дромашко, 1971; Ковалев, 1971; Ковалев и др., 1972; Кузнецов, Шиманович и др., 1971, 1976; Лукашев,

1971; Ярцев, 1976 а, б; Аношко, 1974, 1977), механизм карбонатообразования в лессовых породах (Лукашев, Дромашко, Добровольская, 1970).

Изучению минералогии различных генетических типов отложений посвящаются работы К. И. Лукашева, С. Д. Астаповой (1971), Г. И. Горецкого (1973), В. А. Кузнецова (1973), К. И. Лукашева, В. А. Ковалева (1971) и др.

Таким образом, минералогия и петрография за последние два десятилетия получили в Белоруссии широкое развитие. С позиций этих наук исследованы и исследуются породы фундамента и осадочной толщи. Получены важные результаты, раскрывающие условия и процессы породо- и рудообразования, палеогеографические условия развития и формирования геологических структур, а также способствовавшие открытию многих месторождений полезных ископаемых и расширению перспектив поисков новых источников минерального сырья.

МЕТАЛЛОГЕНИЯ

Металлогения как новое научное направление в геологии развивалась в нашей стране на основе идей С. С. Смирнова, В. А. Обручева, А. Е. Ферсмана, А. Н. Заварицкого, Ю. А. Билибина, А. Г. Бетехтина, В. И. Смирнова. Металлогеническим исследованиям посвятили свои труды В. И. Смирнов, В. Г. Грушевой, Г. С. Лабазин, Н. К. Морозенко, А. И. Семенов, В. И. Серпухов, П. М. Татарин, Г. Т. Шаталов, А. Д. Щеглов, Е. Д. Карпова, А. И. Белевцев и др.

Металлогения определяется как раздел учения о полезных ископаемых, характеризующий геологические закономерности размещения рудных месторождений в пространстве и во времени. По Делоне, «металлогения изучает минеральные месторождения химических элементов с тем, чтобы определить законы, следуя которым эти месторождения должны преимущественно появляться в той или иной геологической зоне, представлять то или иное размещение, те или иные изменения с глубиной и т. п.» Холмс считал «генетическое изучение рудных месторождений во взаимоотношении с возрастом, региональной тектоникой и петрографическими провинциями» предметом металлогении. Ю. А. Билибин (1959) под металлогенией понимал «совокупность проявлений металлогенического оруденения, осмысленных с точки зрения тех геологических закономерностей, которые управляют их распределением во времени и пространстве».

Земная кора территории Белоруссии сложена докембрийским кристаллическим комплексом и покрывающими его осадочными отложениями значительной мощности. В связи с

этим и развитие металлогенических исследований шло по двум направлениям — металлогении эндогенной и экзогенной.

Основы металлогенических исследований в Белоруссии были заложены в трудах по геологии ее территории академиками АН БССР Г. В. Богомолловым, Р. Г. Гарецким, К. И. Лукашевым и А. С. Махначом.

История исследований эндогенной металлогении. Металлогенические исследования на территории Белоруссии тесно связаны с историей геологического изучения кристаллического фундамента, эндогенные формации которого по аналогии с другими регионами потенциально рудоносны. Планомерное изучение фундамента началось после Великой Октябрьской социалистической революции.

Первые сведения о фундаменте с кратким описанием пород опубликованы Д. Н. Соболевым (1924), Г. В. Богомолловым (1946), М. С. Закашанским (1948). По данным А. С. Махнача (1957), выходы гранитоидов на юге Белоруссии изучались П. А. Тутковским, А. М. Розиным, Н. Ф. Блиодоу, Н. С. Тараймовичем, Е. Н. Гиммельштейном, З. Суйковским, Б. Галицким и Н. И. Зуевым. С 1951 г. кристаллические породы изучались Е. М. Махлиным (1952), который составил первую стратиграфическую схему докембрия Белоруссии. В 1957 и 1958 гг. А. С. Махначом выявлены и подробно охарактеризованы вулканогенные породы — кварцевые порфиры, которые свидетельствовали о значительной роли вулканизма в формировании земной коры Белоруссии. Развитие вулканических пород на территории Белоруссии было показано и в работе Б. В. Бондаренко и А. С. Махнача (1956).

Металлогенические исследования развивались постепенно по мере увеличения объема геофизических и геологосъемочных работ и в связи с накоплением информации по тектонике, петрографии, петрологии, минералогии и геохимии, что позволило сделать выводы о потенциальной рудоносности докембрия. Первыми авторами работ о металлоносности фундамента были Г. В. Богомоллов (1948) и А. С. Махнач (1957). При изучении фундамента, по Г. В. Богомоллову (1965), важнейшей задачей является восстановление гидродинамической и палео-гидрогеологической обстановки и гидрогеологических условий, позволяющих раскрыть образование в корах выветривания богатых железных руд, бокситов, полиметаллов и др.

С 1966 по 1970 г. металлогенические исследования проводились в Лаборатории геохимических проблем АН БССР с широким применением принципов геохимии. При помощи петрографических и геохимических методов изучения кристаллических пород докембрия по материалам геологических съемок были показаны металлогенические особенности отдельных типов пород, их приуроченность к определенным тектониче-

ским структурам и определена генетическая природа концентраций рудных минералов.

В отделе литологии и геохимии глубинных зон Института геохимии и геофизики АН БССР (с 1971 г.) металлогенические исследования возглавил академик АН БССР А. С. Махнач. Здесь же возникли новые направления исследований: по метаморфизму палеокоры (Г. Г. Доминиковский), гранитоидам (Ю. С. Булкин), вулканизму в докембрии и палеовулканическим реконструкциям (В. Ф. Красовский).

Значительный вклад в изучение кристаллического фундамента Белоруссии, способствовавшее исследованию его металлогении, сделан геофизиками и тектонистами Б. В. Бондаренко, Р. Г. Гарецким, А. Е. Графманом, И. А. Медушевской, А. В. Тимчуком, Ж. П. Хотько, А. И. Гришко, И. В. Данкевичем, М. И. Михненком, А. М. Папко, С. И. Рынгом, М. С. Кичкиной, А. П. Емельяновым, Ю. Н. Кузнецовым, Л. С. Русецкой и др.

И. В. Данкевич, М. И. Михненко (1975) рассмотрели тектоническое районирование фундамента западной части Русской плиты. Эта работа имела большое значение для выявления общих закономерностей размещения рудных месторождений.

По представлениям Б. В. Бондаренко, Ж. П. Хотько, М. И. Михненка, земная кора территории Белоруссии пережила в докембрии геосинклинальную стадию развития, отраженную линейными структурами. Г. Г. Доминиковский, И. А. Медушевская рассматривали тектоническое развитие фундамента в ином плане: выделенные ими купола и синклиновые структуры они считали разновозрастными, возникшими еще в архее. Существует мнение (Махнач, Красовский, 1973, 1975; Красовский, 1973а), что наряду с линейными структурами, отражающими этапы геосинклинального развития фундамента, в нем находятся различного возраста кольцевые вулканотектонические структуры.

Развитию металлогенических исследований способствовали работы (Булкин, 1971, 1977; Островский, 1971, 1972, 1976; Дзыгарь, 1971) по изучению типоморфных особенностей акцессорных минералов в породах кристаллического фундамента. Они позволили более правильно оценить металлогеническую специализацию пород докембрия, их генезис и особенности метаморфических изменений. Акцессорная минерализация метасоматических гранитоидов юга кристаллического фундамента Белоруссии и процессы концентрации отдельных редких элементов освещены в работе А. Я. Зингермана и В. Н. Горбунова (1976).

Развитию в республике металлогенических представлений способствовало открытие в Кореличской зоне кристаллическо-

го фундамента ильменит-магнетитовых руд и рудопроявлений железистых кварцитов в Околовской структуре. Эти открытия вызвали дискуссию по генезису руд и вмещающих их пород, а также их структурному положению, что способствовало уточнению тектонического строения кристаллического фундамента и возможного размещения в нем потенциальных рудопроявлений различных элементов, выяснению генетических типов руд и роли метаморфических процессов в рудообразовании.

В 1967 г. Ю. А. Бабкин, Г. Г. Доминиковский, В. И. Пасюкевич, Г. И. Илькевич, А. И. Свержинский описали ильменит-магнетитовые руды Новоселковского месторождения, считая их магматическими по генезису. В 1974 г. А. С. Махнач, Г. Г. Доминиковский, В. И. Пасюкевич, А. И. Стасевич, С. Л. Шварков, А. С. Колотовский, Г. И. Илькевич пришли к выводу о магматическом происхождении основных пород и ильменит-магнетитовых руд Белоруссии. По их мнению, об этом убедительно свидетельствуют форма и условия залегания рудных тел, габбровые и габбро-офитовые структуры, массивные текстуры, взаимоотношения породообразующих минералов, химизм пород, набор акцессорных минералов, а также геохимическая специализация. В подтверждение своих выводов исследователи ссылаются на аналогичные руды в других регионах. В кристаллизации ильменит-магнетитовых руд они выделяют две стадии: собственно магматическую (позднемагматическую) и гидротермальную (автометасоматическую). Д. А. Доминиковская, М. К. Кошевенко (1972), изучив минеральный состав ильменит-магнетитовых руд, также считают их магматическими.

В. Г. Фоминых, Д. А. Доминиковская, Г. Г. Доминиковский (1975) рассмотрели главные особенности магнетит-ильменитовых руд Кореличской зоны Белоруссии и пришли к выводу, что они соответствуют основным чертам магнетит-ильменитовых руд Кусинского месторождения на Южном Урале. Происхождение этих руд, по их мнению, связано с метаморфическими преобразованиями ранее сформированных магматогенных габброидов и сплошных железо-титанистых титаномagnetит-ильменитовых руд, которые в процессе метаморфизма были преобразованы в рудовмещающие амфиболиты и сегрегационные магнетит-ильменитовые руды.

П. З. Хомич, Г. Г. Доминиковский, В. И. Пасюкевич, Г. И. Илькевич (1971) дали прогнозную оценку ильменит-магнетитовых руд Кореличской зоны магнитных аномалий. Они отметили связь ильменит-магнетитовых руд с габброноритами, которые широко развиты в пределах указанной зоны. По их мнению, сравнительная близость в расположении этих интрузий и локализация их в пределах единой структурной зоны свидетельствуют о сходных условиях становления и

других массивов габбро-норитов. На этом основании здесь предполагаются залежи новых ильменит-магнетитовых руд.

В. Е. Островский (1972, 1976б), основываясь на данных геохимических исследований породообразующих (амфиболы, пироксены) минералов вмещающих пород и ильменит-магнетитовых руд и палеотемператур рудообразования, измеренных по содержанию TiO_2 в магнетите методом Баддингтона — Абдуллы, пришел к выводу, что рудогенез происходил в условиях пневматолитово-гидротермальной стадии единого метаморфогенно-метасоматического петрорудного цикла. По его мнению, породы, с которыми связано ильменит-магнетитовое оруденение, возникли в результате метаморфизма древней осадочно-вулканогенной толщи в условиях гранулитовой (прогрессивной) и амфиболитовой (регрессивной) фаций. Регрессивный метаморфизм сопровождался уменьшением железистости и титанистости главнейших породообразующих минералов — амфиболов и пироксенов. Этот процесс В. Е. Островский считает одним из источников рудного вещества. Второй источник — гранитизация, сопровождающая регрессивный метаморфизм и приводящая к замещению всех темноцветных минералов полевыми шпатами и кварцем.

А. М. Пап, придерживаясь мнения о метаморфогенном генезисе ильменит-магнетитовых руд, считает, что толщи пород, несущие оруденение, относятся к осадочно-вулканогенной формации и метаморфизованы в условиях гранулитовой фации. На этой ступени метаморфизма происходило и рудообразование (Пап, 1975).

Н. А. Корнилов (1975) подчеркивает, что ильменит-магнетитовые месторождения Кореличской зоны в Белоруссии очень сходны с подобными месторождениями габбро-диабазовой формации западного склона Урала.

В. Ф. Красовский (1973б, 1975) отмечает сложный генезис железных руд Кореличского прогиба и выделяет среди них магматическую и метаморфогенную титано-магнетитовую и ильменит-магнетитовую формации. Основная масса руд образовалась при накоплении осадочно-вулканогенных продуктов и последующем их метаморфизме, при котором имели место метасоматические процессы. Часть руд — субвулканические (интрузивные) образования, а часть относится к вулканитам лавовой фации.

По-новому трактуют генезис ильменит-магнетитовых руд А. М. Дымкин, А. С. Махнач, В. И. Пасюкевич, А. И. Стасевич, М. П. Могилева (1976). По их данным, Новоселковское месторождение ильменит-магнетитовых руд отличается от других известных месторождений кратогена характером рудной минерализации, структурным положением, составом вмещающих пород и высокой степенью метаморфизма. Исключи-

тельно сложная и длительная история формирования месторождения, связанная с магматическим этапом, прогрессивным и регрессивным метаморфизмом, запечатлелась, по их мнению, не только в смене одних минеральных парагенезисов другими, но и в коренном изменении морфологии рудной зоны.

В истории формирования месторождения эти ученые выделяют три крупные стадии, различающиеся по характеру геологических процессов и отношению их к оруденению: магматическую, в течение которой формировались габброиды и заключенные в них ильменит-магнетитовые руды; стадию прогрессивного метаморфизма гранулитовой фации, в которую породы и руды претерпевали глубокие изменения; стадию регрессивного метаморфизма, сопровождающуюся генерацией руд и сменой минеральных парагенезисов. Принимая во внимание различные доводы, эти исследователи считают указанное месторождение типичным представителем метаморфогенной ильменит-магнетитовой формации.

А. М. Дымкин, А. И. Стасевич, Э. А. Леснова (1975) рассмотрели генезис вмещающих пород Новоселковского ильменит-магнетитового месторождения.

В процессе геологических съемок в пределах кристаллического фундамента были обнаружены рудопроявления железистых кварцитов, освещенные в ряде работ (Доминиковский, Махнач, Стасевич, 1973; Стасевич, Махнач, Доминиковский, 1971; Стасевич, Доминиковский, Пасюкевич, Шахнюк, 1971). Изучение вещественного состава железистых кварцитов Белоруссии, их взаимоотношений с другими породами, а также общегеологические данные (выдержанность пластов и пачек железистых кварцитов по простиранию, тонкая микроритмичность и т. д.) привели исследователей к выводу о терригенно-осадочном происхождении кварцитов. Они рассматривали железистые кварциты как геосинклинальные образования, претерпевшие региональный метаморфизм в условиях амфиболитовой фации.

И. П. Бордон, В. Ф. Красовский (1974) подробно описали главные черты сходства и различия кремнисто-железистых формаций докембрия Белоруссии и Курской магнитной аномалии. По данным их исследований, генезис железистых кварцитов вулканогенно-осадочный. В стратиграфическом отношении это аналоги вулканогенно-осадочной формации Михайловской серии КМА.

Наиболее обстоятельно в геологическом, петрохимическом и геохимическом отношении железистые кварциты были изучены Л. Л. Шатрубовым (1975), который сопоставляет их с лептито-порфиrowыми железисто-кремнистыми формациями Балтийского щита.

Детальные исследования Л. А. Шатрубовым, М. К. Кошевенко, Н. А. Кожемякиной (1976) железистых кварцитов Околовского месторождения привели к открытию в них киновари.

Основываясь на взглядах А. Д. Щеглова, Е. Т. Шаталова, М. С. Нагибиной, Т. В. Билибиной, Л. И. Красного, П. Н. Кропоткина, Г. П. Воларович и анализе фактического материала по территории Белоруссии, некоторые исследователи пришли к выводу, что особенности металлогении региона обусловлены не только ходом геосинклинального развития земной коры, сменой тектоно-магматических этапов, процессами метаморфизма, но и тектоно-магматической активизацией региона, проявлявшейся в геологические эпохи с разной интенсивностью и неодинаковой металлоносностью в качественном отношении.

К. И. Лукашев, В. Ф. Красовский (1970) большое значение придавали процессам активизации глубинных магматических очагов на территории Белоруссии, обуславливавших вынос из них минерализованных растворов и концентрацию в отдельных зонах металлов. Определенное влияние оказывали послепротерозойские тектонические движения в смежных регионах (Донбасс, Карпаты, Судеты) в связи с развитием и завершением в них геосинклинального процесса, сопровождавшегося интенсивной деятельностью интрузивного и вулканогенного магматизма.

В. Ф. Красовский, К. И. Лукашев (1970) выделили в докембрии Белоруссии две крупные эпохи минерализации — архейскую и протерозойскую. Последняя считается наиболее продуктивной в отношении рудопроявлений черных, цветных и редких металлов. Активизация глубинных очагов под влиянием послепротерозойских тектоно-магматических циклов проявлялась в различной форме: обновлении глубинных разломов, неотектонических разрывных нарушениях среди осадочных отложений и в структурах докембрийского кристаллического фундамента, наложенных метаморфических процессах, которые привели к омоложению докембрийских формаций, распространении медной и свинцово-цинковой минерализации как в фундаменте, так и в осадочном чехле. Обращалось внимание на возможность распространения в осадочной толще и в кристаллическом фундаменте разновозрастных малых интрузий фанерозоя и связанного с ними оруденения. Показаны эпохи образования и возможные площади распространения кимберлитовых алмазоносных трубок взрыва.

В. Ф. Красовский, В. И. Шкуратов (1976) считают, что щелочной магматизм и связанная с ним редкометальная металлогения в кристаллическом фундаменте Белоруссии также обусловлены его тектоно-магматической активизацией. В ли-

нейных и гигантских кольцевых структурах предполагается залегание самых поздних докембрийских магматических комплексов центрального типа, появление которых обусловлено тектонической и магматической активизацией древних ослабленных зон. Предполагаемый ими щелочной комплекс пород каледонской эпохи должен залегать в этих же структурах, а также в разломах, отделяющих Припятский прогиб, Брестскую и Оршанскую впадины от Белорусской антеклизы.

М. Н. Давыдов, Г. Г. Доминиковский, Л. И. Матрунчик, В. И. Пасюкевич (1975) особенности металлогении кристаллического фундамента Белоруссии связывают с многократной магматической активизацией, проявившейся в несколько этапов: 1) позднеархейско-раннепротерозойская активизация обусловила становление гранитоидов галеновского комплекса с положительной геохимической специализацией на редкие элементы; 2) нижнепротерозойский этап способствовал развитию грабен-синклинальных структур, заполненных эффузивно-осадочными толщами околоской серии, с которыми связаны рудопроявления железистых кварцитов, медная и полиметаллическая минерализация (с гипербазитами прогнозируются медно-никелевые руды); 3) средне-верхнепротерозойская активизация проявилась в становлении гранитоидов гранодиоритовой формации, развитые здесь процессы гранитизации обусловили перераспределение части железных руд Кореличского комплекса и других элементов; 4) верхнепротерозойский этап привел к формированию широтных тектонических зон с редкометальной специализацией пород; 5) герцинская активизация связана с заложением и формированием Припятской впадины с полиметаллической минерализацией во всех породах; 6) альпийский тектогенез проявился в активизации нарушений северо-западного простирания.

Особое место в металлогении докембрия занимает фундамент южной части территории Белоруссии в пределах Микашевичско-Житковичского выступа, залегающего неглубоко от дневной поверхности. Этот регион изучался многими геологами.

И. П. Бордон (1968, 1970) отметила широкое развитие палеоэффузивов и гранитоидов и выделила три типа бериллиевого оруденения: гранитоидный, диабазовый и кварцевый. Образование бериллиевого рудопроявления приурочено к постмагматической стадии и связано с широким развитием гидротермальной деятельности, выразившейся в альбитизации, флюоритизации и окварцевании.

По кристаллическим породам докембрия Микашевичско-Житковичского выступа известны работы А. Б. Черняховского (1971, 1975, 1976), который показал геологическое строение,

геохимические особенности, акцессорную минерализацию и металлогению этой структуры.

В работах К. Д. Субботина, Л. В. Ганзеевой (1971), Р. А. Хазова, В. И. Хазовой (1970, 1972) уделено большое внимание изучению редкометальных метасоматитов докембрия юга Белоруссии, освещен щелочно-галоидный метасоматоз пород кристаллического фундамента и его редкометальный характер, описаны минералого-геохимические особенности редкометальных метасоматитов и их приуроченность к долгоживущим зонам тектоно-магматической активизации докембрийского основания платформы.

Г. И. Емельянов (1975) показал роль разрывных дислокаций в кристаллическом фундаменте района Микашевичско-Житковичского выступа в локализации полезных ископаемых.

В 1974 г. И. П. Бордон, З. В. Криводубская, В. Е. Бордон, В. Ф. Красовский обобщили свои исследования по кристаллическим породам докембрия юга Белоруссии, рассмотрели петрологию, геохимию и металлогению преимущественно Микашевичско-Житковичского выступа как наиболее перспективного в отношении редкометального оруденения. На основе изучения акцессорных минералов, продуктов метасоматических процессов, парагенезиса минералов, реликтовых текстур и структур и особенностей распространения элементов-примесей восстановлена первичная природа кристаллических пород этого региона. Показано широкое развитие в регионе вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород различного состава.

В. Е. Бордон, И. П. Бордон, З. В. Криводубская (1975) по данным геохимических исследований Микашевичско-Житковичского выступа показали возможность выявления критериев расчленения гранитоидов на металлоносные и неметаллоносные. Основное внимание они уделили изучению поведения микроэлементов в отдельных породообразующих и акцессорных минералах.

Большое влияние на металлогенические исследования территории Белоруссии оказали геохимики В. Л. Барсуков, Л. И. Павленко, Л. В. Таусон, А. А. Беус, Е. М. Еськова, М. В. Кузьменко, Е. И. Семенов. На основе законов геохимии в ряде работ по Белоруссии были освещены вопросы геохимической и металлогенической специализации различных по составу и генезису пород, их рудообразующей способности.

Геохимические особенности распространения некоторых цветных, редких и редкоземельных элементов после 1970 г. изучались по монофракциям породообразующих, рудных и акцессорных минералов (В. Ф. Красовский). Это явилось новой ступенью в металлогенических исследованиях кристаллических пород докембрия Белоруссии. Применение геохимического метода к металлогеническим проблемам способствовало

выявлению ряда закономерностей в распространении элементов, имеющих промышленное значение, и давало геологам критерии поисков рудных месторождений, связанных с интрузиями, эффузивными и осадочно-метаморфическими породами.

Значительное внимание обращалось на особенности распространения рудогенных элементов в гранитоидах. По характеру распространения некоторых элементов в гранитах и мономинеральных фракциях решен ряд вопросов, относящихся к петрогенезису гранитов. Прежде всего удалось выделить фазы магматического процесса, относительный возраст интрузий в родственных магматических сериях и выявить зоны гранитов, даже слабо измененных постмагматическими процессами, и индикаторы потенциальной рудоносности на отдельные элементы.

В работах исследователей показано, что гранитный комплекс пород Белорусского кристаллического массива сложен различными по генезису гранитами — магматическими, метаморфическими и метасоматическими. Каждый генетический тип отличается своей металлогенией (Лукашев, Красовский, 1970; Красовский, Лукашев, 1972).

По времени образования, т. е. принадлежности к одному из этапов тектоно-магматического цикла развития древней геосинклинальной системы, выделены граниты начальных и поздних этапов. Показано распространение метаморфизованных эффузивов и освещены вопросы их положительной или отрицательной металлогенической специализации на редкие элементы в зависимости от фациальных особенностей, близости к интрузивам и продолжительности их влияния.

В последующие годы обобщение и анализ накопленного материала по геологии, тектонике и магматизму подтвердили идею геосинклинального развития кристаллического фундамента в докембрии, позволили выделить тектоно-магматические этапы, проследить эволюцию магматизма во времени (Лукашев, Красовский, 1970) и установить эпохи минерализации (Красовский, Лукашев, 1970). Эти исследования характеризовали новый подход к изучению металлогении региона.

После 1971 г. особенно широко развивались металлогенические исследования на основе формационного анализа эндогенных геологических образований и выявленных бериллиевых, магнетитовых, ильменит-магнетитовых, колчеданных и медноколчеданных рудопроявлений. При этом были использованы новые данные по тектонике кристаллического фундамента.

При помощи метода аналогий и данных геофизических исследований выявлены (Махнач, Красовский, 1973, 1975; Красовский, 1973а) крупные кольцевые структуры докембрийских эпох. Металлогеническое значение их огромно, поскольку

в таких структурах земной коры (Сёдбери в Канаде, Бушвельд в Африке) размещены крупные месторождения различных руд: никеля, меди, золота, хрома, полиметаллов, редких элементов и др. Одна из структур, расположенная в восточной части кристаллического фундамента и названная Бобруйской, имеет размеры 110×50 км.

Аномальные магнитные поля в пределах кольцевого пояса сложены, по-видимому, интрузивными породами преимущественно основного и меньше ультраосновного состава. Возможны также интрузии кислого и щелочного состава. Крупные размеры кольцевых структур указывают на проявление мощной магматической деятельности и образование, помимо интрузий, сложного по составу вулканогенного и осадочно-вулканогенного комплекса. И действительно, пробуренная в пределах этой кольцевой структуры скважина встретила типичные эффузивы — кварцевые порфиры, детально охарактеризованные в работах А. С. Махнача, Г. Г. Доминиковского, В. И. Пасюкевич (1975) и В. Ф. Красовского (1975). Вторая, более крупная кольцевая структура, названная Витебской, имеет размеры 175×100 км.

В. Ф. Красовский (1973, 1975) показал, что формирование интрузивного и вулканогенно-интрузивного комплексов безусловно сопровождалось интенсивными постмагматическими процессами с выносом гидротермальными растворами и летучими компонентами рудогенных элементов с возможной концентрацией последних до образования рудопроявлений и месторождений. В качестве примера указывалась Полесская кольцевая структура (размер 185×100 км), где выявлено рудопоявление редких элементов. Предполагается, что Микашевичско-Житковичский выступ расположен в северной части Полесской кольцевой структуры, а Пержанская зона Украинского кристаллического щита с аналогичной минерализацией — в южной части этой структуры.

В обобщающей эти исследования работе (Махнач, Красовский, 1975) рассмотрены главнейшие черты металлогении кольцевых и линейно-вытянутых тектонических структур докембрия Белоруссии, показано, что каждый тип тектонической структуры характеризуется своими геологическими формациями и особенностями металлогении.

В последующие годы особое внимание обращалось на исследование металлогении вулканогенных, осадочно-вулканогенных и вулканогенно-интрузивных комплексов, поскольку с ними связаны многие рудные месторождения железа, меди, полиметаллов, золота, серебра и т. д. Интенсивному развитию этих исследований по кристаллическому фундаменту способствовали работы А. С. Махнача (1958), впервые обнаружившего в Белоруссии и описавшего кварцевые порфиры. В даль-

нейшем усилия геологов были направлены на выявление и реконструкцию вулканогенных пород и исследование их металлогении (Махнач, Красовский, 1973; Бордон, 1968; Красовский, 1968—1976; Бордон И. П., Бордон В. Е., Криводубская, Красовский, 1974).

Среди вулканитов Белорусской антеклизы были выявлены базальты, спилиты, диабазы, их туфы и лавобрекчии, диабазовые и андезито-базальтовые порфириты, андезитовый порфирит, кератофиры, кварцевые кератофиры, кварцевые порфиры, дациты, дацитовые порфиры и кварцевый порфирит, липарит, туфы кислого и среднего состава, превращенные в сланцы, их туффиты и др. В южной части Белоруссии установлены (Бордон, 1968) фельзиты, щелочные кварцевые порфиры, трахиандезитовые порфиры, диабазовые порфириты и пироксеновые диабазы.

Вследствие интенсивных метаморфических процессов, протекающих в условиях амфиболитовой и местами гранулитовой фаций, а в отдельных зонах и ультраметаморфизма вулканиты большей частью перекристаллизовались и утратили свой первоначальный облик. Поэтому применялась комплексная методика изучения вулканитов с целью их реконструкции, установления первичного состава, фацальной принадлежности, связи с интрузиями, металлогенической и геохимической специализации.

Обращалось внимание и на структурное положение вулканитов и указывалось, что они особенно широко развиты в подвижных зонах фундамента — синклинальных прогибах и антиклинальных поднятиях, имеющих линейное простирание, в зонах разлома, гигантских кольцевых структурах докембрия и структурах центрального типа, развивавшихся уже в субплатформенных условиях. При этом выявилось, что каждый тип тектонической структуры характеризуется определенными вулканогенными формациями, отражающими геологическую историю ее развития, эволюцию магматизма во времени и металлогению. Возраст вулканитов, определяемый по геологическим данным, архейский, нижнепротерозойский и средне- и верхнепротерозойский.

Одним из главных итогов изучения вулканитов было выделение их формаций с характеристикой металлогенической и геохимической специализации: спилит-диабазовой, рудоносной в отношении титаножелезистого оруденения, спилит-кератофировой с проявлениями колчеданного оруденения, андезито-дацитовой и липарит-дацитовой с медной и полиметаллической минерализацией и др. Были выявлены также вулканоинтрузивные ассоциации. Эти данные внесли существенные коррективы в тектоническое строение кристаллического фундамента и историю его геологического развития.

Благодаря обширной информации по геологическому строению кристаллического фундамента Белоруссии, выявленным рудопроявлениям железа, цветных и редких металлов и данным распространения рудогенных элементов, а также основным положениям учений о рудных формациях оказалось возможным дать схему рудных формаций (Красовский, 1973). По И. Г. Магакьяну, кристаллический фундамент по существующей классификации рудных провинций был отнесен к IV типу. Среди установленных рудных формаций выделены: 1) метаморфогенная (кремнисто-метабазитово-железистая), 2) метаморфогенная титано-магнетитовая, 3) колчеданная и медноколчеданная, связанные с вулканизмом и метаморфизмом, 4) титано-магнетитовая и ильменит-магнетитовая магматическая, 5) редкометальная, существенно бериллиевая, гидротермально-метасоматическая.

При металлогенических исследованиях кристаллического фундамента большое значение придавалось проблеме прогноза на разные руды. Одни исследователи основывались только на петрографических данных, другие применяли комплексный геолого-петрографический, геохимический, палеолитологический, формационный и тектонический методы.

Ф. Л. Дмитриев, П. А. Ковалев, (1965), П. А. Леонович, А. И. Свержинский (1965), П. Б. Ганжа, А. А. Менякин (1968), Л. В. Былино, В. Г. Макаров и др. (1970), используя данные бурения, показали геологическое строение фундамента и оценили перспективы его металлоносности на черные и цветные металлы. А. М. Пап и В. М. Борковская (1965), основываясь на петрографическом и минералогическом изучении метаморфических комплексов фундамента, также положительно оценили его относительно рудоносности.

К. И. Лукашев, В. Ф. Красовский (1967), И. П. Бордон, З. В. Криводубская, Г. Ф. Заржицкий (1967), изучая гипербазиты юга Белоруссии, содержащие пирротин, пентландит и халькопирит, высказали предположение о приуроченности их к древнему тектоническому разлому. Морфологические особенности сульфидов, их отношения между собой и с силикатами привели к выводу, что эти сульфиды генетически связаны с кристаллизующейся ультраосновной магмой. Комплекс исследований показал перспективность этой площади в отношении медно-никелевой сульфидной минерализации.

В этот же период в северо-западной части кристаллического фундамента Белоруссии геологической съемкой были выявлены амфиболитизированные габбро-нориты с той же сульфидной минерализацией, что и на юге республики в перидотитах. Полученные сведения по вещественному составу габбро-норитов, количественному их распространению в регионе, ассоциации с более магнезиальными типами пород позволили

более обоснованно (Богомолов, Красовский, 1967; Красовский, Лукашев, 1968) высказать предположение о потенциальной сульфидной медно-никелевой рудоносности в фундаменте двух генетических типов: 1) первичной, генетически связанной с остывающей и кристаллизующейся ультраосновной (и основной) магмой и 2) эпигенетической (вторичной), возникшей под влиянием факторов регионального метаморфизма. Предполагалось, что рудоносные интрузии основного состава локализованы в межформационных разломах.

Продолжение металлогенических исследований выявило более широкое развитие гидротермальных процессов, обусловивших образование колчеданных (кварцево-пиритового и карбонатно-пиритового состава) и медноколчеданных рудопроявлений с халькопиритом, молибденитом, сфалеритом и галенитом (Красовский, 1968). Была доказана эволюция первичного минерального состава серноколчеданного рудопроявления — замещение пирротина пиритом в процессе метаморфизма. Эти особенности сближают серноколчеданные рудопроявления Белоруссии с колчеданными рудами Карелии. Особенно важным результатом исследований явилось установление связи медной минерализации с осадочно-вулканогенными породами (туфами).

А. Ф. Дубинин (1975), изучая гранитизацию и рудную минерализацию пород кристаллического фундамента западной части Белорусской антеклизы, приходит к выводу, что медноколчеданная, сульфидно-никелевая и редкометальная минерализация возникла под влиянием растворов, выделившихся при метаморфизме и гранитизации. Он не исключает обнаружения промышленного оруденения.

Н. М. Грипинский, А. И. Свержинский, В. И. Пасюкевич, П. З. Хомич освещали результаты и дальнейшее направление работ по изучению кристаллического фундамента с целью выявления перспектив его рудоносности.

Д. Г. Чуйко (1971) изучал распределение элементов-примесей в докембрийских магматических породах. На большом фактическом материале им показано значение геохимических исследований для определения металлогенической специализации пород и комплексов, их расчленения, классификации и прогнозной оценки на рудные полезные ископаемые.

А. С. Махнач, В. Ф. Красовский, В. И. Пасюкевич, А. Я. Зингерман (1974) обосновали геолого-геохимический прогноз медно-никелевого сульфидного оруденения в кристаллическом фундаменте юга Белоруссии, используя данные по возрасту, структурному положению, химическому составу и элементам-примесям в перидотите. Вещественный состав этих гипербазитов и никеленосных интрузий Аллареченского района Балтийского щита показал большое сходство в содержании

породообразующих элементов, повышенное содержание титана, железа, алюминия, кальция и щелочей и пониженное магния и хрома, редких элементов. Эти геохимические критерии позволили отнести указанные гипербазиты к никеленосной габбро-перидотитовой формации.

Н. А. Корнилов (1975) привел геологические обоснования для открытия в Белоруссии месторождений железа, марганца, алюминия, меди, никеля, титана, ванадия, полиметаллов и др. Т. Я. Нестерова (1975) предложила использовать петрофизические характеристики пород при прогнозировании полезных ископаемых в кристаллическом фундаменте.

Н. В. Аксаментова, И. В. Найденов (1975), используя геохимический метод изучения основных пород кристаллического фундамента, показали их металлогенические особенности. Поиски руд черных металлов в Белоруссии авторы связывают с бесхромистыми амфиболитами и габброидами.

А. А. Архипова (1975) значительное внимание уделила геохимическим характеристикам кислых гнейсов и гранитоидов архея кристаллического фундамента, которые можно использовать для прогнозной оценки металлоносности.

Металлогеническая специализация основных пород отдельных зон кристаллического фундамента изучалась В. Б. Гашковым и Н. А. Корниловым (1976).

А. И. Гришко, Т. Я. Нестеровой (1975) предпринята попытка на основе геофизических параметров оценить среднее содержание полезного компонента в габброидах, с которыми связано ильменит-магнетитовое оруденение. Они полагают, что принципиально эту задачу можно решить по величине эффективной намагниченности.

М. И. Михненко, И. В. Данкевич, Е. И. Моисеев (1976) подробно рассмотрели особенности геологического строения северо-западной части Белорусского кристаллического фундамента и наметили площади, перспективные на поиски полезных ископаемых, особенно богатых железных руд, и, возможно, никеля, хрома, ванадия, меди и др.

История исследований экзогенной металлогении. Металлогения осадочного чехла территории Белоруссии изучалась попутно с геологической съемкой среднего масштаба 1 : 200 000 различными геологическими организациями республики: Управлением геологии при СМ БССР, Институтом геохимии и геофизики АН БССР и Белорусским научно-исследовательским геологоразведочным институтом. Развитию металлогенических исследований в осадочной толще способствовали работы А. С. Махнача и Н. Н. Левых (1973).

Металлогеническим исследованиям в осадочном чехле подвергались отложения различного возраста — от кайнозойской эры до верхнего протерозоя.

В последние годы металлогенические идеи нашли отражение и при изучении четвертичных отложений. В этом отношении интересны работы В. А. Кузнецова (1977), С. Л. Шиманович (1975), исследовавших минералогический состав погребенных отложений венедского возраста в бассейне Верхнего Немана. В отдельных участках погребенные речные осадки лежат на эродированной поверхности кристаллического фундамента, где известны коренные рудопроявления ильменит-магнетитовых руд и повышенная минерализация цветных металлов и редких элементов. Весьма показательны, по мнению этих исследователей, высокие концентрации в венедских аллювиальных отложениях рудных минералов — пирита, ильменита, магнетита, лейкоксена, возможно, указывающие на коренные сульфидные и ильменит-магнетитовые рудопроявления. О связи с фундаментом говорит также наличие в венедских отложениях розовых и зеленых гранатов, некоторые морфологические признаки анатаза, брукита, сфена. Для выявления такой связи были рассчитаны коэффициенты влияния местных коренных пород (представляющие собой отношение сумм содержаний роговой обманки и граната к сумме дистена, силлиманита и ставролита) и влияния источника питания (отношение содержаний роговой обманки и эпидота). Таким образом, эти исследования дали новое направление в изучении четвертичных отложений, критерий их связи с коренными источниками и методику их поиска.

Большое научное и практическое значение имеет работа Г. И. Горецкого и др. (1977). В ней рассматривается вещественный состав и микроэлементы антропогенных отложений Белорусского Понеманья, геологические предпосылки и литолого-геохимические закономерности формирования вещественного состава антропогенных образований, выполняющих погребенные долины и ложбины ледникового выпахивания и размыва, выявленного в бассейне Немана в границах БССР. В основу работ положены идеи Г. И. Горецкого о возможности унаследования ледниковыми и межледниковыми антропогенными отложениями материала кристаллических пород и кор выветривания Белорусского массива в благоприятных геологических и геоморфологических условиях ледниковых ложбин. Выделены и литологически охарактеризованы морены различных видов, гляциоаллювий и другие типы отложений ледниковой формации, погребенный аллювий Палео- и Пра-Немана, древние озерные и озеро-аллювиальные образования.

По данным большого количества гранулометрических и минералогических анализов установлен ряд особенностей дифференциации единого исходного материала в зависимости от степени воздействия генетических, геолого-геоморфологических и физико-географических факторов, определявших тече-

ние и направленность процессов осадконакопления в ледниковые и межледниковые периоды антропогена. Определенный интерес представляют исследования содержаний и закономерностей распределения повышенных концентраций микроэлементов группы железа и меди в антропогеновых отложениях разных генетических типов. Данные о содержании и распределении микроэлементов в антропогеновых образованиях могут быть использованы при прогнозировании и поисках коренных месторождений черных, цветных и редких элементов в геологически закрытых, подвергавшихся материковому оледенению регионах.

Существенный вклад в металлогенические исследования рыхлых отложений палеогена территории Белоруссии на геохимической основе сделан коллективом геологов (Макаров, Бордон, 1966; Макаров, 1969; Макаров, Заржицкий, Былино, Бордон, 1968; Макаров, Матрунчик, 1974; Матрунчик, Бордон, 1970). Они показали основные стратиграфические, литологические и фациальные закономерности распространения россыпей титана и редких металлов. Наибольшее внимание уделено прибрежно-морским титано-циркониевым россыпям.

В. К. Лукашев, В. А. Кузнецов и Л. И. Матрунчик (1974) в кайнозойских отложениях территории Белоруссии отмечают аномальные концентрации титана, циркония, олова, цинка, свинца, германия и других элементов, геохимическое положение и природа которых, по их мнению, различны. Аномальные концентрации этих элементов они связывают со следующими факторами: а) размывом и выветриванием близкозалегающих к поверхности кристаллических пород; б) участками разгрузки глубинных вод; в) нефтяными структурами. Ими определена также группа аномалий зоны гипергенеза, происхождение которых связано с осадочной и геохимической дифференциацией вещества.

В результате исследований выделено 6 комплексных аномальных зон в литологических разностях бучакской, киевской и харьковской свит. Из всех аномальных зон как потенциально рудоносная рассматривается зона, расположенная на северных склонах Микашевичско-Житковичского выступа. В волноприбойных песках киевской свиты здесь установлены резко повышенные концентрации титана и циркония кластогенной природы. Данные исследований привели к выводу о том, что определяющее значение в размещении титано-циркониевых россыпей на Русской (и Сибирской) платформе имеют формационный, литолого-палеогеографический и тектонический факторы. Формационный контроль проявляется в связи с субформациями древних кор выветривания. Россыпи приурочены в большинстве случаев к склонам положительных структур. Литолого-фациальный контроль обусловлен связью

россыпей с существенно песчаными породами в зонах развития прибрежно-морских фаций. По мнению этих исследователей, подавляющее большинство аномалий на трансгрессивном этапе развития региона (бучакские и киевские отложения) приурочено к началу циклов, а на регрессивном (харьковские пески) — к их концу и располагаются они обычно на границах литолого-фациальных зон — волно-отмельноприбойной или доннотечениевой.

В. Е. Бордон, Е. Т. Ольховик (1974) подробно рассмотрели геохимию мезозойских отложений Белоруссии. Они отметили аномальные концентрации ванадия в глинах и аргиллитах, меди, титана и циркония в песчаных отложениях. Эти особенности представляют явление не случайное, а отображают региональные закономерности, связанные с геологическими, геохимическими, палеогеографическими и иными условиями литогенеза. Концентрации элементов приурочены к черным или серым глинам, содержащим углистое вещество и нередко прослои угля. Собственные минералы ванадия не найдены. По-видимому, основной формой его распространения является рассеянное состояние в породах.

Аномальные концентрации меди в осадочном чехле Белоруссии приурочены к прибрежно-морским и мелководным морским фациям, представленным песчаными породами и отложениями подводных дельт.

При региональном размыве коры химического выветривания кристаллического фундамента формировались россыпи комплексного состава. В них наряду с титановыми минералами — ильменитом и другими — содержится и циркон. На территории Белоруссии наибольший интерес представляют осадочные образования средней и верхней юры и сеноманского яруса.

Г. Ф. Заржицкий, В. Е. Бордон (1970) изучали перспективы пестроцветных пермо-триасовых отложений юга Припятской впадины на медь. По их мнению, эти отложения обладают признаками, характерными для медистых песчаников джезказганского типа. Они представлены песчано-глинистыми образованиями с подчиненным количеством конгломератов и гравелитов, генетически относящимися к континентальным, лагунно-озерным, аллювиально-дельтовым и частично морским фациям, которые принимают участие в строении купольных структур.

Перспективы меденосности юга территории Белоруссии отмечают А. Я. Зингерманом (1970). По данным автора, меденосными являются туфогенные образования берестовецкого горизонта волинской серии. Медная сульфидная минерализация представлена халькопиритом и халькозином, имеет четкий литологический и структурный контроль. Она локализуется в

трещинах, выполненных кварц-карбонатным, кварцевым, халцедон-кварцевым и реже карбонатным агрегатом.

Исследованиями К. И. Лукашева и В. Ф. Красовского (1970а) на территории Белоруссии выявлено сходство в геологическом строении, литологическом составе осадочной толщи, тектонической истории развития и магматизма ее отдельных структурных элементов с теми регионами, в которых размещаются месторождения меди и полиметаллов. Поэтому был сделан прогноз осадочно-сингенетических стратифицированных месторождений, который обосновывался также сульфидной минерализацией (халькопирит, пирит, галенит, сфалерит, халькозин, борнит), обнаруженной в девонских отложениях. Предполагалось, что основное количество цветных металлов выносилось в морской бассейн как при эффузивной деятельности, так и после отложения эффузивных продуктов в условиях морской среды, в меньшей степени при процессах выветривания пород кристаллического фундамента.

Г. В. Богомолов, Б. В. Бондаренко, В. Ф. Красовский (1969) отметили возможность открытия в осадочном чехле территории Белоруссии месторождений ртути. Этот прогноз базировался на сравнительной оценке литологических и геолого-структурных особенностей южной части территории БССР с уже известными районами распространения промышленных месторождений этого металла. Наиболее благоприятными считались Припятский прогиб и Брестская впадина. Причем доказывалось, что основными структурными элементами, контролирующими ртутное оруденение, могут быть внешние глубинные разломы и региональные разломы внутри самой впадины, определяющие формирование структур осадочного чехла и его трещиноватость в сводах антиклинальных и куполообразных складок, а также зон дробления пород вблизи разломов. Возраст ртутной минерализации, вероятно, герцинский, а возможно, относится к мезозойскому и альпийскому тектоническим этапам. По генезису ртутные месторождения относились к гидротермальному типу. Источником рудоносных растворов, вероятно, были интрузии и вулканические очаги.

Результаты применения ртутнометрии при металлогенетических исследованиях эндогенных формаций докембрия Белоруссии (Красовский и др., 1977) показывают его эффективность для выявления зон активизированных разломов.

Н. А. Корнилов, И. И. Степанов, В. Х. Петерсель (1975) убедительно показали возможность применения ртутнометрического метода при поисках полезных ископаемых как в осадочном чехле, так и в кристаллическом фундаменте. По их данным, в породах Околовского и Корелинского железорудных районов Белоруссии в ряде образцов гнейсов и гранитов содержания ртути возрастают до $7-28 \cdot 10^{-6}\%$, превышая обыч-

ные содержания на 1—2 порядка. В пределах Околовского месторождения установлена приуроченность большинства повышенных содержаний ртути к зонам пород, подвергшихся вторичным гидротермальным изменениям — окварцеванию, пиритизации, эпидотизации и т. д. Характерно также сопряженное увеличение в таких зонах содержаний цветных металлов. Повышенное содержание ртути, очевидно, обусловлено приуроченностью этих пород к тектонически ослабленным зонам, связанным с глубинными разломами.

Металлогения девонских отложений охарактеризована В. Е. Бордоном (1976) по данным геохимических исследований. В работе характеризуются нормальные и аномальные геохимические поля. Особо рассматривается зависимость распределения элементов от характера осадконакопления и литологического состава отложений, связь распределения элементов с фаціальными и палеогеографическими условиями осадконакопления, геохимическая специализация некоторых приразломных зон. Приводятся общие закономерности распределения и кларки химических элементов Припятской впадины, которую В. Е. Бордон справедливо считает специализированной геохимической провинцией. На основе геохимических исследований дается оценка металлоносности девонских отложений Припятской впадины.

По мнению автора, обилие рудопроявлений различных рудных элементов в кристаллических породах фундамента Белоруссии и их связь с глубинными разломами и зонами активизации позволяют предполагать унаследованность от них рудной минерализации осадочного чехла. Возможная приуроченность рудопроявлений в осадочных породах и фундаменте к одним и тем же зонам в пределах Белоруссии может быть одним из главных отправных пунктов при региональной прогнозной оценке металлоносности как осадочного чехла республики в целом, так и девонских отложений. Действительно, это подтверждается геохимической специализацией приразломных зон, приуроченностью ряда аномальных содержаний элементов и сульфидной минерализации (пирит, халькопирит, пентландит, галенит и др.) к территориям, контролируемым разломами в пределах Белорусского кристаллического массива, Припятской впадины и других тектонических структур.

Важной теоретической предпосылкой при оценке металлоносности может быть установленная основная закономерность соотношения рассеянной (кларковой) и рудной концентрации различных элементов в пределах осадочного чехла. Она выявлена статистически и выражается в приуроченности максимального числа положительных аномалий различных химических элементов (меди, титана, циркония и др.) к определенным

интервалам их фоновых содержаний. Кроме того, предлагается использование метода прогнозной оценки, основанного на сравнительно-геохимическом анализе территорий в пределах крупных тектонических структур и выявлении их геохимических особенностей и специализации. Придается большое внимание анализу вертикальной и латеральной геохимической зональности, а также микроцикличности разреза осадочных отложений как одному из основных методов при оценке перспектив на металлические полезные ископаемые осадочного чехла.

Специализированными стратиграфическими подразделениями, по В. Е. Бордону (1976), являются: на медь — пярнуско-наровская серия, старооскольский и пашийско-кыновский горизонты, данково-лебедянские отложения; на барий — задонско-елецкие; на марганец, свинец, барий, рубидий и медь — данково-лебедянские отложения.

Оценка перспектив осадочной толщи девона Припятской впадины на рудные элементы подтверждена рядом зафиксированных аномалий, описанных в работах А. С. Махнача, В. Е. Бордона и И. И. Урьева, (1971, 1974).

Детальное изучение белорусскими геологами осадочного чехла за последнее десятилетие способствовало выявлению в нем бокситоносных толщ. В 1964—1965 гг. А. С. Махнач и В. П. Курочка, а в 1967 г. Ф. Л. Дмитриев в осадочном чехле открыли бокситопроявления. Известный интерес представляют бокситопроявления нижнего карбона Припятской впадины. По генезису и условиям залегания выделены (Дмитриев, 1970) два типа: элювиальный (остаточный) и переотложенный (осадочный). Предполагается, что накопление основной массы бокситового вещества происходило в прибрежной части озерных водоемов или болотных массивов в результате привноса его с окружающих возвышенностей, сложенных мелкокварцевыми породами, подвергавшимися интенсивному выветриванию в условиях жаркого и влажного климата.

Особый интерес к бокситопроявлениям на территории Белоруссии возник после открытия в республике давсонита. В. П. Курочка, Г. Н. Фролов, Ф. Л. Дмитриев, А. М. Жукова (1972, 1974), Л. М. Бириня (1973) охарактеризовали геологические и физико-химические условия его образования, литологическую приуроченность и структурную локализацию. В. П. Курочка (1975) рассмотрел генезис, закономерности размещения и направлений поисков давсонита в Припятской впадине. Эта работа была дополнена в 1976 г. (В. П. Курочка, Н. А. Савченко, В. И. Парибок, А. Я. Зингерман, Н. К. Селивестров, Н. А. Павленко) характеристикой цикличности бобринских отложений и положения зон высокоглиноземистой минерализации в Припятской впадине.

В Белоруссии были открыты крупнейшие месторождения калийных солей. Дальнейшие исследования по калийным солям Припятской впадины, особенно по составу калиеносных толщ, их строению, геологическим условиям образования и приуроченности к определенным тектоническим структурам, нашли отражение в ряде работ (Лупинович, Высоцкий, Петрова, 1975; Ерошина, Высоцкий, Кислик, 1975; Ерошина, Высоцкий, 1975; Кислик, Лупинович, Седун, Сачок, 1975).

А. С. Махнач, Н. В. Веретенников, В. И. Шкуратов, В. Е. Бордон (1976), изучая рифей и венд Белоруссии, дали прогнозную оценку перспективности верхнепротерозойских отложений на полезные ископаемые. По их данным, имеющиеся общегеологические и литолого-фациальные предпосылки, геологические аналогии по смежным районам с доказанной металлоносностью, некоторые отрывочные сведения о выявленной минерализации и рудопроявлениях позволяют ставить проблемы алмазности, поисков россыпей ильменита, лейкоксена, рутила, циркона, меденосности и перспективности на другие цветные металлы, фтороносности, поисков давсонита и др. Благоприятный фактор для возможного образования концентраций полезного ископаемого — длительная обнаженность кристаллического фундамента, приведшая к интенсивному развитию процессов выветривания и размыву его верхних частей. При соответствующих благоприятных палеогеографических обстановках в условиях оживления тектонического режима при размыве, переносе, гидродинамической сортировке и переотложении в прибрежной зоне морских бассейнов и континентальных аккумулятивных равнин могли формироваться титановые, титано-цирконовые и редкоземельные россыпи. Предполагаются стратиформные месторождения полиметаллов и меди типа медистых песчаников.

В 1977 г. В. Е. Бордон обобщил свои исследования и материалы других авторов по геохимии и металлоносности осадочного чехла Белоруссии в специальной монографии. Книга посвящена изучению геохимической специализации осадочной оболочки запада Русской плиты как основы прогнозной оценки металлоносности осадочного чехла Белоруссии, выяснению региональных геохимических критериев реконструкций условий литогенеза и поисков месторождений полезных ископаемых. В ней показаны основные закономерности рассеяния и концентрации химических элементов в литогенезе, дана сравнительная геохимическая характеристика осадочного чехла БССР и отдельных его горизонтов и структур, выделены и охарактеризованы закономерности и особенности нормального и аномального геохимических полей региона. Освещена геохимическая вертикальная и латеральная зональность осадочной оболочки. Приведены региональные кларки химических эле-

ментов по типам пород, а также элементы и минералы — индикаторы возраста различных стратиграфических подразделений и палеогеохимических, палеогеоморфологических условий литогенеза и рудообразования. Дана прогнозная оценка металлоносности осадочного чехла на титан, медь, цирконий и другие рудные элементы, показаны основные черты геохимической эволюции осадочного чехла запада Русской плиты.

Значительный интерес для металлогении Белоруссии представляют исследования вулканогенных формаций, выполненные А. С. Махначом, Н. В. Веретенниковым (1970) и В. П. Корзуном (1977). По данным этих исследователей, в базальтах и туфах в Брестской впадине и на Полесской седловине известны многочисленные проявления меди. Обнаружены желваки самородной меди, налеты медистых минералов по трещинам, их скопления в порах и пустотах пород, особенно в миндалекаменных разностях, реже и в меньшем количестве в цементирующей массе туфов и стекловатом базисе базальтов.

Повсеместная зараженность медью основных эффузивных пород и их туфов, сравнительно высокие содержания в ряде районов меди позволяют, по мнению авторов, предполагать, что на Украине и в Белоруссии могут быть открыты промышленные месторождения этого элемента. В Белоруссии наибольший интерес представляют некоторые районы Полесской седловины (Хомск, Спорово и др.), где развиты эффузивные породы и туфы, причем на сравнительно небольших глубинах. В. П. Корзун, А. С. Махнач (1977), изучая верхнедевонскую щелочную формацию, залегающую среди осадочной толщи Припятской впадины, отметили, что во всех эффузивных и гипабиссальных щелочных и субщелочных породах этой впадины находятся высокие или повышенные по сравнению с кларковыми содержания таких элементов, как ниобий, цирконий, лантан, бериллий.

ГЕОХИМИЯ

В истории развития геохимии в Белоруссии выделяются четыре периода, различающиеся научными направлениями, масштабами и объектами исследований, формами геохимических работ.

Становление геохимии как науки в Белоруссии (1953—1956 гг.). До 1953 г. геохимические исследования на территории Белоруссии имели спорадический характер и в целом не оказывали существенного влияния на познание истории развития и состава земной коры региона и поиски полезных ископаемых.

В 1953 г. в Белорусском государственном университете им. В. И. Ленина была организована кафедра геохимии и полезных ископаемых под руководством академика К. И. Лукашева, положившая начало развитию геохимических исследований в республике.

В рассматриваемый период на кафедре выполнены теоретические исследования по геохимии коры выветривания, гидрогенезу, карстообразованию и биогенезу. Значительное внимание уделялось изучению географической зональности геохимических процессов, их проявлению в осадочном литогенезе, закономерностям миграции и концентрации элементов в биосфере. В это время выходят в свет монографии К. И. Лукашева (1956—1957), в которых рассмотрены состояние и первоочередные задачи изучения четвертичных отложений, пути развития геологических, геолого-поисковых и других работ, определившие, по существу, начало геохимических исследований в Белоруссии, прежде всего связанных с изучением покровных отложений и ландшафтов республики.

Организация геохимических исследований в Академии наук БССР и их развитие в республике (1957—1962 гг.). Народное хозяйство республики требовало новых источников стройматериалов, энергии, промышленных и питьевых вод, металлов и других полезных ископаемых, дальнейшего повышения плодородия земель и использования ресурсов ландшафтов. Необходимы были новые сведения о составе поверхностных и глубинных пород, знание геохимических особенностей ландшафтов, постановка геохимических поисков полезных ископаемых.

В 1957 г. в Институте геологических наук АН БССР была организована Лаборатория геохимических проблем, ставшая центром геохимических исследований в Белоруссии. Лаборатория начала изучение геохимических характеристик лессовых пород Белоруссии и условий их формирования, разработку теоретических проблем лессового литогенеза, исследование природных вод в районах распространения лессов. Разрабатывались также теоретические вопросы литологии и геохимии коры выветривания, почвенного покрова, геохимии некоторых элементов в триасовых породах (И. А. Добровольская, С. Г. Дромашко, К. И. Лукашев, Л. Г. Федулова, В. А. Ковалев, Н. Н. Петухова и др.). В 1957—1959 гг. проводятся экспедиционные геохимические исследования районов распространения лессовых пород, а с 1961 г. — экспедиции на территории Белорусского и частично Украинского Полесья с целью изучения гипергенных процессов полесской провинции. Эти исследования сочетались с изучением геологии четвертичных отложений, выяснением состава различных полезных ископаемых антропогенной толщи. В связи с поисками нефти в При-

пятской впадине развернулось гидрогеохимическое изучение подземных вод и рассолов, литогеохимическое изучение нефтегазоносных пород и структур (А. Л. Жуховицкая, К. И. Лукашев, А. П. Маркова, Н. И. Буялов и З. А. Горелик и т. д.).

В других лабораториях и секторах института были проведены исследования закономерностей распределения бора и редких элементов в отложениях Припятского соляного бассейна (Ю. И. Лупинович, В. Н. Шербина и др.), гидрогеохимических закономерностей зоны активного водообмена (А. П. Лавров, А. П. Маркова), геохимии кор выветривания (В. П. Курочка, А. С. Махнач и др.), гидрохимии глубинных вод (Г. В. Богомоллов, М. Ф. Козлов и др.).

Геохимические исследования начали развиваться и в других учреждениях Академии наук БССР — Институте общей и неорганической химии по микроэлементам в калийных солях (М. М. Павлюченко), в почвах в связи с процессами обменно-адсорбционных явлений (Н. Ф. Ермоленко); в Отделе геронтологии по микроэлементам в растениях и организме человека (В. А. Леонов, М. В. Терентьева).

Ряд педогеохимических исследований по изучению химических элементов в почвах республики выполнен в Институте почвоведения Академии сельскохозяйственных наук БССР (Н. П. Булгаков, И. П. Вильгусевич, С. Н. Иванов, А. Г. Медведев, Т. Н. Кулаковская, П. П. Роговой, П. С. Самодуров и др.), Лаборатории фотосинтеза БГУ (А. В. Лешина), а также в Институте геохимии и аналитической химии АН СССР (Т. В. Дроздова, В. В. Ковальский, С. М. Манская). Влияние микроэлементов на продуктивность животноводства изучалось в Витебском зооветеринарном институте (Ф. Я. Беренштейн, К. Г. Голенский и др.).

Геохимическое исследование природных вод Белоруссии в связи с изучением эндемических заболеваний, выяснение закономерностей миграции в водах органического вещества, фтора, брома, йода было проведено в Белорусском научно-исследовательском санитарно-гигиеническом институте (Е. А. Гельфер, Ц. А. Каган, П. В. Остапеня и др.).

В Управлении геологии развертывались геохимические методические и поисковые работы, направленные на выявление руд цветных и черных металлов, редких элементов, нефти и газа.

Важным событием в развитии геохимических исследований в Белоруссии было состоявшееся в Минске в 1960 г. совещание по изучению геохимических и биогеохимических провинций территории БССР.

Наиболее крупными работами этого времени были труды К. И. Лукашева (1957, 1958, 1961), С. Н. Иванова (1962), П. П. Рогового, Н. И. Янович (1957), «Тезисы докладов сове-

щания по изучению геохимических и биогеохимических провинций территории Белоруссии» (1960) и «Агрохимическая характеристика почв СССР» (1962).

Основными результатами геохимических исследований рассматриваемого периода были: доказательство водного способа происхождения лессов и определение их геохимических особенностей для территории БССР; первые материалы по геохимической характеристике поверхностных отложений, почв и вод, положенные в основу дальнейшего изучения геохимических провинций; начало геохимических исследований в связи с поисками полезных ископаемых в глубинных зонах; распространение геохимических методов на решение ряда вопросов сельского хозяйства, медицины и др.

Дальнейшее развертывание геохимических исследований в БССР (1963—1970 гг.). Экономика Белоруссии наращивала темпы развития. Требовались новые минерально-сырьевые источники и ресурсы. Геологическая служба Белоруссии расширяла геологосъемочные и поисковые работы. Потребности народного хозяйства и итоги исследований предыдущего периода показали необходимость дальнейшего развития геохимических работ прежде всего по двум направлениям — изучению покровных отложений и ландшафтов и глубинным геохимическим поискам нефти и других полезных ископаемых.

Геохимические исследования в этот период осуществлялись в Лаборатории геохимических проблем АН БССР, Белорусском научно-исследовательском геологоразведочном институте (БелНИГРИ), Белорусском государственном университете им. В. И. Ленина, Управлении геологии, Институте почвоведения и агрохимии МСХ БССР и других организациях.

В Академии наук БССР исследования были направлены прежде всего на изучение геохимических закономерностей основных генетических типов покровных четвертичных пород и геохимических провинций. Продолжались геохимические работы в Белорусском Полесье, с 1965 г. они распространились на Поозерье, Понеманье, Белорусскую гряду и другие районы. Исследования сочетались с разработкой теоретических проблем геохимии гипергенеза и осадочного литогенеза, биогеохимии, палеогеографии и геохимии антропогена. Развиваются исследования по гидрохимии глубинных зон, геохимическим аспектам нефте- и газообразования, по геохимии калийных и каменных солей.

Всесторонне характеризуются закономерности состава, условий миграции и концентрации химических элементов в породах ледникового (С. Д. Астапова, С. Г. Дромашко, Н. В. Зайцева), аллювиального (В. А. Кузнецов), лессового (И. А. Добровольская, В. К. Лукашев), эолового (В. К. Лукашев), озерного (А. А. Хомич), болотного (В. А. Ковалев)

комплексов, в основных генетических типах почв (В. Г. Малоглавец, Н. Н. Петухова) и в природных водах (А. Л. Жуховицкая, А. А. Замяткина, Л. И. Матвеева), закономерности естественной радиоактивности пород и ландшафтов Белоруссии (Г. В. Гурский). Эти исследования показали, что: 1) миграция элементов в покровных породах Белоруссии имеет сложный и разнообразный характер, обусловленный ледниковыми и межледниковыми процессами в антропогене, сочетанием выветривания и гипергенного минералообразования, проявлением широтных зональных признаков; 2) геохимия литогенеза в ландшафтах Белорусского Полесья в антропогене во многом определяется водными процессами, преимущественным накоплением аллювиально-равнинных и флювиогляциально-зандровых отложений, значительным влиянием органического вещества в гипергенной миграции элементов; 3) ландшафты отдельных районов Белоруссии, особенно Полесья, несмотря на кажущуюся однородность, имеют сложное геохимическое районирование; 4) характер ассоциаций химических элементов в покровных породах во многом определяется эрозией различных частей четвертичной толщи, влиянием глубинных пород, выходами на поверхность глубинных вод и т. д.

На основании полученных геохимических результатов поновому стали характеризоваться палеогеографические условия формирования Полесья (были отвергнуты взгляды П. А. Тутковского об ископаемых пустынях этого района), роль отдельных факторов в четвертичном литогенезе (укрепились представления о преимущественно водном генезисе лессов, золотых форм рельефа), роль диагенетических и эпигенетических процессов (представления об их значительном влиянии на формирование лессовых признаков и проявление гипергенного минералообразования). Геохимическое картирование стало проводиться с учетом комплекса факторов и условий формирования концентраций и ассоциаций элементов. Впервые были выявлены и охарактеризованы литогеохимические, педогеохимические и гидрогеохимические провинции Белоруссии. Литогеохимические провинции характеризовались с двух позиций: в связи с генетическими типами четвертичных пород и в связи с различиями распространения химических элементов в отдельных областях по отношению к региональным кларкам БССР. Выделены северная, центральная и южная провинции и дано их дробное геохимическое районирование. Установлена тесная взаимосвязь между лито-, био- и гидрогеохимическими провинциями.

Значительно расширились представления по геохимии и палеогеографии четвертичного литогенеза. Была раскрыта для отдельных районов республики роль геохимических процессов и факторов и их показатели в четвертичном литогене-

зе — окислительно-восстановительные условия, карбонатность, ожелезненность, ассоциации глинистых минералов, состав органического вещества, ассоциации химических элементов. На основании геохимических данных, во-первых, определена палеогеохимическая специфика литофациальных комплексов четвертичного литогенеза — ледникового, перигляциального, межледникового; во-вторых, выявлены палеогеохимические различия между неогеновыми и четвертичными условиями породообразования; в-третьих, были разработаны применительно к территории Белоруссии геохимические фации. Определена необходимость и созданы условия для геохимической характеристики антропогенной толщи в целом, разработки палеогеохимических критериев реконструкции древнего литогенеза, для определения геохимической специфики пород кайнозоя Белоруссии, осуществленных в последующий период (Геохимическая характеристика литогенеза и ландшафтов Белорусского Полесья, 1966; Геохимические провинции покровных отложений Белоруссии, 1969; Зайцева, 1969; Лукашев, 1970).

Теоретические разработки миграции элементов в зоне гипергенеза, процессов и факторов, их определяющих, учения о гипергенных геохимических провинциях, классификации продуктов гипергенеза и выветривания, геохимических критериев и методов поисков элементов нашли отражение в работах К. И. Лукашева (1963, 1964, 1967), в материалах проведенных в Минске в 1969 г. Всесоюзного семинара по геохимии гипергенеза и коры выветривания и IX пленума Всесоюзной комиссии по изучению и использованию глин (Материалы семинара по геохимии..., 1969; Изучение и использование глин, 1971).

Исследования по гидрогеохимии глубинных зон включали изучение состава йодо-бромных рассолов и вод бальнеологического назначения (А. В. Кудельский, М. Ф. Козлов), выяснение условий образования и состава глубинных вод Белорусского кристаллического массива и осадочной толщи Припятской впадины (Л. Г. Бабий, Г. В. Богомолов, О. Н. Шпаков), определение состава поровых растворов (Г. В. Богомолов, Л. И. Матвеева и др.). Выявлены закономерности глубинной гидрохимической зональности для региона и отдельных геологических структур Белоруссии, составлены гидрогеологические и гидрохимические карты, даны рекомендации по использованию состава вод для поисков глубинных месторождений полезных ископаемых, водоснабжения промышленных центров и городов, развития курортной сети. Особенностью гидрохимических работ стала взаимосвязь с геотермическими исследованиями. Наиболее значительными работами были работы Г. В. Богомолова, Г. Н. Плотниковой, Е. А. Титовой (1967), А. В. Кудельского, М. Ф. Козлова (1970), труды организован-

ных в Минске всесоюзных симпозиумов «Поровые растворы и методы их изучения» (1968) и «Гидрогеологические критерии оценки перспектив нефтегазоносности Русской платформы» (1969).

Исследования геохимических аспектов нефтегазообразования и поисков залежей нефти в этот период развивались интенсивно и шли по пути выяснения литолого-геохимических особенностей девонских отложений, закономерностей распределения в них органического вещества (А. С. Махнач, Н. И. Буялов, В. А. Лапуть, К. И. Лукашев), определения гидрогеохимических характеристик вод (Г. В. Богомолов, А. В. Кудельский и др.), разработки геохимических критериев поисков нефти и газа. Эти исследования способствовали открытию в Белоруссии в 1964 г. промышленных месторождений нефти (Махнач, Корзун и др., 1966; Лукашев, Махнач, 1966; Лукашев, Лапуть и др., 1969).

Начали развиваться геохимические исследования кристаллических пород фундамента. Были разработаны геохимические показатели и критерии определения глубины залегания пород фундамента по засоленности грунтов и глубинных вод и поиска медно-никелевых, свинцово-цинковых руд, ртути, редкоземельного оруденения в Белорусском кристаллическом массиве; раскрыты минералого-геохимические закономерности формирования никеленосных гипербазитов; изучены перспективы поисков кимберлитов на территории Белоруссии, раскрыты геохимические характеристики и металлогенические особенности геологических формаций Белорусского кристаллического массива (Г. В. Богомолов, В. Ф. Красовский, К. И. Лукашев, А. С. Махнач и др.).

Расширяются геохимические исследования осадочной толщи прежде всего Припятского прогиба. В работах А. С. Махнача, И. И. Урьева, Н. Н. Левых и других ученых рассматриваются проблемы геохимии, литологии и стратиграфии докембрийских и палеозойских пород, состав и условия формирования кор выветривания. Цель геохимических исследований — поиски месторождений полезных ископаемых и выяснение потенциальной рудоносности глубинных горизонтов.

Были изучены геохимические особенности солей и галопелитов Старобинского месторождения, на основе которых выяснены некоторые закономерности формирования древнего солеродного бассейна и его осадков (В. Н. Щербина, Н. В. Зайцева).

В этот период в БелНИГРИ геохимические исследования были сосредоточены на изучении состава пород, разработке и использовании геохимических показателей поисков нефти и газа (П. Д. Жуков, В. А. Лапуть, А. С. Махнач и др.), выяснении состава калийных солей Припятского бассейна

(Д. М. Ерошина, В. З. Кислик, Ю. И. Лупинович, Р. К. Шабловская и др.), процессов засоления в районе Солигорского комбината (Г. В. Богомолов, Н. И. Парфенова и др.). Указанные вопросы рассмотрены в работах Ю. Г. Копысова (1968), В. А. Лапутя (1970), в сборниках «Твердые полезные ископаемые БССР» (1970), «Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики» (1968, 1970) и др.

В Управлении геологии при СМ БССР с 1962 г. расширились работы по геохимическим поискам нефти и газа, калийных солей (П. А. Леонович, З. Л. Познякевич и др.), россыпей (В. Е. Бордон, Е. И. Богданова, В. Г. Макаров, Л. И. Матрунчик, Е. Т. Ольховик, Н. Н. Смирнова и др.) и других полезных ископаемых (Ф. Л. Дмитриев, М. С. Кичкина, В. И. Пасюкевич, А. Д. Семенюк, П. А. Ковалев, Н. И. Рудницкий), а также по геохимическим методам поисков (Г. Ф. Заржицкий, Г. И. Соловьев и др.) и применению геохимических данных для разделения и корреляции глубинных пород (В. Е. Бордон). В Комплексной тематической экспедиции Управления геологии разрабатывались методические вопросы геохимических поисков, а также геохимико-металлогенических прогнозов осадочной толщи.

В Институте земледения МСХ БССР выполнены работы по распределению химических элементов в почвах и растениях, определению влияния удобрений разного состава на урожайность сельскохозяйственных культур (А. П. Абрамчук, А. С. Мееровский, В. С. Рубанов и др.). Оценены запасы в почвах азота, фосфора, калия, показана зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от состава почв и поглощающего комплекса, величины кислотности, содержания подвижных форм алюминия и других химических особенностей почв Белоруссии (Т. Н. Кулаковская). В БГУ исследовались содержания микроэлементов в почвах республики, определялось влияние микроудобрений на урожайность сельскохозяйственных культур (А. Н. Гаврилова, И. С. Лупинович и др.). К наиболее крупным работам относятся монографии Т. Н. Кулаковской (1965), Г. П. Дубиковского, И. С. Лупиновича и др. (1970).

Главными итогами исследований этого периода были: 1) решение ряда геохимических и палеогеографических вопросов аллювиального, моренного, эолового и озерно-болотного литогенеза; 2) выявление и характеристика литогеохимических, биогеохимических и гидрогеохимических провинций БССР; 3) определение специфики гипергенных процессов Полесья; 4) установление основных закономерностей поведения химических элементов в естественных и культурных почвах Белоруссии; 5) разработка ряда геохимических показателей нефтегазоносности и рудоносности глубинных зон; 6) гео-

химическая характеристика калийных и каменных солей, угля, минеральных вод, глин и других полезных ископаемых. Вместе с другими методами геохимические исследования привели к открытию в Белоруссии месторождений нефти, солей, минерализованных вод и рассолов, рудопроявлений черных, цветных металлов и редких элементов, что значительно расширило перспективы поисков и открытия новых месторождений в республике.

Новейшие геохимические исследования (с 1971 г.). Развитие народного хозяйства Белоруссии в девятой пятилетке поставило новые задачи по расширению горнодобывающей и перерабатывающей промышленности на основе дальнейшего увеличения числа месторождений и объемов добычи нефти, газа, калийных солей, питьевых и промышленных вод, строительных материалов. Выдвигаются задачи поисков месторождений угля, горючих сланцев, термальных вод. Намечаются новые мероприятия по комплексному использованию мелиорируемых земель республики. Одной из важнейших проблем становится защита окружающей среды. Это потребовало от науки и геологической службы республики дальнейшего развития и углубления исследований, в том числе геохимических, для выяснения региональных геохимических и геологических особенностей земной коры, для использования геохимии при поисках полезных ископаемых и для расширения минерально-сырьевой базы республики. Требовались новые формы организации научных исследований по геохимии.

С 1971 г. в созданном на базе Лаборатории геохимических проблем Института геохимии и геофизики АН БССР развернулись комплексные исследования по следующим направлениям: геохимии глубинных зон; палеогеохимии и геохимической индикации условий древнего литогенеза и рудообразования; геохимии биосферы и ландшафтов; гидрогеохимии глубинных вод и поровых растворов; геохимии антропогенных отложений; геохимическим аспектам охраны окружающей среды. Эти работы проводились с целью комплексного изучения геологического строения и оценки перспектив на полезные ископаемые территории Белоруссии, Украины и Молдавии, характеристики ложбин ледникового выпахивания и погребенных речных долин в бассейне Немана на территории Белоруссии и Литвы. Решается ряд геохимических вопросов, связанных с международными программами Гидрогеологического десятилетия и Геологической корреляции. В выполнении геохимических исследований институт является головной координирующей организацией во всесоюзном масштабе по проблеме «Поровые растворы», а в масштабе республики по проблемам «Комплексное изучение земной коры и верхней мантии территории БССР» и «Физико-химические, микробио-

логические и геохимические процессы мелиорируемых земель». По ряду тем исследования ведутся в рамках Межреспубликанского совета по применению геохимических методов исследований в Прибалтике и Белоруссии. Геохимические исследования выполняются совместно с БелНИГРИ, Управлением геологии при СМ БССР, Институтом агрохимии и почвоведения МСХ БССР, трестом Белнефтегазразведка, с Министерством мелиорации БССР и другими организациями.

При геохимическом изучении глубинных зон в этот период значительно расширились представления о составе глубинных пород, условиях их образования, перспективах металлоносности различных горизонтов верхнего протерозоя и палеозоя и тектоно-магматических комплексов кристаллического фундамента. Были обнаружены аномалии меди, никеля, кобальта, титана, циркония и других элементов, охарактеризован состав пород и руд железорудных формаций. Данные геохимии используются при решении палеогеографических, литолого-фациальных и металлогенических проблем земной коры, корреляции разрезов Белоруссии и прилегающих районов Восточно-Европейской платформы, а также при прогнозах дальнейшего развития минерально-сырьевой базы республики (Махнач, Левых, 1973; Махнач и др., 1974; Махнач, Бордон, Урьев, 1974; Бордон, Ольховик, 1974; Бордон, Криводубская и др., 1974; Бордон, 1976; Махнач и др., 1976).

Геохимические исследования зоны гипергенеза осуществлялись в направлениях: изучения региональных геохимических особенностей кайнозойских отложений Белоруссии, Прибалтики и северной части Украины (В. К. Лукашев, В. А. Кузнецов, Л. И. Матрунчик и др.); разработки геохимических аспектов моренного (С. Д. Астапова, К. И. Лукашев), аллювиального литогенеза (В. А. Кузнецов, С. Л. Шиманович); выяснения палеогеохимических критериев реконструкций древних условий литогенеза; экспериментального изучения природных катализаторов и показателей палеосолености (И. А. Дербинский, И. А. Добровольская, В. К. Лукашев); разработки теоретических проблем геохимии зоны гипергенеза и геохимических поисков; изучения геохимического состава и эволюции Земли и ее оболочек в ходе протопланетного и геологического этапов развития нашей планеты (Лукашев, Астапова, 1971; Лукашев, 1972; Кузнецов, 1973, 1976; Лукашев, 1974; Лукашев, Кузнецов, Матрунчик, 1974; Лукашев и др., 1975, 1977; Применение ландшафтно-геохимических методов исследований в Прибалтике и Белоруссии, 1972; Геохимическое изучение гиперсферы, 1977).

Изучение геохимических проблем биосферы и ландшафтов развернулось в направлениях: исследования закономерностей миграции и концентрации элементов в ландшафтах Белорус-

сии (К. И. Лукашев, И. К. Вадковская, Н. Н. Петухова); выяснения физико-химических, геохимических и микробиологических процессов мелиорируемых земель (В. А. Ковалев, А. Л. Жуховицкая совместно с сотрудниками Отдела микробиологии АН БССР и Института торфа АН БССР); характеристики природно-техногенных комплексов с целью охраны и рационального использования ресурсов биосферы (К. И. Лукашев, А. А. Хомич и др.). Были охарактеризованы в геохимическом аспекте ландшафты БССР и намечены пути их дальнейшего изучения; вскрыты сложные процессы преобразования органического вещества почв и вод осушаемых земель и сопровождающих их процессов гипергенного минералообразования; объяснена динамика карбонатного, сульфидного и фосфатного минералообразования; оценена природная обстановка Белоруссии как системы природно-техногенных факторов; дан прогноз изменений в биосфере при развитии народного хозяйства БССР (Лукашев и др., 1971, 1975; Физико-химические, геохимические и микробиологические процессы мелиорированных почв Полесья, 1974; Ковалев, Жуховицкая, 1976).

Геохимические проблемы антропогена изучались одновременно с палеопотамологическим исследованием долин Днепра и Немана. Были геохимически охарактеризованы основные комплексы пород и условия формирования всей четвертичной толщи, дан ряд новых палеогеографических представлений, выявлена Столбцовская аномальная зона и даны геохимические критерии поисков коренных рудопоявлений в Белорусском кристаллическом массиве по данным изучения состава нижнечетвертичных отложений (С. Д. Астапова, Г. И. Горещкий, С. Г. Дромашко, В. А. Кузнецов, С. Л. Шиманович и др.). Результаты этих исследований отражены в сборниках «Антропоген Белоруссии» (1971), «Проблемы палеогеографии антропогена» (1973), «Материалы по палеогеографии и геохимии антропогена Белоруссии» (1973), «Геология и геохимия антропогена Белоруссии» (1974) и др.

Разработка геохимических критериев нефтегазоносности шла по пути выяснения происхождения нефти, определения роли йода, аммония и железа как поисковых критериев нефтегазоносности, характеристики геохимии йода. Изучались геохимические особенности рассолов Припятской впадины. Итогом этих работ явилось создание высокотемпературного варианта органического происхождения нефти и доказательство генезиса нефти в Припятской впадине вследствие процессов высокотемпературного термолитического рассеянного органического вещества и разработка комплекса геохимических показателей нефтегазоносности (Колодий, Кудельский, 1972; Кудельский, Лукашев, 1974). Раскрыты некоторые черты формирова-

ния высоких концентраций ряда элементов в рассолах с позиций структурных особенностей воды (Шиманович, Махнач, 1975).

Гидрогеохимические исследования включали изучение состава вод и поровых растворов осадочной толщи и кристаллического массива (Г. В. Богомолов, Л. Г. Бабий, М. Ф. Козлов, О. Н. Шпаков и др.). Выявлены черты гидрохимической зональности вод и палеогидрогеологические условия их формирования, дана характеристика химического состава вод рифейско-вендского, живецко-пашийского, саргаевско-евлановского, межсолевого, елецко-лебедянского, нижнекаменноугольного, пермо-триасового водоносных комплексов Припятской впадины и других структур Белоруссии, условий их формирования в связи с нефтегазоносностью, дано палеогидрогеологическое районирование структур (Г. В. Богомолов, А. И. Силин-Бекчурин и др.). При изучении поровых растворов, которое проводилось преимущественно на соленосных и нефтеносных отложениях Припятской впадины, были разработаны новые методические приемы и условия выделения и анализа растворов, показаны взаимоотношения химических элементов в системе «поровый раствор — вмещающая порода», вскрыта зональность состава поровых растворов, показаны возможности использования состава растворов для решения задач, связанных с выяснением коллекторских свойств пород, прогнозом просадочных явлений в соледобывающих районах, с поисками нефти, газа, подземных вод и рассолов. Результаты исследований изложены в монографиях Г. В. Богомолова, А. И. Силина-Бекчурина (1971), Л. И. Матвеевой (1973), О. Н. Шпакова (1974), в сборнике «Проблемы поровых растворов в геологии» (1973) и др.

Получили развитие работы, связанные с совершенствованием анализа вещественного состава горных пород, вод и почв, изучением форм нахождения и миграции химических элементов (Л. А. Боброва, Н. В. Зайцева, Л. М. Каган, А. Д. Народецкая, Г. А. Шимко, Т. А. Янковская и др.).

Сделаны обобщения по методическим и методологическим проблемам геохимических исследований в Белоруссии (Методы геохимических анализов горных пород и природных вод, 1974; Методологические проблемы геологической науки, 1976; Вопросы геологии твердых полезных ископаемых, 1975).

Геохимические исследования в БелНИГРИ развивались в направлении поисков месторождений нефти, солей, руд и других полезных ископаемых. В частности, для поисков нефти в Припятской впадине разработаны гидрохимические прогнозы на основе использования данных содержания сульфатов, аммония, водорастворимой органики, микроэлементов (А. П. Лавров, В. А. Лапуть и др.), дана литогеохимическая

характеристика девонских отложений и миграции в них углеводородов (Л. Ф. Ажгиревич, Л. Ф. Гармашева, А. И. Кононов, Л. М. Палер и др.), распространения в водах нефтеносных структур гелия, аргона (Я. Г. Грибик), показаны возможности использования закономерностей распределения ванадия, хрома, кобальта, титана и других элементов для прогноза нефтяных коллекторов (Л. А. Демидович) и т. д. Вскрыты закономерности поведения химических элементов в подземных водах Белоруссии (М. Г. Медведева, А. А. Панова и др.). Получены новые данные геохимической специализации структурно-тектонических зон надсолевого девона с целью поисков рудопроявлений меди и свинца (В. В. Григорович, Л. И. Окушко и др.), содержания калия, натрия, магния и кальция в породах галогенной формации Припятской впадины (И. А. Зыков, Ю. И. Лупинович, Э. В. Седун и др.), поисков давсонита (И. А. Зыков, В. П. Курочка и др.).

В связи с изучением перспектив рудоносности кристаллического фундамента территории республики исследованы геохимические особенности пород и минералов амфиболитового и березовского комплексов (Н. В. Аксаментова, И. В. Найденов) и магматических пород Белорусского кристаллического массива (Д. Г. Чуйко); изучены корреляционные связи микроэлементов в чарнокитовых породах (В. М. Борковская); оценено содержание микроэлементов в породах гнейсового, ультраметаморфического гранитного и голеновского комплексов (А. А. Архипова). Дана классификация пород Околовского месторождения на основе петрохимического изучения железистых кварцитов (Л. Л. Шатрубов), охарактеризована металлогеническая специализация пород Микашевичского и Житковичского комплексов (И. П. Бордон, З. В. Криводубская). Рассмотрены возможности применения ртутьметрии для поисков руд глубинных структур земной коры Белоруссии (Н. А. Корнилов и др.), исследованы закономерности распределения элементов-примесей в породах Шучинской магнитной аномалии (Ю. С. Булкин, В. Е. Островский). При решении проблем геологии фундамента использовались методы ядерной геохронологии (Ю. М. Гармашев и др.) и т. д. Эти материалы изложены в работах «Вопросы петрологии и рудоносности кристаллического фундамента БССР и смежных районов» (1971), «Вопросы нефтяной геологии и геофизики БССР» (1973), «Материалы семинара по гидрохимии подземных вод Прибалтики и Белоруссии» (1974), «Полезные ископаемые Белоруссии» (1975), «Вопросы геологии твердых полезных ископаемых» (1975), «Гидрогеология глубинных зон артезианских бассейнов Белоруссии» (1975), «Прогноз нефтегазоносности и направления поисков нефтяных месторождений в Припятском прогибе» (1975).

Выполнены методические работы по обработке геохимической информации, применению отдельных методов геохимических поисков (Н. В. Аксаментова, Н. А. Корнилов, И. И. Степанов и др.).

Геохимические методы поисков широко применяются в геологических экспедициях и партиях Управления геологии при СМ БССР. Исследовались состав и геохимические особенности бурых и каменных углей, нефти, бокситов и горючих сланцев, руд черных и цветных металлов, залежей пресных и минерализованных вод, условия формирования и распространения аномалий редких и рассеянных элементов. Геохимические исследования и поиски месторождений руд, связанных с породами Белорусского кристаллического массива и осадочной толщей, проводились при геологосъемочных работах (В. Н. Бондарь, Л. К. Васильев, П. Б. Ганжа, А. Ф. Дубинин, Л. И. Матрунчик, П. В. Шварков и др.). Разработаны методические рекомендации по применению геохимических методов при изучении осадочных пород и поисках в Прибалтике и Белоруссии.

Результаты геохимических исследований способствовали открытию новых месторождений нефти в Припятской впадине, комплексному изучению Житковичского бурогоугольного месторождения и связанных с ним аномалий редких и рассеянных элементов. Они учитывались при эксплуатации Старобинского месторождения калийных солей, разработке защитных экранов от засоления в районе Солигорского калийного комбината, а также при выполнении мероприятий водоснабжения городов и развития санаторно-курортной базы республики.

Углубились педогеохимические исследования в Институте почвоведения и агрохимии МСХ БССР. Сделаны новые обобщения характеристик почв республики с учетом распределения почвообразующих химических элементов в почвах, состава илистой фракции, водных свойств и агрохимических показателей, содержания в почвах фосфора, калия, азота и микроэлементов (И. Н. Афанасьев, Г. П. Дубиковский, С. Н. Иванов, Т. Н. Кулаковская, А. С. Мееровский, А. Г. Медведев, В. М. Пилько, Т. А. Романова, И. Н. Соловей, С. А. Тихонов, В. И. Якушева и др.), накопления микроэлементов растениями и картографирования химических элементов и их форм в почвах (Л. А. Белая, Л. С. Рачевская и др.).

Гродненской зональной агрохимической лабораторией и Белорусским институтом мелиорации и водного хозяйства определялось влияние микроэлементов на урожайность сельскохозяйственных культур (А. А. Кирей, Г. И. Лашкевич и др.).

В Белорусском государственном университете изучалось влияние микроэлементов на биологические функции и реак-

ции в растениях, распространение микроэлементов в почвах (В. С. Аношко, Л. И. Вашкевич, О. И. Колешко, Т. А. Кудло, Г. А. Липская, В. В. Лысак, Н. В. Порохневич и др.). В Отделе микробиологии АН БССР исследовано влияние микроэлементов на жизнедеятельность микроорганизмов (М. К. Тевелева и др.). В Белорусском научно-исследовательском санитарно-гигиеническом институте выполнен ряд работ по изучению распределения микроэлементов в ландшафтах в связи с эндемическими заболеваниями (П. Л. Патент и др.). В витебских педагогическом и ветеринарном институтах исследовалось влияние микроэлементов на жизнедеятельность животных и изучалась биогеохимия отдельных элементов (Г. Ф. Беренштейн, М. Б. Гуревич, М. М. Кичина, С. В. Сапожников и др.).

Результаты исследований по педогеохимии и биогеохимии изложены в работах «Почвы Белорусской ССР» (1974), «Биологическая роль и практическое применение микроэлементов» (1975) и др. Данные геохимических исследований применены при составлении прогнозов развития минерально-сырьевой базы, рационального использования и охраны водных ресурсов, изменений в биосфере в результате техногенных воздействий.

Итак, новейший этап геохимических исследований в Белоруссии характеризуется комплексностью использования идей и методов геохимии и других наук о Земле, возросшим геохимическим изучением глубинных зон и поисков полезных ископаемых, получением большого объема геохимической информации и важными геохимическими обобщениями научного и практического значения.

Таким образом, в ходе истории геохимического изучения земной коры Белоруссии получили развитие такие направления геохимии, как геохимия гипергенеза, геохимия отдельных генетических типов осадочных пород, геохимия антропогена, геохимия органического вещества, геохимия аллювиального и болотного литогенеза, литогеохимия и гидрогеохимия глубинных зон, палеогеохимия и методы геохимической индикации. Разработаны оригинальные методические геохимические и биогеохимические приемы изучения природных геологических объектов. Все больше возрастает роль глубинных геохимических исследований и обобщения их результатов с данными литологии, петрологии, палеогеографии, гидрогеологии, геотектоники, геофизики.

В изучении геохимических аспектов зоны гипергенеза сложилась белорусская школа геохимиков. Геохимические методы нашли широкое применение в решении проблем нефтегазонасыщенности, рудообразования и поисков полезных ископаемых, комплексного использования и охраны биосферы и других научных и прикладных проблем.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАСШИРЕНИЮ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

Поиски месторождений полезных ископаемых на территории Белоруссии неразрывно связаны с исследованиями ее геологического строения, начало которых относится к середине XIX ст., когда экспедициями Российской Академии наук, а затем Геологического комитета были начаты маршрутные изыскания по долинам крупных рек. В результате их были установлены четвертичные, третичные, меловые, юрские, девонские отложения и связанные с ними полезные ископаемые, такие, как доломиты, мел, глины и пески. Планомерные же геологические исследования и поиски месторождений полезных ископаемых начались лишь после Великой Октябрьской социалистической революции. Почвенно-геологической подсекцией под руководством Н. Ф. Блюдоху в 1923 г. проведено изучение полезных ископаемых в Минском, Червенском и Бобруйском районах, в частности песков и мела в районе д. Койданово, охры в районе г. Бобруйска. Так начала свою деятельность геологическая служба республики.

В 1924 г. при Промышленно-экономическом управлении ВСНХ БССР был создан Горный отдел в составе 2 человек. Отделом осуществлялся надзор за разработкой полезных ископаемых и соблюдением техники безопасности. Впоследствии в обязанности отдела были вменены поиск и разведка полезных ископаемых на территории республики. С этой целью в 1925 г. были организованы три экспедиции с общим годовым объемом работ около 3 тыс. руб. Экспедиции были рассчитаны на 4 года. Одна из них, под руководством Н. Ф. Блюдоху, проводила работы в Оршанском, Могилевском и Калининском округах; другая, под руководством Б. К. Терлецкого, — в Минском, Слуцком, Бобруйском и частично в Борисовском округах и третья, под руководством Ф. В. Лунгерсгаузена, — в Витебском, Полоцком и Борисовском округах. Исследования в основном осуществлялись, как и прежде, по долинам крупных рек, а малочисленный состав экспедиций (2—3 чел.) не позволял проводить их в крупных масштабах. Более широкое развитие эти работы получают в 1927 г. под руководством А. М. Розина и М. Ф. Медведя. Из их итогов следует отметить изыскания кварцевых песков и мела в районе г. Гомеля, фосфоритов в верховьях Сожа, известняков в районе д. Дороганово, гг. Орши, Витебска и др.

Успешное развитие геологических изысканий не могло не опираться на геологическую науку. В связи с этим в 1927 г. в составе кафедры геологии и гидрогеологии Института белорусской культуры был образован Институт геологии — ныне

Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт. В число основных направлений его деятельности входило проведение научно-исследовательских, геологосъемочных и частично поисковых работ.

В 1928 г. Горный отдел при Промышленно-экономическом управлении ВСНХ БССР реорганизуется в Горную группу при ВСНХ БССР, на которую возлагается производство геологоразведочных работ по изысканию сырьевой базы для развития химической промышленности и промышленности строительных материалов.

В 1929 г. в связи с образованием на базе Института белорусской культуры Академии наук БССР Институт геологии, вошедший в ее состав, был переименован в Институт геологических наук.

В 1930 г. на базе Горной группы при ВСНХ БССР был организован Белорусский геологоразведочный трест Наркомата тяжелой промышленности СССР, который несколько позднее был передан в подчинение вновь организованной Союзгеологоразведке. Трестом в 1930—1932 гг. проводятся в большом объеме поисково-разведочные работы на различные виды полезных ископаемых. К этому времени на карте минерально-сырьевых ресурсов республики насчитывалось уже свыше 500 месторождений и проявлений глин, песка, мела, доломитов, болотных железных руд, сапропелей и других полезных ископаемых.

В 1933 г. в связи с реорганизацией Союзгеологоразведки ликвидируется Белорусский геологоразведочный трест и вся геологическая служба республики концентрируется в Институте геологических наук АН БССР, который был переименован в Институт геологии и гидрогеологии. В его составе создаются отделы региональной геологии, гидрогеологии, геологической съемки, промышленной разведки и др. Помимо геологической съемки, гидрогеологических и инженерно-геологических исследований, институт проводил поисковые и разведочные работы, давал обоснования по водоснабжению крупных городов и промышленных предприятий. Из основных исследований этого периода следует отметить обеспечение сырьем строящихся кирпичных заводов в гг. Минске, Могилеве, Бобруйске, Слуцке, разведку лоевских стекольных и жлобинских формовочных песков, цементного сырья в районе ст. Шестеровка, болотных железных руд для производства красок в Ельском и Наровлянском районах. Вместе с тем институт не мог в полной мере обеспечить возрастающие требования промышленности республики в минеральном сырье. В связи с этим в 1936 г. создается Геологическое управление Наркомата местной промышленности БССР (ныне Управление геологии при Совете Министров БССР), в ведение кото-

рого из института передается проведение поисково-разведочных, а с 1938 г. и геологосъемочных работ. Основная деятельность института сосредоточивается в дальнейшем на изучении особенностей геологического строения территории республики и оценке ее перспектив на выявление новых видов минерального сырья. Этому способствует развитие в этот период геофизических исследований и начало бурения глубоких скважин. На основании их результатов были выделены Припятская, Брестская и Оршанская впадины, а также установленны глубины залегания кристаллического фундамента. Обобщение геолого-геофизических данных позволило А. М. Розину высказать предположение о наличии в юго-восточной части республики под покровом мезокайнозойских отложений соленосных толщ, что подтвердилось бурением в 1940—1941 гг. на Полесье возле д. Давыдовка (Светлогорский район) первой глубокой скважины, которая на глубине 843 м встретила каменную соль. Так было открыто первое в республике Давыдовское месторождение каменной соли. В это же время высказывались мнения о наличии в пределах Припятской впадины соленосных структур, перспективных на нефть и газ.

Большой вклад в изучение минеральных ресурсов Белоруссии в довоенные годы, помимо геологов производственных организаций, внесли ученые-геологи А. Н. Авксентьев, Н. Ф. Блиодоу, Г. В. Богомолов, А. М. Жирмунский, Н. И. Зуев, С. С. Маляревич, А. М. Розин, М. М. Цапенко и др.

В 1941—1944 гг. работы проводились в Поволжье и Предуралье. На мартовской сессии АН БССР, состоявшейся в 1942 г. в г. Казани, в план работ института была включена тема «Использование природных ископаемых Белоруссии при восстановлении разрушенного фашистскими войсками народного хозяйства БССР».

Сразу же после освобождения Белоруссии вновь создается геологическая служба в республике. Начал свою деятельность и Институт геологических наук. В первую очередь была оказана научная помощь производственным геологическим организациям Белорусского геологического управления по изысканию месторождений строительных материалов, крайне необходимых для восстановления разрушенных войной населенных пунктов и промышленных предприятий.

Начиная с 1946 г. геологическое изучение территории республики и ее минерально-сырьевой базы принимает широкий и планомерный характер. Возрастает его глубинность, оснащенность новыми методами и техническими средствами, повышается целенаправленность и научная обоснованность. Важную роль сыграло обобщение всего накопленного геологического и геофизического материала, выполненное институтом совместно с геологическим управлением и нашедшее отра-

жение в третьем томе монографии «Геология СССР» (1947).

Знаменательным для всей геологической службы республики явился 1949 г. В районе г. п. Старобина при бурении опорной скважины были встречены калийные соли, что привело к открытию крупнейшего в нашей стране Старобинского месторождения калийных солей. На базе его в республике создана горнодобывающая промышленность по производству калийных удобрений. Сегодня действующие рудники комбината «Белорускалий» производят половину общесоюзного объема калийных удобрений. За открытие и разведку калийных руд в 1952 г. звания лауреатов Государственной премии СССР присвоены Г. В. Богомолу, А. А. Иванову, П. А. Леоновичу, Н. П. Нестеровой, А. Р. Нестерову, М. В. Проходцеву, А. М. Розину, А. К. Шиленко. Большой вклад в открытие, разведку и оценку месторождений калийных солей и в целом Припятского калиеносного бассейна внесли А. С. Махнач, З. А. Горелик, А. Я. Стефаненко, Л. М. Островский, Ю. И. Лупинович, В. З. Кислик и др.

Особой страницей в истории развития минерально-сырьевой базы республики является открытие промышленных запасов нефти. Это результат многолетнего упорного труда геологов, геофизиков, ученых и мастеров глубокого бурения. Еще в 1931 г., изучая материалы по Днепровско-Донецкой впадине, Н. С. Шатский впервые высказал мысль о наличии здесь солянокупольных структур и о возможной связи с ними залежей нефти. Эти прогнозы нашли свое подтверждение в 1935 г., когда возле г. Ромны были получены первые притоки нефти, что послужило основанием для постановки комплексных геолого-геофизических исследований в Припятской впадине с проходкой глубоких скважин с целью изучения ее глубинного строения и оценки перспектив нефтеносности. Результаты этих исследований позволили М. С. Закашанскому составить в 1952 г. тектоническую схему Припятской впадины, на которой были выделены, кроме Шатилковской и Ельской депрессий, Туровская депрессия, Червонослободское валообразное поднятие и Брагинский выступ кристаллического фундамента, а также ряд локальных соляных структур. Первые поисковые скважины были заложены Министерством нефтяной промышленности СССР на Наровлянской, Ельской и Копаткевичской площадях. В 1953 г. был получен первый приток нефти на Ельской площади. Однако прошло десять лет, прежде чем на Речицкой площади в 1964 г. были выявлены промышленные залежи нефти. В последующие годы, вслед за Речицким, были открыты Осташковичское, Тишковское, Вишанское, Давыдовское и другие месторождения. За открытие и разведку нефтяных месторождений Государственная премия

Белорусской ССР 1972 г. присуждена П. А. Леоновичу, П. В. Анцупову, Н. П. Травницкой, Ю. И. Павлову, В. А. Авакумову, З. Л. Познякевичу, Г. В. Богомолу, К. И. Лукашеву, А. С. Махначу, К. И. Гнедину. Большой вклад в оценку перспектив нефтегазоносности территории республики внесли также В. Г. Акулич, Е. Т. Балашов, В. А. Богино, Б. В. Бондаренко, А. Н. Брусенцов, Н. И. Буялов, В. К. Голубцов, З. А. Горелик, Г. Х. Дикенштейн, Н. В. Кондратчик, В. Н. Макаревич, С. П. Микуцкий, Е. М. Люткевич, М. А. Рынский, И. П. Смилга и др.

В 50-х годах в довольно широких масштабах проводились поисковые работы по выявлению месторождений угля в отложениях карбона, юры и неогена. Однако положительных результатов они не дали и вскоре были прекращены. Вновь поисковые работы на уголь возобновились в конце 1965 г. Основное внимание при этом было обращено на оценку перспектив угленосности неогеновых отложений, небольшая глубина залегания которых позволяла рассчитывать на выявление месторождений, пригодных для открытой разработки. Научная обоснованность и целенаправленность проведения поисковых работ обусловили открытие в 1969 г. в районе г. п. Житковичи первого в республике промышленного месторождения бурого угля.

Одновременно с проведением геологоразведочных работ на уголь осуществляется оценка перспектив отложений верхнего девона Припятской впадины на горючие сланцы. Анализ и обобщение большого фактического материала позволили заключить, что в пределах этой региональной структуры располагается крупный сланценосный бассейн со значительными запасами горючих сланцев. Существенный вклад в изучение и оценку перспектив территории республики на уголь и горючие сланцы, в открытие и разведку их месторождений внесли Ю. И. Горький, И. А. Яременко, Н. Н. Кочкалда, Г. И. Соловьев, С. С. Маныкин, Л. М. Палер и др.

Наряду с оценкой перспектив осадочного чехла Белоруссии и поисками связанных с ним полезных ископаемых большое внимание в эти годы уделяется также изучению пород кристаллического фундамента с целью выявления месторождений черных, цветных и редких металлов. Обобщая данные магнитометрических и гравимагнитных исследований и сравнивая результаты интерпретации геофизических полей с полями Курской магнитной аномалии, С. И. Рынг приходит в 1952 г. к выводу о возможном содержании в фундаменте западных районов республики обогащенных железом пород. К этому же выводу приходит и Б. В. Бондаренко на основании выявления в магнитном поле этого района системы сравнительно интенсивных линейных магнитных аномалий северо-во-

сточного простираия, вызванных, по его предположению, метаморфическими породами, обогащенными железорудными минералами. По данным Ж. П. Хотько, гравитационное, как и магнитное, поле этой территории также характеризуется линейно-вытянутыми в северо-восточном направлении аномалиями. Эти данные позволяли рассматривать западную часть Белорусского кристаллического массива, особенно зоны развития полосовых аномалий, как перспективную на выявление месторождений рудных полезных ископаемых. Эти предположения подтвердились открытием в 1970 г. у д. Околово Столбцовского района железистых кварцитов. Значительный вклад в изучение пород кристаллического фундамента и в оценку его перспектив на выявление металлических полезных ископаемых внесли Ю. А. Бабкин, А. И. Гришко, Г. Г. Доминиковский, Г. И. Илькевич, А. С. Махнач, М. И. Михненко, А. М. Пап, В. И. Парибок, А. И. Стасевич и др. Одновременно с изучением пород кристаллического фундамента обращалось внимание и на развитие среди них кор выветривания, которые рассматривались как перспективные на выявление алюминиевого сырья. Однако более перспективными оказались отложения нижнего карбона Припятской впадины, в разрезе которых установлены горизонты бокситовых и давсонитсодержащих пород (Ф. Л. Дмитриев, В. П. Курочка и др.).

Наряду с открытием месторождений новых видов минерального сырья в больших объемах продолжались исследования по расширению минерально-сырьевой базы для производства строительных материалов и хозяйственно-питьевого водоснабжения. Исследования проводились с учетом современных требований к качеству и количеству сырья, а также с учетом территориального размещения производственных комплексов. Из числа крупных сырьевых баз, подготовленных в эти годы для развития промышленности по производству строительных материалов, следует отметить месторождения гранитов и гранодиоритов в районе г. п. Микашевичи, Житковичи, д. Глушкевичи, доломитов в районе г. Витебска, цементного и известкового сырья в Могилевской и Витебской областях, формовочных, стекольных и силикатных песков в Гомельской и Брестской областях, а также глинистого сырья и песчано-гравийного материала в различных районах республики. Все это обеспечило создание и развитие крупной многоотраслевой промышленности по производству разнообразных строительных материалов, необходимых для развертывания в широких масштабах промышленного и гражданского строительства. За всем этим стоит напряженный труд большого коллектива работников научно-исследовательских и производственных геологических организаций республики, среди которых следует отметить Н. Ф. Игошева, Н. И. Зуева, В. Г. Тарбе-

ева, М. С. Банченко, В. И. Мельникова, М. Х. Каган, А. В. Томашевича и др.

Одновременно с выявлением крупных эксплуатационных ресурсов пресных подземных вод, обеспечивающих потребность народного хозяйства республики на далекую перспективу, проводятся исследования по оценке запасов минеральных вод, широко распространенных на ее территории. Среди них выявлены сульфатные, смешанные сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные, хлоридные, сероводородные, бромные и бромно-йодные воды, которые по своим лечебным свойствам являются аналогами минеральных вод ряда известных курортов нашей страны по лечению желудочно-кишечных, сердечно-сосудистых, гинекологических заболеваний, а также заболеваний периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата. На базе источников минеральных вод в республике функционируют санатории «Нарочь», «Крыница», «Летцы», им. В. И. Ленина и намечается дальнейшее их расширение. В исследование и открытие ресурсов пресных подземных и минеральных вод большой вклад внесли Г. В. Богомолов, Н. М. Грипинский, С. П. Гудак, П. А. Киселев, М. Ф. Козлов, А. П. Лавров, М. Г. Медведева, А. И. Свержинский, М. В. Фадеева и др.

Возросший объем научных исследований в области оценки перспектив расширения минерально-сырьевой базы потребовал ряда организационных мероприятий. В целях большего приближения научных сил к решению задач, выдвигаемых геологической практикой, в 1963 г. Институт геологических наук передается из системы АН БССР в Министерство геологии СССР, а в 1969 г. — в Управление геологии при Совете Министров БССР и переименовывается в Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт. Основной объем его исследований сосредоточивается на научном обосновании планирования и проведения геологоразведочных работ в республике на нефть и газ, уголь и горючие сланцы, каменную и калийные соли, черные, цветные и редкие металлы, пресные подземные, термальные и промышленные воды, различные строительные материалы, по совершенствованию и внедрению прогрессивных геофизических, геохимических, математических и других методов исследований.

В Институте геохимии и геофизики АН БССР получают развитие исследования в области региональной геологии и гидрогеологии, литологии и петрографии, геохимии и геофизики как глубинных, так и приповерхностных зон земной коры. Претерпевает изменения и в целом вся геологическая служба республики. В системе Управления геологии при Совете Министров БССР сосредоточиваются все виды геологоразведочных работ, выполняемых на территории республики, создаются

специализированные геологические и геофизические организации, укрепляется их материально-техническая база. Все это положительно отразилось на эффективности проведения дальнейших исследований по расширению минерально-сырьевой базы республики. По состоянию на 1 января 1978 г. на ее геологической карте значится более 4500 месторождений и проявлений топливно-энергетических ресурсов, агрохимического сырья, сырья для производства строительных материалов и целого ряда других полезных ископаемых, необходимых для успешного развития народного хозяйства Белорусской ССР.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ГЕОТЕРМИЯ

Гидрогеологические и гидрохимические исследования. Новый этап изучения подземных вод республики охватывает период после Великой Октябрьской социалистической революции до Великой Отечественной войны. Гидрогеологические исследования этого периода приобрели планомерный характер и проводились в связи с широким сельскохозяйственным освоением болот и заболоченных территорий, проектированием и строительством гидротехнических сооружений, водоснабжением населения и промышленных предприятий, а также с началом использования минеральных вод для бальнеологических целей.

Начало региональному изучению подземных вод республики (с 1928 г.) было положено при проведении мелкомасштабных геологических съемок. В первоначальных материалах по геологической съемке содержатся сведения преимущественно о подземных водах первых от поверхности водоносных горизонтов, их качественной характеристике и частично об условиях заболачивания отдельных территорий (А. А. Алейников, Г. В. Богомолов, М. А. Вевиоровская, Е. Н. Гиммельштейн, Н. Ф. Денисюк, А. М. Жирмунский, Н. Е. Ковалев, М. Ф. Козлов, А. В. Красовский, П. А. Леонович, В. И. Маевский, С. С. Маляревич, Т. М. Микулина, Г. Ф. Мирчинк, Л. М. Островский, Н. С. Тараймович, В. В. Терлецкий, П. А. Тутковский и др.).

В этот период впервые на территории республики в районе г. Минска проведены специальные работы по обоснованию сосредоточенного водоотбора для централизованного водоснабжения (Богомолов, Вевиоровская, 1933). Такие исследования были проведены частично в районе гг. Могилева и Бобруйска с последующим обобщением имевшихся геологических и гидрогеологических материалов и составлением специализированных гидрогеологических карт. К концу рассматриваемого этапа по территории республики были составлены обзорные мелкомасштабные гидрогеологические карты и первый каталог

буровых скважин на воду, а также разработана первая схема гидрогеологического районирования.

Глубоким бурением для водоснабжения крупных промышленных центров (Минск, Бобруйск и др.) были установлены пресные и минерализованные воды. В 1929 г. в г. Минске на глубине 301 м вскрыты солоноватые воды хлоридного натриевого состава. Близкие по составу воды вскрыты в районе г. Бобруйска на глубине 290 м. Несколько позже выходы солоноватых вод выявлены в долине Птичи и вскрыты скважинами в гг. Борисове, Могилеве и других пунктах (Н. Ф. Блюдоху, Г. В. Богомолу, П. В. Вершня, М. Ф. Козлов, А. П. Маркова, П. В. Остапеня и др.). Изучение минерализованных вод позволило выявить на территории республики хлоридные натриевые (аналогичные минеральным водам курортов Старая Русса, Друскининкай и др.) и сульфатные кальциево-магниевого воды. В 1938 г. в Бобруйске была построена бальнеологическая лечебница на базе хлоридных натриевых вод.

Важное значение в развитии исследований подземных вод имели решения I Всесоюзного гидрогеологического съезда, состоявшегося в Ленинграде в 1931 г. Съезд определил основные направления гидрогеологических исследований территории СССР, единый подход и методику их проведения.

В 1937—1939 гг. в центральных и южных областях республики проводились среднемасштабные комплексные геолого-гидрогеологические исследования с целью освоения болот и заболоченных земель под сельскохозяйственные угодья, проведения мелиоративных мероприятий и проектирования гидротехнических сооружений. В 1939 г. в пределах Припятского прогиба была проведена газовая и водно-бактериальная съемка (А. И. Аверкин, Г. В. Богомолу), по результатам которой выявлены повышенные содержания тяжелых углеводородов в районе гг. Глуска, Речицы и Мозыря, что позволило сделать предположение о перспективности указанного района на нефть и газ. Одновременно накапливались материалы по гидрогеологическим и инженерно-геологическим условиям территории республики в связи с проведением специальных работ для гражданского и промышленного строительства.

Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования, проведенные в пределах республики в довоенные годы, позволили выяснить общие закономерности распространения подземных вод, их химического состава, по отдельным участкам дать количественную оценку ресурсов, установить роль подземных вод в процессах заболачивания и т. д.

Новый этап изучения подземных вод республики начинается с 1943 г. и характеризуется непрерывным ростом использования подземных вод в различных отраслях народного хозяйства. Интенсивное использование подземных вод

потребовало их детального изучения, постоянного учета количества эксплуатационных скважин на воду. В связи с этим в 1944 г. составлен кадастр подземных вод, которым было учтено около 3000 буровых скважин на воду (В. И. Духанина, А. Н. Золотарева, Л. М. Островский, С. А. Щербаков). В 1945 г. А. Н. Наревич значительно пополнил кадастр буровыми скважинами на воду и систематизировал его по современному административному делению. С тех пор кадастр подземных вод постоянно пополняется и в настоящее время насчитывает десятки тысяч буровых скважин.

В 1945—1946 гг. (Л. К. Берзина, А. Н. Золотарева, М. Ф. Козлов, И. М. Корниенко и др.) были составлены сводные гидрогеологические карты и карты основных водоносных горизонтов мелкого масштаба с объяснительными записками, содержащими характеристику подземных вод. Многие из обобщающих работ имели большое научное и практическое значение (Богомолов, 1948; Киселев, 1948 и др.). В 1946—1947 гг. Г. В. Богомоловым и М. Ф. Козловым проведено районирование территории БССР по гидрогеологическим условиям.

Начиная с 1945 г. Управлением геологии на территории республики проводятся региональные геологосъемочные работы среднего масштаба. С 1945 по 1958 г. эти работы сопровождались сравнительно небольшим объемом гидрогеологических исследований, преимущественно первых от поверхности водоносных горизонтов. Проведенными работами выявлены основные закономерности регионального распространения подземных вод. В 1950—1952 гг. положено начало проведению комплексных геолого-гидрогеологических и инженерно-геологических исследований преимущественно четвертичной толщи для целей мелиорации с последующим переходом от среднего к крупному масштабу (Н. Р. Березовская, Л. К. Берзина, Е. Н. Гиммельштейн, Г. Ф. Глиняная, М. М. Гриценко, З. И. Жигоцкая, Ю. С. Зубрицкий, Н. С. Ильина, А. С. Кабанов, П. А. Леонович, Г. Г. Маляр, М. Ф. Медведь, Н. А. Фадеев, М. Я. Цауне и др.). Сведения о количестве и качестве подземных вод глубоких водоносных горизонтов постепенно накапливались при бурении скважин для водоснабжения населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных объектов.

Полученные материалы о подземных водах республики дали возможность составить мелкомасштабные обзорные гидрогеологические карты основных и дополнительных водоносных горизонтов для сельскохозяйственного водоснабжения (Е. А. Савицкая, 1955—1958 гг.). Эти карты вошли в изданную в 1960 г. «Карту основных водоносных горизонтов европейской части СССР масштаба 1 : 1 500 000 (для целей водоснабжения» (Духанина, 1960).

На основании полученных материалов по Припятскому Полесью составлено его сводное описание, в котором приведены гидрогеологическая характеристика территории и условия водного питания болот (А. А. Маккавеев, 1951 г.).

С 1958 г. площадные гидрогеологические исследования выполнялись в комплексе с государственной геологической съемкой среднего масштаба. Геологосъемочные работы сопровождались бурением и опробованием специальных гидрогеологических скважин. Большое внимание уделялось изучению водоносных горизонтов, на которых могло базироваться водоснабжение крупных водопотребителей, выяснению условий формирования химического состава подземных вод глубоких водоносных горизонтов и их взаимосвязи. По результатам геологосъемочных работ и всем имеющимся материалам по подземным водам в 1967 г. составлены мелкомасштабные гидрогеологические карты четвертичных и дочетвертичных отложений с объяснительными записками, в которых отражены основные закономерности распространения, динамики и химического состава подземных вод Белоруссии (Н. С. Юрцева и др.). В это же время проводятся комплексные геолого-гидрогеологические и инженерно-геологические исследования для целей мелиорации крупного масштаба, которыми установлен характер взаимоотношения пьезометрических уровней напорных и грунтовых вод на водоразделах и в долинах рек (А. И. Валайко, Л. А. Бичанина, Л. И. Гегель, В. Ф. Глебов, В. И. Горбатенко, Ю. С. Зубрицкий, Г. В. Казаковский, В. М. Козлов, В. Г. Лободенко, Л. В. Овчаренко, В. В. Олийниченко, Л. А. Поливко, Р. И. Радзевич, А. П. Суховеева, М. Я. Цауне, И. В. Шамшева, Е. С. Шляппо, О. Н. Шпак и др.).

Особое развитие комплексные геолого-гидрогеологические и инженерно-геологические исследования для целей мелиорации получили с 1966 г. в связи с принятием новой программы освоения болот и заболоченных земель для сельскохозяйственного использования. Эти работы выполнялись по единым требованиям и методическим указаниям и характеризуются большой информативностью, особенно для зоны возможного влияния мелиоративных систем. Выполняемые региональные гидрогеологические исследования крупного масштаба служат основой при разработке схем комплексного использования водных ресурсов и проектировании мелиоративных сооружений. Они позволили провести гидрогеолого-мелиоративное районирование крупных мелиорируемых объектов.

На отдельных площадях Белгипроводхозом и другими проектными организациями проводились гидрогеологические исследования с целью получения исходных данных для проектирования работ по сельскохозяйственному освоению болот-

ных массивов (Е. Н. Гиммельштейн, И. Д. Данилевич, Н. С. Дворецкий, В. Н. Дмитриев, А. А. Желобаев, Г. Н. Советкин и др.).

В связи с развитием городов и строительством инженерных сооружений различными организациями проводились изыскания, позволившие детально осветить инженерно-геологические и гидрогеологические условия отдельных участков. По результатам исследований Управлением геологии составлены инженерно-геологические карты мелкого масштаба с объяснительными записками, в которых приводится инженерно-геологическая характеристика поверхностных отложений (Ю. С. Зубрицкий, Л. М. Волкова, Л. И. Панасенко и др.).

Научно-исследовательские и тематические работы по различным направлениям гидрогеологии и инженерной геологии развиваются в Институте геохимии и геофизики Академии наук БССР (под руководством Г. В. Богомолова), Белорусском научно-исследовательском геологоразведочном институте (А. П. Лавров, С. П. Гудак), ЦНИИ комплексного использования водных ресурсов (В. С. Усенко), Белорусском НИИ мелиорации и водного хозяйства (В. Ф. Шебеко) и Белгеолгидроэкспедиции (С. П. Гудак, В. А. Ольховик).

По мере накопления фактического материала и установления закономерностей регионального распространения, динамики и условий формирования количества и качественного состава пресных и минеральных вод, структурно-тектонического строения выполнены работы, имеющие важное значение для использования подземных вод в народном хозяйстве республики (Богомоллов и др., 1971; Богомоллов, Шпаков, 1974; Бабий, 1975; Лавров, Медведева, Шаповал и др., 1975; Лавров, Колпашников, Фадеева и др., 1975 и др.).

С 1947 г. в республике положено начало изучению режима подземных вод и основных элементов баланса. Создается режимная опорная государственная сеть скважин и ряд экспериментальных балансовых участков и лизиметрических установок для наблюдения за режимом подземных вод и экспериментального определения основных элементов баланса в естественных условиях. В результате проведенных работ установлены основные закономерности формирования уровня, гидрохимического и температурного режимов подземных вод, дана количественная оценка основных режимобразующих факторов, выполнено районирование территории республики по характеру режима (А. П. Ваховский, Т. Н. Горбатенко, З. И. Жигоцкая, А. С. Кабанов, П. А. Киселев, М. Ф. Козлов, И. М. Корниенко, А. П. Лавров, М. В. Фадеева, Я. М. Шилинская и др.).

В зоне влияния действующих водозаборов проводится изучение режима подземных вод с целью установления законо-

мерностей формирования их эксплуатационных запасов и оценки влияния сосредоточенного водоотбора на изменение гидрогеологических условий окружающей среды. Установлен ряд закономерностей формирования эксплуатационных запасов подземных вод для большинства месторождений подземных вод Белоруссии (С. П. Гудак, М. П. Зюзькевич, В. А. Ольховик, А. Н. Панасенко, В. П. Сидорович, Р. А. Станкевич, А. П. Суховеева, Ю. Г. Шкиль и др.).

Для оценки влияния мелиоративного и гидротехнического строительства на режим подземных вод создавалась специальная ведомственная сеть наблюдательных скважин. Проведенными исследованиями установлены зоны влияния паводка, подпора и снижения уровня при мелиорации в различных ландшафтных условиях (Г. В. Богомолов, А. Г. Булавко, В. И. Бучурин, А. П. Ваховский, Т. Н. Горбатенко, З. И. Жигоцкая, П. А. Киселев, М. Ф. Козлов, И. М. Корниенко, Г. И. Сачек, М. В. Фадеева, В. Ф. Шебеко и др.). Разработаны некоторые теоретические зависимости оценки элементов режимообразующих факторов подземных вод (Киселев, 1961; Козлов, Шилинская, 1972; Козлов, Васильев, 1974 и др.).

В этот же период начаты работы по охране подземных вод от истощения и загрязнения. Вопросам охраны подземных вод в Белоруссии уделяется большое внимание. Это обусловлено использованием подземных вод в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения.

«Основами водного законодательства Советского Союза и союзных республик» и «Водным кодексом Белорусской ССР» указывается, что борьбу с загрязнением и истощением водных ресурсов необходимо проводить всеми доступными в современных условиях методами и средствами, широко применяя предупредительные мероприятия по охране водных источников, а также путем ликвидации существующих причин загрязнения. Предусматривается также широкая система юридических мер, связанных с водопользованием и охраной недр.

В последние годы в республике ведутся исследования по оценке влияния деятельности человека на качество подземных и поверхностных вод с целью их охраны от загрязнения (Г. В. Богомолов, А. И. Валайко, Е. А. Гельфер, С. П. Гудак, Ю. П. Еременко, В. П. Клементьев, А. М. Клыбик, М. Ф. Козлов, А. Г. Кокина, Г. А. Колпашников, В. А. Кораблев, А. П. Лавров, Е. Н. Мигаль, П. В. Остапеня, А. П. Суховеева, Л. Ф. Тюрин, О. Н. Шпаков и др.).

С 1950 г. большое внимание уделяется изучению гидрохимической зональности подземных вод, их миграции и распространения, роли химического состава пород и поровых растворов в формировании различных типов вод (Л. Г. Бабий, Г. В. Богомолов, А. М. Гатальский, П. А. Киселев, М. Ф. Ко-

злов, В. Ф. Красовский, А. В. Кудельский, А. П. Лавров, К. И. Лукашев, А. А. Маккавеев, А. П. Маркова, Л. И. Матвеева, М. Г. Медведева, А. К. Морозов, Л. И. Шаповал, О. Н. Шпаков и др.).

На территории республики с 1959 г. Управлением геологии проводятся поисково-разведочные работы по выявлению и изучению минеральных вод для строительства на их базе санаториев и курортов. В ряде пунктов проведена разведка с подсчетом эксплуатационных запасов минеральных вод (Ждановичи, Лепель, Летцы, Минск, Нарочь, Рогачев и др.) в отложениях палеозоя и верхнего протерозоя (С. П. Гудак, П. Н. Дмитриева, В. В. Дынич, М. Ф. Козлов, Н. П. Любченко, М. Г. Медведева, А. К. Морозов, В. А. Ольховик, Г. Ф. Романов, В. П. Сидорович, Г. В. Смирнова и др.). На базе выявленных месторождений минеральных вод построены и функционируют бальнеологические водолечебницы. В 1966 г. при проведении гидрогеологических исследований в пределах Белорусской антеклизы выявлены радоновые минеральные воды, приуроченные к породам кристаллического фундамента (О. Н. Шпаков и др.).

На юго-востоке республики в пределах Припятского артезианского бассейна выявлены рассолы хлоридного натриевого состава с минерализацией до 300 г/л и выше с высоким содержанием брома, йода, стронция и других компонентов. Изучение рассолов проводилось попутно при разведке на нефть, калийные соли и другие полезные ископаемые. Одновременно с этим изучаются различные компоненты подземных вод, рассматриваются проблемы формирования йодо-бромных вод, некоторые вопросы использования йода и брома в качестве показателей перспектив нефтегазоносности (П. Г. Альтшулер, Г. В. Богомоллов, В. Г. Герасимов, Ж. А. Герасимова, М. Ф. Козлов, А. В. Кудельский, А. П. Лавров, Л. И. Шаповал и др.).

С 1960 г. проводится изучение химического состава поверхностных и грунтовых вод в связи с гидрогеохимическим районированием территории республики. Составлена карта гидрогеохимических провинций (А. Л. Жуховицкая, А. А. Замяткина, К. И. Лукашев, А. А. Хомич и др.), изучены гидрогеохимические условия современного карбонатообразования и миграции железа, кремнезема и алюминия в болотных водах (А. Л. Жуховицкая, В. А. Ковалев и др.).

Широкое развитие в начале 60-х годов получили поисково-разведочные гидрогеологические исследования с подсчетом эксплуатационных запасов пресных подземных вод для водоснабжения крупных промышленных центров (В. П. Васильев, Г. Ф. Глиняная, В. И. Горбатенко, С. П. Гудак, В. М. Жадап, П. М. Зюзькевич, В. Г. Лободенко, Н. П. Любченко, Г. Г. Мальяр, В. А. Ольховик, А. Н. Панасенко, Г. С. Польшгалова,

Р. П. Савченко, В. П. Сидорович, Р. А. Станкевич, М. Я. Цауне, Ю. В. Шилин, Ю. Г. Шкиль, Н. С. Юрцева и др.). Установлена возможность централизованного водоснабжения большинства городов республики за счет подземных вод. Дано обоснование проектирования и строительства водозаборных сооружений на разведанных участках. Применительно к условиям Белоруссии разработана методика оценки эксплуатационных запасов подземных вод (С. П. Гудак, Г. Г. Маляр, Н. Н. Биндеман, Л. С. Язвин). На основе обобщения материалов по режиму эксплуатации подземных вод установлены основные закономерности формирования эксплуатационных запасов различных типов месторождений.

В 1962—1963 гг. произведена региональная оценка эксплуатационных запасов пресных подземных вод по основным водоносным горизонтам (Р. И. Радзевич, М. Я. Цауне), а в 1974 г. составлена схема комплексного использования водных ресурсов до 1980 г. В настоящее время разрабатываются схемы комплексного использования водных ресурсов по бассейнам рек. В этот же период произведена оценка естественных (возобновляемых) ресурсов, характеризующих условия формирования пресных подземных вод зоны активного водообмена как по территории республики в целом, так и по водоносным горизонтам (Лавров, 1967; С. С. Белецкий).

Некоторые водозаборы республики характеризуются неустановившимся режимом фильтрации подземных вод. Это обстоятельство вызвало необходимость изучения возможности искусственного пополнения запасов подземных вод (А. Х. Альтшуль, Г. В. Богомолов, В. С. Усенко, П. И. Яковенко и др.). В 1973 г. выполнено мелкомасштабное районирование территории республики по условиям искусственного пополнения подземных вод (Г. Ф. Глиняная, В. Н. Шульга, П. И. Яковенко и др.).

В работах обобщался накопленный фактический материал, рассматривались закономерности регионального распространения, формирования, динамики, ресурсов и народнохозяйственного использования как пресных, так и минеральных вод (Л. Г. Бабий, Г. В. Богомолов, А. М. Гатальский, В. Г. Герасимов, С. П. Гудак, А. С. Кабанов, П. А. Киселев, М. Ф. Козлов, И. М. Корниенко, А. П. Лавров, Г. Г. Маляр, М. Г. Медведева, П. В. Остапеня, А. И. Свержинский, В. С. Усенко, Л. И. Шаповал, О. Н. Шпаков, Н. С. Юрцева и др.).

В 1973 г. Институтом геохимии и геофизики АН БССР, Управлением геологии, Белорусским научно-исследовательским геологоразведочным институтом, Центральным научно-исследовательским институтом комплексного использования водных ресурсов, Белорусским научно-исследовательским институтом мелиорации и водного хозяйства и другими научны-

ми учреждениями составлен прогноз по рациональному использованию минерально-сырьевых ресурсов Белорусской ССР, в котором экономически обосновывается перспективное использование подземных вод.

Таким образом, изучение подземных вод республики позволило получить обширные сведения, необходимые для планирования и рационального использования водных ресурсов.

Интенсивное использование подземных вод в народном хозяйстве, мелиоративное и гидротехническое строительство, горно-, нефтедобывающая и химическая промышленность и инженерная деятельность человека вообще оказывают существенное влияние на изменение гидрогеологических условий. Задача гидрогеологической науки состоит в том, чтобы оценить происходящие изменения, научно их прогнозировать и наметить пути рационального использования подземных вод и их охраны от загрязнения и истощения.

Геотермические исследования. Геотермические исследования в Белоруссии начались сравнительно недавно. Они начаты Г. В. Богомоловым в 1928 г. в районе г. Минска.

В начальный период (с 1928 по 1941 г.) были проведены лишь единичные замеры температур в скважинах, пробуренных на воду в гг. Минске, Могилеве и Бресте. Температура в этих скважинах, замеренная ртутным заленивленным термометром на глубине нескольких сотен метров, составляла около 10°C .

Начиная с 1945 г. число измерений температуры в скважинах значительно возросло в связи с проведением буровых работ на различные полезные ископаемые (калийные соли, нефть, бурый уголь и др.). Геотермические исследования этого периода по уровню развития и масштабам работ разделяются на два этапа: 1945—1965 гг. и с 1965 г. по настоящее время.

На первом этапе геотермические исследования ограничивались измерениями температур в нефтепоисковых скважинах Припятского прогиба, которые проводились стандартными электротермометрами и выполнялись в основном производственными организациями. Точность измерений составляла около $0,5\text{--}1,0^{\circ}\text{C}$, при этом они часто проводились в скважинах с неустановившимся тепловым равновесием. Результаты измерений температуры в одной из глубоких скважин Припятского прогиба опубликованы М. Ф. Беляковым (Беляков, 1954). В скважине был проведен трехкратный замер температур через разное время после окончания бурения и промывки скважины. Анализ результатов исследований указывает на медленный процесс восстановления температурного поля, нарушенного бурением.

Обобщение геотермических данных по территории Белоруссии впервые было сделано Г. В. Богомоловым (1959). Он

отметил, что геотермические условия зависят от геологического строения территории, интенсивности циркуляции подземных вод в осадочном чехле и глубины залегания кровли кристаллического фундамента. Высказаны предположения относительно народнохозяйственного использования термальных вод в южной части Белоруссии.

В последующих работах (Протасеня, 1962) предприняты попытки увязать данные геотермии с направлением движения подземных вод в осадочном чехле Припятского прогиба. Увеличение температуры по площади прогиба в северо-восточном направлении на схеме геоизотерм на глубине 2000 м объяснялось движением воды от западного и южного бортов к северному.

В это же время проведены наблюдения за температурным режимом приповерхностных слоев в южной части БССР (Лавров, 1960). Полученные данные характеризуют влияние сезонных и годовых колебаний температур на геотермический режим зоны активного водообмена.

Начало второго этапа исследований связано с организацией в 1965 г. в Лаборатории геохимических проблем АН БССР сектора геотермии глубинных зон, который начал проводить высокоточные (до $0,05^{\circ}\text{C}$) измерения температур в скважинах и определения теплофизических свойств пород и тепловых потоков по всей территории республики.

В 1966 г. составлена первая геотермическая карта территории БССР (Богомолов, Цыбуля, 1967), отражающая изменение температуры на поверхности кристаллического фундамента и характеризующая тепловое состояние глубоких зон геологических структур. Эти исследования показывают влияние гидрогеологического фактора и соляной тектоники на неравномерное распределение геотемпературного поля.

Первые полевые геотермические исследования с целью определения тепловых потоков были проведены Институтом геохимии и геофизики АН БССР совместно с Институтом физики Земли АН СССР в 1967—1968 гг. (Богомолов, Любимова, Цыбуля, Кутасов, Атрощенко, 1970). Составлена схематическая карта тепловых потоков в Припятском прогибе, существенно дополненная дальнейшими исследованиями. Установлено, что неоднородность температурного поля в нижнем геотермическом комплексе и увеличение теплового потока в северо-восточной части прогиба до $2,0\text{--}2,6$ мккал/см² обусловлены неодинаковым количеством тепла, поступающего с фундамента (Цыбуля, 1969; Атрощенко, 1975).

Результаты геотермических исследований на территории Белоруссии и сопредельных районов освещены в работах П. П. Атрощенко, Г. В. Богомолова, Ю. Г. Богомолова, Л. А. Цыбули (1968—1976 гг.). В них обобщаются и анализи-

руются фактические данные геотермометрии, рассматриваются условия формирования теплового поля в пределах исследуемого региона и его отдельных участков, обсуждаются причины вариаций геотермических параметров в осадочном чехле и складчатом основании. Дается оценка влияния глубинных и поверхностных факторов на формирование теплового поля верхней части земной коры. В результате площадных геотермических исследований выявлена роль подземных вод в переносе тепла и формировании термических аномалий в различных зонах геогидросферы. Установлено, что конвективная составляющая теплового потока в отдельных случаях приближается к кондуктивной или в 1,5—3 раза выше последней (Богомолов, Цыбуля, Атрощенко, 1972; Атрощенко, 1975). На примерах отдельных структур показано, что из-за неучета конвективной составляющей могут возникнуть неправильные представления о естественном тепловом поле. В этом отношении геотермические исследования в Белоруссии имеют важное методологическое значение.

На основе детальных геотермических исследований в северной зоне Припятского прогиба составлена теплофизическая модель этой части структуры и расчетным путем установлено распределение температур до глубины 5000 м (Атрощенко, 1975). Теплофизическая модель осадочного чехла Припятского нефтегазоносного района является важной основой для геотермических расчетов, прогнозирования глубинных температур, выбора оптимальных режимов эксплуатации нефтяных месторождений.

Наиболее полно итоги геотермических исследований на территории Белоруссии изложены в работе Г. В. Богомолова, Л. А. Цыбули, П. П. Атрощенко (1972). В ней рассмотрена методика исследований, приведены результаты определения геотермических параметров, освещены некоторые причины неоднородностей геотемпературного поля, выявлена зависимость распределения тепла в осадочной толще от строения и развития геологических структур, гидрогеологических условий и особенностей строения складчатого основания. Показаны возможности использования данных геотермии для решения практических задач геологии и гидрогеологии. Отмечена важность палеотемпературных исследований в решении теоретических и прикладных задач нефтяной геологии. Последующими работами (Богомолов, Бескопильный, Цыбуля, 1976) подтверждается связь палеотемпературного режима Припятского прогиба с его нефтеносностью. Проведены исследования по автоматизации геотермических наблюдений (П. П. Атрощенко, В. И. Зуй и др.).

Данные геотермии нашли применение при изучении геологического строения глубинных зон и прогнозировании полез-

ных ископаемых (Богомолов, 1968; Богомолов, Кононов, Цыбуля, Цылко, 1973; Цыбуля, Харченко, 1976). По геотермическим данным были выделены зоны нефтегазонакопления в Припятском прогибе и установлены участки сульфидного оруденения на Белорусской антеклизе. Площадными измерениями температур на небольших глубинах показана принципиальная возможность применения полевой геотермической съемки для поисков полезных ископаемых.

ГЕОФИЗИКА

Развитие геофизических исследований в Белоруссии определяется, с одной стороны, региональными задачами, связанными с изучением строения верхних зон земной коры территории республики и выявлением минерально-сырьевых ресурсов ее недр, с другой — общенаучными проблемами изучения глубинного строения и планетарных геофизических процессов Земли и околоземного пространства. По этим направлениям исследований к настоящему времени в АН БССР получены важные результаты, имеющие большое научное и практическое значение. Академии наук БССР в становлении и развитии научных исследований в области геофизики принадлежит в республике ведущая роль.

В 1937—1940 гг. по инициативе Института геологии АН БССР, Геологического управления, геофизических организаций УССР и РСФСР в юго-восточной части территории Белоруссии в пределах так называемого Шатилковско-Ельского минимума силы тяжести, выявленного в 30-х годах в результате общегосударственной маятниковой съемки, были выполнены первые исследования методами разведочной геофизики — гравиметрии, магнитометрии и сейсморазведки (И. А. Балабушевич, М. С. Закашанский, С. И. Субботин и др.). Этими исследованиями было подтверждено наличие в пределах Полесья глубокого погружения кристаллического фундамента, являющегося продолжением перспективной на нефть, газ, соль Днепровско-Донецкой впадины. В районе с. Давыдовка сейсморазведкой было установлено поднятие палеозойских пород. По рекомендации геофизиков здесь до войны была пробурена первая в Белоруссии глубокая скважина, которая в 1940 г. вскрыла соль и дала геологические материалы, подтверждающие перспективность региона на нефть и газ. Исследования были прерваны войной.

Послевоенные годы характеризуются постановкой планомерного комплексного геолого-геофизического изучения всей территории республики, направленного на выявление минеральных ресурсов ее недр, необходимых для восстановления и развития разрушенного войной народного хозяйства. Геофизи-

ческим методам исследований в этом комплексе принадлежала особая роль, так как коренные породы в Белоруссии скрыты под мощным чехлом антропогенных отложений и недоступны для непосредственного геологического картирования. Это обуславливало постановку больших объемов производственных и научно-исследовательских геофизических работ. Полевые геофизические исследования методами гравиметрии, магнитометрии, электроразведки и сейсморазведки выполнялись многочисленными геофизическими партиями и экспедициями Министерства геологии и охраны недр СССР, Управления геологии при СМ БССР, Спецнефтегеофизикой и другими организациями. Институт геологических наук АН БССР в первые послевоенные годы приступил к обобщению и научному анализу геофизических съемок, разработке рациональных методик комплексного геофизического изучения региона, совершенствованию методик интерпретации геофизических данных. Эти задачи решала научно-исследовательская геофизическая группа, созданная в институте в 1947 г. (С. И. Рынг, Б. В. Бондаренко, Ж. П. Хотько). В начале 50-х годов основные результаты научного анализа геофизических данных были изложены в обобщающих работах по отдельным методам — магнитометрии (Б. В. Бондаренко), гравиметрии (Ж. П. Хотько), электроразведке (С. И. Рынг). При этом были составлены сводные карты магнитных и гравитационных аномалий территории Белоруссии, карты типов ВЭЗ, схемы геосейсмических разрезов и дана их геологическая интерпретация. Одновременно геофизическая группа выполняла полевые гравитационные и магнитные съемки в западных, юго-западных и юго-восточных районах республики с целью геофизического освещения незаснятых площадей, решения методических вопросов, а также детализации отдельных аномалий на Белорусском массиве и в Припятской впадине. В этот же период было начато планомерное изучение физических свойств горных пород по керну глубоких скважин.

Результаты научно-исследовательских работ, выполненных в первые послевоенные годы, нашли наиболее полное отражение в обобщающей работе С. И. Рынга, Ж. П. Хотько, Б. В. Бондаренко (1953). Развивая идеи А. Д. Архангельского, Н. С. Шатского о связи геофизических полей со строением верхних зон земной коры, ученые осуществили комплексный анализ геофизических данных, накопленных к тому времени в результате полевых геофизических исследований. В физических полях территории БССР были выделены системы полосовых магнитных и гравитационных аномалий северо-восточного и северо-западного простираний соответственно в западной и северо-восточной частях республики, система мозаичных аномалий в центральной части, изучены Брестский и Припятский

минимумы силы тяжести в южной части, охарактеризованы опорные геоэлектрические и геосейсмические горизонты и др. Интерпретация аномальных полей с учетом изучения физических свойств горных пород позволила составить схему тектонического районирования территории БССР, главнейшими геоструктурными элементами которой являются Белорусский массив и примыкающие к нему Подмосковная, Припятская, Брестская и Балтийская впадины. Внутри впадин выявлена блоковая структура кристаллического фундамента. При этом установлено, что в Припятской впадине локальные структуры осадочного покрова, перспективные на нефть и газ, контролируются структурными формами кристаллического фундамента и располагаются «цепочками» субширотного простирания.

На основе анализа магнитного и гравитационного полей в кристаллическом фундаменте были установлены складчатые комплексы трех орогенических циклов северо-восточного, северо-западного и субширотного простираний, обтекающие древнюю жесткую глыбу в центральных районах Белоруссии. Продолжение складчатости прослеживалось за пределами республики. В составе пород кристаллического фундамента, по данным геофизики, выделены зоны развития основных, гнейсовых и гранитоидных пород, обогащенных ферромагнитной минерализацией. Было сделано заключение, что Белорусский массив, где породы докембрия залегают неглубоко, представляет собой своеобразную геолого-геохимическую провинцию, перспективную на металлические полезные ископаемые.

Таким образом, в результате геофизических исследований производственных организаций и научных обобщений Института геологических наук АН БССР была создана научная геолого-геофизическая основа для дальнейшего развития на территории Белоруссии геофизических исследований на нефть, газ, соль, металлические ископаемые.

Такие исследования успешно осуществлялись на следующем этапе, когда наряду с продолжением регионального геофизического изучения территории республики, основное внимание геофизической группы Института геологических наук АН БССР, преобразованной в 1957 г. в геофизическую лабораторию, было направлено на изучение Припятской впадины и Белорусского массива, перспективных на указанные выше полезные ископаемые. Исследования проводятся в содружестве с производственными предприятиями Управления геологии и с научно-исследовательскими учреждениями страны, в частности ВНИИГеофизикой. В связи с решением проблемы нефтеносности Ж. П. Хотько выполнил детальный анализ гравитационного поля Припятской впадины.

В середине 50-х годов были выявлены геофизиками и изучены бурением локальные структуры: Наровлянская, Ельская, Речицкая, Копаткевичская, Заозерная и многие другие (всего около 50 структур). В пределах этих структур при бурении установлены нефтепроявления.

Структурные условия Припятской впадины в 60-х годах изучались И. А. Балабушевичем, который разработал схему блоковой структуры фундамента и осадочного чехла Припятской впадины (Балабушевич, 1965). Все это способствовало решению главной задачи — поискам промышленных месторождений нефти и газа.

По проблеме металлоносности в региональном плане геофизической лабораторией было продолжено изучение внутренней структуры кристаллического фундамента Белорусского массива на основе анализа гравитационного и магнитного полей, сформулированы принципы составления прогнозных металлогенических карт. По предложению Б. В. Бондаренко, С. И. Рынга, Ж. П. Хотько в этот период в Белоруссии начали осуществляться специальные геофизические исследования на металлические полезные ископаемые, в частности аэромагнитная съемка, а также детальное изучение наиболее интенсивных магнитных аномалий (до 6000 гамм) в районах Ивья, Щучина, Морина, Мостов. Продолжение Геофизической экспедицией Управления геологии при СМ БССР таких исследований в пределах Кореличской и Околовской аномальных зон привело к открытию магнетит-ильменитовых руд (Кореличи) и железистых кварцитов типа КМА (Околово), имеющих промышленное значение. Прогноз, сделанный в ИГН АН БССР в первые послевоенные годы, успешно подтвердился.

В этот период геофизическая лаборатория выступила также инициатором внедрения геофизических методов исследований в государственную геологическую съемку территории республики с целью увеличения ее глубинности. Сотрудники лаборатории осуществляли методическое руководство и принимали непосредственное участие в выполнении геофизических работ на Гродненском, Брестском, Лидском и других планшетах. В результате были сформулированы методические принципы комплексирования геологосъемочных и геофизических исследований, широко использующиеся на практике. Существенным вкладом в развитие методик интерпретации геофизических материалов явились осуществленные в лаборатории с помощью Института математики АН БССР разработки методов количественного анализа данных на основе широкого внедрения ЭВМ в практику геофизических исследований (В. И. Крылов, Б. В. Бондаренко, Д. Н. Кравчук, И. А. Балабушевич и др.).

Таким образом, пятидесятые годы увенчались значительными успехами в выявлении минерально-сырьевых ресурсов недр республики, совершенствованием методик геофизических исследований, применением геофизики для решения новых народнохозяйственных задач. Все это привело к необходимости дальнейшего развития научных исследований, к постановке новых проблем и направлений научного поиска, к совершенствованию организационных форм научных исследований.

Начало 60-х годов было ознаменовано общим подъемом геофизической науки в стране, связанным с выполнением международных геофизических программ — Международного геофизического года (МГГ), Международного года спокойного Солнца (МГСС), Проекта верхней мантии. Они стимулировали развитие геофизической науки и в Академии наук БССР. Так, в 1963 г. на базе геофизической лаборатории ИГН АН БССР были созданы два научных подразделения: отдел геофизики в Институте геологических наук (теперь БелНИГРИ) и отдел физики Земли в составе самостоятельного научного подразделения АН БССР — Лаборатории геохимических проблем (в 1971 г. преобразована в Институт геохимии и геофизики АН БССР). Перед отделом физики Земли были поставлены новые задачи, связанные с геофизическим изучением строения и физических параметров земных недр на глубинах до десятков и сотен километров, а также с изучением физических процессов околоземного пространства по программам МГГ — МГСС.

В этой связи в Плесеницах в начале 60-х годов была создана геофизическая станция (преобразованная в 1970 г. после завершения строительства второй очереди в геофизическую обсерваторию), в 1972 г. — геофизический стационар на оз. Нарочь, а также временные геофизические установки в ряде пунктов республики.

Исследования отдела физики Земли значительно расширились и осуществляются по направлениям: изучение строения и физических параметров земной коры и верхней мантии Земли; определение взаимосвязи физических полей Земли с внутриземными и космическими процессами; изучение естественного электромагнитного поля Земли; автоматизация геофизических исследований.

Постановка и разработка тематики по указанным направлениям знаменует качественно новый этап научных геофизических исследований в Белоруссии. Его особенностью является связь разрабатываемых тем с общесоюзной тематикой, развитием теоретических исследований, дальнейшим укреплением связи науки с производством.

Исследования осуществляются на основе творческого со-

дружества Института геохимии и геофизики АН БССР с Институтом физики Земли АН СССР, Институтом земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР, МГУ, с институтами геофизического профиля академий наук УССР и Молдавской ССР (в порядке многостороннего сотрудничества), а также с институтами математики и технической кибернетики АН БССР.

Основные результаты изучения глубинного строения земной коры и верхней мантии, выполнявшегося коллективом отдела физики Земли под научным руководством Ж. П. Хотько, приведены в ряде публикаций. Главные из них: «Строение и физика глубинных недр западного региона СССР» (1969), «Вариации естественного электромагнитного поля и их связь с электропроводностью земных недр» (1972), «Глубинное строение территории Белоруссии и Прибалтики по данным геофизики» Ж. П. Хотько (1974). В работах изложены результаты применения новых для Белоруссии методов и методики геофизических исследований, в том числе сейсмологических, глубинных магнитотеллурических и глубинных сейсмических зондирований, исследования современных вертикальных движений земной коры и др. На этой основе изучены взаимоотношения глубинных и приповерхностных геологических структур. Известно, что глубина залегания поверхности кристаллического фундамента изменяется от сотен метров в пределах Белорусского массива и южного склона Балтийского щита до 2—3 тыс. м в Балтийской синеклизе и 5—6 тыс. м в Припятской впадине.

Новыми исследованиями показано, что глубина залегания внутренних границ земной коры — Конрада и Мохоровичича — также изменяется в значительных пределах. Поверхность Конрада приподнята до 14—16 км в центральной части Белорусского массива и наиболее глубоко погружена (до 20 км и более) в пределах Припятской впадины. Поверхность Мохоровичича характеризуется изменением глубин от 34 до 42 км. Наиболее обширная область высокого залегания протягивается в меридиональном направлении через западную и центральную части Белоруссии, западные районы Литвы и Латвии. Пространственно она совпадает с поднятием кристаллического фундамента в пределах Белорусского массива, Латвийской седловины и южного склона Балтийского щита. Сопоставление структурных планов поверхностей Мохоровичича, Конрада и кристаллического фундамента свидетельствует об отражении глубинного строения земной коры в структурном плане ее приповерхностных зон. Установлены также зоны глубинных разломов, разобщающих земную кору на крупные блоки. Такие зоны характеризуются резкими изменениями скоростей совре-

менных вертикальных движений блоков земной коры, а также обладают повышенной сейсмической активностью вплоть до ощутимых человеком землетрясений.

В результате интерпретации наблюдений длиннопериодных сейсмических волн удаленных и близких землетрясений (Т. А. Проскуракова, Ж. П. Хотько) получены данные не только о параметрах земной коры, но и верхней мантии до глубины 400 км. В пределах Белорусского массива и Латвийской седловины установлен семислойный скоростной разрез. Его особенностью является то, что в слое верхней мантии на глубинах 115—300 км скорость поперечных волн с 4,7 км/с понижается до 4,3 км/с, что, вероятно, связано с повышением вязкости вещества в зоне так называемого волновода. Данные сейсмологии сопоставлены с результатами глубинных магнитотеллурических зондирований (ГМТЗ). Установлена корреляционная связь между скоростными и электрическими параметрами, что позволило качественно охарактеризовать основные глубинные границы раздела земной коры, и верхней мантии по данным двух методов — сейсмологии и ГМТЗ — и построить схематические геоэлектрический и скоростной разрезы земной коры и верхней мантии. Все это вносит вклад в познание планетарных свойств Земли, способствует более углубленному изучению строения и физических параметров земных недр территории Белоруссии как составной части Восточно-Европейской платформы, определяет перспективу дальнейшего развития геофизических исследований региона.

По направлению, связанному с исследованиями взаимодействия физических полей Земли, выполнены поисковые исследования воздействия землетрясений на геофизические поля околоземного пространства. Сделаны оценки возможных возмущений электромагнитного поля, флуктуаций микробарических давлений в атмосфере, изменений ионосферных параметров под влиянием энергии землетрясений (А. М. Боборыкин, А. П. Емельянов и др.). Теоретически показано, что землетрясения посредством генерируемых ими гравитационно-акустических волн могут воздействовать на ионосферу и вызывать заметные вариации действующих высот слоя F, а также изменения его критических частот. Разработана методика выделения ионосферных возмущений и корреляции их с землетрясениями.

Теоретические выводы подтверждены анализом большого экспериментального материала по мировой сети ионосферных и сейсмических станций. Исследование сейсмоионосферных связей, помимо теоретического интереса, представляет огромный прикладной интерес в связи с проблемой прогноза землетрясений.

По проблеме взаимодействия физических полей Земли и

космических процессов проведены исследования связи между неравномерностью вращения Земли и ее сейсмичностью. Теоретически показано, что изменение скорости вращения Земли может обусловить концентрацию напряжений и деформаций в зонах сочленения блоков земной коры, различающихся размерами и массой. Этот процесс может создавать благоприятные условия для подготовки и протекания землетрясений. Теоретические выводы проверены на фактическом материале.

Особая область исследований связана с изучением воздействия физических полей Земли и солнечной активности на биологические объекты, в том числе на человека. Совместно с кафедрой терапии Минского медицинского института на основе данных клиник г. Минска и наблюдений геофизической обсерватории в Плещеницах проведены исследования влияния солнечной активности и геомагнитного поля на заболеваемость инфарктом миокарда (Г. А. Матвейков, И. К. Кондратюк, А. М. Боборыкин и др.). Выявлены корреляционные связи между изменениями физических полей Земли и сердечно-сосудистыми катастрофами, составлены уравнения долгосрочного и оперативного прогноза заболеваемости инфарктом миокарда, что имеет большое практическое значение в клинике и профилактике заболевания.

Изучение естественного электромагнитного поля Земли осуществляется в АН БССР с начала 60-х годов главным образом на основе наблюдений геомагнитной обсерватории и станции земных токов в Плещеницах, выполняемых по общесоюзным и международным программам МГГ — МГСС. Основные результаты анализа экспериментальных данных изложены в коллективных работах Н. В. Липской, М. С. Бабушниковой, М. К. Кравцовой, Ю. Н. Кузнецова, Ж. П. Хотько и др. (1966), «Вопросы физики околоземного пространства и земных недр Белоруссии» (1972), «Обзоры состояния переменного электромагнитного поля Земли» и др. Исследования велись в направлении изучения морфологии и динамики электромагнитного поля, его возмущенности. Установлены основные закономерности изменения естественного электромагнитного поля Земли во времени, изучены годовой и суточный ход компонент поля и динамика геомагнитной возмущенности в 11-летнем цикле солнечной активности, исследованы основные характеристики вариаций поля (амплитуды, частотные спектры и т. п.). На основе совместных исследований с Институтом физики Земли АН СССР, ЛГУ, ИЗМИРАНом и другими организациями были изучены механизмы распространения некоторых геомагнитных возмущений в зависимости от широты. Наряду с общими, типичными для электромагнитного поля Земли закономерностями его изменения (периодичность, цикличность, синхронность во времени геомагнитных и геоэлектрических возмущений, ин-

дуктивный характер электрических и магнитных колебаний) отмечен ряд специфических особенностей динамики электромагнитного поля средних широт. Так, в годовом ходе возмущенности в 1961—1963 гг. установлены отклонения от «нормального» двухвершинного хода, выявлен лишь один максимум возмущенности. В период минимума солнечной активности 19-го цикла (1964—1965 гг.) установлено отставание на один год минимума возмущенности геомагнитного поля и др. Приведенные и другие данные дополняют представления о структуре и процессах электромагнитного поля в средних широтах западной части СССР, имеют важное значение для прогноза состояния электромагнитного поля по времени, используются многими организациями для практических целей (медико-биологические исследования, аэронавигация, метеорология, ядерная энергетика, связь и др.).

В области автоматизации геофизических исследований отдел физики Земли приступил к созданию развитых автоматизированных систем анализа огромного потока геофизической информации. В содружестве с Институтом технической кибернетики АН БССР разработан комплекс устройств для автоматического съема с датчиков и накопления сейсмологической информации, а также ее ввода и отображения в ЭВМ «Минск-32» (В. Н. Солдатов). Одновременно с разработкой технических средств создаются проблемно ориентированные программы для анализа сейсмологических, гравитационных, электромагнитных и ионосферных данных. Завершено совместно с БелНИГРИ создание автоматизированной системы анализа магнитотеллурической информации. Результаты исследований опубликованы А. П. Емельяновым и Ю. Н. Кузнецовым (1974), продемонстрировались на ВДНХ СССР и внедрены в практику.

В рассматриваемый период совершенствовались также методы и методики разведочной геофизики на основе разработок по хозяйственным договорам с геофизическими экспедициями Управления геологии при СМ БССР и трестом Белнефтегазразведка. Выполнены исследования по совершенствованию способов интерпретации сейсморазведочных и магнитотеллурических данных в связи с поисками и разведкой месторождений нефти и газа, изучены условия формирования и распространения сейсмических колебаний для различных геолого-структурных моделей Припятской впадины, разработаны алгоритмы и программы математической обработки сейсморазведочных данных (А. М. Боборыкин, А. П. Емельянов, А. И. Астапенко, Л. С. Русецкая и др.). Результаты разработок внедрены в практику различных геофизических учреждений. Использование предложенных методик обработки сейсморазведочной информации позволяет снизить затраты на поиски и

разведку месторождений нефти, а также более полно извлекать полезную информацию из первичных данных. Это особенно важно при изучении малоамплитудных нарушений и структур осадочного чехла, с которыми в настоящее время связывается прирост запасов нефти и газа.

По проблеме металлоносности докембрия Белоруссии выполнена разработка статистических методов изучения гравитационных и магнитных полей с целью выделения региональных и локальных аномалий, отражающих строение соответствующих геологических структур. Разработаны способы подсчета запасов железорудных месторождений на основе анализа магнитного поля и бурения (А. И. Гришко). Исследования в области разведочной геофизики ведутся в тесном контакте как с производственными организациями, так и с научными организациями республики, в частности с отделом геофизики БелНИГРИ.

Отдел физики Земли поддерживает тесные научные контакты с учреждениями Польши, Чехословакии, Югославии и других стран на основе обмена результатами исследований по внутрисоюзным и международным программам МГГ — МГСС, регулярно осуществляемого через Международный центр данных Б₂ (Москва) и посредством прямых контактов.

Проведены два зональных симпозиума (1962 и 1967 гг.) и один всесоюзный (1974 г.) по геофизическому изучению земных недр и околоземного космического пространства западного региона СССР. Все это вносит важный вклад в развитие геофизической науки и практики как в республике, так и за ее пределами.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

После Великой Октябрьской социалистической революции изыскания выполнялись различными московскими, ленинградскими и другими организациями. В 1933 г. создается первый в Белоруссии проектно-изыскательский институт Белгоспроект, работы которого положили начало систематическому изучению инженерно-геологических условий республики. После освобождения Западной Белоруссии в 1939 г. Белгоспроектом проведены изыскания и на этой территории в районах гг. Гродно, Бреста, Пинска и других в связи с планировавшейся их реконструкцией. С помощью специалистов Москвы, Ленинграда, Украины разработаны генеральные планы всех областных и ряда других крупных городов Белоруссии, выполнена значительная работа по изысканиям и проектированию жилых и общественных зданий в Минске и других городах.

В 30-х годах Белгипроводхозом в бассейнах Вити, Журы, Ведричи и Птичи проводятся детальные гидрогеологические и

гидрологические исследования в связи с проектными разработками мероприятий по осушению и сельскохозяйственному освоению болот и заболоченных земель. В 1937—1939 гг. трестом Спецгео (А. А. Маккавеев и др.) в центральных и южных областях Белоруссии выполняется комплексная гидрогеологическая съемка в масштабе 1 : 200 000. Эти исследования не являются инженерно-геологическими, однако их материалы содержат много сведений о физических и водных свойствах грунтов (Наревич, Кичкина, Маляр, 1970).

При оценке инженерно-геологических условий территорий изыскатели широко используют материалы научных исследований, геологосъемочных, поисково-разведочных и гидрогеологических работ. Так, при изысканиях в г. Минске для характеристики свойств грунтов привлекаются материалы гидрогеологических исследований в долине Свислочи, проводившихся в 1928—1929 гг. под руководством Г. В. Богомолова (Богомолов, Вевиоровская, 1933). В 1935 г. М. Ф. Козловым на основе комплексного анализа геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических данных выполнена оценка инженерно-геологических условий г. Минска по степени пригодности территории для застройки. Большое значение для правильного подхода к решению вопросов теории и практики инженерно-геологических исследований имели работы К. И. Лукашева (1938, 1939).

Инженерно-геологические изыскания в сравнении с геологическими исследованиями в этот период развиваются менее интенсивно. Слабая техническая база не позволяла в полной мере использовать достижения грунтоведения и механики грунтов. Как показал опыт строительства, грунты четвертичных отложений Белоруссии обладают большой несущей способностью, к тому же нагрузки на основания были малы (до 2—3 кгс/см²). Применялись фундаменты преимущественно мелкого заложения, проектируемые по таблицам допустимых давлений на грунт. Преобладала качественная характеристика свойств грунтов, изучение прочностных и деформационных свойств было развито слабо.

Главной особенностью довоенного этапа является формирование инженерной геологии как самостоятельной отрасли геологии, трактующей вопросы приложения геологии к инженерному делу. Заметим, что и само понятие «инженерная геология» возникает впервые в нашей стране в 30-х годах. «Геология до последнего времени,— писал Ф. П. Саваренский,— пользовалась для оценки геологических условий строительства главным образом описательным методом при характеристике изучаемых явлений и свойств горных пород. Это сильно затрудняло использование заключения геолога и претворение полученных данных геологического исследования в элементы

проекта. Инженерная геология стремится использовать новые достижения механики грунтов и гидравлики подземных вод и координировать ход своих исследовательских, разведочных и опытных работ в соответствии с заданиями проекта, с тем чтобы представить данные и выводы в более конкретном и техническом выражении» (Саваренский, 1939, с. 7).

Рассматриваемый этап в условиях Белоруссии — это годы возникновения и становления инженерно-геологической службы, интенсивного накопления фактического материала и опыта строительства в разнообразных, часто достаточно сложных инженерно-геологических условиях, годы первых обобщений на основе научных взглядов этого времени. Представления о формировании инженерно-геологических свойств грунтов, и в первую очередь их прочности, развиваются на генетической основе, являющейся «краеугольным камнем» советской школы инженерной геологии.

Новый этап развития инженерно-геологических изысканий и научных исследований в республике приходится на послевоенный период. Еще до окончания Великой Отечественной войны начиная с 1943 г. ЦК КПБ и правительством Белорусской ССР принимаются меры по восстановлению разрушенного хозяйства республики. Возобновляет свою работу Белгоспроект, привлекаются высококвалифицированные специалисты — архитекторы, конструкторы и изыскатели организаций Москвы, Ленинграда, Киева. В 50-х годах создаются отраслевые проектно-изыскательские институты Белпромпроект, Белгипросельстрой, Белгипродор и др., отделы изысканий которых выполняют большие объемы инженерно-геологических и топографо-геодезических работ для различных видов жилищно-гражданского, промышленного, дорожного, гидротехнического и мелиоративного строительства. Изыскания проводились при участии Н. А. Брянцева, Н. А. Виталисова, В. Ф. Вишневого, З. А. Горелика, М. В. Днепровской, А. И. Добровольского, Ю. И. Левко, Д. Д. Маевского, В. А. Мельникова, Л. М. Островского, Б. И. Поглазова, В. И. Пугачевского, В. П. Сакулина, А. М. Самочатова и многих других.

Качественная характеристика грунтов постепенно сменялась количественной оценкой их свойств, однако слабая техническая и лабораторная база все еще сдерживала развитие изысканий. Господствовало представление о повышении несущей способности грунтов с глубиной и сравнительной однородности их свойств в пределах небольших площадок строительства. Монолиты отбирались преимущественно из шурфов глубиной до 2—3 м и котлованов, испытания на срез и компрессионные выполнялись в ограниченных объемах, вертикальными статическими нагрузками (штампами) — в единичных случаях. Широко применялись таблицы допускаемых дав-

лений на грунты, расчетных сопротивлений и нормативных прочностных и деформационных характеристик.

Позднее отмечено (Михеев, 1964), что допускаемые давления на грунты, как и расчетные сопротивления, непосредственно не учитывали условий взаимодействия сооружения и его грунтового основания, они приписывались определенным видам и состояниям грунтов как константы. Переход к проектированию сооружений по предельным состояниям явился крупнейшим достижением отечественной механики грунтов и грунтоведения и послужил причиной повышения требований к качеству изысканий, их развитию и углублению. Формируется представление о грунтах как о среде, свойства которой имеют статистическую природу и устанавливаются с помощью математических методов, не являются изначально присущими грунтам, а зависят от характера и скорости взаимодействия сооружения и грунтового основания.

В связи с освоением болот и заболоченных земель Полесья Управлением геологии при СМ БССР с 1950 г. выполняются гидрогеологические, а с 1953 г. — специализированные комплексные геолого-гидрогеологические съемки с инженерно-геологическими исследованиями в масштабах 1 : 100 000 и 1 : 50 000 (Г. Ф. Глиняная, Н. М. Грипинский, М. М. Гриценко, С. П. Гудак, Ю. С. Зубрицкий, Н. С. Ильина (Юрцева), А. С. Кабанов, В. М. Козлов, Н. Р. Кулыгина, И. С. Лещинская, И. А. Линник, В. Г. Лободенко, Г. Г. Маляр, М. Ф. Медведь, Л. В. Овчаренко, В. С. Олийниченко, В. А. Ольховик, Л. О. Острогорова, В. С. Сергиевич, Р. С. Слывка, Н. А. Фадеев, М. Я. Цауне, В. В. Шахнюк, В. И. Ширин, Е. С. Шляппо, А. П. Шуров, Е. К. Шурок и др.). С 1970 г. инженерно-геологические исследования входят в состав комплекса работ при съемках в масштабе 1 : 200 000. В 1963 г. Ю. С. Зубрицкий и Л. М. Волковой составлена инженерно-геологическая карта Белоруссии масштаба 1 : 2 500 000, а в 1975 г. Л. И. Панасенко и другими — масштаба 1 : 500 000, обе с характеристикой верхней части (10—15 м) толщи четвертичных отложений.

При осушении и сельскохозяйственном освоении болот и заболоченных земель детальные изыскания для строительства мелиоративных сетей и гидротехнических сооружений на них проводятся Белгипроводхозом (Е. Н. Гиммельштейн, В. Н. Дмитриев, Г. Н. Советкин и др.).

В 1957 г. создан Институт строительства и архитектуры АН БССР (затем Госстроя БССР). Здесь начаты исследования строительных свойств грунтов, разработан комплекс установок и приборов для полевых и лабораторных исследований грунтов (Винокуров, 1962, 1968).

Решающую роль в дальнейшем развитии и повышении эффективности инженерно-геологических изысканий для

строительства сыграла организация в стране в 60-х годах системы территориальных институтов и трестов. В 1964 г. создается Белорусский государственный институт инженерных изысканий (БелГИИЗ) — головная организация Госстроя БССР по инженерным (инженерно-геологическим и топографо-геодезическим) изысканиям в республике. Институт выполняет исследования для проектирования гражданских, промышленных и специальных зданий, сооружений и комплексов, таких, как Минский метрополитен, Вилейско-Минская водная система, нефтеперерабатывающие заводы (гг. Новополоцк, Мозырь), комбинаты синтетического волокна (гг. Могилев, Гродно), дома повышенной этажности в Минске и других городах Белоруссии, объекты сельскохозяйственного строительства. Работы ведутся при участии Л. А. Афонченко, Н. В. Бабича, А. А. Батищева, И. И. Большедонова, Н. А. Брянцева, В. Ф. Вишневого, М. В. Днепровской, Г. М. Ерша, В. В. Казаряна, В. Л. Клиндюка, А. К. Ковальчука, В. В. Королькова, Н. С. Костина, А. П. Кравченко, Г. В. Кузнецовой, В. Э. Курляндского, А. И. Лесковского, В. Г. Лободенко, Е. И. Любченко, С. И. Лясниковой, С. П. Лярского, Н. И. Марыныча, Ю. Г. Мороза, В. П. Нехаева, Е. Е. Накса, И. Н. Обровца, А. А. Осиповича, Л. М. Островского, М. А. Писарика, В. М. Писарчика, А. Д. Пищелина, В. И. Пугачевского, В. Г. Рокшина, А. М. Самочатова, С. С. Сенько, Ф. А. Сергейчика, Г. М. Смелянского, В. М. Сологуба, Н. И. Тычины, М. И. Филиппова, Ж. И. Циркуновой, Ю. В. Шилина и др.

Главным результатом инженерно-геологических изысканий является количественная характеристика свойств грунтов и прогноз их изменения в период строительства и эксплуатации сооружений по материалам конкретных исследований. Научной основой исследований служит прежде всего геологический метод — генетический подход при изучении свойств горных пород как грунтов. Важное значение этого метода вытекает из общепризнанного представления о связи между свойствами грунтов, генезисом и процессами литогенеза, которые рассматриваются в качестве естественной основы формирования свойств грунтов и их пространственной изменчивости (Лободенко, 1973).

Коренным образом изменилась методика изысканий, основой которой составляет комплексирование полевых и лабораторных методов исследований при значительном удельном весе полевых (статическое, динамическое и ударно-вибрационное зондирование, пенетрационно-каротажный комплекс, испытания штампами, электро- и сейсморазведка, испытания свай, опытные гидрогеологические работы и др.). Достигнуты успехи в совершенствовании серийных и создании новых установок и приборов для полевых опытных работ (И. И. Больше-

донов, В. Ф. Вишнеvский, В. Г. Лободенко, В. Е. Мачула, В. В. Казарян, Н. И. Марыныч, Н. И. Тычина и др.). Разработан метод и сконструирована установка для ударно-вибрационного зондирования, созданы винтовой штамп для испытаний грунтов ниже уровня грунтовых вод, штамп с автоматической регистрацией нагрузок и осадок, приставка к буровым установкам для статического зондирования и др. Сконструированы регистраторы-самописцы параметров зондирования к установкам различных типов (статического, динамического и ударно-вибрационного зондирования). Усовершенствован ряд узлов пентрационно-каротажной станции СПК, в частности создан транзисторный вариант лаборатории СПКЛ. Развиваются и совершенствуются лабораторные методы исследований грунтов. Инженерно-геологическая информация обрабатывается с применением математических методов и ЭВМ. Ведется сбор, систематизация и обобщение материалов изысканий.

Наряду с БелГИИЗ инженерные изыскания в Белоруссии выполняются отделами проектных институтов, однако концентрация работ в системе Госстроя БССР продолжается. Остаются специализированными изыскания для строительства автомобильных дорог и мостов (Белгипродор), железнодорожного (Белдорпроект) гидротехнического и мелиоративного строительства (Союзводоканалпроект, Белгипроводхоз, Союзгипромелиоводхоз). Работы ведутся при участии Э. В. Рысевича, В. А. Себесеvича, Р. И. Маршиной и др.

В послевоенные годы, особенно с конца 50-х — начала 60-х, успешно развиваются научные исследования в области грунтоведения, механики, грунтов, фундаментостроения, методики и техники изысканий, выполняемые в Институте строительства и архитектуры Госстроя БССР, Белорусском политехническом институте, в БелГИИЗ, Белорусском дорожном научно-исследовательском институте, Белорусском институте инженеров железнодорожного транспорта. Основные направления исследований связаны с изучением физико-механических свойств грунтов различных генетических типов и техногенных образований (намывных и насыпных грунтов); разработкой рациональных схем исследований на различных стадиях проектирования; совершенствованием полевых и лабораторных исследований свойств грунтов; исследованием корреляционных связей показателей различных свойств грунтов; использованием в качестве естественных оснований намывных грунтов на пойменных территориях; совершенствованием расчетов и методов возведения сооружений на свайных фундаментах и установлением рациональных условий их применения; совершенствованием и разработкой новых методов расчета фильтрующих откосов мелиоративных каналов и оснований и фундаментов с использованием электронно-вычислительной техники; защитой

территорий от неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений и др.

Много внимания уделяется изучению инженерно-геологических свойств грунтов различных генетических типов антропогенных отложений, а также искусственных (намывных). При этом широко используются материалы белорусских и других исследователей по геологии, литологии и геохимии антропогена Беларуси.

Исследования моренных грунтов, наиболее широко используемых в качестве естественных оснований (И. И. Большедонов, Е. Ф. Винокуров, И. А. Голубев, Ю. Б. Колоколов, Н. И. Кригер, В. А. Кузьмицкий, В. Г. Лободенко, П. Н. Макарук, М. А. Солодухин и др.), позволили выявить главные особенности их состава, состояния и свойств, некоторые характерные черты строения моренных горизонтов и пространственной изменчивости характеристик грунтов, определить область применения теории линейно-деформируемых тел, разработать указания по учету особенностей моренных грунтов Беларуси при проектировании естественных оснований. Е. Ф. Винокуровым (1962, 1968) на основе представлений о моренных грунтах как о многокомпонентных системах разработана новая геологическая модель и способ расчета фундаментов, позволяющий учитывать упруго-пластические деформации железобетона. Предложен итерационный метод решения плоских и пространственных упруго-пластических задач механики грунтов.

Исследованиями Г. В. Кузнецовой, Н. И. Ловыгина, М. Ф. Макарошкина и других установлены основные особенности состава и свойств лессовидных грунтов и прежде всего районы распространения просадочных разновидностей (Оршанско-Могилевско-Мстиславский массив). Лессовидные грунты относятся к среднесжимаемым, характеризуются тесной зависимостью между коэффициентами сжимаемости и пористости. Модуль общей деформации по данным полевых испытаний в среднем в 1,5 раза выше компрессионного. Разработаны указания по использованию этих грунтов в качестве естественных оснований при строительстве на территории БССР.

Специфические особенности физико-механических свойств ленточных озерно-ледниковых отложений и, в частности, анизотропность прочностных, деформационных и фильтрационных свойств нашли отражение в работах Е. Ф. Винокурова, Ю. П. Еременко, В. А. Кузьмицкого, И. Г. Лукинской, М. Ф. Макарошкина, Л. К. Морозовой, Ю. А. Соболевского и учитывались при решении различных задач механики грунтов в работах Н. Н. Баранова, М. Ф. Макарошкина, В. А. Рыжкова, Ю. А. Соболевского.

Уточнению несущей способности песков флювиогляциаль-

ных и кончюморенных отложений, формированию их рыхлого сложения и методам уплотнения посвящены исследования В. Ф. Вишневого, И. А. Голубева, В. Г. Лободенко, Н. И. Марыныча, Л. К. Морозовой, Н. И. Тычины и др. Установлено повышение прочностных характеристик песков с ухудшением скатанности зерен, выявлены корреляционные зависимости модуля общей деформации и угла внутреннего трения от коэффициента пористости; показано, что в условиях развитой цементации зерен песка искажаются представления о несущей способности песков по пористости; доказана эффективность исследований зондированием, проведены наблюдения за осадками зданий; разработаны рекомендации по учету свойств отдельных видов песков при расчетах естественных оснований в Белоруссии; составлены указания по интерпретации результатов ударно-вибрационного зондирования песков.

Много и плодотворно работают белорусские исследователи над вопросами механики торфяных грунтов (Ф. П. Винокуров, П. А. Дрозд, И. Е. Евгеньев, П. С. Ковальчук, Е. М. Левкевич, К. П. Лундин, А. Ф. Печуров, В. П. Сильченко, А. Е. Тетеркин и др.). На уровне современных представлений физики дисперсных систем характеризуются физико-механические свойства торфа. Особое внимание уделяется коллоидной природе тонкодисперсной части торфов, их водопроницаемости, рассматриваемой в зависимости от строения, состава, активной пористости и удельной поверхности частиц. Исследуются сопротивление торфа сдвигу и сжимаемость, разработаны методы повышения его несущей способности. Обобщается опыт строительства на торфяных грунтах зданий, земляных сооружений, автомобильных дорог.

Исследования несущей способности намывных грунтов, возможных неравномерных осадков фундаментов, режима грунтовых вод на площадях намыва (А. М. Брылев, В. Е. Быховцев, Е. Ф. Винокуров, А. С. Карамышев, Ю. А. Соболевский и др.) позволяют использовать для застройки поймы и заболоченные земли, способствуют выбору рациональных типов фундаментов зданий и сооружений.

В связи с работами по осушению заболоченных земель Полесья разработаны методы расчета фильтрующих откосов каналов (Ю. А. Соболевский, Ю. В. Сапунов, М. Ф. Макарович), базирующиеся на теории предельного равновесия грунтов, учитывающие местную и общую устойчивость откосов и позволяющие обоснованно рассчитывать дренажные пригрузки, уменьшающие действие фильтрационных сил.

В последние годы широкое распространение в республике получили свайные фундаменты, применению которых посвящены работы А. М. Брылева, В. Е. Быховцева, Е. Ф. Винокурова, Е. И. Ильяшевича, Л. Ф. Козака, М. И. Никитенко, А. С.

Никитского, В. И. Перхунова, М. А. Ситникова, В. Б. Шахирева и др. Установлена рациональная область применения и несущая способность коротких свай, разработаны методы их погружения, составлены указания по применению свайных фундаментов в Белоруссии. Большой интерес представляют разработанные методы расчета свай на горизонтальные нагрузки, вертикальные нагрузки с учетом нелинейных деформаций грунтов основания, а также выбора с помощью ЭВМ оптимальных конструкций свайных фундаментов. Ведутся исследования, связанные со строительством на буронабивных сваях.

Изучение инженерно-геологических процессов и явлений в Солигорском промышленном районе проводится БелНИГРИ (Ю. П. Еременко, Г. А. Колпашников, А. П. Лавров и др.). Разрабатывается прогноз изменения инженерно-геологических условий под влиянием промышленного производства. Для предотвращения засоления почв, водотоков и подземных вод промышленными отходами калийных комбинатов совместно с Институтом геохимии и геофизики АН БССР (Г. В. Богомолов, М. Ф. Козлов) разработан защитный экран, обладающий высокой эффективностью. Проблемы возможного оседания земной поверхности в районе шахтных полей калийных комбинатов изучаются ВНИИгальургии (К. А. Степанов, В. П. Климентьев и др.).

Результаты многолетнего изучения инженерно-геологических условий Белоруссии нашли отражение в монографиях «Гидрогеология СССР. Том II. Белорусская ССР», под ред. Г. В. Богомолова (Н. И. Парфенова, Ю. С. Зубрицкий, Л. М. Волкова) и «Инженерная геология СССР, т. I. Русская платформа», под ред. И. С. Комарова (В. Г. Лободенко, В. Ф. Вишневский, Г. А. Колпашников).

История развития инженерно-геологических исследований в республике показывает, что белорусскими учеными и изыскателями внесен большой вклад в детальное изучение инженерно-геологических условий одной из интереснейших областей широкого развития антропогенных отложений, в познание закономерностей формирования и изменчивости свойств грунтов различного генезиса, в рациональное использование и защиту обширных территорий от неблагоприятных искусственных факторов. Созданы и реализуются все предпосылки для дальнейшего тщательного и более глубокого изучения и познания природы инженерно-геологических свойств грунтов и умелого их использования.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССИИ

В 1919—1930 гг. под руководством П. А. Тутковского, А. М. Жирмунского, Г. Ф. Мирчинка, М. М. Жукова в Белоруссии были засняты 16, 28, 29, 44-й листы десятиверстной карты. В процессе этих работ был собран обширный материал по геологии четвертичных отложений и выработаны схемы их стратиграфии. М. М. Жуков в итоге геологической съемки северо-восточной четверти 29-го листа (левобережье Днепра от д. Дубровно до г. Могилева), произведенной в 1921—1923 гг., приходит к выводу, что в этом районе развиты следующие стратиграфические горизонты четвертичных отложений:

1. Подморенный песок.
2. Нижняя морена темно-бурая и серая. Граница ее распространения проходит южнее г. Могилева на дд. Сухари, Чернявка, южнее Дрибина, на Мстиславль. В долине Сожа и Днепра морена расщепляется на два горизонта.
3. Межморенная толща, включающая две свиты: грубозернистых песков (нижняя) и мелкозернистых песков (верхняя). Возможность присутствия в межморенной толще органогенных осадков подтверждается наблюдениями у г. п. Копысь, где при рытье колодца наблюдались линзы гумусированного глея и выделения газов.
4. Верхняя морена, к долинам рек ее кровля снижается, а мощность увеличивается.
5. Лессовая толща мощностью 8—10 м.
6. Отложения верхней террасы, синхронные лессу. Они то прислоняются к лессу, то перекрываются им.
7. Отложения нижней террасы, в основании которых у д. Калиновка обнаружены глины с растительными остатками. В отдельных районах терраса эрозионная.
8. Пойменные отложения.

Накопленные в процессе геологосъемочных работ геологические данные интерпретировались не однозначно. Наиболее дискуссионным был вопрос о количестве оледенений и их границах. Г. Ф. Мирчинк (1927, 1928), приняв за основу альпийскую схему, выделил на территории Белоруссии и в других

районах Русской равнины отложения трех самостоятельных оледенений *), последнее из которых (вюрмское) имело ряд стадий. Согласно Г. Ф. Мирчинку, рисское оледенение было максимальным, граница миндельского оледенения намечена по линии Мозырь — Речица — Рославль. Во время вюрмского оледенения льды продвигались до гг. Слуцка, Минска, Лукомля, Орши и далее этот рубеж намечен на Смоленск — Тверь — оз. Кубенское. В зандры конечных морен этого оледенения переходит аллювий первых и вторых надпойменных террас. Севернее указанной зоны краевых образований Г. Ф. Мирчинком отмечены еще три: по линии Вильно — Лепель — Сенно — Витебск — Торопец — Осташков (стадия бюль); Тукума — Рига — Валк — Псков — Луга — Заводск — Онега — Архангельск (стадия гшинц); в южной Финляндии (стадия даун).

А. М. Жирмунский считал, что территория Белоруссии перекрывалась только рисским и вюрмским оледенениями, причем граница последнего проводится южнее гг. Минска и Смоленска, к г. Москве. По линии Городок — Невель отмечаются краевые образования неовюрма.

В. Н. Саксом (1934) была проведена геологическая съемка западной части Могилевского листа. В данном районе исследователь отмечает развитие двух моренных горизонтов, нижний из которых имеет рисский возраст. Граница распространения этих морен проходит севернее г. п. Чаусы.

Для верхней морены, по данным В. Н. Сакса, характерны валуны серых и красных гранитов и гнейсов, реже кварцита и зеленокаменных пород. Местные породы в большинстве случаев отсутствуют. По определениям В. Н. Червинского, валуны из верхней морены г. Пропойска (г. Славгорода) имеют следующий состав: выборгский раппакиви-47, готландский кварцевый порфир-27, уралитовый порфирит-7. Таким образом, в составе валунов не отмечено балтийских и скандинавских пород, что свидетельствует о движении ледника из Финляндии.

Между д. Кульшачи и г. Славгородом описана конечноморенная гряда с массой девонских отторженцев. К западу эта гряда продолжается на Осиповичи — Старые Дороги — южнее Слуцка, а к востоку — к Шумячам — южнее Рославля и СапоДеменска. Этот пояс краевых образований, который считался границей вюрма (Д. Н. Соболев — полесская стадия, С. А. Яковлев — пояс Варта — Вычегда, А. М. Жирмунский — вюрм), В. Н. Сакс принимает за стадию вюрма, считая последнее оледенение максимальным.

По р. Днепру отмечается развитие трех террас (20—30 м, 10—12 и 2,5—6 м над урезом воды). По времени формирования нижнего уступа наиболее высокая из них имеет вюрмский

*) Три моренных горизонта выделялись А. П. Павловым еще в 1914 г.

возраст, вторая — бюльский, первая (совместно с поймой) неовюрмский (?). Сопоставление с Украиной приводит В. Н. Сакса к выводу, что белорусский лесс имеет бюльский возраст и подстилается стадияльными образованиями бюль-вюрма.

Палеоботаническое изучение разрезов межледниковых отложений Белоруссии было начато В. Н. Сукачевым, который еще в 1910 г. опубликовал данные о составе пыльцы тимошкovichского погребенного торфяника. В. С. Доктуровский изучал погребенный торфяник у г. Лоева, межледниковые отложения в овраге Матвеев Ров у д. М. Александрия. Г. Ф. Мирчинком (1929) дано описание разрезов у д. Мурова на р. Березине и у д. Самострельники на р. Немане. Однако этих данных было недостаточно для биостратиграфического обоснования стратиграфии четвертичных отложений. Поэтому решение о создании единой стратиграфической шкалы четвертичного периода в 1932 г. осталось практически нереализованным, и по-прежнему использовались многочисленные местные стратиграфические схемы.

Материалы десятиверстной съемки обобщаются в отдельных сводных работах. Так, в 1934 г. Е. В. Шанцером составлена объяснительная записка к карте четвертичных отложений Западной области в масштабе 1 : 420 000. Территорию исследований он подразделяет на два района, граница между которыми проходит от верховьев Березины, между гг. Оршей и Смоленском и далее у ст. Гнездово, вдоль водораздела Волги и Межи к г. Белому. В северном районе развиты отложения трех оледенений, в южном — двух (рисского и миндельского). Анализируя условия залегания морен, Е. В. Шанцер отмечает, что верхняя морена южного района опускается во все долины, где постель ее залегает на 15—20 м ниже, чем на водоразделах. Нижняя морена к долинам рек не спускается. На основании этих данных сделан вывод о существенной перестройке гидросети после отложения нижней морены. Два горизонта морены существенно различаются по составу обломочного материала: в нижней морене преобладают галька и валуны местных пород. В долинах Днепра, Сожа выделены три надпойменные террасы, в толще аллювия третьей террасы обнаружены ресс-вюрмские отложения (д. Немыкари).

С 1928 г. на территории Белоруссии начинают проводиться геологические съемки применительно к среднему масштабу, которые выполнялись Институтом геологии АН БССР, а с 1938 г. — Белорусским геологическим управлением.

В различных районах республики эти работы проводились под руководством С. М. Бульги, Е. Н. Гиммельштейна, Н. М. Грипинского, Н. Ф. Денисюка, М. М. Жукова, Н. Е. Ковалева, В. Н. Козловой, Н. В. Кулясовой, А. В. Красовского, П. А. Леоновича, В. И. Маевского, С. С. Маляревича, Г. Ф. Мир-

чинка, Т. М. Микулиной, Л. М. Островского, Н. С. Тараймовича, М. М. Цапенко, Е. В. Шанцера, М. Г. Эткина. Так, В. И. Маевским в 1931—1932 гг. произведена геологическая съемка в междуречье Днестра и Сожа в масштабе 1 : 200 000. В данном районе отмечено широкое развитие морены рисского оледенения, в пределах речных долин картированы первые и вторые надпойменные террасы.

Н. В. Кулясова при съемке масштаба 1 : 100 000 водораздела Сожа и Прони (1933—1934 гг.) установила присутствие в разрезе антропогена двух моренных горизонтов, сопоставленных с миндельским и рисским оледенениями. Большое внимание уделено изучению покровных лессовидных пород.

М. Г. Эткин и Л. М. Островский в процессе геологической съемки в долине Сожа выявили большое количество отторженцев девонских пород, картировали зоны краевых образований. По мнению М. Г. Эткина, долина Сожа является доледниковой, а крутой поворот ее к югу обусловлен тектоническими факторами.

В процессе среднемасштабных съемок значительное внимание уделялось поискам полезных ископаемых, изучению подземных вод, для чего применялось ручное бурение на глубину до 20 м. Так, например, при съемке Толочинского листа, произведенной П. А. Леоновичем и Н. М. Грипинским в 1939—1940 гг., пробурено 750 пог. м скважин диаметром 3" до глубины 20 м, пройдено 1350 закопшек (средняя густота точек наблюдения 0,37 на 1 км²), выполнено 34 механических анализа, 5 полных химических анализов воды, 3 пылевых и геоботанических анализа. В данном районе выделены рисский и вюрмский моренные горизонты, а у д. Усвейка обнаружены рисс-вюрмские межледниковые отложения, представленные гумусированной супесью и торфом, содержащим остатки бразниевой флоры. Материал, накопленный в процессе геологических съемок отдельных листов, обобщается в сводных картах.

В 1939 г. С. С. Маляревичем и М. М. Цапенко впервые для восточных областей Белоруссии была составлена карта четвертичных отложений масштаба 1 : 500 000. В 1940 г. эта карта переработана и дополнена М. М. Цапенко. Для составления карты обобщены имевшиеся материалы по востоку Белоруссии и начата обработка материалов по западным районам.

В 1941 г. завершено составление геологической карты Белоруссии под редакцией Г. В. Богомолова. На карте показано широкое распространение третичных, меловых и девонских пород. Одновременно был подготовлен к печати третий том «Геологии СССР» (Белорусская ССР). В 1941 г. издана геологическая карта под редакцией А. И. Москвитина и

Б. К. Терлецкого и под общей редакцией С. А. Яковлева. Объяснительная записка к карте была составлена Г. В. Богомоловым и издана в 1943 г. под редакцией С. А. Яковлева.

В Западной Белоруссии был проведен небольшой объем геологосъемочных работ. Из них наибольшее значение имели геологические карты, составленные Е. Кушнером.

В первые послевоенные годы геологосъемочные работы проводились в основном в южных районах Белоруссии, причем в этот период больше внимания уделялось изучению дочетвертичных пород и вопросам гидрогеологии. Геологической съемкой руководили В. С. Акимец, Л. К. Берзина, Е. Н. Гиммельштейн, Н. М. Грипинский, П. А. Леонович, К. Ф. Радькович, Ф. М. Усенков, Н. М. Фадеев. В 1947 г. издана карта четвертичных отложений Белоруссии под редакцией С. А. Яковлева.

Большое значение для изучения геологического строения территории Белоруссии имели геолого-гидрогеологические работы для целей мелиорации, которые проводились в Брестском и Припятском Полесье в 1951—1964 гг. под руководством Н. Р. Березовской, Г. Ф. Глиняной, Н. М. Грипинского, М. И. Гриценко, Ю. С. Зубрицкого, А. Н. Репина, М. Я. Цауне.

С 1945 по 1951 г. на территории Белоруссии было пробурено большое количество глубоких (опорных и поисковых) скважин и выполнен значительный объем геофизических работ. Эти материалы были обобщены В. С. Акимец, М. С. Кичкиной, А. С. Махначом, К. Ф. Радьковичем, А. И. Свержинским под общим руководством А. Я. Стефаненко.

Материалы по восточным районам Белоруссии и смежным территориям обобщены Д. Н. Утехиным в 1957 г.

Новый этап в производстве геологической съемки начинается с 1956 г. после утверждения Министерством геологии и охраны недр «Инструкции по составлению и подготовке к изданию геологической карты и карты полезных ископаемых масштаба 1 : 200 000», обязательной для всех геологических организаций и ведомств СССР. Для выполнения геологосъемочных и картосоставительских работ в составе Белглавгеологии в 1955 г. создается Геолого-гидрогеологическая экспедиция.

В 1956—1968 гг. были засняты Столбцовский, Молодечненский, Плещеницкий, Глубокский, Гродненский листы (В. В. Чехович, А. Н. Бессонов, В. А. Шидловский, Л. Н. Малявко), причем съемочные работы сопровождались бурением глубоких скважин (Кривичи, Лососна и др.). В последующие годы были засняты Видзевский, Браславский, Витебский, Оршанский, Брестский, Волковысский и другие листы (Е. Н. Жук, В. И. Пасюкевич, М. Я. Цауне, А. К. Коваль-

чук). С 1962 г. начаты работы по подготовке к изданию листов геологической карты. В различных районах республики геологической съемкой руководили В. С. Анисимов, Б. И. Власов, Л. Н. Вознячук, П. Б. Ганжа, В. И. Гридин, Б. Н. Гурский, Г. И. Зубович, Г. И. Илькевич, Л. Т. Пузанов, Н. И. Рудницкий, А. А. Семенюк, Ф. М. Усенков, В. В. Шахнюк. Материалы геологической съемки бассейна Сожа были обобщены Б. Н. Гурским (1965).

Основные особенности организации и производства геологосъемочных работ на этом этапе заключались в следующем:

1. В процессе геологической съемки стали обязательными применение геофизических работ методами гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, подготовка геофизических карт к изданию (В. Х. Бульга, А. Е. Графман, Ю. Н. Кузнецов, И. А. Медушевская, М. И. Михненко, В. М. Проценко, А. М. Папко, Э. А. Папко, А. В. Тимчук, Н. К. Турайкевич).

2. Резко возрос объем буровых работ, в том числе и бурение опорных скважин (гг. Видзы, Браслав, Лиозно, д. Вильчицы, пос. Поддобрянка и др.).

3. Обязательным стало применение аэрометодов, широкое внедрение морфометрических методов поисков тектонических структур (В. И. Гридин, И. А. Медушевская, И. Ф. Пастернацкий, А. А. Святогоров и др.).

4. Необходимым стало комплексирование геологических, гидрогеологических поисковых работ, увеличение объема лабораторных исследований, обязательное применение массовых поисков.

С 1963 г. начинается глубинное картирование Белорусского массива и его склонов с целью оценки перспектив металлоносности кристаллического фундамента.

Огромный материал, собранный в процессе геологической съемки и поисково-разведочных работ, обобщен в ряде сводных карт (М. С. Кичкина, Р. И. Левицкая, А. Н. Маклакова, М. Я. Цауне) и труде «Геология СССР, т. 3, Белорусская ССР», изданном в 1971 г. под редакцией П. А. Леоновича (редакторы карт академики Г. И. Горецкий и А. С. Махнач).

**ПОДГОТОВКА КАДРОВ
И РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ**

Подготовка специалистов в области геологии в республике проводилась в Белорусском государственном университете им. В. И. Ленина и продолжается в Гомельском государственном университете.

На открывшемся в 1932 г. геологическом отделении БГУ вся организационная и учебная работа проводилась группой ученых ИГН АН БССР под руководством Н. Ф. Блюдухо и М. А. Громыко. В состав группы входили А. М. Жирмунский, С. С. Маляревич, Н. С. Тараймович, М. М. Цапенко, Н. И. Зуев, В. Н. Шарай, М. Ф. Козлов. Помощь в проведении занятий оказали сотрудники МГУ (К. К. Марков, А. М. Болховитина, П. А. Кром) и геологи географического отделения БГУ (Н. Е. Ковалев, П. И. Зубрицкий).

Научная работа кафедры геологии была сосредоточена в области минералогии и кристаллографии и нерудных полезных ископаемых. Под руководством Н. Ф. Блюдухо собиралась коллекция минералов и горных пород, положившая начало геологическому музею университета. В 1933—1934 гг. составлялся список месторождений; это была первая сводная работа по полезным ископаемым Белоруссии. Несколько раньше М. А. Громыко написал учебное пособие по кристаллографии и минералогии. В области четвертичной геологии работали С. С. Маляревич и М. М. Цапенко.

В первые же послевоенные годы в Белоруссии широким фронтом развиваются геологические, поисковые и разведочные работы. Потребность в геологических кадрах значительно возрастает. В 1951 г. в БГУ открывается геологическое отделение и географический факультет преобразовывается в геолого-географический.

Руководителем первой геологической кафедры становится заведующий отделом стратиграфии и палеонтологии ИГН АН БССР А. В. Фурсенко. В 1953 г. открывается кафедра геохимии и полезных ископаемых (заведующий академик К. И. Лукашев) и в 1954 г. — кафедра поисково-разведочного дела (заведующий Д. М. Корулин). В состав научных сотрудни-

ков отделения входили Н. И. Наковник, П. С. Самодуров, С. А. Салун, В. В. Щеглова, С. Г. Дромашко, В. П. Курочка, Л. Н. Вознячук, В. В. Стецко. В проведении учебных занятий активное участие принимали ученые ИГН АН БССР А. С. Махнач, В. Н. Щербина, Ж. П. Хотько, М. М. Цапенко, П. А. Киселев, А. М. Пап, В. К. Голубцов и сотрудники других учреждений З. А. Горелик, С. Г. Шиперштейн, Д. М. Иванов, В. Н. Шарай, В. В. Дихтиевский, В. И. Левин и др.

В 1956—1958 гг. университетом был выпущен 161 инженер-геолог. Многие из них стали руководителями различных геологических организаций (В. А. Богоино, В. И. Пасюкевич, Г. И. Илькевич, А. А. Светогоров, Р. И. Криводубский, А. К. Ковальчук) и учеными (Э. А. Левков, Ю. Г. Копысов, С. А. Тихонов, Ю. И. Лупинович, В. Д. Лисица, Г. И. Емельянов, В. Н. Макаревич, В. З. Кислик, Г. А. Белоусова, Л. М. Палер, И. И. Урьев, Г. Г. Доминиковский, Г. В. Зиновенко, Д. М. Ерошина, Г. В. Гурский и др.).

На кафедрах отделения осуществлялась научная работа. На кафедре геохимии и полезных ископаемых К. И. Лукашев, С. Г. Дромашко, В. Н. Шарай, В. В. Стецко изучали условия образования, минералогию и геохимию глинистых и лессовых пород в Минской области (К. И. Лукашев и др., 1961). К. И. Лукашев (1955, 1957, 1958) продолжал работу по четвертичным отложениям СССР, изучению геохимических процессов в корях выветривания и геохимических типов месторождений кор выветривания. Эти исследования положили начало глубокому изучению геохимии зоны гипергенеза и позднее созданию белорусской школы геохимиков. Значительный вклад в изучение минерального состава некоторых типов почв Белоруссии внес П. С. Самодуров. Обработкой материалов по геологическому строению Уссурийского края занимался С. А. Салун. Исследования песчаных почв и полезных ископаемых антропогенных отложений Полесья проводил В. В. Стецко.

Значительная научная работа проводилась на кафедре общей геологии. Профессор А. В. Фурсенко был одним из редакторов геологической карты Белоруссии масштаба 1 : 1 000 000. При его участии составлена объяснительная записка к этой карте. А. В. Фурсенко (1953, 1957) был одним из первых исследователей фауны и стратиграфии девонской толщи Припятской впадины. Он положил начало современному стратиграфическому расчленению на горизонты терригенно-карбонатных и соленосных отложений франского и фаменского ярусов. Под его руководством продолжалось комплектование музея образцами минералов и горных пород, с этой целью снаряжались специальные экспедиции в Ильменский заповедник. Значительное количество образцов привезли сту-

денты с Кольского полуострова, из Украины, Средней Азии и других районов страны. Так постепенно пополнялись имеющиеся и создавались новые коллекции. Многие минералы в этих коллекциях являются уникальными. К 1957 г. в минералого-петрографическом музее университета насчитывалось 435 образцов минералов и горных пород. На кафедре проводилось изучение антропогенных отложений Белоруссии. Уточнением границы последнего оледенения и муравинскими межледниковыми образованиями занимался Л. Н. Вознячук (1954, 1956).

Кафедра поисково-разведочного дела как профилирующая завершала учебную работу по подготовке специалистов в области поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. В соответствии со специализацией на кафедре занимались исследованиями в области методики поисковых работ и изучением горючих полезных ископаемых.

Полезным ископаемым республики в первые послевоенные годы были посвящены работы Е. Н. Гиммельштейна (1946), З. А. Горелика (1946, 1947, 1948), Г. В. Богомолова (1948). С 1955—1956 гг. начинаются систематические тематические исследования, непосредственно связанные с изучением угленосности, нефтегазоносности и калиеносности палеозойских отложений Припятской впадины. Авторами научных работ были Е. М. Люткевич (1957), Д. М. Корулин (1957, 1958), А. Я. Стефаненко (1958), Р. М. Пистрак, С. В. Тихомиров (1959), В. Н. Щербина (1959).

Научная работа на кафедре по теме «Полезные ископаемые Белоруссии» началась с изучения угленосности каменноугольных отложений Припятской впадины.

Каменноугольные отложения впадины с 1955 г. изучались в ИГН АН БССР (В. К. Голубцов). В дополнение к проводимым исследованиям Д. М. Корулиным был применен метод фациально-циклического анализа. В результате этого в мощной преимущественно глинисто-песчаной толще выделяется сложный набор прибрежно-морских, морских, лагунных, болотных и других фаций. При этом для средней угленосной свиты устанавливается ритмичное строение с пятью повторяющимися в разрезе литолого-фациальными комплексами. Это позволило с большей надежностью сопоставлять угленосные горизонты по скважинам и проводить корреляцию угольных пластов. По фациальному составу в толще были выделены три свиты. Каждая из них рассматривалась как естественно-исторический комплекс пород, соответствующий определенному тектоническому этапу в развитии Припятской впадины в каменноугольный период. Была установлена закономерная связь угленосных отложений с положительными тектоническими структурами, выявлены генетические причины ло-

кального угленакопления. Это позволило с большей полнотой оценить характер угленосности и установить геологические критерии поисков каменных углей на территории Припятской впадины.

Проведенная оценка разнообразных проявлений нефти и газа в девонской толще и сопоставление главнейших особенностей геологического строения Днепровско-Донецкой и Припятской впадин позволили высказать предположение о неперспективности на нефть надсолевых верхнедевонских и более молодых отложений. Приводились обоснования о проектировании скважин на глубину залегания подсолевых отложений — главных вместилищ залежей нефти и опробовании карбонатных пород как наиболее вероятных коллекторов нефти. Предлагались меры по улучшению технологии проходки скважин.

З. А. Горелик продолжал свои исследования по тектонике (1957, 1958, а, б, в, 1959).

С 1958 г. геологическая работа на факультете сосредоточивается на кафедре физической географии (заведующий профессор В. А. Дементьев). В учебные планы в дополнение к общей, исторической и региональной геологии включаются курсы четвертичной геологии, общей гидрогеологии, основы минералогии и петрографии.

На кафедре продолжалось изучение угленосности карбона и нефтегазоносности девона. Результаты этих исследований опубликованы Д. М. Корулиным (1960). В книге рассматриваются история, условия формирования, основные структурные элементы и нефтеугленосность палеозойских отложений впадины. Главное внимание акцентируется на анализе и оценке перспектив нахождения залежей нефти и каменных углей. Важное значение придается приуроченности нефтепроявлений к зонам сочленения относительно приподнятых и опущенных блоков докембрийского фундамента. В этом факторе усматривается контролирующая роль дизъюнктивной тектоники на миграцию нефти из глубинных горизонтов девонской толщи.

Приводится характеристика угленосности всех выделенных свит каменноугольных отложений, подробное описание угленосных площадей. Наиболее перспективная из них Заозерная рассматривается как первое в Белоруссии месторождение каменных углей. Дан подробный фациальный анализ условий формирования угольных залежей. При этом отмечается, что наиболее благоприятными для образования заболоченных пространств были структурные поднятия соли, которые гипсометрически находились на высоте, при которой во время колебательных движений дна водного бассейна они чаще и на более продолжительное время оказывались выше

водной поверхности. Показано, что в турнейское время при устойчивом погружении сохранялись условия мелководного бассейна. Структурные поднятия соли были слабо выражены и не нарушали общего режима седиментации. В визейский век осадконакопление происходило в другой фациальной обстановке. Погружение отдельных блоков фундамента сопровождалось увеличением амплитуды колебательных движений. Продолжающийся рост соляных структур привел к образованию ряда приподнятых поверхностей, и на отдельных из них откладывался сложный набор трансгрессивных и регрессивных фаций. К таким относится Заозерная, Ельская и другие структуры, где периодически отлагались угленосные фации.

Условиями, достаточно благоприятными для произрастания растительности, торфонакопления и последующего углеобразования, и обусловлено локальное распространение угленосных отложений на территории Припятской впадины. Эту особенность угленосности каменноугольных отложений белорусской части Днепровско-Донецкой впадины и рекомендовалось учитывать при поисковых работах.

Проектирование и бурение скважин на глубину залегания надсолевых и межсолевых отложений продолжалось. На 11 структурах было пробурено 59 скважин. Появились высказывания о бесперспективности нефтепоисковых работ на нефть. В статье Д. М. Корулина (1961) рассматриваются общие характерные черты и подчеркиваются отличия в геологическом строении Днепровско-Донецкой и Припятской впадин. При этом обращается внимание на характер нефтегазоносности в терригенно-карбонатных свитах, роль нижней и верхней соленосных нефтенепроницаемых покрышек, влияние разрывных нарушений в зонах сочленения блоков на развитие и интенсивность соляной тектоники. Указывается, что в Припятской впадине, где соляная тектоника не получила соответствующего развития, не произошло значительного перераспределения нефти, и она в большей мере сохранилась в подсолевых отложениях. Нефтепроизводящие свиты наиболее вероятны в грабенообразных погружениях фундамента, и залежи нефти следует искать в пределах соляных структур, расположенных в тектонических поясах, вытянутых вдоль относительно приподнятых и погруженных блоков докембрийского фундамента.

В 1961—1962 гг. в журналах «Нефть и газ» и «Советская геология» были напечатаны статьи Д. М. Корулина, в которых наряду с геологическим обоснованием глубинного (подсолевого) происхождения нефти рассматриваются вопросы выбора наиболее перспективных направлений поисков нефти, улучшения методики работ и технологии проходки скважин. Публикация работ научно-методического характера сыграла

известную роль в изменении методики нефтепоисковых работ в Белоруссии и открытии в 1963 и 1964 гг. залежей нефти Речицкого месторождения.

К шестидесятым годам в Белоруссии был проведен большой комплекс поисковых и разведочных работ на многие полезные ископаемые. Анализу и обобщению новых материалов по геологическому строению республики и оценке состояния минеральных ресурсов и их использования в народном хозяйстве была посвящена книга «Геология и полезные ископаемые Белоруссии» (Корулин, 1962).

В 1966 г. факультет становится геолого-географическим. Вначале проводилась по учебному плану подготовка инженеров-геологов, затем по предложению Министерства геологии СССР кафедра приступила к подготовке специалистов в области гидрогеологии и инженерной геологии.

Создаются лаборатория общей гидрогеологии и грунтоведения, кабинет геологоразведочного дела, буровой полигон в Щемыслицах и лаборатория инженерной геологии. Значительно пополняются коллекции минералогического музея, в которых количество экспонатов увеличивается до 1500.

Расширяется научная работа в разных областях геологических наук. Стратиграфическому расчленению четвертичных отложений, изучению беловежского межледниковья, описанию четвертичной системы и другим вопросам антропогена посвящены работы Л. Н. Вознячука (1967, 1969). Проводит исследования костных остатков млекопитающих из культурного слоя городищ В. В. Щеглова. Для сектора археологии Института истории АН БССР она определила около 20 000 различных костей животных четвертичного периода. Наиболее интересными из этих находок являются материалы об антиквусовой фауне и первой находке остатков северного оленя в подморенных отложениях Белоруссии.

Продолжалась научная работа по полезным ископаемым Белоруссии, которая проводилась в тесном взаимодействии с геологами-производственниками и научными сотрудниками БелНИГРИ.

История геологического изучения недр и открытия различных полезных ископаемых раскрывается в монографии Д. М. Корулина, С. Д. Бачурина и др. (1971). В статье этих же авторов (1973) дается экономическая оценка минерально-сырьевых ресурсов с позиций обеспечения сырьем главных отраслей народного хозяйства республики.

Важнейшим элементом изучения недр республики являются вопросы охраны и рационального их использования. Обращалось внимание на нарушения в области охраны недр и окружающей среды и предложены меры по рациональному использованию природных ресурсов.

Продолжается изучение угленосности каменноугольных отложений Припятской и юго-западной части Брестской впадин. Уточнен фациальный состав и границы между свитами, скорректированы разрезы Заозерной структуры, оценены перспективы расширения известных и открытия новых угленосных площадей.

Важным аспектом геологических исследований кафедры становятся работы, связанные с опробованием и разработкой пластов калийных солей Старобинского месторождения. По этой теме С. Д. Бачуриным и В. Н. Смирновым (1968, 1969) проведены экспериментальные исследования возможностей определения радиметрическими методами содержания хлорида калия, опробования калийных горизонтов и анализа продуктов обогащения солигорских обогатительных фабрик. С 1971 г. кафедра проводит изучение возможностей применения радиоволнового метода «просвечивания» сильвинитовой руды III горизонта с целью выявления зон, в которых происходит накопление и выброс соли и газов, опасных при обработке горизонта.

Значительная работа, связанная с изучением межледниковых разрезов центральной Белоруссии, стратиграфическим расчленением краевых образований Минской возвышенности и обобщением материалов к геологическому картированию республики, проделана Г. И. Зубовичем (1969, 1975).

Изучением и оценкой рудопроявлений в докембрийских и других отложениях Белоруссии занимались Л. Н. Былино и Р. В. Гилевич (1971). Большой интерес представляли рентгено-структурные анализы глинистых и других минералов, проведенные С. А. Тихоновым в 1967—1970 гг.

В 1970 г. геологическое отделение переводится во вновь открытый Гомельский государственный университет. К этому времени на географический факультет БГУ ежегодно на стационар, вечернее и заочное отделения принималось 250 человек и он становится одним из крупнейших географических факультетов Советского Союза. Создается отдел исторической геологии, расширяются экспозиции музея по фауне различных геологических периодов и эволюции животного мира; стратиграфические колонки и палеогеографические схемы, показывающие развитие земной коры по геологическим эрам, оборудуется кабинет геологии с учебными коллекциями минералов и горных пород. Так минералого-петрографический музей становится крупным геологическим музеем в республике.

Новые научно-учебные отделы музея способствовали изучению геологических наук и пропаганде материалистического мировоззрения, показывали богатства земных недр и роль минерального сырья в строительстве материально-техниче-

ской базы коммунизма. Музей развивал тяготение студентов-географов к геологии.

Управление геологии при СМ СССР, наращивая объемы геологических и геологоразведочных работ, внедряя новые технические средства и современные методы исследований, в эти годы расширяет прием выпускников географического факультета. К 1973 г. в геологических экспедициях и партиях УГ состоят 43 и в БелНИГРИ 95 выпускников-географов. Некоторые из них работают старшими геологами (Р. И. Левицкий, Н. Д. Маевская, И. Ф. Пастернацкий, В. И. Секрет, В. П. Сергеевич, Е. К. Шурок, Г. В. Злотников, В. А. Щитц, А. В. Кузьмицкий, М. Г. Зайцева, Г. А. Наревич). В БелНИГРИ многие выпускники факультета становятся кандидатами (В. М. Мотуз, А. А. Костка, Е. А. Ильин, А. В. Томашевич и др.) и докторами геолого-минералогических наук (А. В. Матвеев).

В Институте геохимии и геофизики АН БССР работают 32 выпускника географического факультета БГУ. Среди них доктор геолого-минералогических наук В. К. Лукашев, кандидаты геолого-минералогических наук Л. Н. Вознячук и Л. И. Матвеева.

В Белорусском государственном институте инженерных изысканий (БелГИИЗ) работают 29 выпускников-географов, ставших ведущими специалистами (Г. А. Казеко, Е. Е. Накс, В. М. Писарчик).

В Белорусском государственном институте проектирования водного хозяйства (Белгипроводхоз) геологические должности занимают 83 выпускника географического факультета. Начальниками партий работают А. Н. Ткачев, А. И. Кажарнович, Е. В. Горбачевич, О. И. Лукашевич, В. П. Малиновский, Г. А. Рагусский, старшими геологами — К. Б. Козловский и Э. Г. Гольбрайх.

В институтах по проектированию автомобильных дорог, объектов жилищно-коммунального строительства, объектов колхозного строительства геологические должности занимают 12 выпускников географического факультета. В институте торфяной промышленности и в Министерстве промышленности строительных материалов работают 11 выпускников-географов.

Всего, по неполным данным, в различных геологических организациях и институтах Белоруссии работают 316 выпускников географического факультета.

В 1973 г. кафедра геологии и кафедра почвоведения БГУ объединяются в кафедру почвоведения и геологии. Объем геологической работы на факультете уменьшается. Подготовка геологов ведется на вечернем и заочном отделениях. Группа геологов кафедры продолжает исследования полезных ис-

копаемых. По хоздоговору с комбинатом «Белорускалий» производятся опытно-производственные испытания выбросоопасных зон на третьем калийном горизонте Старобинского месторождения, испытываются новые геофизические методы. Результаты исследований показали, что сейсмический метод более надежен в выявлении опасных по выбросу газов зон.

В 1973—1974 гг. совместно с сотрудниками БелНИГРИ в каменноугольной толще выделяются железисто-каолининовая, угленосно-параличская и карбонатно-терригенная пестроцветная формации. Каждая из них по парагенезису расчленяется на более мелкие фациальные комплексы. Наряду с углями дается прогнозная оценка на бокситы, огнеупорные глины и некоторые другие полезные ископаемые (Ажгиревич и др., 1975).

При анализе и оценке сырьевой базы цементной промышленности Белоруссии делаются выводы о необходимости ее улучшения и расширения, в частности ввода в эксплуатацию Коммунарского месторождения мергельных пород, известковых трепелов месторождения Стольное. Рассматриваются также вопросы использования фосфогипсов Гомельского химического завода и высококарбонатной золы Туровского месторождения горючих сланцев (Корулин, Петрушко, 1975). При разработке месторождений меловых пород рекомендуется опережающая эксплуатационная разведка с целью выявления наиболее высококарбонатных разновидностей мела и обеспечения селективной его выемки из карьеров.

В Белорусском государственном университете значительная работа проводится по подготовке и изданию учебных пособий по геологическим наукам. Так, Д. М. Корулиным в 1965 г. издается пособие «Геология и полезные ископаемые СССР», в 1970 г. оно переиздается; в 1967 г. издается «Определитель главнейших минералов и горных пород», который в 1971 г. выпускается вторым изданием; в 1971 г. издается «Краткий обзор геологической истории Земли» и в 1976 г. вторым изданием выпускается учебное пособие «Геология и полезные ископаемые Белоруссии».

В 1973—1974 гг. по заказу Министерства просвещения БССР подготавливается ряд учебно-наглядных пособий для средней школы. Среди них: «Геологическое строение Белоруссии», «Полезные ископаемые Белоруссии», «Производство и использование торфа», «Минеральные соли и железные руды» и др. В 1973 г. издается учебное пособие «Геология в школьной географии», которое является первым учебным пособием по геологии для учителей географии средних школ.

На факультете проводится также работа по составлению методических указаний и руководств для написания курсовых и дипломных работ и др.

Гомельский государственный университет был создан на базе педагогического института в 1969 г. Для образования геологического факультета университету передаются 2-й и 3-й курсы геологического отделения Белорусского государственного университета. В Гомельском университете кафедра общей геологии в составе профессоров А. Р. Кинзикеева, С. Д. Туровского и кандидатов наук А. А. Куденко, А. А. Недовизина, М. И. Чичина, Н. К. Боброва провела всю организационную работу на факультете.

В 1971 г. открывается кафедра инженерной геологии и гидрогеологии (заведующий профессор В. Г. Герасимов). В состав кафедры вошли кандидаты наук Ю. Ф. Ходаковский и Л. Д. Медведев, преподаватели А. Ф. Акулевич, Г. А. Сербин, В. П. Хойнак, В. Е. Силич, Ю. П. Иванов. В процессе работы открываются лаборатории минералогии и палеонтологии, грунтоведения и инженерной геологии, минералогопетрографический музей, кабинет геологоразведочного дела.

Гомельским государственным университетом с 1973 г. выпущено 210 специалистов по инженерной геологии и гидрогеологии. Большинство из них работают в различных геологических организациях Министерства геологии СССР.

На кафедре общей геологии разрабатывается тема «Минералогия и геохимия магматогенных и метаморфогенных процессов» (руководитель темы профессор С. Д. Туровский). Профессор Г. А. Кузнецов является руководителем Полесской комплексной экспедиции по изучению природных ресурсов и экономики Белорусского Полесья.

На кафедре инженерной геологии и гидрогеологии главная тема — «Гидрогеологическая характеристика северо-восточной части Припятской впадины» (руководитель темы профессор В. Г. Герасимов). Под руководством Ю. Ф. Ходаковского изучаются физико-механические свойства четвертичных отложений Припятской впадины. Руководителем темы «Водный баланс почв и грунтов Полесья» является Н. К. Бобков. Значительная часть работы кафедры выполняется по договорам с комбинатом «Белоруснефть», с трестом Белоруснефтегазразведка, с институтом Белколхозпроект и другими организациями. В 1975 г. на кафедре созданы полевые отряды по изучению гидрогеологических (профессор В. Г. Герасимов) и инженерно-геологических (доцент Ю. Ф. Ходаковский) условий Белорусского Полесья.

В Минском педагогическом институте им. М. Горького читаются курсы «Общая геология» и «Историческая геология». Научной работой в области четвертичной геологии занимается профессор Б. Н. Гурский, который в 1976 г. написал учебное пособие «Общая геология».

ОСВОЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
И РАЗВИТИЕ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В БССР

Геологические исследования на территории Белоруссии, направленные на создание минерально-сырьевой и топливно-энергетической базы промышленного производства, активно способствовали превращению отсталой аграрной окраины царской России в индустриально развитую республику. Рассматривая этот процесс в историческом аспекте, необходимо выделить три основных этапа развития — дореволюционный, довоенный и послевоенный. Дореволюционный период, однако, выделяется чисто условно, так как Белоруссия унаследовала от царизма отдельные полукустарные предприятия по производству строительных материалов и стекольных изделий, которые базировались на местных минеральных ресурсах. Никакой горнодобывающей промышленности как таковой даже по масштабам и понятиям того времени в Белоруссии не существовало. Годы первой мировой войны, неоднократная оккупация территории Белоруссии еще больше подорвали экономику молодой Белорусской республики. Поэтому начало индустриализации в БССР в 1925—1926 гг. имело свои особенности, связанные с тем, что Советская Белоруссия была в то время более отсталой в промышленном отношении, чем другие районы страны. Так, доля промышленного производства находилась на уровне 18,3%, в то время как в целом по стране 38%. Изношенность основных производственных фондов составляла 38,7%. Особенно плохо обстояло дело с квалифицированными кадрами. В 1926 г. в промышленности республики числились 474 специалиста, а с высшим образованием — всего 82 человека. Общая грамотность населения составляла 40,7% *). Особенно слабым местом в развитии экономики было состояние топливной базы. Несмотря на то что большая часть территории Белоруссии была покрыта

*) Данные за 1926—1941 гг. позаимствованы из архивных источников и сборника документов и материалов «Индустриализация Белорусской ССР» (1926—1941 гг.), под ред. В. Н. Жигалова и др. Минск, «Беларусь», 1975.

торфяниками, промышленность в 1926 г. на 45% снабжалась дровами и на 55% — привозным углем и нефтью.

Положение начало резко меняться после XV съезда партии, который в своих директивах по первому пятилетнему плану принял решение предусмотреть более ускоренные темпы развития экономики национальных республик. С этого периода начался бурный рост промышленности Белоруссии. В первую пятилетку предстояло построить и реконструировать 200 промышленных предприятий и повысить удельный вес промышленности до 43%. В республике фактически вновь создавались такие отрасли промышленности, как машиностроение, торфоразработка, химическая промышленность и промышленность строительных материалов. В 1926—1927 гг. в Белоруссии функционировали уже 24 электростанции, на которых трудилось около 500 рабочих, 7 торфодобывающих предприятий с 393 рабочими, 19 заводов по производству кирпича и облицовочных плит, на которых было занято более тысячи человек, стекольные заводы с числом работающих около 3 тыс. человек. В числе предприятий, базирующихся на местных минеральных ресурсах, были отдельные железоплавильные мастерские, использующие болотную железную руду, а также химические предприятия по производству красок из охры местных месторождений и др. В 1926—1927 гг. в БССР было произведено уже 41 млн. штук кирпича, который почти полностью использовался для промышленного строительства.

В 1928 г. в г. Климовичи Могилевской области вступил в строй первый в республике завод силикатного кирпича, были пущены стекольные заводы «Ильич», «Октябрь» и некоторые электростанции.

2 июля 1928 г. в Постановлении Президиума ВСНХ СССР по докладу ВСНХ БССР о работе промышленности республики в пункте 5 было записано: «...ВСНХ Белоруссии необходимо позаботиться принятием мер по расширению сырьевой базы промышленности как путем производства геологических разведок и изысканий, так и содействием развитию животноводства и технических культур...» В этом же постановлении обращается внимание на необходимость усиления развития стекольной промышленности, топливной на базе торфа, строительных материалов и минеральных удобрений. В материалах к докладу СНК БССР СНК СССР 1 октября 1928 г. о состоянии промышленности в разделе «Сырьевые и энергетические ресурсы БССР» указывалось: «...Развернувшиеся за последнее время исследовательские работы горного отдела СНХ БССР выявили ряд новых полезных ископаемых, открывающих перспективы для организации развития в БССР новых производств. В процессе работы четырех партий горного отдела БССР в 1926—1927 гг. были обнаружены сле-

дующие минеральные залежи: около ст. Коммунары выявились богатые запасы цементного мергеля (около 2 млрд. т), представляющего удовлетворительное сырье для производства портландского цемента...» В материалах также указывалось, что в районе Гомельского округа обнаружены залежи кварцевых стекольных песков и мела, в районе г. Климовичи обнаружены залежи фосфоритов, в районе д. Дараганово — доломиты. По состоянию на 1 ноября 1928 г. в БССР действовало уже 7 стекольных заводов.

8 ноября 1930 г. дала первый ток Осиновская БелГРЭС. К концу первой пятилетки в БССР началось слияние мелких предприятий в производственные объединения. Были образованы объединения торфяной, химической промышленности, куда вошли предприятия по добыче и переработке фосфоритов, мела и минеральных красок, объединение строительства и строительных материалов. Этим была заложена организационная основа развития крупной индустрии по добыче и переработке минеральных ресурсов в БССР. Важнейшей задачей этого периода развития экономики было создание крупной энергетической базы промышленности. В 1926 г. Наркомзем БССР начал исследования торфяных болот. К 1931 г. почти четверть всей площади болот БССР была изучена более или менее подробно. В 1932 г. на торфоразработках действовало уже 56 агрегатов по добыче фрезерного торфа. Всего в 1932 г. было добыто торфа 327 тыс. т на 15 предприятиях. Промышленность строительных материалов к 1932 г. достигла объема производства в размере 13,9 млн. руб. по ценам 1927 г. К этому времени вступил в строй Кричевский цементный завод, Костюковичский стекольный завод. Постановлением ЦИК и СНК БССР от 3 апреля 1932 г. Кричевский цементный завод, некоторые торфяные предприятия, Климовичский, Кричевский фосфоритные заводы были переданы в ведение Народного комиссариата тяжелой промышленности СССР. Это решение свидетельствовало о признании этих предприятий как ведущих в стране в соответствующих отраслях хозяйства на уровне масштабов производства того времени. 1935 год был ознаменован сдачей в эксплуатацию Оршанского силикатного завода, производство фосфоритной муки достигло 22,5 тыс. т (с содержанием P_2O_5 в концентрате до 28—29%). В 1936 г. началась разработка проектного задания для увеличения производства фосфоритного концентрата до 100 тыс. т в год.

В 1939 г. вся промышленность БССР насчитывала уже 2267 предприятий, в том числе электростанций на местном сырье — 197, торфопредприятий — 115, горнохимических по производству фосфорных удобрений — 2, заводов по производству светильного газа из торфа — 1, по производству

строительных материалов — 112, в том числе цементных — 1, производство прочих вяжущих материалов из доломитов и мела — 12, производство огнеупоров и кислотоупоров из глин — 1, кирпичных заводов — 69, облицовочных материалов — 8, керамических и асбестоцементных труб — 1, кровельных материалов из черепицы — 5, добыча минералов для строительства силикатной промышленности — 16, стекольных заводов — 11, фарфоро-фаянсовых заводов — 4.

После воссоединения западных областей Белоруссии был восстановлен и вступил в строй Волковысский цементный завод. Накануне Великой Отечественной войны в соответствии с планом 1941 г. промышленность Белоруссии должна была выпустить 240 тыс. т цемента, 105 тыс. т извести, 414 млн. шт. кирпича, 14,6 млн. шт. черепицы, 4,14 млн. м² оконного стекла и т. д.

Весьма примечательным и важным для истории развития геологии и горной промышленности в БССР является Постановление ЦК КП(б)Б об изучении глубоких недр в БССР от 30 апреля 1941 г., где сказано, что Геологическим управлением БССР и Институтом геологии АН БССР проведена значительная работа по выявлению соленефтеносных структур. Пробуренная структурная скважина у д. Давыдовка Домановичского района Полесской области встретила на глубине 844 м каменную соль с прослойками глин. Полученные геологические результаты увеличивают перспективы нахождения в БССР горючих полезных ископаемых. В постановлении приведен перечень мероприятий, которые должны были установить достоверность этих прогнозов и выявить в южных районах республики нефть. Однако большинство из них не суждено было претворить в жизнь, так как грянула Великая Отечественная война.

В послевоенный период, к концу 1950 г., промышленность Белоруссии была восстановлена на новой, более высокой технической основе, а в 1958 г. объем промышленной продукции превысил уровень довоенного 1940 г.

Созданные на базе местных минеральных ресурсов сотни заводов и цехов по производству кирпича, кровельной черепицы, силикатных и силикальцитных блоков, строительной и технологической извести позволили обеспечить гигантское строительство в Белоруссии в восстановительный период.

Поступательное развитие индустрии в республике и рост потребности в минеральном сырье привели к необходимости ежегодного увеличения объемов геологоразведочных работ в различных направлениях. Причем перспективы развития экономики требовали опережающего роста добычи минерального сырья и топлива по отношению к росту потребности. Поэтому развитие геологической службы в БССР было в послевоен-

ные годы особенно динамичным. Темпы роста объемов геологоразведочных работ хорошо иллюстрируются следующими сравнениями: если затраты на геологию в 1938 г. принять за 100%, то в 1967 г. они составили 2200%, т. е. возросли в 22 раза. Количество инженерно-технических работников и рабочих геологической службы республики увеличилось с 65 человек в 30-х годах до 5750 в 1960 г. С 1965 по 1975 г. объемы геологоразведочных работ в БССР увеличились в 3,5 раза, а численность инженерно-технических работников и рабочих, занятых на геологоразведочных работах, — почти в 2 раза.

К этому времени в Белоруссии была в основном закончена государственная геологическая съемка территории республики, открыты месторождения калийных солей и каменной соли, нефти и газа, бурых углей, горючих сланцев, комплексных руд черных металлов, многочисленные месторождения строительных материалов.

К 1965 г. промышленность Белоруссии получила возможность частично перейти на местную минерально-сырьевую и топливно-энергетическую базу и значительно сократить ввоз сырья из других районов страны.

Наиболее существенным для экономики Белоруссии как в довоенный, так и в послевоенный периоды развития явилось создание собственной топливно-энергетической базы на основе богатейших торфяных массивов. К началу Великой Отечественной войны добыча торфа в Белоруссии составила 3,4 млн. т, а производство электроэнергии — 508,4 кВт-ч.

После войны, к концу восстановительного периода, в 1950 г. производство электроэнергии увеличилось уже до 748,9 млн. кВт-ч, а добыча торфа для топлива составила около 4 млн. т. Рост добычи торфа в БССР, используемого для топливных целей, продолжался до 1973 г. и достиг 11,4 млн. т в год.

Развитию процесса совершенствования топливного баланса и повышения удельного веса высокоэффективных видов топлива способствовало размещение на территории республики нефтеперегонных заводов, поставки природного газа и выявление на юге Белоруссии месторождений нефти. Последний фактор весьма важен для развития экономики Белоруссии. Открытие месторождений нефти создало необходимые предпосылки для организации здесь новой нефтедобывающей отрасли промышленности, а также для дальнейшего увеличения переработки нефти и развития нефтехимии. Указанные условия обеспечили быстрый рост общего объема продукции топливной промышленности республики. Так, в 1965 г. объем производства топлива по отношению к 1950 г. возрос более чем в шесть раз, а к 1975 г. он увеличился в 33 раза.

Структура топливной промышленности БССР (в % к итогу)

Отрасль	Годы			
	1960	1965	1970	1975
Торфяная	100	49,1	18,0	12,0
Нефтедобывающая	—	0,3	12,0	12,3
Нефтеперерабатывающая	—	50,6	70,0	75,7

Как видно из таблицы, удельный вес нефтепереработки в объеме валовой продукции топливной промышленности БССР возрос до 75,7%, в то время как добыча и переработка торфа снизились до 12,0%.

Развитие нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности в БССР, кроме того, сыграло важную роль в процессе совершенствования территориального разделения труда и на этой основе углубления межрайонных экономических связей. Республика из района, который только ввозил топливо, превратилась в район топливовывозящий. Так, в 1965 г. БССР поставила в другие экономические районы страны и на экспорт более 2,0 млн. т условного топлива. К 1975 г. поставки топлива за счет вывоза мазута, нефти, дизельного топлива, бензина и других нефтепродуктов увеличились по отношению к 1965 г. в десять раз.

В общем балансе межреспубликанского оборота 1975 г. вывоз топлива из БССР превысил его ввоз в республику на 15%. Эта тенденция сохранится и в дальнейшем (до 1980 г.) (Лютко, 1976).

По состоянию на 1.1 1978 г. в БССР открыто 20 месторождений нефти. Часть этих месторождений находится в промышленной эксплуатации, часть разведется и передается в опытную эксплуатацию. Следует отметить, что период промышленного освоения разведанных запасов нефти в БССР намного меньше, чем в других районах страны. Удельные расчетные текущие затраты на добычу, транспортировку и переработку нефти белорусских месторождений также ниже и составляют от 7,5 руб/т на Вишанском месторождении до 15,52 руб/т на Березинском месторождении. Удельные капитальные вложения на разведку, добычу и переработку нефти колеблются в БССР от 45,1 до 302 руб/т. Следует также учесть, что нефть белорусских месторождений высокого качества и почти не содержит серы, что является весьма важным фактором в повышении эффективности ее переработки.

В 1974 г. добыча нефти в БССР составила около 8 млн. т. Одновременно идет наращивание утилизации попутного нефтяного газа, который используется в качестве топлива на Ва-

силевичской ГРЭС и перерабатывается на газовый бензин и другие продукты.

По мере совершенствования топливного баланса БССР за счет увеличения удельного веса высококалорийных видов топлива — продуктов нефтепереработки и газа — снижается роль торфа как энергоносителя. Известно, что геологические запасы торфа в БССР оцениваются в 4,9 млрд. т (40% влажности), эксплуатационные запасы торфа — 1,7 млрд. т. Из них, по расчетам специалистов, для промышленной добычи остается 575 млн. т и для сельского хозяйства 480 млн. т. Таким образом, при современном уровне добычи этих запасов торфа хватит Министерству топливной промышленности БССР, в том числе на топливо, всего на 35 лет, а для нужд сельского хозяйства — на 16 лет (по состоянию на 1.I 1971 г.) (Тановицкий, 1974). В связи с этим торф как топливо в виде брикетов целесообразно сохранить лишь для бытового сектора потребления. В качестве энергетического топлива для тепловых электростанций и теплоэлектроцентралей использование торфа будет сокращено до минимума.

В настоящее время доказано, что наиболее эффективно использовать торф в сельском хозяйстве, где он применяется в животноводстве, а также для приготовления компостов, удобрений и как высокопродуктивные пахотные угодья. Торф является материальной основой потенциального плодородия земли как средства производства, утрата которого невосполнима. Сжигание каждой тонны торфа приносит убыток народному хозяйству страны в размере 6 руб. (Васильева, 1974).

Вместе с тем белорусский экономический район располагает весьма ограниченными балансовыми запасами топливно-энергетических ресурсов. Ввоз топлива составляет более 70% от суммарного ввоза сырья и топлива на территорию БССР. В связи с этим в течение ряда лет велись настойчивые поисково-разведочные работы на твердые виды топлива — уголь и горючие сланцы. В результате на юге республики была обнаружена и затем подготовлена к промышленной разработке группа месторождений бурых углей, среди которых месторождение Житковичи с запасами 43,9 млн. т разведано детально по категориям А+В+С₁, а месторождение Бринево с запасами угля 38,0 млн. т предварительно по категории С₁. Запасы Житковичской группы буроугольных залежей обеспечивают на амортизационный срок эксплуатации предприятие по добыче 2 млн. т угля в год. При этом расчетная себестоимость 1 т угля составляет 4,09 руб., удельные капитальные вложения — 22,1 руб., рентабельность — 6,7%, срок окупаемости затрат — 15 лет. Уголь предполагается направить в качестве топлива на Василевичскую ГРЭС. В дальнейшем, при расши-

рени угледобычи в БССР, он заменит торф в производстве топливных брикетов для бытовых нужд.

Кроме месторождений бурого угля, в БССР выявлен крупный сланценосный бассейн, рассматриваемый в настоящее время как возможная потенциальная топливно-энерго-технологическая база электроэнергетики, химии и производства строительных материалов из зольных отходов. По предварительным геолого-экономическим оценкам, горючие сланцы, залегающие в районе гг. Любани и Турова на юге республики, способны обеспечить сырьем крупный энерго-технологический комплекс мощностью 1800 тыс. кВт электроэнергии, производство таких химических продуктов, как полиэтилен, бензол, толуол, фенолы, кетоны, летучие основания и кислоты, а также получение строительных материалов, пользующихся большим спросом в современном строительстве. В настоящее время Любанское и Туровское месторождения горючих сланцев находятся в стадии предварительной разведки, изучения технологических свойств и экономики.

Таким образом, в результате интенсивных геологических исследований в структуре промышленного комплекса Белоруссии получают развитие новые горнодобывающие отрасли промышленности, обеспечивающие рост эффективности общественного производства за счет рационального использования местных природных ресурсов

Важную роль в совершенствовании структуры промышленного комплекса Белоруссии, его специализации в общесоюзном разделении труда и международной интеграции сыграло промышленное освоение одного из крупнейших в стране — Старобинского месторождения калийных солей, расположенного на юге Минской области. В 1958 г. на базе этого месторождения был построен первый Солигорский калийный комбинат, который в 1964 г. стал работать на полную производственную мощность. В 1965 г. вступил в строй второй Солигорский комбинат, а в 1969 г. — третий. В 1970 г. эти комбинаты были преобразованы в производственное объединение Белорускалий, которое является флагманом горно-химической промышленности Белоруссии.

В 1976 г. объединение Белорускалий выпустило 8,5 млн. т стандартных калийных удобрений (в пересчете на 41,6% окиси калия). Добыча калийной руды при этом составила 26,5 млн. т. Производство концентрата на заводах объединения осуществляется флотационным методом с доведением хлористого калия в нем до 91,12%. Выпуск концентрата в пересчете на 95% содержания хлористого калия составил в 1976 г. 5,7 млн. т, в том числе мелкозернистого — 5,3 млн. т, крупнозернистого — 95,5 тыс. т и гранулированного — 1,6 млн. т.

В 1976 г. объединением реализовано 8470 тыс. т калийных удобрений в пересчете на 41,6% окиси калия. В 1965 г. удельный вес БССР в производстве калийных удобрений в стране составил 28,2%, в 1970 г.— 48,7 и в 1975 г.— 43,5%. Себестоимость 1 т концентрата 95%-ного хлористого калия составляет 17,2 руб., гранулированного — 20,7 руб., общая рентабельность производства находится на уровне 10—12%.

В соответствии с «Основными направлениями развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 гг.», утвержденными XXV съездом КПСС, производство калийных удобрений в БССР будет увеличено к 1980 г. до 10,7 млн. т в год (Материалы..., 1976).

Увеличение производства удобрений в десятой пятилетке предполагается в результате расширения второго и третьего заводов и ввода мощностей на четвертом калийном заводе объединения Белорускалий.

Следует отметить, что освоение производственных мощностей на четвертом калийном заводе характеризуется не только общим увеличением объема производства, но главным образом тем, что ожидается резкое улучшение качества получаемого продукта. Изменение технологии производства — переход к химическому способу переработки сильвинитовой руды, основанному на растворении и последующей кристаллизации, — позволит увеличить степень извлечения хлористого калия до 90—95% и повысить его содержание в концентрате до 96%. Повышение качества удобрений даст возможность сократить общие затраты на их доставку потребителям, повысить эффективность использования на полях страны и поднять конкурентоспособность на мировом рынке.

Промышленное освоение богатейших запасов каменной соли в Белоруссии связано со строительством Мозырского завода по производству пищевой соли высшего качества «Экстра». Ввод производственных мощностей этого завода в строй полностью обеспечит потребности республики в этом продукте. Кроме того, часть выпускаемой соли «Экстра» будет поставляться в республики Прибалтики и частично в центральные районы европейской части СССР. Проектная себестоимость одной тонны соли Мозырского завода 33,5 руб., удельные капитальные вложения 45,7 руб., рентабельность производства 20,6%, срок окупаемости 4,9 года. Таким образом, в результате замены привозной соли солью собственного производства народное хозяйство получило существенный экономический эффект за счет сокращения дальности перевозки.

Строительство четвертого калийного предприятия на базе Старобинского месторождения калийных солей, где переработка руды будет осуществляться химическим способом, поз-

Производство основных видов строительных материалов в БССР
по годам (Промышленность ..., 1976)

Материал	Годы			
	1960	1965	1970	1975
Цемент, тыс. т	694,2	1748,0	1928,6	2169,3
Стеновые материалы, млн. штук условного кирпича	1438	1531	2155	2437
Сборные железобетонные конструкции и детали, тыс. м ³ изделий	766,8	1723,8	3018,8	4427,1
Нерудные материалы без предприятий на территории УССР (щебень, гравий, песок), тыс. м ³	7046,1	10182,7	11331,4	18496,5
Известь, тыс. т	324,4	348,2	451,8	820,6

волит решить проблему обеспечения БССР другими сортами пищевой соли в необходимом количестве.

Промышленность строительных материалов — наиболее материалоемкая отрасль народного хозяйства, связанная с разработками местных минеральных ресурсов. Эта отрасль относится к производству средств производства (группа «А») и является одной из основных отраслей тяжелой индустрии. Уровень промышленности строительных материалов с точки зрения производства строительных изделий и конструкций, позволяющих воплотить в жизнь прогрессивные архитектурные решения на индустриальной основе, — одно из определяющих условий технического прогресса.

По данным за 1974 г., на долю промышленности строительных материалов в БССР приходилось 4,2% валовой продукции, 8,5% основных производственных фондов и 6,9% численности промышленно-производственного персонала республики.

На территории БССР в настоящее время функционирует свыше 45 крупных заводов и комбинатов Министерства промышленности строительных материалов БССР и более 200 предприятий местной промышленности и других ведомств республики. Выпуск продукции в этой отрасли народного хозяйства в республике увеличивается высокими темпами, причем опережающее развитие получило производство сборных железобетонных конструкций и деталей (табл. 2).

В настоящее время в Белоруссии функционируют два крупных предприятия, выпускающих цемент, — Волковысский цементный завод и Кричевский цементно-шиферный комбинат. Благодаря реконструкции и модернизации они являются современными высокорентабельными предприятиями, выпускающими портландский и пуццолановый цемент высоких ма-

рок (500—600) в количестве более 2 млн. т в год. Потребность республики в цементе намного выше. Так, в 1975 г. ввоз в БССР цемента из других районов страны превысил его выпуск более чем в 1,5 раза. В связи с этим в ближайшие годы планируется строительство нового цементного завода на базе разведанного месторождения мергелей Коммунары в Могилевской области БССР мощностью 4,8 млн. т цемента в год.

Одной из важнейших подотраслей промышленности строительных материалов БССР является производство нерудных материалов и легких заполнителей бетона и железобетона. Количество и качество этих материалов определяет в конечном итоге возможность производства сборного железобетона и других наиболее прогрессивных видов деталей и конструкций, необходимых для повышения уровня индустриальных методов в строительстве. За десять лет (с 1965 г.) производство этих материалов в БССР увеличилось с 10,9 млн. м³ до 19,4 млн. м³, т. е. почти в два раза. В общем объеме выпуска этой продукции (кроме песка) будет возрастать удельный вес высокопрочного щебня, получаемого путем дробления и сортировки кристаллических пород и легких заполнителей из глин — аглопорита и керамзита. В связи с этим взят курс на промышленное освоение месторождений прочных скальных пород на юге БССР. Так, в 1969 г. начал действовать механизированный карьер на месторождении гранитов Глушкевичи мощностью более 6 млн. м³ щебня в год. В дальнейшем предполагается расширение действующих мощностей и строительство нового завода. Ведется подготовка к освоению месторождения мигматитов Карьер Надежды в Лельчицком районе Гомельской области. На базе этого месторождения запланировано строительство предприятия для добычи каменных блоков в целях их последующей распиловки на облицовочные плиты и изготовления архитектурно-строительных деталей из естественного камня. Со строительством этого предприятия города Белоруссии получат в достаточном количестве прочный материал с уникальными декоративными свойствами для облицовки цоколей зданий, станций метро в Минске, строительства набережных, отделки архитектурных сооружений и памятников.

XXVIII съезд КПБ определил основные направления и объемы капитального строительства в Белоруссии на десятую пятилетку. Капитальные вложения в 1976—1980 гг. увеличатся по отношению к предыдущей пятилетке на 25%. В соответствии с этим объем продукции промышленности строительных материалов республики должен возрасти за пятилетку в 1,3 раза. Необходимым условием при этом является преимущественное производство таких материалов, конструкций

и деталей, которые обеспечат повышение уровня полнотворности в строительстве в десятой пятилетке до 60% *).

На базе местных ресурсов кварцевых песков, а также на привозных песках развивается традиционная в Белоруссии отрасль народного хозяйства — стекловарение. Производство оконного и витринного стекла, пеностекла и стеклотруб сосредоточено на Гомельском стекольном заводе им. М. В. Ломоносова. В 1975 г. удельный вес республики в производстве этого вида продукции в стране составил 5,7% (третье место в СССР после РСФСР и Украины). Сортовая посуда выпускается стекольными заводами «Неман», «Октябрь» и им. Дзержинского, стеклянная тара — заводами «Коминтерн», «Залесье», «Октябрь» и «Гута». В 1975 г. общая потребность в стекольных песках составила в БССР около 250 тыс. т. Однако за счет местных ресурсов она была удовлетворена только на 25—28%. В связи с этим промышленное освоение месторождения кварцевых песков и обогатительной фабрики «Ленино» весьма своевременно. Проектная мощность фабрики 905 тыс. т, в том числе 170 тыс. т стекольных песков и 700 тыс. т формовочных песков для металлургии, машиностроения и металлообработки. Это позволит сократить ввоз в Белоруссию части стекольных песков. Полная замена привозного сырья местным зависит от новых открытий высококачественного кварцевого песка на территории БССР.

Таким образом, к числу отраслей промышленности Белоруссии, базирующихся на местных минеральных ресурсах, относятся топливная промышленность, горно-химическая, промышленность строительных материалов и стекольная. Кроме того, некоторые виды минеральных ресурсов республики широко используются в пищевой, химической и нефтехимической и легкой промышленности, в производстве металлического литья, фармацевтической промышленности, а также в сельском хозяйстве. Здесь они выступают в качестве катализаторов, адсорбентов, инертных и активных наполнителей, различного рода технологических добавок и т. д. Это главным образом тугоплавкие, легкоплавкие и огнеупорные глины, трепел, мел, доломиты, каолины, кварцевые пески, глауконитовые пески, луговые мергели, вивианиты, торф, сапропели и другие полезные ископаемые.

К числу минеральных ресурсов, которые еще не нашли применения в промышленности, но интенсивно изучаются, относятся выявленные в Белоруссии железистые кварциты в районе г. Столбцы Минской области, ильменит-магнетитовые руды в районе с. Новоселки Гродненской области. По предва-

*) См. доклад председателя Совета Министров БССР Т. Я. Киселева на XXVIII съезде КПБ. «Звезда», № 31, 1976 г.

рительным расчетам, железорудные месторождения Белоруссии и Литвы представляют значительный интерес для постановки комплексных геологоразведочных работ в целях выяснения количества, качества и горнотехнических условий залегания рудных тел как потенциальной сырьевой базы железорудной промышленности на западе европейской части СССР. То же самое относится к перспективным площадям распространения бокситов и даунсонитов в южных районах республики.

Анализ структуры промышленности БССР показывает, что удельный вес валовой продукции отраслей промышленности, базирующихся на местном минеральном сырье, в общем объеме промышленной продукции республики в сопоставимых ценах составляет около 16%. Это указывает на то, что минерально-сырьевые ресурсы в целом и горная промышленность (кроме производства калийных удобрений) не являются предметом специализации района. В перспективе общая стоимость продукции отраслей, добывающих и перерабатывающих местные минеральные ресурсы, будет постоянно увеличиваться, однако удельный вес ее в общем объеме промышленной продукции сократится до 8—10%. Важным условием охраны и рационального промышленного использования минеральных ресурсов Белоруссии является их экономическая оценка в денежном выражении как национального богатства Белоруссии и страны в целом. Следует отметить, что наряду с геологическим изучением недр республики с 1965 г. начаты планомерные исследования в области экономики минерального сырья БССР и экономики геологоразведочных работ. Эти исследования сосредоточены главным образом в Белорусском научно-исследовательском геологоразведочном институте и в методической партии по геолого-экономическим исследованиям Управления геологии при Совете Министров БССР. Развиваются они в трех основных направлениях: анализ эффективности геологоразведочных работ на нефть и газ в Белоруссии; анализ эффективности работ на твердые полезные ископаемые; экономическая оценка минеральных ресурсов БССР.

Основными задачами экономических исследований являются: научное обоснование возможных путей повышения эффективности работ и снижения стоимости прироста запасов полезных ископаемых, совершенствование планирования, организации и методики проведения геологических исследований, повышение рационального использования минеральных ресурсов в промышленном комплексе Белорусской ССР. Значительный научный вклад в развитие этих направлений внесли геологи-экономисты БелНИГРИ.

Для обеспечения развития молодой нефтяной промышленности республики минерально-сырьевой базой выполнен ши-

рокий комплекс исследований, направленных на повышение эффективности всех этапов и стадий геологоразведочных работ на нефть и газ в Припятском прогибе. В частности, впервые в республике были исследованы такие важнейшие вопросы экономики поисков и разведки месторождений нефти и газа, как продолжительность и стоимость подготовки к глубокому бурению нефтеперспективных структур, стоимость поисков и разведки месторождений нефти и газа. Анализ позволил установить высокую экономическую эффективность как развития нефтяной промышленности в Белоруссии, так и геологоразведочных работ на нефть. Вместе с тем исследование позволило выявить ряд диспропорций в развитии отдельных этапов и стадий геологоразведочных работ, как например между подготовкой структур к глубокому бурению и объемом буровых работ, бурением и испытанием скважин, и разработать рекомендации по повышению геолого-экономической эффективности общего комплекса поисковых геологоразведочных работ на нефть и газ.

К числу результатов исследований в области экономики геологоразведочных работ на нефть и газ относятся следующие:

разработка рекомендаций по снижению стоимости метра проходки в глубоком бурении путем анализа коммерческой скорости и ее зависимости от различных факторов организационного и технического характера;

выявление внутренних резервов повышения производительности труда путем рационального использования основных производственных фондов предприятий системы УГ при СМ БССР;

разработка конкретных рекомендаций с целью повышения результативности сейсморазведочных работ на нефть и газ в БССР, в частности по совершенствованию: методических приемов организации и проведения геофизических исследований в условиях Припятского прогиба, структуры геофизической службы УГ при СМ БССР для повышения ее эффективности; существующей системы планирования и материального стимулирования работ.

В процессе исследований накоплен положительный опыт использования наиболее прогрессивных методов изучения экономических явлений и закономерностей — экономико-математического моделирования и ЭВМ, обеспечивающих глубину экономического анализа и высокую достоверность получаемых результатов. В частности, такие методы, как множественный регрессионный и корреляционный анализ, динамические фазы, с успехом использованы при прогнозировании глубины бурения скважин, прироста запасов нефти в зависимости от темпов разведки месторождений, динамики

механической и коммерческой скорости бурения, а также стоимости буровых работ.

Исследования в области экономики твердых полезных ископаемых акцентированы на таких видах минерального сырья и топлива, как бурый уголь, горючие сланцы, калийные соли, руды черных и цветных металлов. По углям, сланцам и стройматериалам разработаны технико-экономические обоснования целесообразности их предварительной разведки и определены кондиции для дальнейших изысканий. Выполнен ряд научных работ, посвященных оценке минерально-сырьевой базы дальнейшего развития и размещения предприятий промышленности строительных материалов. В этих работах методом балансовых расчетов и экспертных оценок выявлены диспропорции между потребностями в строительных материалах и балансовыми запасами сырья и определены реальные пути ликвидации этих диспропорций путем рационализации использования ресурсов и выявления новых месторождений, отвечающих требованиям промышленности на современном этапе технического развития.

Результаты многочисленных исследований в области экономики минеральных ресурсов использованы в качестве научного обоснования схемы развития и размещения производительных сил БССР, а также программ социального и экономического развития Белоруссии на перспективу. При этом решались задачи, связанные с теоретическими основами и методическими приемами экономической оценки ресурсов в условиях эффективного территориально-производственного комплекса. В указанных разработках применялись оригинальные методические решения конкретных задач, направленные на совершенствование планирования геологоразведочных работ на различные полезные ископаемые.

В частности, прогноз развития геологоразведочных работ на нефть в БССР на период до 1980 г. содержит:

методику перспективного планирования поисково-разведочных работ на нефть и газ в условиях экономического района;

научное обоснование объемов геолого-геофизических работ на нефть и газ в БССР на период 1971—1980 гг. и необходимых при этом материальных, трудовых и денежных ресурсов, обеспечивающих развитие нефтедобывающей промышленности республики на заданном уровне.

В работе по строительным материалам применен метод математического моделирования месторождений, позволивший определить уровень оптимальных затрат всех видов поисковых и разведочных работ на подготовку месторождений к промышленному освоению. Этот показатель может быть использован в качестве критерия экономической эффективности

сти геологоразведочных работ на стройматериалы как в условиях БССР, так и страны в целом.

Важным аспектом геолого-экономических исследований в БССР является изучение и экономическая оценка отрицательных последствий для окружающей среды интенсивного промышленного освоения богатств недр. Разработка этих вопросов проводится в рамках научно-технических и социально-экономических прогнозов развития Белорусской ССР и способствует принятию важнейших решений директивных органов по оптимизации природопользования в процессе развития и размещения производительных сил.

Таким образом, развитие экономической науки в области геологии и разведки недр преследует цель максимального роста экономической эффективности капитальных вложений в данную отрасль народного хозяйства БССР на всех этапах поисков и разведки полезных ископаемых, а также их промышленного освоения в структуре промышленного комплекса Белоруссии.

ЛИТЕРАТУРА

Абраменко В. И., Левых Н. Н. Особенности глинистого минералообразования в отложениях нижнего кембрия Брестской впадины. В кн.: Литология, геохимия, палеогеография верхнепротерозойских и палеозойских отложений Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1977.

Авхимович В. И. Палеонтологическая характеристика верхнефаменской соленосной толщи Припятской впадины. В кн.: Споры палеозоя Белоруссии. Минск, БелНИГРИ, 1974.

Агрохимическая характеристика почв СССР. М., 1962.

Ажгиревич Л. Ф. О своеобразном типе угля в неогеновых отложениях Брестской впадины. ДАН БССР, т. XII, № 12, 1968.

Ажгиревич Л. Ф., Корзун В. П. О термальном воздействии магм на органическое вещество продуктивных горизонтов востока Припятского прогиба. ДАН БССР, т. XX, № 7, 1976.

Ажгиревич Л. Ф., Корулин Д. М., Палер Л. М. О перспективах каменноугольных отложений Белоруссии на уголь, бокситы, огнеупорные глины и другие полезные ископаемые. Вестник БГУ, серия II, № 1. Минск, 1975.

Ажгиревич Л. Ф., Кузнецов В. А., Невмержицкая З. М., Шиманович С. Л. Вещественный состав олигоцен-миоценовых отложений западной части Припятской впадины. ДАН БССР, т. XVII, № 8, 1973.

Ажгиревич Л. Ф., Лапуть В. А., Палер Л. М. Литолого-геохимическая характеристика надсолевых девонских отложений Припятской впадины в связи с их нефтегазоносностью. В кн.: Вопросы нефтяной геологии. Минск, 1975.

Ажгиревич Л. Ф., Невмержицкая З. М., Манькин С. С. Фациальный состав и минералогические ассоциации палеоген-неогеновой угленосной формации западной части Припятской впадины. ДАН БССР, т. XVII, № 3, 1973.

Ажгиревич Л. Ф., Палер Л. М., Савченко Н. А. Формации каменноугольных отложений Припятского прогиба. ДАН БССР, т. XV, № 3, 1971.

Айзберг Р. Е., Гарецкий Р. Г. Разломная тектоника Белоруссии и смежных районов. В кн.: Разломы Белоруссии и Прибалтики. Минск, «Наука и техника», 1974.

Айзберг Р. Е., Гарецкий Р. Г., Конищев В. С. Перспективы нефтеносности Припятского прогиба в связи с особенностями его тектоники. Геология нефти и газа, № 9, 1974.

Айзберг Р. Е., Гарецкий Р. Г., Синичка А. М. Сарматско-Туранский линеймент земной коры. В кн.: Проблема теоретической и региональной тектоники. М., 1971.

Айзберг Р. Е., Кислик В. З., Лупиневич Ю. И., Окушко В. Б. Формация герцинского комплекса Припятского прогиба и палеотектонические условия их накопления. В кн.: Проблемы тектоники Припятского прогиба. Минск, «Наука и техника», 1974.

Айзберг Р. Е., Климович И. В. Тектоника Оршанской впадины. ДАН БССР, т. XV, № 9, 1971.

Айзберг Р. Е., Махнач А. С. Структурно-формационные подразделения осадочного чехла запада Русской платформы (в пределах БССР). ДАН БССР, т. XIII, № 3, 1969.

Айзберг Р. Е., Махнач А. С. Проблемы структурно-формационного анализа осадочного чехла запада Русской платформы (в пределах БССР). В кн.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики, вып. II. Минск, 1970.

Айзберг Р. Е., Махнач А. С., Окушко В. Б. О генезисе Припятской впадины. ДАН СССР, т. 202, № 2, 1972.

Айзберг Р. Е., Синичка А. М. Разрывные дислокации Припятской впадины. Нефтеосность недр БССР. М., 1968.

Акимец В. С. К вопросу стратиграфии верхнемеловых отложений юго-запада БССР ДАН БССР, т. II, № 5, 1958.

Акимец В. С. Стратиграфия и фораминиферы верхнемеловых отложений Белоруссии. В кн.: Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. 3. Минск, Изд-во АН БССР, 1961.

Акимец В. С. Стратиграфия и фораминиферы нижнемеловых отложений Белоруссии. В кн.: Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии, сб. I(VI). Вильнюс, «Минтис», 1966.

Акимец В. С. Возраст и фораминиферы негалистского мела («сурки») на территории Белоруссии и смежных областей РСФСР. В кн.: Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии, сб. 2 (VII). Вильнюс, «Минтис», 1970.

Акимец В. С. Альбские отложения Белоруссии. В кн.: Некоторые вопросы стратиграфии и палеонтологии палеозойских и мезозойских отложений Белоруссии. Минск, БелНИГРИ, 1974.

Акимец В. С. Два новых вида фораминифер из верхнесантонских отложений юго-востока Белоруссии. В кн.: Новые виды ископаемых животных и растений Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1976.

Акимец В. С., Монкевич К. Н. Применение данных каротажа для выделения альбских отложений Брестской впадины. ДАН БССР, т. XVIII, № 2, 1974.

Аксаментова Н. В., Архипова А. А., Нейденков И. В. Основные черты геологического строения кристаллического фундамента Припятского прогиба. ДАН БССР, т. XXI, № 3, 1977.

Аксаментова Н. В., Найденов И. В. Распределение микроэлементов в архейских метаморфических и магматических породах основного состава Белорусского кристаллического массива. В кн.: Вопросы геологии твердых полезных ископаемых. Минск, 1975.

Аношко Я. И. Ассоциации тяжелых минералов в песчано-алевритовых фракциях глинистых отложений южной Прибалтики. В кн.: Проблемы геохимического и геофизического изучения земной коры. Минск, 1974.

Аношко Я. И. Формирование терригенно-минералогических провинций на территории Белорусского Полесья и южной Прибалтики в верхнем олигоцене-неогене. В кн.: Вопросы геологии и геохимии земной коры Белоруссии. Минск, 1977.

Антонович М. А. Геологический очерк берегов Западной Двины в пределах Витебской губернии. Горный журнал, т. II, № 4, 1873.

Антрапаген Беларусі. Мінск, «Навука і тэхніка», 1971.

Анучин Д. Н. Рельеф Европейской России в последовательном развитии о нем представлений. Землеведение, кн. I, IV. М., 1895.

Анцупов П. В. Разрывные нарушения в Припятской впадине. В кн.: Вопросы геологии территории БССР и некоторых смежных районов. Минск, «Наука и техника», 1970.

Анцупов П. В., Акулич В. Г., Алексеев А. А., Балашев Е. Т., Травницкая Н. Ф. Геологическое строение и нефтегазоносность Речицкой площади Припятской впадины. В кн.: Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности БССР. М., «Недра», 1966.

Анцупов П. В., Макаревич В. Н., Конищев В. С. Основные черты геологического строения и развития эпиплатформенных рифтовых зон и авлакогенов. Геология нефти и газа, № 9, 1972.

- Армашевский П. Я.** О ледниковых отложениях Могилевской губернии. Дневник IX съезда русских естествоиспытателей и врачей, № 10. М., 1894.
- Армашевский П. Я.** Предварительный отчет о геологических исследованиях в Могилевской губернии в 1893 г. Изв. Геол. комитета, т. XIV, № 6—7. СПб, 1895.
- Армашевский П. Я.** О палеозойских отложениях Минской губернии. Записки Киевск. об-ва естествоиспыт., т. XV, вып. 2. Киев, 1898.
- Армашевский П. Я.** Геологические исследования вдоль линии железной дороги Жлобин—Витебск. Известия Геол. комитета, т. XX, № 3. СПб, 1901.
- Армашевский П. Я.** Краткий геологический очерк местности по течению Днепра. В кн.: Днепр и его система. Киев, 1908.
- Архангельский А. Д.** Введение в изучение геологии Европейской России, т. I, 1923.
- Архангельский А. Д.** Геологическое строение СССР. Европейская и среднеазиатская части. М.—Л., ОНТИ, 1932.
- Архангельский А. Д.** Краткая геологическая характеристика структуры и геологическая история территории СССР. Тр. АН СССР, 1937.
- Архипова А. А.** Геохимическая характеристика кислых гнейсов и гранитоидов архея БКМ. В кн.: Вопросы геологии твердых полезных ископаемых. Минск, 1975.
- Астапова С. Д.** Состав терригенных минералов озерных фаций бурогоугольной формации месторождения Житковичи. ДАН БССР, т. XX, № 11, 1976.
- Астапова С. Д., Дабравольская I. А., Драмашка С. Р.** Минеральные новаўтварэнні ў антрапагенавых адкладах Верхняга Падняпроўя. В кн.: Антрапаген Беларусі. Мінск, «Навука і тэхніка», 1971.
- Астапова С. Д., Лукашев К. И.** Минералого-геохимические особенности тонкодисперсных фракций моренных отложений западных районов Белоруссии. В кн.: Материалы симпозиума по изучению и использованию глин Белоруссии. Минск, 1968.
- Астапова С. Д., Лукашев К. И.** Некоторые данные для использования минерального состава морен в целях возрастной корреляции. ДАН БССР, т. XIV, № 5, 1970.
- Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклиналиного обрамления. Часть II—мезозой и кайнозой.** М-б 1 : 500 000. М.—Л., Госнаучтехиздат, 1961.
- Атрощенко П. П.** Геотермические условия северной части Припятской впадины. Минск, «Наука и техника», 1975.
- Бабий Л. Г.** Подземные воды отложений верхнего протерозоя и палеозоя Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1975.
- Бабкин Ю. А., Доминиковский Г. Г., Илькевич Г. И., Пасюкевич В. И., Сержинский А. И.** Габбро-нориты и ильменит-магнетитовые руды Новоселковской интрузии. ДАН БССР, т. XI, № 10, 1967.
- Багамолаў Г. В., Парфёнава Н. I.** Засаленне парод і падземных вод у раёне першага Салігорскага калійнага камбіната пад уплывам складзіравання вынятых з шахт адходаў солей. Весці АН БССР, сер. фіз.-тэхн. навук, № 4, 1964.
- Бакиров А. А.** Современные представления о геологическом строении кристаллического фундамента Русской платформы. Тр. Академии нефтяной промышленности. М., 1954.
- Балабушевич И. А.** Геологическое строение Днепровско-Донецкой впадины по данным геофизических исследований. Тр. научно-геол. совещ. по нефти, озокериту и горючим газам УССР. Киев, Изд-во АН УССР, 1949.
- Балабушевич И. А.** Основные черты гипсометрии кристаллического фундамента Припятского грабена. ДАН БССР, т. III, № 1, 1959.
- Балабушевич И. А.** Припятский грабен. Киев. «Наукова думка», 1965.

Безбородов М. А., Мазо Э. Ж. О природе тонкодисперсной части глин месторождения Городное. Изв. АН БССР, № 6, 1951.

Безбородов М. А., Мазо Э. Ж., Зуев Н. И. О природе тонкодисперсной части глин некоторых месторождений БССР. Изв. АН БССР, № 4, 1953.

Белоусова А. С. К вопросу о строении осадочного чехла и поверхности кристаллического фундамента на отдельных площадях Припятского прогиба. В кн.: Проблемы тектоники Припятского прогиба. Минск, «Наука и техника», 1974.

Белоусова Г. А. Некоторые брахиоподы каменноугольных отложений Припятской впадины. В кн.: Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии, сб. 2 (VII). Вильнюс, «Минтис», 1970.

Белоусова Г. А. Брахиоподы серпуховского надгоризонта нижнего карбона Припятской впадины. В кн.: Проблемы региональной геологии Белоруссии. Минск, БелНИГРИ, 1974.

Беляков М. Ф. Геотермические измерения в Белоруссии. Нефтяное хозяйство, № 11, 1954.

Бер А. Г. О выделении антопольской свиты миоцена Белоруссии. Информационный сборник ВСЕГЕИ, № 43. Л., 1961.

Бер А. Г. Палеогеография территории Припятского прогиба и северо-западной части Днепровско-Донецкой впадины в палеогеновом периоде. Тр. Всес. научн.-исслед. геол. ин-та, т. 91, нов. серия, 1963.

Бернадская Л. Г. Вулканические породы Днепровско-Донецкой впадины. Киев, Изд-во АН УССР, 1961.

Бернадская Л. Г., Лапчик Ф. Е., Усенко И. С. Об эффузивах Черниговского района (Днепровско-Донецкая впадина). ДАН СССР, т. 95, № 6, 1954.

Бессонова В. Я. Особенности литологии древнейшей осадочной свиты рифея Оршанской впадины. В кн.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики. Минск, «Наука и техника», 1968.

Бессонова В. Я., Веретенников Н. В. Некоторые особенности лифитового материала тиллитоподобных отложений Могилевской свиты верхнего протерозоя восточной и центральной Белоруссии. В кн.: Стратиграфия, литология и полезные ископаемые БССР. Минск, «Наука и техника», 1966.

Бессонова В. Я., Голионко Г. Б. Тектоника и история геологического развития Оршанской впадины на платформенном этапе. БМОИП, отд. геологии, т. XVIII, № 4, 1972.

Бессонова В. Я., Нарожных Л. Н. Микрофитолиты доломитово-терригенной толщи верхнего докембрия Белоруссии. ДАН БССР, т. XIV, № 1, 1970.

Бессонова В. Я., Синичка А. Я., Голубцов В. К., Медведева М. Г. Опорная скважина № 2 Оршанской впадины. Минск, «Наука и техника», 1972.

Билибин Ю. А. Опыт анализа эндогенной металлогении подвижных поясов на территории СССР. Избр. тр., т. 2. М., АН СССР, 1959.

Биологическая роль и практическое применение микроэлементов. Рига, 1975.

Блиодоху Н. Ф. Материалы к геологическому и геоморфологическому описанию Белоруссии (1933 г.). К геологическому изучению территории г. Минска (по материалам буровой скважины № 4 Эльвода и др.) (1935 г.). В кн.: Сборник трудов по геологии и полезным ископаемым БССР. М., Госгеолгиздат, 1952.

Богданович К. И. Сообщение о геологических исследованиях вдоль железной дороги Бологое—Полоцк. Изв. Геол. комитета, т. XXIII, 1904.

Богомолв Г. В. Геологические и гидрогеологические условия территории БССР. Гидрогеология СССР (Белорусская ССР). М., 1937.

- Богомолов Г. В.** Геологические структуры Белоруссии и краткая характеристика дочетвертичного и современного рельефа. В кн.: Геология и полезные ископаемые БССР, № 1, 1946.
- Богомолов Г. В.** Геологические структуры западной части Русской платформы. Советская геология, № 3, 1947.
- Богомолов Г. В.** Характер напора подземных вод на территории БССР. Геология и полезные ископаемые БССР, сб. 2. Минск, Изд-во АН БССР, 1948а.
- Богомолов Г. В.** Геологические предпосылки к поискам нефти, газа, солей и железных руд на территории Белоруссии. Изв. АН БССР, № 3, 1948б.
- Богомолов Г. В.** Некоторые данные о геотермических условиях территории Белорусской ССР и прилегающих районов. В кн.: Проблемы геотермии и практического использования тепла Земли, т. 1. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Богомолов Г. В.** Гидрогеологические условия Белорусского, Воронежского и Украинского кристаллических массивов и роль подземных вод в формировании коры выветривания. В кн.: Геология и перспективы металлоносности докембрия Белоруссии и смежных районов. Минск, «Наука и техника», 1965.
- Богомолов Г. В.** Изучение геологических структур методами геотермии. ДАН БССР, т. XII, № 2, 1968.
- Богомолов Г. В., Бескопыльный В. Н., Цыбуля Л. А.** Палеотемпературные условия межсолевых отложений Припятской впадины. ДАН БССР, т. XX, № 1, 1976.
- Богомолов Г. В., Бондаренко Б. В., Красовский В. Ф.** Геологические критерии поисков месторождений ртути в Белоруссии. ДАН БССР, т. XIII, № 4, 1969.
- Богомолов Г. В., Вевировская М. А.** Гидрогеологические исследования в бассейне р. Свислочи. Материалы по изучению геологии, гидрогеологии и полезных ископаемых БССР, т. VII. Минск, Изд-во АН БССР, 1933.
- Богомолов Г. В., Конищев В. С., Макаревич В. Н.** О механизме формирования Донецко-Припятского авлакогена. ДАН БССР, т. XVI, № 4, 1972.
- Богомолов Г. В., Кононов А. И., Цыбуля Л. А., Цалко П. Б.** О направлении нефтепоисковых работ в Припятской впадине. ДАН БССР, т. XVII, № 8, 1973.
- Богомолов Г. В., Красовский В. Ф.** Геологические предпосылки к поискам медно-никелевых руд в северо-западной части Белорусского кристаллического массива. ДАН БССР, т. XI, № 2, 1967.
- Богомолов Г. В., Любимова Е. А., Цыбуля Л. А., Кутасов И. М., Атрощенко П. П.** Тепловой поток в Припятской впадине. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн. наук, № 2, 1970.
- Богомолов Г. В., Матвеева Л. И.** Влияние поровых растворов на преобразование глинистых минералов вмещающих пород. В кн.: Изучение и использование глин. Минск, «Наука и техника», 1971.
- Богомолов Г. В., Плотникова Г. Н., Титова Е. А.** Кремнезем в термальных и холодных водах. М., 1967.
- Богомолов Г. В., Силин-Бекчурин А. И., Духанина В. И., Панов В. В., Богомолов Ю. Г.** Гидрогеология, гидрохимия, геотермия геологических структур. Минск, «Наука и техника», 1971.
- Богомолов Г. В., Цыбуля Л. А.** Температурные условия поверхности кристаллического фундамента на территории Белоруссии. ДАН БССР, т. XI, № 3, 1967.
- Богомолов Г. В., Цыбуля Л. А., Атрощенко П. П.** Геотермическая зональность территории БССР. Минск, «Наука и техника», 1972.

Богомолов Г. В., Шапов О. Н. Гидрогеология Белорусского кристаллического массива. Минск, 1974.

Бондаренко Б. В. К вопросу геологического истолкования магнитного поля Припятской впадины на юго-востоке БССР. Изв. АН БССР, № 1, 1955.

Бондаренко Б. В. Складчатые дислокации докембрия Белорусской ССР по геофизическим и геологическим данным. ДАН БССР, т. II, № 6, 1958.

Бондаренко Б. В. Складчатые зоны докембрия Белоруссии по геофизическим данным. В кн.: Геология и перспективы металлоносности докембрия Белоруссии и смежных районов. Минск, «Наука и техника», 1965.

Бондаренко Б. В. Тектонические структуры поверхности кристаллического фундамента Припятской впадины и их соотношения со структурами осадочного чехла. В кн.: Методика и геологические результаты геофизических исследований Припятской впадины. Минск, 1967.

Бондаренко Б. В., Кравчук Д. Н. Тектоническое районирование Припятской впадины по данным численного анализа аномалий силы тяжести. ДАН БССР, т. IV, № 12, 1960.

Бондаренко Б. В., Махнач А. С. О вулканических образованиях на территории Белоруссии. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 4, 1956.

Бондаренко Б. В., Островский В. Е. О генезисе основных пород Белорусского кристаллического массива. Геохимия, № 11, 1976.

Бондаренко Б. В., Хотько Ж. П. Результаты применения геофизических съемок при геологическом картировании кристаллического фундамента Белорусско-Литовского массива. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 2, 1960.

Бордон В. Е. Геохимическая специализация девонских отложений Припятской впадины. Минск, 1976.

Бордон В. Е. Геохимия и металлоносность осадочного чехла Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1977.

Бордон В. Е., Бордон И. П., Криводубская З. В. Геохимические исследования при изучении металлогенической специализации метасоматических гранитоидов. В кн.: Вопросы геологии твердых полезных ископаемых. Минск, 1975.

Бордон В. Е., Махнач А. С. Использование геохимических данных для расчленения верхнедокембрийских и палеозойских отложений (на примере разреза района Могилева). В кн.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики. Минск, 1968.

Бордон В. Е., Ольховик Е. Т. Геохимия мезозойских отложений Белоруссии. Минск, 1974.

Бордон И. П. О происхождении житковичского гранита. ДАН БССР, т. XII, № 10, 1968.

Бордон И. П. Редкометалльная минерализация в одной из метасоматических зон кристаллического фундамента юга БССР. В кн.: Твердые полезные ископаемые БССР. Минск, 1970.

Бордон И. П., Бордон В. Е., Криводубская З. В., Красовский В. Ф. Петрология, геохимия и металлогения докембрия юга Белоруссии. Минск, 1974.

Бордон И. П., Заржицкий Г. Ф., Криводубская З. В. Метасоматиты Белоруссии. В кн.: Петрология и формационное деление докембрия Русской платформы. Киев, «Наукова думка», 1966.

Бордон И. П., Красовский В. Ф. Главнейшие черты сходства и различия кремнисто-железистых формаций докембрия Белоруссии и Курской магнитной аномалии. ДАН БССР, т. XVIII, № 6, 1974.

Бордон И. П., Криводубская З. В. Роль геохимических исследований при изучении металлогенической специализации пород кристаллического фундамента юга БССР. В кн.: Применение ландшафтно-геохимических методов исследований в Прибалтике и Белоруссии. Минск, 1972.

Борковская В. М. Рудные минералы и породы Белорусского массива и

их генезис. В кн.: Вопросы петрологии и рудоносности кристаллического фундамента БССР и смежных районов. Минск, 1971.

Борковская В. М. Чарнокиты Белорусского кристаллического массива. В кн.: Проблемы региональной геологии Белоруссии. Минск, 1974.

Брунс Е. П. Стратиграфия и тектоника палеозойских отложений северо-западной окраины Днепровско-Донецкой впадины. Советская геология, № 45, 1955.

Брунс Е. П. История развития Припятского прогиба в палеозое. Материалы ВСЕГЕИ, вып. 14, нов. сер., 1956.

Брунс Е. П. Стратиграфия древних доордовикских отложений западной части Русской платформы. Советская геология, № 59, 1957.

Булкин Ю. С. Акцессорный циркон в докембрийских породах участка Шнипки. Вопросы петрологии и рудоносности кристаллического фундамента БССР и смежных районов. Минск, 1971.

Булкин Ю. С. Биотиты докембрийских гранитов Белорусского кристаллического массива. ДАН БССР, т. XVII, № 10, 1973а.

Булкин Ю. С. К вопросу классификации гранитных пород Белорусского кристаллического массива. ДАН БССР, т. XVII, № 2, 1973б.

Булкин Ю. С. О генезисе докембрийских гранитов Белорусского кристаллического массива. ДАН БССР, т. XVIII, № 9, 1974.

Булкин Ю. С. К вопросу потенциальной рудоносности гранитных пород Белорусского массива. ДАН БССР, т. XXI, № 10, 1977.

Булкин Ю. С., Корулин Д. М., Макаров В. Г. Гранитизация в докембрии Белорусского массива. Вестн. БГУ им. В. И. Ленина, сер. II, № 1. Минск, 1976.

Булкин Ю. С., Макаров В. Г., Гилевич Р. В. Мусковиты докембрийских гранитных пород Белорусского кристаллического массива. Вестн. БГУ им. В. И. Ленина, сер. II, № 3. Минск, 1975.

Бурлак А. Ф. О возрасте палеоген-неогеновых бурых углей Брестской впадины. Материалы II научн. конф. молодых геологов Белоруссии. Минск, 1968.

Бурлак А. Ф. О зависимости спорово-пыльцевых комплексов и спектров от фациального состава пород (на примере миоценовых бурогольных отложений Брестской впадины). Материалы III научн. конф. молодых геологов Белоруссии. Минск, 1969.

Бурлак А. Ф. Палинологическая характеристика угленосных неогеновых отложений Белоруссии и ее стратиграфическое и палеогеографическое значение. Автореферат кандидатской диссертации. Вильнюс, 1973.

Былино Л. В., Гилевич Р. В. О рудопроявлениях металлических полезных ископаемых Белоруссии. Вестник БГУ, сер. II, № 3. Минск, 1971.

Былино Л. В., Макаров В. Г. и др. Перспективы поисков рудных ископаемых в Белоруссии и Прибалтике. Советская геология, № 6, 1970.

Былино Л. В., Макаров В. Г., Бордон В. Е. и др. Состояние и перспективы развития поисков рудных полезных ископаемых в Белоруссии и Прибалтике. В кн.: Материалы VI конференции геологов Прибалтики и Белоруссии. Рига, 1972.

Вазнячук Л. М. Умовы залягання рыс-вюрмскіх адкладанняў у Гродзенскай вобласці і сумежных раёнах Літвы і Польшчы. Весці АН БССР, сер. фіз.-тэхн., № 4, 1959.

Васильев В. А. Новые данные о строении кристаллического фундамента южной Прибалтики. В кн.: Геологические исследования в южной Прибалтике. Вильнюс, 1972.

Васильев В. А. Эффективность органических удобрений. В кн.: Экономика использования удобрений, под редакцией Н. Н. Баранова. М., «Колос», 1974.

Величкевич Ф. Ю. О плиоценовой флоре д. Дворец в Белоруссии. XXII Герценские чтения (материалы межвузовской конф.). Лен. пед. ин-т им. А. И. Герцена. Л., 1970.

Величкевич Ф. Ю. Антропогенные флоры Белоруссии и смежных областей. Минск, «Наука и техника», 1973.

Величкевич Ф. Ю. Новые данные о флоре д. Дворец на Днепре. В кн.: Стратиграфия и палеогеография антропогена. Минск, «Наука и техника», 1975.

Веретенников Н. В. Тиллитоподобные породы верхнего докембрия Белоруссии и их генезис. В кн.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики. Минск, 1968.

Вечер В. А. Минералогический состав кайнозойских алевритов Брестской впадины. В кн.: Литология и геохимия перигляциальных отложений. Минск, «Наука и техника», 1976.

Винокуров Е. Ф. Строительные свойства моренных грунтов. Минск, Изд-во АН БССР, 1962.

Винокуров Е. Ф. Моренные грунты как основания сооружений. Минск, «Наука и техника», 1968.

Витенко В. А. Основные черты геологического строения района Черниговского гравитационного максимума. Тр. НИГРИ, вып. 12. Гостоптехиздат, 1958.

Витенко В. А., Вульчин Е. И. К стратиграфии и истории развития Черниговского выступа кристаллических пород в девонское время. В кн.: Геологическое строение и нефтегазоносность восточных областей Украины. Киев, Изд-во АН УССР, 1959.

Вознячук Л. Н. О положении границы последнего оледенения в Белоруссии. Ученые записки БГУ, сер. геолог., вып. 28. Минск, Изд-во БГУ, 1956.

Вознячук Л. Н. Новые данные о миндель-рисских отложениях Белоруссии. ДАН БССР, т. III, № 3, 1959.

Вознячук Л. Н. Отложения последнего межледниковья на территории Белоруссии. Материалы по антропогену Белоруссии. К VI конгрессу ИНКВА в Варшаве, 1961. Минск, Изд-во АН БССР, 1961.

Вознячук Л. Н. Лихвинское межледниковье на территории Белоруссии. Вестник БГУ, сер. II, № 2, 1970.

Вознячук Л. Н. К стратиграфии и палеогеографии неоплейстоцена Белоруссии и смежных территорий. В кн.: Проблемы палеогеографии антропогена Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1973.

Вознячук Л. Н., Вальчик М. А. Из истории изучения строения и основных этапов развития долины Немана в позднем антропогене. В кн.: История геологического изучения Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1976.

Вознячук Л. Н., Вальчик М. А., Шулия К. С., Зименков О. И. Позднеледниковый этап в истории долины Среднего Немана. Изв. АН СССР, сер. геогр., № 4, 1977.

Вознячук Л. Н. и Лукашев К. И. Основные черты палеогеографии антропогена Белоруссии. Изв. АН СССР, сер. геогр., № 5, 1969.

Вознячук Л. Н., Махнач Н. А. Межледниковые образования у д. Муравы (Белоруссия) и некоторые вопросы стратиграфии четвертичных отложений Русской равнины. Изв. АН БССР, № 1, 1954.

Вознячук Л. Н., Пузанов Л. Т. К вопросу о геологическом возрасте отложений беловежского межледниковья. ДАН БССР, т. XI, № 8. Минск, 1967.

Вознячук Л. Н., Рунец Е. П. О напорных конечных моренах Ошмянской гряды. ДАН БССР, т. XXI, № 9, 1977.

Вопросы геологии твердых полезных ископаемых. Минск, 1975.

Вопросы нефтяной геологии и геофизики БССР. Минск, 1973.

Вопросы петрологии и рудоносности кристаллического фундамента БССР и смежных районов. Минск, 1971.

Воробьева З. Л. Фауна девона Белоруссии. Изв. АН БССР, № 6, 1950.

Ганзеева Л. В. О первичной находке бритолита в Белоруссии. ДАН БССР, т. XX, № 5, 1976.

Гарецкий Р. Г., Айзберг Р. Е., Микуцкий С. П., Богино В. А., Окушко В. Б. Тектоническое положение Припятского прогиба и проблемы его структурного районирования. В кн.: Проблемы тектоники Припятского прогиба. Минск, 1974.

Гарецкий Р. Г., Зиновенко Г. В. История тектонического развития Подляско-Брестской впадины. В кн.: Вопросы геологии Белоруссии. Минск, 1974.

Гарецкий Р. Г., Зиновенко Г. В. Формирование крупных отрицательных структур древних платформ (на примере Подляско-Брестской впадины). Геотектоника, № 4, 1976.

Гарэлік З. А., Мішагова Э. Д. Натуральныя гранітавыя шліхі сярод чацьвярцічных адкладанняў паўночнага захаду БССР. Весці АН БССР, сер. фіз.-тэхн. навук, № 3, 1958.

Гафаров Р. А. Строеие складчатого фундамента Восточно-Европейской платформы и некоторые вопросы сравнительной тектоники древних платформ. В кн.: Тектоника фундамента древних платформ. М., «Наука», 1973.

Гедройц А. Предварительный отчет об исследованиях, произведенных в 1883 г. с целью составления геологической карты листа № 5. Изв. Геол. комитета, т. III, № 2. СПб, 1884.

Гедройц А. Предварительный отчет об исследованиях, произведенных по направлению Вильно-Ровенской ж. д. на участке между Вильно и р. Припять. Изв. Геол. комитета, т. IV, № 7. СПб, 1885.

Гедройц А. Э. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Полесье. Изв. Геол. комитета. СПб, т. 5, 1886.

Гедройц А. Э. Геологические исследования в губерниях Виленской, Гродненской, Минской, Волынской и северной части Царства Польского. Матер. по геол. России, т. 17. М., 1895.

Гейки Д. Последнее великое балтийское оледенение. Перевод с англ. С. Л. Федоровского. Ежегодник по геол. и минералог. России, т. II. СПб, 1897—1898.

Гельмерсен Г. П. Отчет о геологических исследованиях и разведках, произведенных с 1872 до 1876 года в губерниях Гродненской и Курляндской для изучения встречающихся в них месторождений минерального топлива. Горный журнал, т. 1, № 2, 1880.

Геология и геохимия антропогена Белоруссии, 1974.

Геология СССР. Том 3. Белорусская ССР. М., «Недра», 1971.

Геохимическая характеристика литогенеза и ландшафтов Белорусского Полесья, под ред. К. И. Лукашева. Минск, 1966.

Геохимические характеристики покровных отложений Белоруссии, под ред. К. И. Лукашева. Минск, 1969.

Геохимическое изучение гиперсферы. Минск, 1977.

Герлинг Э. К., Пап А. М., Морозова И. М., Овчинникова Г. В. О возрасте кристаллического основания Белоруссии. Тр. 10-й сессии Ком. по определению абсолютного возраста. М., Изд-во АН СССР, 1962.

Герлинг Э. К., Пап А. М. Новые данные по абсолютной геохронологии докембрия Белоруссии. Тр. 14-й сессии Ком. по определению абсолютного возраста. М., Изд-во АН СССР, 1967.

Гидрогеологические критерии оценки перспектив нефтегазоносности Русской платформы. Минск, 1969.

Гидрогеология глубинных зон артезианских бассейнов Белоруссии. Минск, БелНИГРИ, 1975.

Гиммельштейн Е. Н. Глубинная геология юго-восточной части Белоруссии и возможность выявления здесь нефти и новых месторождений каменной соли. Геология и полезные ископаемые БССР, сб. 1. Минск, 1946.

Гинзберг А. С. Карта-справочник строительных материалов по Западному фронту. Лист 29 (Борисов, Орша, Могилев, Мстиславль, Рогачев, Бобруйск). Петроград, 1916.

Гладких В. С. К петрологии верхнедевонских вулканогенных пород Припятского и Днепровского грабенев. БМОИП, отд. геол., т. 47, вып. 6, 1972.

Голионко Г. Б., Доминиковский Г. Г. Тектоника и история геологического развития кристаллического фундамента и Оршанской впадины. ДАН СССР, т. 213, № 2, 1973.

Головин И. В. Использование геофизических данных для изучения геологического строения кристаллического фундамента северо-запада Русской платформы. В кн.: Вопросы разведочной геофизики, вып. V, 1966.

Голубцов В. К. О нижнекаменноугольных отложениях р-на Словечно. Изв. АН БССР, № 2, 1954.

Голубцов В. К. О нижнекаменноугольных отложениях р-на Ельска (Припятское Полесье). ДАН СССР, т. 97, № 1, 1954.

Голубцов В. К. К вопросу о нижней границе и объеме тульского горизонта нижнего карбона в Припятском прогибе. ДАН СССР, т. 3, № 6, 1956.

Голубцов В. К. Нижнекаменноугольные отложения Припятского прогиба. Изв. АН БССР, № 3, 1956.

Голубцов В. К. Стратиграфия и фораминиферы визейского яруса Припятского прогиба. В кн.: Палеонтология и стратиграфия БССР. Минск, Изд-во АН БССР, 1957.

Голубцов В. К. Стратиграфическая схема среднекаменноугольных отложений Припятского прогиба. Тр. конф. молодых ученых АН БССР. Минск, 1958.

Голубцов В. К. Триасовые отложения Припятского прогиба. Тр. Всес. совещ. Л., Гостоптехиздат, 1960.

Голубцов В. К. К находке пермских отложений в юго-восточной части Белоруссии (Брестская впадина). ДАН СССР, т. 139, № 1, 1961.

Голубцов В. К. Стратиграфия пермских и триасовых отложений Припятского прогиба. Изв. АН СССР, сер. физ.-техн., № 2, 1961.

Голубцов В. К. Среднекаменноугольные отложения Припятского прогиба. В кн.: Геология и гидрогеология Припятского прогиба. Минск, Изд-во АН БССР, 1963.

Голубцов В. К. К стратиграфии фаменских отложений Припятского прогиба. ДАН БССР, т. IX, № 3, 1965.

Голубцов В. К. К стратиграфии саргаевских и семилукских отложений Припятской впадины. В кн.: Проблемы региональной геологии Белоруссии. Минск, БелНИГРИ, 1974.

Голубцов В. К. О галогенном типе разреза наровского горизонта среднего девона в Припятской впадине. В кн.: Некоторые вопросы стратиграфии и палеонтологии палеозойских и мезозойских отложений Белоруссии. Минск, БелНИГРИ, 1974; О речичских слоях франского яруса Припятской впадины. Там же.

Голубцов В. К., Брусенцов А. Н., Усенков Ф. М. О перспективах угленосности каменноугольных отложений Припятского прогиба. ДАН БССР, т. III, № 10, 1959.

Голубцов В. К., Демиденко Э. К. Некоторые данные о распространении и фациальной приуроченности девонских остракод Припятского прогиба. Материалы конф. молодых ученых АН БССР. Минск, Изд-во АН БССР, 1962.

Голубцов В. К., Кедо Г. И. Стратиграфия турнейского яруса нижнего карбона Припятского прогиба. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 3, 1959а.

Голубцов В. К., Кедо Г. И. К находке отложений яснополянского подъяруса нижнего карбона в Черниговской опорной скважине. ДАН СССР, т. 127, № 1, 1959б.

Голубцов В. К., Кедо Г. И. Озерско-хованские слои Припятского прогиба. Тр. ИГН АН БССР, № 2. Минск, 1960.

Голубцов В. К., Кедо Г. И. О геологическом разрезе р-на Полоцка. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 3, 1963.

Голубцов В. К., Кедо Г. И. Данково-лебедевские отложения Припятского прогиба. В кн.: Геология и нефтегазоносность Припятской впадины. Минск, Изд-во АН БССР, 1964.

Голубцов В. К., Кедо Г. И., Белоусова Г. А., Кручек С. А. Карбон Белоруссии. В кн.: Тезисы докладов VIII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона. М., «Наука», 1975.

Голубцов В. К., Кедо Г. И., Линник Л. С., Кручек С. А., Некрята Н. С., Демиденко Э. К., Авхимович В. И. Краткий стратиграфо-палеонтологический очерк девонских отложений Припятской впадины. Минск, БелНИГРИ, 1975.

Голубцов В. К., Кедо Г. И., Махнач А. С., Фурсенко А. В. Стратиграфия палеозоя Припятского прогиба. В кн.: Геологическое строение и нефтегазоносность восточных областей Украины. Киев, Изд-во АН УССР, 1959.

Голубцов В. К., Ковалев Б. С., Ярцева М. В. К находке отложений башкирского яруса среднего карбона в Припятском прогибе (юго-восток БССР). ДАН СССР, т. 110, № 2, 1956.

Голубцов В. К., Кручек С. А. К стратиграфии нижнефаменских отложений Старобинской депрессии. В кн.: Вопросы региональной геологии БССР. Минск, БелНИГРИ, 1976.

Голубцов В. К., Курилин В. И. Ассоциации фораминифер и корреляция намура Припятской впадины и северной окраины Донбасса. В кн.: Фауна и стратиграфия палеозоя и мезозоя Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс, «Минтис», 1975.

Голубцов В. К., Махнач А. С. Фации территории Белоруссии в палеозое и раннем мезозое. Минск, Изд-во АН БССР, 1961.

Голубцов В. К., Познякевич З. Л. К стратиграфии девонских отложений Припятского прогиба. В кн.: Геология и гидрогеология Припятского прогиба. Минск, Изд-во АН БССР, 1963.

Гоньшакова В. И., Корзун В. П. Особенности проявления щелочно-ультраосновного—щелочного базальтоидного вулканизма на древних платформах в связи с проблемой верхней мантии (на примере Русской и Сибирской платформ). В кн.: Кора и верхняя мантия (на примере Русской и Сибирской платформ). М., «Наука», 1968.

Горелик З. А. Данные по тектонике Белоруссии и проблема выявления месторождений соли и нефти на ее территории. Минск, Госиздат, 1945.

Горелик З. А. К вопросу о геологическом строении и полезных ископаемых западных областей БССР, сб. I. Геология и полезные ископаемые БССР. Госгеолиздат, 1946.

Горелик З. А. К проблеме горючих ископаемых в Белорусской ССР. Геология и полезные ископаемые БССР, сб. II. Минск, Госиздат БССР, 1948.

Горелик З. А. О связи современного рельефа БССР с тектоническими структурами. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 2, 1957.

Горелик З. А. Связь современного рельефа Полеской низменности с тектоническими структурами. Изв. высш. учебных заведений. Геология и разведка, № 11, 1958а.

Горелик З. А. О тектонической обусловленности происхождения Новогрудской, Минской возвышенностей, Ошмянской и Копыльской гряд. ДАН БССР, т. II, № 11, 1958б.

Горелик З. А. О перспективах использования глауконитовых пород БССР. Тр. ИГН АН БССР, вып. 1, 1958в.

Горелик З. А. Полезные ископаемые БССР и перспективы открытия новых видов минерального сырья. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 2, 1959.

Горелик З. А. О классификации соляных структур Припятского прогиба. В кн.: Геология и гидрогеология Припятского прогиба. Минск, Изд-во АН БССР, 1963.

Горелик З. А. Тектоническое строение и основные черты геологической истории формирования Копаткевичского поднятия Припятской впадины. В кн.: Геология и нефтеносность палеозойских отложений Припятской впадины. Минск, «Наука и техника», 1964.

Горелик З. А. Условия образования и перспективы нефтегазоносности соляных структур Припятской впадины. В кн.: Условия образования и особенности нефтегазоносности солянокупольных структур. Киев, «Наукова думка», 1966а.

Горелик З. А. Основные черты истории тектонического развития и перспективы нефтегазоносности Брестской впадины на территории БССР. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности территории БССР. М., «Недра», 1966б.

Горелик З. А. О тектоническом строении и перспективах нефтегазоносности Оршанской впадины на территории БССР. В кн.: Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности территории БССР. М., «Недра», 1966в.

Горелик З. А. Об этапах формирования основных тектонических структур территории Белоруссии. Вопросы региональной геологии Прибалтики и Белоруссии. Рига, «Зинатне», 1969.

Горелик З. А. Особенности тектонического развития Белорусского массива. Региональная геология Прибалтики и Белоруссии. Рига, «Зинатне», 1972.

Горелик З. А. История тектонического развития Припятского прогиба. В кн.: Проблемы тектоники Припятского прогиба. Минск, «Наука и техника», 1974.

Горелик З. А., Айзберг Р. Е., Синичка А. М. Методика и основные результаты структурно-тектонического анализа Припятской впадины. В кн.: Вопросы региональной геологии Прибалтики и Белоруссии. Рига, 1969.

Горелик З. А., Айзберг Р. Е., Синичка А. М., Анцупов П. В., Макаревич В. Н. Современная структура и история тектонического развития Припятской впадины. Минск, «Наука и техника», 1968.

Горелик З. А., Архипов С. В. О северной границе Белорусского кристаллического массива. ДАН СССР, т. 205, № 6, 1972.

Горелик З. А., Зиновенко Г. В. Основные черты истории тектонического развития Речицкой площади Припятской впадины. В кн.: Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности БССР. М., «Недра», 1966.

Горелик З. А., Мишагова Э. Д. О гранулометрическом и минералогическом составе эоловых песков полоцкой низины. Тр. ИГН АН БССР, вып. II. Минск, 1960.

Горелик З. А., Мишагова Э. Д., Левков Э. А. Пески БССР и их промышленное использование. Минск, Изд-во АН БССР, 1960.

Горелик З. А., Пасюкевич В. И. Новые данные по тектоническому строению Белорусского кристаллического массива. ДАН БССР, т. XVII, № 9, 1973.

Горелик З. А., Пасюкевич В. И. Современная структура Белорусского массива по поверхности кристаллического фундамента и осадочному чехлу. В кн.: Проблемы тектоники территории БССР и смежных районов. Минск, 1974.

Горелик З. А., Харчиков П. К. Об истории формирования соляных структур и некоторых задачах поисков нефти и газа на территории Припятской впадины. В кн.: Геология нефти и газа, № 10, 1961.

Горелик З. А., Щаяхметов Ф. Ш., Окушко Б. В. Особенности условий залегания и распространения межсолевых отложений в Припятской впадине. В кн.: Проблемы региональной геологии Белоруссии. Минск, 1974.

Горецкий Г. И. О происхождении и возрасте глубоких долинообразных понижений в рельефе постели антропогенных отложений ледниковых об-

ластей. В кн.: Нижний плейстоцен ледниковых районов Русской равнины. М., 1967.

Горецкий Г. И. Аллювиальная летопись Великого Пра-Днепра. М., «Наука», 1970.

Горецкий Г. И. Типы антропогенных переуглублений (на примере некоторых районов Неманского бассейна). В кн.: Проблемы палеогеографии антропогена Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1973.

Горецкий Г. И. О некоторых проявлениях унаследования в антропогенных образованиях Белорусского Пономанья. В кн.: Стратиграфия и палеогеография антропогена. Минск, «Наука и техника», 1975.

Горецкий Г. И., Астапова С. Д., Шемпель Р. В., Дромашко С. Г., Шиманович С. Л., Кузнецов В. А., Зайцева Н. В. Вещественный состав и микроэлементы группы железа антропогенных отложений Белорусского Пономанья. Минск, «Наука и техника», 1978.

Горецкий Г. И., Кузнецов В. А., Мандер Е. П., Шиманович С. Л., Дромашко С. Г., Астапова С. Д., Зайцева Н. В. Геохимические аномалии микроэлементов группы железа в антропогенных отложениях Белорусского Пономанья. В кн.: Вопросы геологии Белоруссии. Минск, 1974.

Григалис А. А., Акимец В. С., Липник Е. С. Фораминиферные зоны сеномана запада Русской платформы. В кн.: Выкопні, фауна и флора України, вып. 3. Киев, «Наукова думка», 1975.

Гурский Б. Н. Условия залегания и строение четвертичных отложений (по материалам геологических работ). Автореферат кандидатской диссертации. Минск, 1965.

Гурский Б. Н. Нижний и средний антропоген Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1974.

Данкевич И. В., Михненко М. И. Тектоническое районирование фундамента западной части Русской плиты. ДАН БССР, т. XIX, № 12, 1975.

Дедеев В. А. Методика изучения внутренней структуры фундамента платформ. Л., 1972.

Дементьев В. А. Основные черты морфологии и развития рельефа Белоруссии. Тр. Всесоюз. географ. съезда, т. II, 1948.

Демиденко Э. К. Некоторые новые позднедевонские остракоды Припятской впадины. В кн.: Новые виды ископаемых животных и растений Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1976.

Демиденко Э. К., Кедо Г. И. Об утинском комплексе остракод и спор Припятской впадины. В кн.: Новые данные по стратиграфии осадочной толщи Белоруссии. Минск, БелНИГРИ, 1975.

Демидович Л. А. Перспективы выявления литологических залежей нефти и газа в задонско-елецких отложениях южной части прогиба. В кн.: Нефтеносность Припятского прогиба. Минск, 1975.

Демидович Л. А., Назарова Н. В., Масюков В. В. Корреляция и коллекторские свойства межсолевых (западно-елецких) отложений девона Припятской впадины. В кн.: Направления нефтепоисковых и разведочных работ в Припятском прогибе. Минск, 1977.

Дзыгарь В. А. Акцессорные минералы мостовско-выгодских гранитов Белорусского массива. В кн.: Вопросы петролог. и рудоносности кристалл. фундамента БССР и смежных районов. Минск, 1971.

Дикенштейн Г. Х., Кирейчев В. Д., Смилга И. П., Шебуева И. Н. Тектоника Припятского прогиба. Геология нефти, № 4, 1957.

Дикенштейн Г. Х., Левина Л. М., Лиепиньш П. П., Моксякова А. М., Пистрак Р. М., Шебуева И. Н. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Прибалтики и Белоруссии. Тр. ВНИГНИ, вып. XVIII. Л., 1959.

Дмитриев Ф. Л., Ковалев П. А. Результаты геолого-поисковых работ, проведенных на Щучинской магнитной аномалии в 1962—1963 гг. В кн.:

Геология и перспективы металлоносности докембрия Белоруссии и смежных районов. Минск, «Наука и техника», 1965.

Докучаев В. В. Способы образования речных долин Европейской России. СПб, 1878.

Доминиковская Д. А., Кошевенко М. К. О минеральном составе и генезисе Новоселковских ильменит-магнетитовых руд. ДАН БССР, т. XVI, № 9, 1972.

Доминиковский Г. Г. Парагенетический анализ минеральных ассоциаций гнейсов Белорусского массива. ДАН БССР, т. XII, № 9, 1968.

Доминиковский Г. Г., Махнач А. С., Стасевич А. И. Геохимические особенности железистых кварцитов Белоруссии. ДАН БССР, т. XVII, № 3, 1973.

Доминиковский Г. Г., Медушевская И. А. Новые данные о геологии и тектонике докембрия Белоруссии. ДАН СССР, т. 196, № 2, 1971.

Доминиковский Г. Г., Медушевская И. А. К истории геологического развития западного региона Восточно-Европейской платформы. ДАН БССР, т. XVII, № 2, 1973.

Дорофеев П. И. О третичной флоре Белоруссии. Ботанический журнал т. 45, № 10, 1960.

Дорофеев П. И. О плиоценовой флоре Белоруссии. В кн.: Нижний плейстоцен ледниковых районов Русской равнины. М., «Наука», 1967а.

Дорофеев П. И. О неогеновой флоре пос. Житковичи на юге Белоруссии. ДАН БССР, т. XI, № 8, 1967б.

Дорофеев П. И. О флоре горизонта пестрых глин у д. Детковичи на юге Белоруссии. ДАН БССР, т. XI, № 12, 1967в.

Дорофеев П. И. О двух неогеновых флорах с юго-востока Белоруссии. ДАН БССР, т. XII, № 1, 1968.

Дорофеев П. И., Маныкин С. С. Олигоценовая флора д. Страдубка на Днестре. ДАН БССР, т. XIII, № 5, 1969.

Дорофеев П. И. О плиоценовой флоре д. Холмеч на Днестре. ДАН СССР, т. 200, № 4, 1971.

Дорофеев П. И., Величкевич Ф. Ю. О позднеплиоценовой флоре д. Дворец на Днестре. ДАН СССР, т. 200, № 5, 1971.

Дромашко С. Г. Провинциальные особенности флювиогляциальных отложений Белоруссии. ДАН БССР, т. XX, № 5, 1976.

Дромашко С. Г., Лукашев К. И., Матвеева Л. И., Сологуб В. М. Минералогические подпровинции антропогенных отложений Белорусского Полесья. ДАН БССР, т. IX, № 10, 1965.

Дромашко С. Г., Лукашев К. И., Матвеева Л. И. Минералы тяжелой части песчано-алевритовых фракций покровных антропогенных отложений Белорусского Полесья. ДАН БССР, т. X, № 7, 1966.

Дубинин А. Ф. О строении и металлоносности некоторых комплексов кристаллических пород Белорусского массива. ДАН БССР, т. XVII, № 10, 1973.

Дубинин А. Ф. Гранитизация и рудная минерализация пород фундамента западной части Белорусской антеклизы. ДАН БССР, т. XIX, № 6, 1975.

Духанина В. И. Карта основных водоносных горизонтов европейской части СССР масштаба 1:1 500 000 (для целей водоснабжения). М., Госгеолтехиздат, 1960.

Дымкин А. М., Стасевич А. И., Леснова Э. А. Генезис вмещающих пород Новоселковского ильменит-магнетитового месторождения. ДАН БССР, т. XIX, № 6, 1975.

Дымкин А. М., Махнач А. С., Пасюкевич В. И., Стасевич А. И., Могилева М. П. Полигенность и формационная принадлежность Новоселковского ильменит-магнетитового месторождения (БССР). Пробл. эндогенного рудообразования и металлогении. Новосибирск, 1976.

Дымкин А. М., Федосеева М. М., Шугурова Н. А. Природа мигмати-

тов района Новоселковской метабазитовой интрузии. ДАН БССР, т. XX, № 6, 1976.

Дымчевич Т. Записка о залежах лигнита или бурого угля в Гродненской губернии. Горный журнал, № 5—6. СПб, 1873.

Егорова Л. Н., Пистрак Р. М. Алатырские отложения в Припятской и Днепровско-Донецкой впадинах. ДАН СССР, т. 213, № 4, 1973.

Емельянов Г. И. Разрывные дислокации в кристаллическом фундаменте в районе Микашевичско-Житковичского выступа и их роль в локализации полезных ископаемых. В кн.: Полезные ископаемые Белоруссии. Минск, 1975.

Емельянов А. П., Кузнецов Ю. Н. Автоматизированная система обработки магнитотеллурической информации. Минск, 1974.

Ерошина Д. М., Высоцкий Э. А., Кислик В. З. Калиеносность верхнефранской галогенной формации Припятской впадины. В кн.: Полезные ископаемые Белоруссии. Минск, 1975.

Ерошина Д. М., Кислик В. З. О строении Речицко-Вишанской структурно-тектонической зоны. ДАН БССР, т. XVI, № 9, 1972.

Жилинский И. И., Милицер И. К., Сикорский И. К., Малаховский Н. И., Радзиковский И. К., Ширяев Ф. А., Гатовский А. М., Оппоков Е. В., Петровский В. С., Иленда Ф. И., Гедеман М. О., Спарро Р. П., Лукашевич В. П. Очерк работ Западной экспедиции по осушению болот (1873—1898 гг.). СПб, 1899.

Жирмунский А. М. Основные черты тектоники Западного края. Изв. Московского отделения Геолкома, 1919.

Жирмунский А. М. Новые данные по тектонике, геоморфологии, стратиграфии четвертичных отложений БССР и западной области РСФСР. Тр. ЦНИГРИ, вып. 17. Л., 1934.

Жирмунский А. М. Последние достижения в области изучения докембрия Белоруссии. В кн.: Тезисы докл. XVI сессии Международного геологического конгресса. М., 1937.

Жирмунский А. М. Геологические особенности тектонических структур БССР, ч. I. Изв. АН БССР, № 5, 1948; ч. II, № 6, 1948.

Жирмунский А. М. Подземные воды Западного края. Материалы по общей и прикладной геологии, вып. 63. М., 1927.

Жирмунский А. М. Геологический очерк БССР и западных областей РСФСР. М., Геолгиз, 1930.

Жицкая З. В. Литология отложений башкирского яруса среднего карбона Припятской впадины. Автореферат кандидатской диссертации. Минск, 1969.

Жицкая З. В. Литология, петрография и минералогия отложений башкирского яруса среднего карбона Припятской впадины. В кн.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики. Минск, 1968.

Жицкая З. В., Высокая М. С. Спектрофотометрическая характеристика основных типов глинистых пород карбона Припятской впадины. Бюллетень НТК. М., 1966.

Жицкая З. В., Зыков И. А. Литолого-петрографическая характеристика башкирских отложений среднего карбона Речицкой площади и их корреляция по каротажу. В кн.: Вопросы геологии территории БССР и некоторых смежных районов УССР. Минск, «Наука и техника», 1970.

Жуков В. В. Соляная тектоника в Припятской впадине. Геология и разведка, № 8, 1967.

Жуков В. В. Некоторые особенности дизъюнктивной и соляной тектоники Припятской впадины. Геотектоника, № 6, 1968.

Жуков В. В. Классификация локальных поднятий Припятской впадины. ДАН БССР, т. XIV, № 12, 1970.

Журавлева З. А., Чумаков Н. М. Катаграфии, онколиты и строматолиты из позднего докембрия восточной Белоруссии. ДАН СССР, т. 178, № 3, 1968.

Завистовский В. С. Итоги геофизических работ по исследованию глу-

бинной геологии в связи с проблемой нефтеносности некоторых районов УССР. Тр. нефтяной конференции, 1938 г. Киев, 1939.

Завистовский В. С., Субботин С. И. Краткие итоги региональных геофизических исследований Днепровско-Донецкой впадины. Материалы по нефтеносности Днепровско-Донецкой впадины, вып. 1. Киев, 1941.

Зайцева Н. В. Минеральный состав и термографическая характеристика ленточных глин Белоруссии. В кн.: Стратиграфия, литология и полезные ископаемые БССР. Минск, 1966а.

Зайцева Н. В. Рентгеновая характеристика соляных глин Старобинского месторождения калийных солей. Литология, вещественный состав и методика изучения отложений на территории БССР. М., 1966б.

Зайцева Н. В. Ленточные глины Белоруссии. Минск, 1969.

Зайцева Н. В., Ильченко В. П. Карбонатная минерализация в галопеллитах Старобинского месторождения калийных солей. В кн.: Материалы I научной конференции молодых геологов Белоруссии. Минск, 1965.

Зайцева Н. В., Ковалев В. А. Некоторые данные о палыгорските из кор выветривания верхнепермских отложений Припятской впадины. ДАН БССР, т. XIII, № 9, 1969.

Закашанский М. С. Еще раз о гранитном выступе на Полесском мосту. Геология и полезные ископаемые БССР, сб. 2. Минск, 1948.

Зандер В. Н., Томашунас Ю. И., Суворова Л. В., Дедеев В. А., Кратц К. О. Геологическое строение фундамента Русской плиты. Л., «Недра», 1967.

Заржецкий В. Озера Сенненского уезда Могилевской губернии. Землеведение, т. X, кн. 2—3. М., 1903.

Заржецкий В. Озеро Лукомльское Сенненского уезда. Землеведение, т. XI, кн. 1—2. М., 1904.

Заржицкий Г. Ф., Богомолова Л. Н. К вопросу о гидрогеохимических поисках на территории Белоруссии. В кн.: Применение ландшафтно-геохимических методов исследований в Прибалтике и Белоруссии. Минск, 1972.

Заржицкий Г. Ф., Бордон В. Е. Перспективы пестроцветных пермоязских отложений юга Припятской впадины на медь. В кн.: Твердые полезные ископаемые БССР. Минск, «Наука и техника», 1970.

Зингерман А. Я. Меденосность туфогенных образований берестовицкого горизонта вольинской серии на юге БССР. В кн.: Твердые полезные ископаемые БССР. Минск, «Наука и техника», 1970.

Зингерман А. Я., Горбунов В. Н. Акцессорная минерализация метасоматических гранитоидов. В кн.: Вопросы геологии и поисков рудных полезных ископаемых БССР. Минск, 1976.

Зингерман А. Я., Кедо Г. И. О девонских и каменноугольных отложениях юго-западной части Припятской впадины. В кн.: Вопросы региональной геологии Прибалтики и Белоруссии. Рига, «Зинатне», 1969.

Зиновенко Г. В. Тектоническое строение Брестской впадины. ДАН БССР, № 5, 1969.

Зиновенко Г. В., Верниковский И. И. Сопоставление и характеристика важнейших разрезов силурийских отложений Брестской впадины. Материалы 2-й научн. конф. молодых геологов Белоруссии. Минск, 1968.

Зиновенко Г. В., Махнач А. С. Карбонатные отложения ордовика Брестской впадины. ДАН БССР, т. XII, № 11, 1968.

Зиновенко Г. В., Махнач А. С. История формирования Брестской впадины. ДАН БССР, № 6, 1969.

Зубович Г. И. Новые данные о строении и возрасте краевых образований Минской возвышенности. В кн.: Природа и хозяйство Белоруссии. Минск, 1969.

Зубович Г. И. Геологическое картирование и другие региональные исследования. Геологическая изученность СССР, т. 34, вып. II, период 1941—1950, Белорусская ССР, 1975.

Изучение и использование глин. Минск, 1971.

Изучение электромагнитного поля Земли на геофизической станции в Плещеницах, под ред. Ж. П. Хотько. Минск, 1966.

Иванов С. Н. Физико-химический режим фосфатов торфов и дерново-подзолистых почв. Минск, 1962.

Ильин Е. А. Гранато-ильменитовые пески с побережья озера Нарочь. ДАН БССР, т. II, № 2, 1958.

Иностранцев А. А. Изучение друсининкайских минеральных источников. СПб, 1882.

Иностранцев А. А. Некоторые данные к изучению ледниковых отложений в Европейской России. Вестник естествознания, № 2. СПб, 1890.

Ишков М. Озера Оршанского уезда Могилевской губернии. Землеведение, кн. 1—2. М., 1905.

Карасева В. И. Сравнительная характеристика соляного тектогенеза и нефтегазоносности Припятской впадины и Иркутского амфитеатра. В кн.: Поиски нефти и газа в солянокупольных областях. Тр. МИНХ и ГП. М., «Недра», 1970.

Карасева В. И. О структурном районировании верхней соленосной толщи Припятской впадины. Региональная геология Прибалтики и Белоруссии. Рига, «Зинатне», 1972.

Карасева В. И. Закономерности развития соляного тектогенеза на территории Припятского прогиба и его влияние на формирование нефтяных месторождений. В кн.: Вопросы нефтяной геологии и геофизики БССР. Минск, 1973.

Карножицкий А. Н. Геологические исследования в юго-западной части Витебской губернии и в северных частях губ. Минской и Могилевской. Материалы для геологии России, т. XVII. М., 1895а.

Карножицкий А. Н. Геологические исследования в области юго-восточной и восточной частей 28-го листа общей геологической карты Европейской России. Материалы для геологии России, т. XVII. СПб, 1895б.

Карпинский А. П. Очерк физико-географических условий Европейской России в минувшие геологические периоды. Зап. Росс. АН, т. 55, № 8. СПб, 1887.

Карпинский А. П. О нахождении нижнесилурийских и кембрийских отложений в Минской губернии. Горный журнал, т. I, № 2, СПб, 1892.

Карпинский А. П. О результатах некоторых буровых работ в бассейне р. Припять. Изв. Академии наук, т. VI, № 9, 1907.

Карпинский А. П. К тектонике Европейской России. Изв. АН СССР, 1919.

Карташев В. Ф. Черты сходства Припятского грабена с грабенами рифтовых зон. ДАН БССР, т. XIX, № 1, 1975.

Кедо Г. И. Споры нижнего карбона Припятского прогиба (яснопольский подъярус). В кн.: Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. V. Минск, «Наука и техника», 1966.

Кедо Г. И. Калиновские слои. В кн.: Новые данные по стратиграфии осадочной толщи Белоруссии. Минск, БелНИГРИ, 1975.

Керман А. Группы озер в северо-восточной части Витебской губернии. Землеведение, кн. I—II. М., 1916.

Киселев П. А. Подземные воды Белоруссии — источник водоснабжения населенных пунктов республики. Минск, Изд-во АН БССР, 1948.

Киселев П. А. Исследование баланса грунтовых вод по колебаниям их уровня. Минск, Изд-во АН БССР, 1961.

Кислик В. З. Зоны замещения сильвинитов каменной солью на втором калийном горизонте Старобинского месторождения и условия их образования. Автореферат кандидатской диссертации. Минск, 1966.

Кислик В. З., Высоцкий Э. А. Тектоническое развитие Припятской впадины во время соленакопления. В кн.: Проблемы тектоники территории БССР и смежных районов. Минск, 1974.

- Кислик В. З., Высоцкий Э. А., Голубцов В. К., Седун Э. В., Кручек С. А. Среднедевонские соленосные отложения Припятской впадины. Советская геология, № 4, 1976.
- Кислик В. З., Высоцкий Э. А., Протасевич Б. А., Ерошина Д. М., Монкевич К. Н. О взбросовых дислокациях в Припятской впадине. ДАН БССР, т. XVII, № 5, 1973.
- Кислик В. З., Лупинович Ю. И., Седун Э. В., Сачок Г. И. Строение, состав и калиеносность фаменской калиеносной толщи северной части Припятской впадины. В кн.: Полезн. ископ. Белоруссии. Минск, 1975.
- Киснерюс Ю. Л., Сайдаковский Л. Я. Стратиграфия триасовых отложений западной и юго-западной частей Восточно-Европейской платформы. Вильнюс, «Минтис», 1972.
- Кичкина М. С. Рельеф поверхности кристаллического фундамента Белоруссии и общие черты его формирования. В кн.: Геология и перспективы металлоносности докембрия Белоруссии и смежных районов. Минск, 1965.
- Климович И. В. Основные черты строения верхнепротерозойских комплексов в Оршанской впадине. В кн.: Тектоника и проблемы формирования осадочного чехла Белоруссии. Минск, 1975.
- Клюшников М. Н. Стратиграфия нижнетретичных отложений платформенной части УССР. Геол. журн. АН УССР, т. XII, вып. 3, 1951.
- Клюшников М. Н. Некоторые новые данные к стратиграфии нижнетретичных отложений юга УССР. Геол. журн. АН УССР, т. XIII, вып. 2, 1953.
- Ковалев В. А., Жуховицкая А. Л. Фосфор в болотной среде. Минск, «Наука и техника», 1976.
- Ковалев В. А., Астапова С. Д. Фосфаты железа в торфяниках Белоруссии. Изв. Московского об-ва испыт. природы, отд. геол. М., 1972.
- Ковалев В. А. Некоторые особенности глинистого минералообразования в болотных условиях. В кн.: Изучение и использование глин, вып. I. Минск, 1971.
- Ковалев В. А. Марганцевые конкреции в нижнетриасовых отложениях Припятской впадины и их связь с окислительно-восстановительными условиями образования отдельных толщ. ДАН БССР, т. VIII, № 3, 1964.
- Козлов М. Ф., Шилинская Я. М. Количественная оценка питания грунтовых вод в северной части Припятского Полесья. Минск, «Наука и техника», 1972.
- Козлов М. Ф. О геологических структурах Припятского Полесья. Тр. ИГН АН БССР, вып. I, 1958.
- Козлов М. Ф., Васильев В. П. Режим подземных вод и влаги в зоне аэрации на территории Белорусского Полесья. Минск, «Наука и техника», 1974.
- Колодий В. В., Кудельский А. В. Гидрогеология горных стран, смежных прогибов и впадин. Киев, 1972.
- Конищев В. С. История развития разломов Припятского прогиба. В кн.: Разломы Белоруссии и Прибалтики. Минск, «Наука и техника», 1974.
- Конищев В. С. Основные этапы формирования соляных структур Припятской впадины. В кн.: Материалы второй научной конференции молодых геологов Белоруссии. Минск, 1967.
- Конищев В. С. О некоторых особенностях формирования соляных структур в северо-восточной части Припятской впадины. В кн.: Вопросы геологии территории БССР и некоторых смежных районов УССР. Минск, 1970.
- Конищев В. С. Некоторые особенности строения соляных структур Припятской впадины. В кн.: Проблемы тектоники территории БССР и смежных районов. Минск, 1974.
- Конищев В. С. Соляная тектоника Припятского прогиба. Минск, «Наука и техника», 1975.

- Конищев В. С., Лупинович Ю. И., Макаревич В. Н.** Об условиях формирования соленосных формаций. ДАН БССР, т. XVII, № 6, 1973.
- Кононов А. И., Карасев И. П., Котельников Е. И., Цалко П. Б.** Структурно-тектонические критерии нефтегазоаккумуляции в девонских отложениях Припятского прогиба. В кн.: Проблемы тектоники Припятского прогиба. Минск, «Наука и техника», 1974.
- Кононов А. И.** Условия формирования и закономерности размещения нефтяных залежей Припятского прогиба. М., «Недра», 1976.
- Кононов А. И., Карасев И. П., Котельников И. Е., Аввакумов В. А.** Вопросы нефтяной геологии и геофизики БССР. Минск, 1973.
- Коптев А. И.** К литологии нижнеантропогенных отложений Белоруссии. В кн.: Материалы по антропогену Белоруссии. Минск, 1961.
- Коптев А. И.** Минералогический состав песчано-алевритовых фракций межледниковых отложений среднего антропогена Белоруссии. В кн.: Вопросы геологии антропогена, вып. 2. М., «Недра», 1972.
- Копысов Ю. Г.** Вещественный состав фракции меньше 0,001 мм некарбонатной части мергельно-меловых пород востока БССР. ДАН СССР, т. 152, № 2, 1963.
- Копысов Ю. Г.** Мергельно-меловые породы востока Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1968а.
- Копысов Ю. Г.** Петрографическая характеристика мергельно-меловых пород восточной части Белоруссии. В кн.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики. Минск, 1968б.
- Корзун В. П.** О верхнедевонских вулканогенных образованиях района Борщевки. В кн.: Материалы I научн. конф. молодых геологов Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1965.
- Корзун В. П.** О верхнедевонских вулканогенных образованиях Припятской впадины. В кн.: Литология Белоруссии и Прибалтики. Минск, «Наука и техника», 1970.
- Корзун В. П.** Взаимоотношения и корреляция вулканогенных и нормально-осадочных пород девона Припятской впадины. В кн.: Литология, геохимия и перспективы на полезные ископаемые глубинных зон Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1975.
- Корзун В. П., Махнач А. С.** Верхнедевонский щелочной вулканизм юга Русской платформы и причины его проявления. ДАН СССР, т. 208, № 2, 1973.
- Корзун В. П.** Верхнедевонская щелочная вулканогенная формация Припятского прогиба. В кн.: Проблемы тектоники Припятского прогиба. Минск, «Наука и техника», 1974.
- Корзун В. П.** О возможной кимберлитоносности вулканогенного комплекса девона Припятской впадины. ДАН БССР, т. XX, № 10, 1976.
- Корзун В. П., Махнач А. С.** Верхнедевонская щелочная вулканогенная формация Припятской впадины. Минск, «Наука и техника», 1977.
- Корнилов Н. А., Степанов И. И., Петерсель В. Х.** Возможности применения ртутнометрического метода при поисках полезных ископаемых в Белоруссии и Эстонии. В кн.: Вопросы геологии твердых полезных ископаемых. Минск, 1975.
- Корнилов Н. А.** Проблема поисков рудных месторождений в Белоруссии. В кн.: Полезные ископаемые Белоруссии. Минск, 1975.
- Корнилов Н. А., Шатрубов Л. Л.** О формационной принадлежности железистых кварцитов Белоруссии и сопоставление их с железистыми кварцитами других районов. ДАН СССР, т. 228, № 2, 1976.
- Корулин Д. М.** Геологическое строение и угленосность Белорусского Полесья. Минск, Изд-во БГУ им. В. И. Ленина, 1960.
- Корулин Д. М.** О перспективах нахождения большой нефти в Белорусском Полесье. ДАН БССР, т. V, № 2, 1961.
- Корулин Д. М.** Геология и полезные ископаемые Белоруссии. Минск, 1962.

- Корулин Д. М., Бачурин С. Д., Богоино В. А., Зубович Г. И.** К вопросу о рациональном использовании земных недр Белоруссии. Вестник БГУ им. В. И. Ленина, серия II, № 3, Минск, 1973.
- Корулин Д. М., Бачурин С. Д., Томашевич А. В., Грушецкий В. В.** Развитие минерально-сырьевой базы Белорусской ССР. Минск, 1971.
- Корулин Д. М., Петрушко Е. Я.** Развитие сырьевой базы цементной пром. Белоруссии. Вестник БГУ им. В. И. Ленина, № 3, Минск, 1975.
- Крандиевский В. С.** Первые находки граптолитов в силурийских отложениях Белоруссии. ДАН БССР, т. VI, № 8, 1962.
- Красовский А. В.** Про геологічну будову Лоївського Подніпров'я. Геол. журн. АН УРСР, т. III, вып. 1, 1936.
- Красовский В. Ф.** Сульфидные рудопроявления в Шнипкинской тектонической зоне Белорусского кристаллического массива. В кн.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики. Минск, «Наука и техника», 1968.
- Красовский В. Ф., Лукашев К. И.** Геохимические и геологические перспективы алмазопосных кимберлитовых трубок на территории Белоруссии. ДАН БССР, т. XIV, № 8, 1970.
- Красовский В. Ф.** Эксплозивные образования в докембрии Белорусского кристаллического массива. ДАН БССР, т. XIII, № 3, 1969.
- Красовский В. Ф., Лукашев К. И.** Геохимические особенности распространения цветных металлов в центральной части Белорусского массива. Изв. АН БССР, сер. хим., № 3, 1970.
- Красовский В. Ф., Лукашев К. И.** Геохимия олова в гранитоидах западной части Белорусского кристаллического массива. Изв. АН БССР, сер. хим., № 4, 1972.
- Красовский В. Ф.** Кольцевые структуры магматических комплексов докембрия Белоруссии. ДАН БССР, т. XVII, № 2, 1973а.
- Красовский В. Ф.** Рудные формации кристаллического фундамента Белоруссии. ДАН БССР, т. XVII, № 6, 1973б.
- Красовский В. Ф.** Геология и металлогения кристаллического фундамента Белоруссии. В кн.: Литолого-геохимические и металлогенические исследования глубинных зон Белоруссии. Минск, 1973в.
- Красовский В. Ф.** Структурные особенности, минерально-акцессорная специализация и критерии реконструкции вулканогенных пород докембрия Белоруссии. В кн.: Литология, геохимия и перспективы на полезные ископаемые глубинных зон Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1975.
- Красовский В. Ф., Бордон И. П., Криводубская З. В., Заржицкий Г. Ф.** Минеральный состав ультраосновных и основных пород южной части докембрия Белоруссии. ДАН БССР, т. XI, № 6, 1967.
- Красовский В. Ф.** Пентландин-пирротиновая минерализация в докембрии северо-западной части Белоруссии. В кн.: Стратиграфия, литология и полезные ископаемые БССР. Минск, «Наука и техника», 1966.
- Криводубская З. В., Ганзеева Л. В., Бордон И. П., Любомилова Г. В.** О находке перрьерита в породах кристаллического фундамента Белорусского массива. ДАН БССР, т. XVIII, № 8, 1974.
- Криштафович Н. И.** Строение ледниковых образований на территории Ковенской, Виленской и Гродненской губерний. Ежегодник по геологии и минералогии России, т. I. Варшава, 1896—1897; Еще о межледниковых отложениях в окрестностях г. Гродно.
- Криштафович Н. И.** К вопросу об общей классификации послетретичных образований северного полушария. Дневник X съезда русских естествоиспытателей и врачей. Киев, 1898.
- Криштафович Н. И.** Послетретичные отложения (обзор литературы). Ежегодн. по геол. и минерал. России, т. II. СПб, 1897—1898.
- Криштафович Н. И.** Шкала классификационных знаков для обозначения послетретичных образований. Ежегодник по геологии и минералогии России, т. IV. СПб, 1900—1901.

Криштафович Н. И. Развитие Европы в постплиоценовое время и схема возрастных подразделений четвертичных отложений. Дневник XI съезда русских естествоиспытателей и врачей. СПб, 1902.

Кручек С. А. К находке конодонтов в среднедевонских отложениях Припятской впадины. В кн.: Материалы II научн. конф. молодых геологов Белоруссии. Минск, 1968.

Кудельский А. В., Лукашев К. И. Образование и миграция нефти. Минск, 1974.

Кужняр Н. Ч. Уралиды Центральной Европы. Варшава, 1922.

Кузнецов В. А. Геологические условия формирования аллювия бассейна верхнего Днепра в палеоген-антропогене. Автореферат докторской диссертации. Вильнюс, 1973.

Кузнецов В. А. Литолого-геохимическая характеристика аллювия бассейна р. Припяти. Автореферат кандидатской диссертации. Минск, 1965.

Кузнецов В. А. Геохимия аллювиального литогенеза. Минск, 1973.

Кузнецов В. А. Геохимические поиски полезных ископаемых в речных долинах. Минск, «Наука и техника», 1977.

Кузнецов В. А., Шиманович С. Л. Распределение микроэлементов в современных осадках р. Немана. В кн.: Материалы по палеогеографии и геохимии антропогена Белоруссии. Минск, 1973.

Кузнецов В. А., Шиманович С. Л. Минералого-геохимическая характеристика современного руслового аллювия р. Неман. В кн.: Литология, геохимия и геология антропогена Белоруссии. Минск, 1974.

Кузнецов В. А., Шиманович С. Л. К характеристике минералогического состава погребенного аллювия бассейна Немана. ДАН БССР, т. XIX, № 11, 1975а.

Кузнецов В. А., Шиманович С. Л. Распределение микроэлементов в песчаных отложениях олигоцен-миоцена бурогольного месторождения Житковичи Гомельской обл. ДАН БССР, т. XIX, № 4, 1975б.

Кузнецов В. А., Шиманович С. Л., Янковская Т. А., Каган Л. М. Использование элементов-примесей в минералах при поисках полезных ископаемых в Белорусском кристаллическом массиве. В кн.: Опыт и методика изучения форм нахождения элементов в горных породах и ореолах рассеяния. Таллин, 1976.

Кузнецов В. А., Лукашев К. И., Шиманович С. Л. Некоторые закономерности распределения минералов в аллювиальных отложениях четвертичной толщи Белорусского Поднепровья. ДАН БССР, т. XIII, № 3, 1969.

Кузнецов В. А., Лукашев К. И., Шиманович С. Л. Микроэлементы в минералах четвертичных отложений верхнего Днепра. ДАН БССР, т. XV, № 11, 1971.

Кузнецов В. А., Матрунчик Л. И. Аллювиальные комплексы отложений земной коры Белоруссии и их металлоносность. Минск, «Наука и техника», 1978.

Курилин В. И. Верхневизейские отложения Припятской впадины. ДАН БССР, т. XV, № 8, 1971.

Курилин В. И. Ассоциации фораминифер и сравнительный анализ веневских и серпуховских отложений Припятской впадины и северной окраины Донбасса. В кн.: Некоторые вопросы стратиграфии и палеонтологии палеозойских и мезозойских отложений Белоруссии. Минск, БелНИГРИ, 1974.

Курочка В. П. Основные этапы формирования структур Припятского прогиба. ДАН БССР, т. V, № 6, 1961.

Курочка В. П. Атлас микротекстур и структур девонского осадочного комплекса Припятского прогиба. Минск, «Наука и техника», 1968.

Лавров А. П. О температурных зонах подземной гидросферы БССР (Полесье). В кн.: Тр. Института геологических наук АН БССР, вып. 2. Минск, Изд-во АН БССР, 1960.

- Лавров А. П.** Формирование подземного стока в зоне избыточного увлажнения (Белоруссия). Режим и баланс подземных вод. Минск, «Наука и техника», 1967.
- Лавров А. П., Медведева М. Г., Шаповал Л. И.** и др. Гидрогеология глубинных зон артезианских бассейнов Белоруссии. Минск, 1975.
- Лапкин И. Ю., Люткевич Е. М.** О различиях в геологическом строении Полесской и Днепровско-Донецкой впадин. ДАН СССР, т. 108, № 5, 1956.
- Лапчик Ф. Е.** О палеозойских вулканогенных образованиях Черниговщины. ДАН УССР, № 5, 1954.
- Лапчик Ф. Е., Голубцов В. К.** и др. Схема стратиграфии триасовых отложений УССР и БССР. Киев, «Наукова думка», 1970.
- Лебедев Т. С.** Геологическое истолкование гравитационных аномалий Припятской впадины. Советская геология, № 61, 1957.
- Левков Э. А.** Некоторые особенности кварца песчаных отложений БССР. ДАН БССР, т. V, № 6, 1961.
- Левков Э. А.** О некоторых особенностях гранулометрического состава антропогенных песчаных отложений БССР. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 4, 1962.
- Левков Э. А.** Перспективы угленосности верхнеолигоценых и неогеновых отложений Белоруссии. В кн.: Материалы II научн. конф. молодых геологов Белоруссии, т. I. Минск, 1968.
- Левков Э. А., Маныкин С. С.** Основные особенности литологического состава верхнеолигоценых и неогеновых отложений Белоруссии. В кн.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики. Минск, «Наука и техника», 1970.
- Левков Э. А., Матвеев А. В., Махнач Н. А.** и др. Геология антропогена Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1973.
- Левков Э. А., Мишагова Э. Д.** Вещественный состав песчано-гравийно-галечных отложений Белоруссии. В кн.: Материалы I научн. конф. молодых геологов Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1965.
- Левых Н. Н.** Особенности минерального состава дорифейских кор выветривания на кислых метаморфических породах Белорусского массива. В кн.: Материалы IV научн. конф. молодых геол. Белоруссии. Минск, 1971.
- Леонovich П. А., Сержинский А. И.** Перспективы металлоносности кристаллического фундамента Белоруссии и направление дальнейших геолого-поисковых работ. В кн.: Геология и перспективы металлоносности докембрия Белоруссии и смежных районов. Минск, «Наука и техника», 1965.
- Лесневский В.** Озера Невельского уезда Витебской губернии. Землеведение, кн. 1—2. М., 1904.
- Линник Л. С.** Новые брахиоподы из верхнего девона Припятского прогиба. В кн.: Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии, сб. 1 (VI). Вильнюс, «Минтис», 1966.
- Линник Л. С.** Брахиоподы верхнего девона Припятской впадины и их стратиграфическое значение. Автореферат кандидатской диссертации. Минск, 1969.
- Линник Л. С.** Новый род брахиопод из верхнего девона Восточно-Европейской платформы. В кн.: Новые виды ископаемых животных и растений Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1976.
- Линник Л. С., Демиденко Э. К., Кручек С. А.** Фаунистическая характеристика карбонатного типа разреза межсолевых отложений Припятской впадины. Мат. III научн. конф. молодых геологов Белоруссии. Минск, 1969.
- Лободенко В. Г.** Геологический метод в комплексе инженерно-геологических исследований. В кн.: Материалы по палеогеографии и геохимии антропогена Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1973.
- Лукашев В. К.** Форма зерен песков Полесья разного генезиса. ДАН БССР, т. VIII, № 3, 1964.
- Лукашев В. К.** Геохимия четвертичного литогенеза. Минск, «Наука и техника», 1970.

Лукашев В. К. Геохимические индикаторы процесса гипергенеза и осадкообразования. Минск, 1972.

Лукашев В. К., Кузнецов В. А. Глинистые минералы в решении палеогеографических и палеогеохимических проблем. В кн.: Изучение и использование глин, вып. 1. Минск, 1971.

Лукашев В. К., Кузнецов В. А., Матрунчик Л. И. Литогеохимические фации кайнозоя запада Русской платформы. Минск, 1974.

Лукашев К. И. Элементы генетического грунтоведения. Л., 1938.

Лукашев К. И. Грунты СССР. Л., 1939.

Лукашев К. И. Основные генетические типы четвертичных отложений СССР. Минск, Изд-во БГУ им. В. И. Ленина, 1955.

Лукашев К. И. Зональные геохимические типы коры выветривания на территории БССР. Минск, 1956.

Лукашев К. И. Геохимические процессы миграции и концентрации элементов в биосфере. Минск, Изд-во БГУ им. В. И. Ленина, 1957.

Лукашев К. И. Основы литологии и геохимии коры выветривания. Минск, Изд-во АН БССР, 1958.

Лукашев К. И. Генетические типы и фации антропогенных отложений. Минск, 1960.

Лукашев К. И. Проблема лессов в свете современных представлений. Минск, 1961.

Лукашев К. И. Геохимическое поведение элементов в гипергенном цикле миграций. Минск, 1964.

Лукашев К. И., Астапова С. Д. Геохимические особенности моренного литогенеза. Минск, 1971.

Лукашев К. И. Введение в палеогеохимию земной коры. Минск, 1974.

Лукашев К. И., Богомолов Г. В., Красовский В. Ф. Рудоносность недр Белоруссии. В кн.: Комплексное геолого-геофизико-геохимическое и гидрогеологическое изучение земной коры Белоруссии. Минск, 1968.

Лукашев К. И., Вадковская И. К. Геохимические процессы в ландшафтах Белоруссии. Минск, 1975.

Лукашев К. И., Дромашко С. Г. Некоторые данные по минералогии глинистой фракции лессовых пород Белоруссии. ДАН БССР, т. IV, № 11, 1960а.

Лукашев К. И., Дромашко С. Г. Минералогический состав лессовых пород Белоруссии. ДАН БССР, т. IV, № 5, 1960б.

Лукашев К. И., Дромашко С. Г. К минералогии антропогенных отложений восточной части Белорусского Полесья. ДАН БССР, т. VII, № 12, 1963.

Лукашев К. И., Дромашко С. Г., Добровольская И. А. Геохимические особенности алюминия и титана в лессовых породах Белоруссии. ДАН БССР, № 8, 1961.

Лукашев К. И., Дромашко С. Г., Добровольская И. А. К вопросу о происхождении карбонатов в лессовых породах Белоруссии. Почвоведение, № 11, 1970.

Лукашев К. И., Ковалев В. А. Некоторые особенности минералого-геохимической системы железа в современных торфяниках. ДАН СССР, т. 187, № 6, 1969.

Лукашев К. И., Ковалев В. А., Жуховицкая А. Л., Хомич А. А., Генералова В. А. Геохимия озерно-болотного литогенеза. Минск, 1971.

Лукашев К. И., Красовский В. Ф. Минералого-геохимические критерии поисков глубоко залегающих медно-никелевых сульфидных руд в Белорусском кристаллическом массиве. Изв. АН БССР, сер. хим., № 5, 1968.

Лукашев К. И., Красовский В. Ф. Геохимические особенности свинцово-цинковой сульфидной минерализации в осадочной толще и докембрии Белоруссии. ДАН БССР, т. XIV, № 4, 1970.

Лукашев К. И., Кузнецов В. А., Лукашев В. К. Геохимическое изучение земной коры. Минск, 1977.

Лукашев К. И., Лапуть В. А., Семячко Р. Я., Буялов Н. И. Нефть Белоруссии (потенциальные нефтегазоносные районы). Минск, 1969.

Лукашев К. И., Лукашев В. К. Геохимические особенности пограничного третично-четвертичного глинистого литогенеза. В кн.: Генезис и классификация осадочных пород. М., 1968.

Лукашев К. И., Лукашев В. К. Геохимия зоны гипергенеза. Минск, 1975.

Лукашоў В. К. Аб рачным саставе адкладанняў Беларускага Палесся. Весці АН БССР, сер. фіз.-тэхн., № 2, 1961.

Лукша Г. Н. Коррелятивные признаки некоторых гранитов Белорусского массива. В кн.: Вопросы петрологии и рудоносности кристаллического фундамента Белоруссии и смежных районов. Минск, 1971.

Лунгерсгаузен Ф. В. Уступ у геалогію Беларусі. Изд. Бел. с.-х. Академии, 1930.

Лупинович Ю. И. Геологическое строение, петрография и условия образования 3-го калийного горизонта Старобинского месторождения. Автореферат кандидатской диссертации. Минск, 1965.

Лупинович Ю. И., Протопопов А. Л. Особенности петрографии сильвин-карналлитовых и карналлит-сильвиновых пород Старобинского месторождения. В кн.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики. Минск, 1968.

Лупинович Ю. И., Высоцкий Э. А., Петрова Н. С. Карналлитовые залежи Припятской впадины. В кн.: Полезные ископаемые Белоруссии. Минск, 1975.

Лютко П. Г. Планирование и анализ структуры общественного производства республики. Минск, «Беларусь», 1976.

Люткевич Е. М. Нефтеносность Припятского Полесья. Очерки по геологии СССР, т. III. Тр. ВНИГРИ, вып. 3, 1957.

Люткевич Е. М. О тектонической изолированности Припятского Полесья от Днепровско-Донецкой впадины. ДАН БССР, т. IV, № 2, 1960.

Люткевич Е. М. Поиски и разведка нефти в Белоруссии. Тр. ВНИГРИ, вып. 105, 1963.

Люткевич Е. М. Связь криптодиapiroвых соляных структур Припятской впадины с дизъюнктивными движениями кристаллического фундамента (к истории развития внутриплатформенных впадин). В кн.: Вопросы сравнительной тектоники древних платформ. М., «Наука», 1964.

Люткевич Е. М. О происхождении солянокупольных структур Припятской впадины. В кн.: Условия образования и особенности нефтегазоносности солянокупольных структур. Киев, «Наукова думка», 1966.

Ляшкевич З. М. Вулканические породы Днепровско-Донецкой впадины — образования древней рифтовой зоны. ДАН СССР, т. 214, № 4, 1974.

Макаревич В. Н. К вопросу о формировании соляных структур Припятской впадины. В кн.: О геологическом строении и перспективах нефтегазоносности Припятской впадины. ЦНИИТЭнефтегаз, 1964.

Макаревич В. Н. О тектонической структуре восточных районов Припятской впадины. В кн.: Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности БССР. М., «Недра», 1966.

Макаревич В. Н. Особенности появления соляной тектоники в Припятской впадине. В кн.: Вопросы геологии территории БССР и некоторых смежных районов УССР. Минск, «Наука и техника», 1970.

Макаревич В. Н., Конищев В. С. Соотношение структурных планов соленосных толщ и подсолевых отложений Припятского прогиба. В кн.: Проблемы тектоники Припятского прогиба. Минск, «Наука и техника», 1974.

Макаревич В. Н., Конищев В. С. Классификация локальных поднятий Припятской впадины. В кн.: Вопросы региональной геологии Прибалтики и Белоруссии. Рига, «Зинатне», 1969.

Макаров В. Г., Бордон В. Е. Перспективы выявления россыпей титана

и редких металлов на территории Белоруссии. В кн.: Материалы четвертичной конференции геологов Белоруссии и Прибалтики. Минск, 1966.

Макаров В. Г., Заржицкий Г. Ф., Былино Л. В., Бордон В. Е. Геохимическая изученность и основные направления геохимических исследований на территории Белоруссии. В кн.: Литохимические поиски рудных месторождений по их гипергенным ореолам и потокам рассеяния. Алма-Ата, 1968.

Макаров В. Г. Перспективность палеогеновых отложений Белоруссии на выявление в них россыпей титана и редких металлов. В кн.: Материалы III научн. конф. молодых геологов Белоруссии. Минск, 1969.

Макаров В. Г., Матрунчик Л. И. Прибрежно-морские титано-циркониевые россыпи в палеогене Белоруссии. В кн.: Четвертое Всесоюзное совещание по геологии россыпей. Киев, 1974.

Маккавеев А. А. Тектоника и геологическая история северной части Украинского кристаллического массива и Полесского вала. Советская геология, № 12, 1946.

Малярэвіч С. С. Геалагічныя даследаванні ў сярэдняй частцы правабярэзжа р. Бярэзіны. Матэрыялы па вывучэнню геалогіі і карысных выкапняў БССР, т. VI. Мінск, 1933.

Малярэвіч С. С., Цапенка М. М. Некаторыя даныя аб выхадах парод верхнемелавага ўзросту паміж рр. Дняпром і Бярэзінай ад шыраты г. Магілёва да шыраты г. Бабруйска. Матэрыялы па вывучэнню геалогіі і карысных выкапняў БССР, т. VIII. Мінск, 1934.

Мандер Е. П. Антропогеновые отложения и развитие рельефа Белоруссии. Минск, 1973.

Манькин С. С. Спорово-пыльцевые комплексы и некоторые вопросы стратиграфии третичных отложений юга БССР. Уч. зап. Бел. ун-та, вып. 28. Минск, 1956.

Манькин С. С. Об отложениях верхнего эоцена северо-запада Белоруссии (автореферат доклада). Бюл. МОИП, отд. геол., т. 33, вып. 4, 1958а.

Манькин С. С. Значение исследования спорово-пыльцевых комплексов для стратиграфического расчленения третичных отложений БССР. Тр. ИГН АН БССР, вып. 1. Минск, 1958б.

Манькин С. С. К вопросу об условиях залегания верхнеэоценовых отложений в районе г. Гродно. Весті АН БССР, сер. фіз.-тэхн. № 2, 1959а.

Манькин С. С. Стратиграфия третичных отложений Белоруссии. Минск, Изд-во АН БССР, 1959б.

Манькин С. С. До питання про вік утворень полтавської світи Білорусії. Геол. журн. АН УССР, т. 20, вып. 2, 1960а.

Манькин С. С. О находке отложений полтавской серии в районе г. Гродно. Тр. ИГН АН БССР, сер. физ.-техн., № 2, 1960б.

Манькин С. С. Стратиграфия палеогена и неогена запада Белоруссии по данным палинологии. Научн. сообщ., т. 12. Вильнюс, 1960в.

Манькин С. С. Адкладанні пляшчэну ў раёне Антопаля. Весті АН БССР, сер. фіз.-тэхн., № 1, 1960 г.

Манькин С. С. Стратиграфическое расчленение третичных отложений БССР на основании изучения спорово-пыльцевых комплексов. В кн.: Палеогеновые отложения юга европейской части СССР. М., Изд-во АН СССР, 1960д.

Манькин С. С. Прыбярэжныя фацыі кіеўскай світы Беларусі. Весті АН БССР, сер. фіз.-тэхн., № 2, 1963а.

Манькин С. С., Гурский Б. Н. Прибрежные фации харьковской свиты Белоруссии. ДАН БССР, т. VII, № 12, 1963б.

Манькин С. С. Пыльца верхнеолигоценых и неогеновых отложений Белоруссии и ее стратиграфическое значение. В кн.: Палеонтология и стратиграфия БССР. Минск, «Наука и техника», 1966.

Манькин С. С. Очерк развития флоры и растительности в позднем олигоцене и неогене Белоруссии. В кн.: Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии. Сб. II (VII). Вильнюс, «Минтис», 1970.

Маныкин С. С. Палеоген Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1973.
Маныкин С. С., Бурлак А. Ф. Новые данные о палеоценовых отложениях Белоруссии. Материалы I научн. конф. молодых геологов Белоруссии. Минск, 1965а.

Маныкин С. С., Дудина И. С. Новые данные об осадках нижнего эоцена Белоруссии. Материалы I научн. конф. молодых геологов Белоруссии. Минск, 1965б.

Маркович Е. М. О среднеюрской флоре юга Белоруссии. ДАН СССР, т. 200, № 2, 1971.

Маркович Е. М., Просвирякова З. Л. О роли палеоботанического анализа при изучении тектонически нарушенных угленосных площадей (на примере Червоноозерской площади Припятской впадины). Советская геология, № 2, 1972.

Матвеев А. В. Глинистые минералы разновозрастных моренных отложений верховьев р. Березины. В кн.: Литология, вещественный состав и методика изучения отложений на территории БССР. М., 1966.

Матвеев А. В. Ледниковые отложения Белоруссии. Минск, 1971.

Матвеев А. В. Ледниковая формация антропогена Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1976.

Матвеева Л. И. К вопросу о разновидностях полевых шпатов в покровных отложениях Белорусского Полесья. Изв. АН БССР, сер. хим., № 3, 1966.

Матвеева Л. И. Поровые воды осадочной толщи Припятской впадины. Минск, 1973.

Материалы по палеогеографии и геохимии антропогена Белоруссии. Минск, 1973.

Материалы по антропогену Белоруссии. Минск, Изд-во АН БССР, 1961.

Материалы семинара по геохимии гипергенеза и коры выветривания. Минск, 1969.

Материалы семинара по гидрохимии подземных вод Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс, 1974.

Материалы XXV съезда КПСС. М., Политиздат, 1976.

Матрунчик Л. И., Бордон В. Е., Макаров В. Г. Опыт прогнозной оценки осадочных отложений на россыпи минералов титана и циркония в западных районах Белоруссии. В кн.: Основы научного прогноза месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых. Л., 1971.

Матрунчик Л. И., Бордон В. Е. К вопросу о природе геохимических аномалий титана и циркония в палеогеновых отложениях Брестской впадины. В кн.: Малые элементы и их распределение в осадочных породах Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс, 1970.

Махлин Е. М. Докембрийский гранит из района Минска. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 5, 1951.

Махлин Е. М. Докембрийский гранодиорит района Минска. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 1, 1952а.

Махлин Е. М. Парагнейсы Смиловичского района Минской области. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 2, 1952б.

Махлин Е. М. Граниты и родственные им породы района Глушковичей. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 3, 1952в.

Махлин Е. М. Докембрий южной части БССР. ДАН СССР, т. 84, № 3, 1952.

Махнач А. С. О кембро-силурийских отложениях у д. Рованичи. ДАН СССР, т. 101, № 4, 1955.

Махнач А. С. Стратиграфическая схема древнего палеозоя Белоруссии. ДАН СССР, т. 110, № 5, 1956.

Махнач А. С. Древнепалеозойские отложения Белоруссии. Минск, 1958.

Махнач А. С. Результаты спектральных анализов пород кристалличе-

ского фундамента и древнего палеозоя Белоруссии. ДАН БССР, т. III, № 7, 1959.

Махнач А. С. Новый, наиболее полный разрез Белорусской (полеской) серии нижнего докембрия западной части Русской платформы. ДАН БССР, т. IV, № 4, 1960.

Махнач А. С. Эокембрийские отложения района г. Могилева. ДАН БССР, т. VII, № 1, 1962.

Махнач А. С., Бордон В. Е., Урьев И. И. Геохимия микроэлементов группы железа в живецких и франских отложениях Белоруссии. Минск, 1974.

Махнач А. С., Вазнячук Л. М. Геалагічнае мінулае Беларусі. Мінск, Белдзяржвыдавства, 1959.

Махнач А. С., Веретенников Н. В. Вулканогенная формация верхнего протерозоя (венда) Белоруссии. Минск, 1970.

Махнач А. С., Веретенников Н. В., Шкуратов В. И. Стратиграфическая схема верхнего протерозоя Белоруссии. ДАН БССР, т. XVIII, № 5, 1974.

Махнач А. С., Веретенников Н. В., Шкуратов В. И., Бордон В. Е. Рифей и венд Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1976.

Махнач А. С., Добровольская И. А., Курочка В. П. О находках барита в валдайской серии древнего палеозоя в р-не Куренца (севернее Молодечно). ДАН БССР, т. II, № 3, 1958.

Махнач А. С., Доминиковский Г. Г., Пасюкевич В. И. Кварцевые порфиры кристаллического фундамента Белоруссии. ДАН БССР, т. XIX, № 9, 1975.

Махнач А. С., Доминиковский Г. Г., Пасюкевич В. И., Стасевич А. И., Шварков С. Л., Колотовский А. С., Илькевич Г. И. Железорудные формации докембрия Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1974.

Махнач А. С., Доминиковский Г. Г., Пасюкевич В. И., Матрунчик Л. И., Давыдов М. Н., Медушевская И. А. Стратиграфическая схема кристаллического фундамента Белоруссии. В кн.: Материалы по стратиграфии Прибалтики. Вильнюс, 1976.

Махнач А. С., Корзун В. П. Вулканогенно-осадочные породы верхней части фаменского яруса верхнего девона Припятского прогиба. ДАН БССР, т. IX, № 3, 1965.

Махнач А. С., Корзун В. П., Курочка В. П., Лапуть В. А., Урьев И. И., Шевченко Т. А. Литология и геохимия девонских отложений Припятского прогиба в связи с их нефтегазоносностью. Минск, 1966.

Махнач А. С., Курочка В. П., Пап А. М., Малявко Л. М. О некоторых закономерностях в распределении микроэлементов в породах кристаллического фундамента и развитой на нем коре выветривания в районе дд. Лососно и Глебовичи (Гродненская обл.). ДАН БССР, т. IV, № 9, 1960а.

Махнач А. С., Курочка В. П., Пап А. М., Малявко Л. М. Кора выветривания кристаллического фундамента района Гродно. ДАН БССР, т. IV, № 7, 1960б.

Махнач А. С., Курочка В. П., Урьев И. И., Шевченко Т. А., Корзун В. П. Литология межсолевых отложений Припятского прогиба. В кн.: Геохимия, петрография и минералогия осадочных образований. М., Изд-во АН СССР, 1963.

Махнач А. С., Красовский В. Ф. Вулканизм и рудоносность докембрия Белоруссии. В кн.: Вопросы геологии Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1973.

Махнач А. С., Красовский В. Ф. Главнейшие черты металлогении кольцевых и линейно-вытянутых тектонических структур докембрия Белоруссии. В кн.: Металлогения докембрия. Л., 1975.

Махнач А. С., Красовский В. Ф., Пасюкевич В. И., Зингерман А. Я. Геолого-геохимический прогноз медно-никелевого сульфидного оруденения в кристаллическом фундаменте юга Белоруссии. ДАН БССР, т. XVIII, № 7, 1974.

Махнач А. С., Левых Н. Н. Дорифейские коры выветривания, развитые на кислых магматических породах Белоруссии. ДАН БССР, т. XIV, № 11, 1970.

Махнач А. С., Левых Н. Н. Литология и геохимия кор выветривания, развитых на кристаллическом фундаменте Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1973.

Махнач А. С., Невмержицкая З. М. О кварцевых порфирах, вскрытых в районе Глуска Минской области БССР. Уч. зап. БГУ им. В. И. Ленина, сер. геол., вып. 43, 1958.

Махнач А. С., Пасюкевич В. И., Семенюк А. Д. Наровский горизонт среднего девона р-на г. Полоцка. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 1, 1964.

Махнач А. С., Пистрак Р. М., Стефаненко А. Я., Тихомиров С. В. К стратиграфии подсолевых девонских отложений Припятского прогиба. Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1955.

Махнач А. С., Стефаненко А. Я., Цапенко М. М., Козлов М. Ф. Краткий очерк геологии Белоруссии. Минск, Изд-во АН БССР, 1957.

Медушевская И. А. Дизъюнктивная тектоника Белорусского кристаллического массива. Тезисы докладов VII научной конференции геологов Прибалтики и Белоруссии. Таллин, 1970.

Методологические проблемы геологической науки. Минск, 1976.

Методы геохимических анализов горных пород и природных вод. Минск, 1974.

Мещеряков Ю. А. Молодые тектонические движения и эрозионно-аккумулятивные процессы северо-западной части Русской равнины. М., Изд-во АН СССР, 1961.

Микроэлементы в почвах БССР и эффективность микроудобрений. Минск, 1970.

Микуцкий С. П. Соляные структуры Припятской впадины и условия их образования. В кн.: Проблемы тектоники территории БССР и смежных районов. Минск, 1974.

Мирчинк Г. Ф. Исследования фосфоритовых залежей Могилевской губернии. Тр. Комитета по исследованию фосфоритов, т. VII, 1918.

Мирчинк Г. Ф. Из четвертичной истории равнины европейской части СССР. Геологический вестник, № 4—5. Л., 1927.

Мирчинк Г. Ф. О количестве оледенений на Русской равнине. Природа, № 7—8, 1928.

Мирчинк Г. Ф. Межледниковые отложения европейской части СССР и их значение в четвертичной истории. Геологический вестник, т. VII, № 1—3, 1929а.

Мирчинк Г. Ф. Предварительный отчет о геологических исследованиях правобережья р. Березины в пределах с.-з. четверти 29-го листа. Изв. Геол. комитета, т. XVIII, № 10, 1929б.

Мирчинк Г. Ф. Некоторые новые данные по геологии северо-западной части Североукраинской впадины. Бюл. МОИП, отд. геол., новая серия, т. IX, вып. 3—4, 1931.

Мирчинк Г. Ф. Эпейрогенические движения на территории европейской части СССР в четвертичное время. Бюл. МОИП, отд. геол., т. XII, 1934.

Мирчинк Г. Ф. Стратиграфия нижнечетвертичных и верхнемеловых отложений Черниговской губернии. Изв. Моск. отд. Геол. комитета. Л., 1923.

Мирчинк Г. Ф. Геологическое строение местности по линиям Орша — Ворожба, Новобелица — Прилуки и Локоть — Шостка. Тр. ВГРО, вып. 302, 1933.

Миссуна А. Б. Материалы к изучению конечных морен Литовского края. В кн.: Материалы к познанию геол. строения Рос. имп., вып. 1. М., 1899.

Миссуна А. Б. Материалы к изучению ледниковых отложений Белоруссии и Литовского края. В кн.: Материалы к познанию геол. строения Рос. имп., вып. 2. М., 1903.

Миссуна А. Б. К геологии Гродненской и Минской губерний. Материалы для геол. России, т. XXI, 1904.

Миссуна А. Б. Конечная морена и устройство поверхности северо-восточной части Гродненской губернии. Зап. имп. С.-Петербург. минералогич. об-ва, серия 2, ч. 47. СПб, 1909.

Миссуна А. Б. Карта-справочник строительных материалов по западному фронту. Лист 15 (Лида, Минск, Новогрудок, Слоним, Слуцк). Петроград, 1916.

Митгарц Б. М., Толстихина М. М. Основные этапы развития в палеозое докембрийского фундамента в западной части Русской платформы. Материалы по геологии европейской части СССР. Тр. ВСЕГЕИ, Госгеолиздат, 1952.

Михайлова П. Н. О петрографическом составе фосфоритов месторождения Мстиславль и Лобковичи. В кн.: Полезные ископаемые Белоруссии. Минск, 1976.

Михальский А. О. Сообщение о геологических исследованиях вдоль линии железной дороги Полоцк — Седлец. Изв. Геол. комитета, т. 23. СПб, 1904.

Михальский А. О. Материалы для описания ледниковых отложений вдоль строящейся железнодорожной линии Седлец — Полоцк, 1903—1904. Тр. Геол. комитета, нов. сер., вып. 32, СПб, 1908.

Михеев В. В. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений. М., Стройиздат, 1964.

Михненко М. И., Данкевич И. В., Криводубский Р. И., Бордон И. П. Новые данные о тектонике кристаллического фундамента Белорусского массива. В кн.: Моделирование процесса анализа геолого-геофиз. информации на ЭВМ. Минск, 1973.

Михненко М. И., Данкевич И. В., Моисеев Е. И. Особенности геологического строения северо-западной части Белорусского кристаллического массива в связи с поисками богатых железных руд. В кн.: Вопросы геологии и поисков рудных полезных ископаемых БССР. Минск, 1976.

Мишагова Э. Д., Левков Э. А. Минералого-петрографический состав песчано-гравийно-галечных отложений Белоруссии и вторичные процессы в них. В кн.: Литология, вещественный состав и методы изучения отложений на территории БССР. М., 1966.

Моисеева Т. И. О расчленении верхнего силура Брестской впадины. ДАН БССР, т. XVII, № 6, 1973.

Моисеева Т. И. Стратиграфия силурийских отложений Брестской впадины. В кн.: Новые данные по стратиграфии осадочной толщи Белоруссии. Минск, 1975.

Моисеева Т. И. Некоторые новые виды остракод из верхнего силура Брестской впадины. В кн.: Новые виды ископаемых животных и растений Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1976.

Монкевич К. Н. Пермские и триасовые отложения Припятского прогиба. Минск, «Наука и техника», 1976.

Москвитин А. И. Вюрмская эпоха (неоплейстоцен) в европейской части СССР. М., Изд-во АН СССР, 1950.

Мотуз В. М. Некоторые особенности строения и вещественного состава аллювия разновозрастных террас долины Днепра в пределах БССР. В кн.: «Вопросы геологии антропогена», вып. 2. М., «Недра», 1972.

Муратов М. В. Тектоника фундамента Восточно-Европейской платформы и история его формирования. В кн.: Тектоника фундамента древних платформ. М., 1973.

Мурчисон Э., Кейзерлинг А., Вернейль Э. Геологическое описание

Европейской России и хребта Уральского. Перевод с англ. с примеч. и дополнениями А. Озерского, ч. 1—2. СПб, 1849.

Найденков И. В. Петрография, геохимия и металлогенические особенности кристаллических сланцев Ивьевской зоны. В кн.: Полезные ископаемые Белоруссии. Минск, 1975.

Найденков И. В. Первичная природа амфиболитов Белорусского кристаллического массива. В кн.: Литология и осадочная геология докембрия. М., 1973.

Наревич А. Н., Кичкина М. С., Маляр Г. Г. История гидрогеологических исследований. Гидрогеология СССР, т. II. Белорусская ССР. М., «Недра», 1970.

Неволин Н. В. и др. Изучение геологического строения Восточно-Европейской платформы геофизическими методами. М., 1971.

Некоторые вопросы стратиграфии и палеонтологии палеозойских и мезозойских отложений Белоруссии, под ред. В. К. Голубцова. Минск, БелНИГРИ, 1974.

Нестерова Т. Я. О возможном использовании петрофизических характеристик пород при прогнозировании полезных ископаемых в кристаллическом фундаменте Белоруссии. В кн.: Полезные ископаемые Белоруссии. Минск, 1975.

Нестерович В. Н. Ассоциации фораминифер и стратиграфия верхнеюрских отложений востока Белоруссии. В кн.: Вопросы региональной геологии Белоруссии. Минск, БелНИГРИ, 1966.

Нестерович В. Н. Некоторые новые виды верхнемеловых нодозаррид Белоруссии. В кн.: Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс, «Минтис», 1970.

Никитин С. Н. Указатель литературы по буровым на воду скважинам в России, 2-е изд., под ред. А. А. Краснопольского. Л., 1924.

Николаев Н. И. Основные представления о новейшей тектонике Русской платформы. Изв. АН СССР, сер. геолог. и географ., т. XI, № 2, 1947.

Новожилов Н. И. Новые пермские и триасовые *Conchostraca* из южной Белоруссии, Приуралья и Якутии. В кн.: Материалы к основам палеонтологии, вып. 3. М., Изд-во АН БССР, 1959.

Новик Е. О. Стратиграфия девонских отложений Днепровско-Донецкой впадины. Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1954.

Новые виды ископаемых животных и растений Белоруссии, под ред. Г. И. Горецкого. Минск, «Наука и техника», 1976.

Новые данные по стратиграфии осадочной толщи Белоруссии, под ред. В. К. Голубцова. Минск, БелНИГРИ, 1975.

Окушко В. Б., Шаяхметов В. Ф. Современная структура Принятской впадины по межсолевым отложениям. В кн.: Тектоника и проблемы формирования осадочного чехла Белоруссии. Минск, 1975.

Оппоков Е. В. К вопросу о способах и времени образования речных долин в области Среднего Приднепровья. Ежегодник по геол. и минералог. России, т. VIII, вып. 3—4. СПб, 1907—1908.

Оппоков Е. В. Глубокое бурение 1914—1915 гг. в Минске в сопоставлении с другими глубокими буровыми скважинами в р-не Полесья. Материалы по исследованию рек и речных долин Полесья Полесской изыскательной партии, вып. I. Киев, 1916.

Оппоков Е. В., Тутковский П. А. Материалы по исследованию рек и речных долин Полесья. Изд-во Отдела земельных улучшений, 1916в.

Оппоков Е. В. Украинская тектоническая мульда и Полесский девонский вал по современным сведениям. Бюл. МОИП, отд. геол., т. III, 1925.

Островский В. Е. Типоморфные особенности акцессорного апатита в кристаллических породах Белорусского массива. В кн.: Вопр. петролог.

и рудоносности кристаллического фундамента Белоруссии и смежных районов. Минск, 1971.

Островский В. Е. О генезисе ильменит-магнетитовых руд Белорусского кристаллического массива. ДАН БССР, т. XVI, № 3, 1972.

Островский В. Е. Амфиболы из метаморфических пород основного состава Белорусского массива. ДАН БССР, т. XX, № 8, 1976а.

Островский В. Е. Температурный режим метаморфических пород основного состава Белорусского кристаллического массива. ДАН БССР, т. XX, № 12, 1976б.

Островский В. Е., Левицкий Ю. Ф. Микротермометрические исследования кварца из докембрийских пород Припятской впадины. Тезисы V Все-союзного совещания по термобарогеохимии. Уфа, 1976.

Павлович Л. М. Минералогический состав глинистых пород надсолевой толщи верхнего девона Старобинского месторождения. В кн.: Материалы VI научн. конф. молодых геологов Белоруссии. Минск, 1976.

Павловский М. А. Дрисвятское озеро Ковенской губернии в гидрогеографическом отношении. Записки северо-зап. отдела имп. Рус. геогр. об-ва, кн. I. Вильна, 1910.

Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. I—V: сб. I—1955; сб. II—1957; сб. III—1961; сб. IV—1963; сб. V—1966. Минск, Изд-во АН БССР.

Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии, сб. I—III: сб. I (VI) — 1966; сб. II — 1970; сб. III — 1971. Вильнюс, «Минтис».

Палер Л. М. Литология отложений визейского и наюрского ярусов нижнего карбона Припятского прогиба. Автореферат кандидатской диссертации. Минск, 1969.

Папов В. В. Геолого-структурный план Припятской впадины. В кн.: Гидрогеология, гидрохимия, геотермия геологических структур. Минск, 1971.

Пап А. М. Основные породы кристаллического фундамента Белорусско-Литовского массива. ДАН СССР, т. 125, № 6, 1959.

Пап А. М. Минералогическая характеристика пегматитов. с Б. Жуховичи из кристаллического фундамента Белоруссии. Мин. сб. Львов. геол. об-ва, № 14, 1960б.

Пап А. М. Двойникование плагиоклазов как один из критериев для петрологических корреляций на примере изучения основных пород кристаллического фундамента Белоруссии. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 1, 1960в.

Пап А. М. Магматические и метаморфические комплексы докембрия БССР. Минск, Изд-во АН БССР, 1962.

Пап А. М. Краткий очерк геологии кристаллического фундамента Белоруссии. Советская геология, № 8, 1964.

Пап А. М. Основные итоги и некоторые особенности изучения докембрийского кристаллического основания Белоруссии. В кн.: Пробл. осадочн. геологии докембрия, вып. 2. М., «Недра», 1967.

Пап А. М. Кристаллический фундамент Белоруссии. В кн.: Геология и перспективы металлоносности докембрия Белоруссии и смежных районов. Минск, «Наука и техника», 1965.

Пап А. М. Очерк стратиграфии докембрия Белоруссии. ДАН СССР, т. 201, № 4, 1971.

Пап А. М. Краткая история докембрийского осадконакопления западной части Русской платформы. ДАН БССР, т. XVII, № 11, 1973.

Пап А. М. Геологические формации кристаллического фундамента Припятского прогиба. В кн.: Проблемы тектоники Припятского прогиба. Минск, «Наука и техника», 1974.

Пап А. М. Температурные ступени равновесия минералов и метаморфические фации в кристаллических породах докембрия Белоруссии. Геология и разведка, № 9, 1975а.

Пап А. М. Проблемы метаморфического рудообразования. В кн.: Вопросы геологии твердых полезных ископаемых. Минск, 1975б.

Пап А. М. Главные черты геологического строения, формационный анализ метаморфических и магматических образований докембрия БССР и особенности их метаморфизма. В кн.: Геология, петрология и металлогения кристаллических образований Восточно-Европейской платформы, т. I. М., 1976.

Пап А. М., Худовец И. П. К вопросу о волнистом угасании минералов в горных породах. ДАН БССР, т. III, № 4, 1959.

Пап А. М., Борковская В. М. Петрохимические особенности изверженных и метаморфических пород докембрия БССР. Минск, «Наука и техника», 1968.

Пап А. М., Черняховский А. Б. Некоторые петрологические особенности сланцев Житковичской свиты и прорывающих их гранитов. В кн.: Вопросы петрологии и рудоносности крист. фундамента БССР и смежных районов. Минск, 1971.

Пап А. М., Мурина Г. А., Миркина С. Л., Борковская В. М. Возраст гранитоидов Микашевичско-Житковичского подземного выступа юга Белоруссии по свинцово-изотопным данным. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1971.

Пап А. М., Аксаментова Н. В., Архипова А. А., Борковская В. М., Найденов И. В. Основные черты геологического строения кристаллического фундамента Белоруссии. Пробл. региональн. геологии Прибалтики и Белоруссии. Рига, 1973.

Пап А. М., Борковская В. М. Геологическая природа Щучинской магнитной аномалии и особенности петрографического состава слагающих ее пород. В кн.: Геология и перспективы металлоносности докембрия Белоруссии и смежных районов. Минск, «Наука и техника», 1965.

Петров В. Г. О строении Оршанской впадины. Бюл. МОИП, отд. геол., вып. 5, 1972.

Петров Л. С. Девонские отложения северо-запада Русской платформы. Л., Гостоптехиздат, 1956.

Пистрак Р. М., Тихомиров С. В. Девонские и каменноугольные отложения Припятской впадины и перспективы их нефтегазоносности. Тр. научно-производственного совещания по проблеме нефтегазоносности. Киев, Изд-во АН УССР, 1959.

Пистрак Р. М., Семихатова С. В., Пашкевич Е. И., Верейская К. И. К стратиграфии и литологии нижнего карбона Белоруссии. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1956.

Познякевич З. Л. Стратиграфия, особенности строения и история осадконакопления пярнуско-наровских отложений эйфельского яруса Припятской впадины. В кн.: Некоторые вопросы стратиграфии и палеонтологии палеозойских и мезозойских отложений Белоруссии. Минск, БелНИГРИ, 1974.

Полезные ископаемые Белоруссии. Минск, 1975.

Поровые растворы и методы их изучения. Минск, 1968.

Почвы Белорусской ССР. Минск, 1974.

Применение ландшафтно-геохимических методов исследований в Прибалтике и Белоруссии. Минск, 1972.

Проблемы поровых растворов в геологии. Минск, 1973.

Проблемы тектоники Припятского прогиба. Минск, 1974.

Прогноз нефтегазоносности и направления поисков нефтяных месторождений в Припятском прогибе. Минск, 1975.

Промышленность Белорусской ССР. Минск, «Беларусь», 1976.

Просвирякова З. П. Юрские спорово-пыльцевые комплексы Припятской впадины. ДАН СССР, т. 200, № 2, 1971.

Протасеня Д. Г. Некоторые закономерности геотермии глубоких частей Припятского прогиба. ДАН БССР, т. VI, № 1, 1962.

Пушкин В. И. О верхнеордовикских отложениях на территории Брестской впадины. В кн.: Тезисы докладов и сообщений V научн. конф. молодых геологов Белоруссии. Минск, БелНИГРИ, 1973.

Пушкин В. И. Hemieridotrypidae — новое семейство раннепалеозойских мшанок отряда Trepostomata. Палеонтологич. журнал, № 4, 1974.

Разломы Белоруссии и Прибалтики. Сборник научных работ. Минск, АН БССР, 1974.

Роговой П. П., Янович Н. И. Поймы рек Днепра, Сожа и Припяти и их хозяйственное использование. Минск, 1957.

Ропот В. Ф. Распределение карбонатных минералов в ордовикских отложениях северо-западных склонов Белорусской антеклизы. В кн.: Литология, геохимия, палеогеография, верхнепротерозойских и палеозойских отложений Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1977.

Рынг С. И. Структура и возраст докембрийского основания территории БССР в свете магнитометрических данных. Изв. АН БССР, № 5, 1953.

Рынг С. И. Геалагічныя вынікі электраразведачных і сейсмаразведачных работ у Беларусі. Весці АН БССР, № 1, 1956.

Рынг С. И. Глубинное геологическое строение территории Белоруссии по данным геофизических исследований. Научн. сообщ. Ин-та геол. и геофиз. АН ЛитССР, т. III, 1956а.

Рынг С. И. Геологические результаты электраразведочных и сейсмаразведочных работ в Белоруссии. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн., № 1, 1956б.

Рынг С. И. Некоторые особенности тектонического строения Припятской впадины. ДАН СССР, т. 110, № 5, 1956в.

Рынг С. И., Хотько Ж. П., Бондаренко Б. В. Глубинное геологическое строение территории БССР по данным геофизических исследований. Минск, 1953.

Саваренский Ф. П. Инженерная геология, 2-е изд. ГОНТИ, 1939.

Савченко Н. А. Литология железистой и каолиновой толщ нижнего карбона Припятской впадины. Автореферат кандидатской диссертации. Минск, 1969.

Сакс В. Н. К вопросу о стратиграфии ледниковых отложений Белоруссии. Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода, т. IV, вып. I, 1934.

Самодуров В. П. О закономерностях распределения глинистых минералов в межсолевых верхнедевонских отложениях Припятской впадины. В кн.: Полезные ископаемые Белоруссии. Минск, БелНИГРИ, 1975.

Севергин В. М. Записки путешествия по западным провинциям Российского государства, или минералогические, хозяйственные и другие примечания, учиненные во время проезда чрез оные в 1802 году академиком Васильем Севергиным. СПб, 1803.

Севергин В. М. Продолжение записок путешествия по западным провинциям Российского государства, или минералогические, технологические и другие примечания, учиненные во время проезда чрез оные в 1803 году. СПб, 1804.

Седун Э. В. Петрографическая характеристика калийных пород Петриковского месторождения. В кн.: Полезные ископаемые Белоруссии. Минск, 1976.

Сердюченко Д. П., Пап А. М., Борковская В. М., Быкова А. В. Безториевый монацит из докембрийских гнейсов Белоруссии и его генезис. ДАН СССР, т. 175, № 4, 1967.

Сердюченко Д. П., Пап А. М. Особенности состава и происхождение ортита и титанита из кристаллических пород Белорусского докембрия. ДАН СССР, т. 185, № 1, 1969.

Соболев Н. Н. О ледниковых отложениях в Виленской, Ковенской и Гродненской губерниях (по р. Неману). Записки северо-зап. отдела имп. Рус. геогр. об-ва, кн. I. Вильна, 1910.

Соболев Д. Н. Карта-справочник строительных материалов по западному фронту. Лист 6. (Варшава, Гродно, Седлец, Белосток). Тр. Изд. комитета военно-техн. помощи обществ., науч. и технич. организ. Петроград, 1917.

Соболев Д. Н. Гранитный выступ на Полесском мосту. Изв. Укр. отд. Геол. комитета, вып. 4. Киев, 1924.

Соболев Д. Н. К геологии и геоморфологии Полесья. Вестн. Укр. геол. разв. упр., вып. 16. Киев, 1931.

Соболев Д. Н. Система гляциальных формообразований Северо-Польской и Белорусско-Литовской низменности. Бюл. 2-й Международн. конфер. ассоц. по изуч. четвертичн. периода Европы, вып. 3. Л.—М., 1933.

Соболев Д. Н. Ландшафты ледниковой формации Западной Белоруссии. Природа, № 2, М.—Л., 1940.

Соболев Д. Н. Геотектоника Северопольского бассейна. Тр. Харьк. об-ва исп. природы, т. 50, 1925.

Споры палеозоя Белоруссии. Сб. статей. Минск, БелНИГРИ, 1974.

Стасевич А. И., Махнач А. С., Доминиковский Г. Г. Околувская серия в докембрии Белоруссии. ДАН БССР, т. XV, № 11, 1971.

Стасевич А. И., Доминиковский Г. Г., Пасюкевич В. И., Шахнюк В. В. Железистые кварциты Белоруссии. ДАН БССР, т. XV, № 4, 1971.

Стефаненко А. Я. Очерк тектоники и истории развития Припятского прогиба. Изв. АН БССР, № 2, 1956.

Стефаненко А. Я. Тектоническое строение и перспективы нефтеносности Припятского прогиба. Тр. Ин-та геолог. наук АН БССР, вып. I. Минск, 1958.

Стефаненко А. Я., Махнач А. С. Нижнепалеозойские отложения Белоруссии. Изв. АН БССР, № 1, 1952.

Стефаненко А. Я., Махнач А. С. Палеозойские отложения северо-западной части Днепровско-Донецкой впадины. Изв. АН БССР, № 4, 1953.

Страна А. А. Магнитные аномалии Западной области. Проблемы советской геологии, т. V, № 9, 1935.

Субботин К. Д., Ганзеева Л. В. О новом типе редкометалльных метасоматитов северного борта Припятско-Днепровско-Донецкого грабена. Редкие элементы (сырье и экономика), вып. 5. М., 1970.

Субботин К. Д., Хазов Р. А., Ганзеева Л. В., Хазова В. И. Щелочно-галоидный метасоматоз пород кристаллического фундамента западного обрамления Русской платформы и его редкометалльный характер. Материалы I Международного геохимического конгресса. М., АН СССР, 1971.

Тановицкий И. Г. Перспективы использования торфа в Белорусской ССР. В кн.: Повышение эффективности топливоиспользования в Белорусской энергосистеме. Минск, Белглавэнерго, 1974.

Танфильев Г. И. О новейших находках *Traa patans* и *Dryas octopetala* в послеледниковых отложениях России. Тр. С.-Петербург. об-ва естествоиспыт. т. XXV. СПб, 1894.

Танфильев Г. И. Болота и торфяники Полесья. СПб, 1895. То же в кн.: Географические работы. М., Географгиз, 1953.

Тараймович Н. С. Докембрийская система. В кн.: Геология СССР, т. 3 (БССР). Госгеолтехиздат. М.—Л., 1947.

Тезисы докладов совещания по изучению Белорусской ССР. Минск, 1960.

Тектоника Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1976.

Терлецкий Б. К. О находке девонских отложений в Бобруйском округе БССР. Вестн. Геол. комитета, № 6, 1927.

Терлецкий Б. К. Описание меловых и послетретичных отложений Минской области. Труды Белорусского сельскохозяйственного института им. Ленина, 1928.

Тихомиров С. В., Пистрак Р. М. Развитие Припятского прогиба в конце франского и в фаменское время. ДАН СССР, т. 105, № 6, 1955.

Тутковский П. А. К вопросу о способе образования лесса, кн. 1—2. М., «Землеведение», 1899а.

Тутковский П. А. Полесские окна, кн. 4. М., «Землеведение», 1899б.

Тутковский П. А. Конечные морены, валунные полосы и озы в южном Полесье. Зап. Киев. об-ва естествоиспыт., т. XVII, вып. 2. Киев, 1902.

Тутковский П. А. Библиографический обзор литературы по геологии и физической географии центрального и южного Полесья. Зап. Киев. об-ва естествоиспыт., т. 21, вып. 3. Киев, 1910.

Тутковский П. А. Геологический очерк Минской губернии, т. I. Киев, 1916а.

Тутковский П. А. Карта-справочник строительных материалов по Западному фронту. Лист 16 и часть 7 и 30 листов (Луцк, Ковель, Пинск, Овруч). Петроград, 1916б.

Тутковский П. А. Геологические исследования на территории бывшей Минской губернии, ч. II. Витебск, 1925.

Урьев И. И. Литология подсолевой карбонатной толщи франского яруса верхнего девона Припятского прогиба. Автореферат кандидатской диссертации. Минск, 1965.

Урьев И. И. Терригенный материал в отложениях подсолевого карбонатного комплекса Припятской впадины и особенности его гранулометрического и минералогического состава. В кн.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики. Минск, 1968.

Урьев И. И., Левкова Т. И. Новые данные о строении и вещественном составе межсолевой толщи западной части Ельского вала. В кн.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики. Минск, 1970.

Усенко И. С., Бернадская Л. Г. О вулканизме Днепровско-Донецкой впадины. Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1954.

Усенко И. С. Эффузивы Днепровско-Донецкой впадины. В кн.: Геологическое строение и газонефтеносность Днепровско-Донецкой впадины и северо-западных окраин Донецкого бассейна. Киев, Изд-во АН УССР, 1954.

Физико-химические, геохимические и микробиологические процессы мелиорированных почв Полесья. Минск, 1974.

Фоминых В. Г., Доминиковская Д. А., Доминиковский Г. Г. Главные особенности магнетит-ильменитовых руд Кореличской зоны Белорусского массива и их аналоги. ДАН БССР, т. XIX, № 5, 1975.

Фурсенко А. В. О верхнедевонских отложениях Припятского Полесья. ДАН СССР, т. 90, № 2, 1953.

Фурсенко А. В. О стратиграфии девонских отложений Припятского прогиба. Тр. Ленинградского об-ва естествоиспытателей, т. XIX, вып. 7. Л., 1957.

Фурсенко А. В., Фурсенко К. Б. О стратиграфическом и палеогеографическом значении находок фораминифер в верхнем эоцене БССР. Бюл. МОИП, отд. геол., т. 33, вып. 4, 1958.

Фурсенко А. В., Фурсенко К. Б. О палеогеографическом и стратиграфическом значении находок фораминифер в верхнеэоценовых отложениях Белоруссии и Литвы. Научн. сообщения, т. 12. Вильнюс, 1960.

Фурсова Н. П. Тектоника и условия формирования соляных структур Припятского грабена, связанных с нефтяными залежами. ДАН БССР, т. IV, № 3, 1960.

Хомич П. З., Доминиковский Г. Г., Пасюкевич В. И., Илькевич Г. И. Прогнозная оценка ильменит-магнетитовых руд Кореличской зоны магнитных аномалий. В кн.: Вопросы петрологии и рудоносности кристаллического фундамента Белоруссии и смежных районов. Минск, «Наука и техника», 1971.

Хорошевский В. Геологические исследования, произведенные в последнее время в Полесье. Горный журнал, т. II, № 6. СПб, 1881.

Хотько Ж. П., Бондаренко Б. В. Основные тектонические структурные элементы Белорусской ССР по геофизическим данным. ДАН СССР, т. 196, № 4, 1956.

Хотько Ж. П. Глубинное строение территории Белоруссии и Прибалтики по данным геофизики. Минск, «Наука и техника», 1974.

Цапенко М. М. Меловые отложения БССР. Изв. АН БССР, сер. геол., № 2, 1947а.

Цапенко М. М. К вопросу о геологической природе Полесья. Изв. АН БССР, сер. геол., № 2, 1947б.

Цапенка М. М., Мандэр К. П. Да характарыстыкі сучаснай паверхні даантрапагенавых парод Беларусі. В кн.: Антрапаген Беларусі. Мінск, «Навука і тэхніка», 1971.

Цапенко М. М., Махнач Н. А. Антропогеновые отложения Белоруссии. Минск, Изд-во АН БССР, 1959.

Цехомский А. М. О некоторых особенностях минерального состава кварцевых песков. Материалы ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. I, 1956.

Цыбуля Л. А. Геолого-гидрогеологические условия и их влияние на геотермический режим Припятской впадины. Автореферат кандидатской диссертации. Минск, 1969.

Цыбуля Л. А., Харченко А. А. Особенности геотемпературного поля в кристаллическом фундаменте Белорусского массива. ДАН БССР, т. XX, № 7, 1976.

Цырлина В. Б. Девонские отложения Припятской впадины. В кн.: Геология, гидрогеология и нефтеносность Белоруссии. Тр. ВНИГРИ, вып. 205. М., Гостоптехиздат, 1963.

Цытленок А. М. Новые и малоизученные виды девонских брахиопод и гастропод северо-востока Белоруссии. В кн.: Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс, «Минтис», 1970.

Цытленок А. М. Новые позднедевонские гастроподы северо-востока Белоруссии. В кн.: Новые виды ископаемых животных и растений. Минск, «Наука и техника», 1976.

Черняховский А. Б., Пасюкевич В. И., Илькевич Г. И. Новые данные о бериллиенности диабазов кристаллического фундамента Русской платформы. ДАН БССР, т. XV, № 7, 1971.

Черняховский А. Б. Геохимические особенности гранитоидов Житковичского горста. В кн.: Опыт и методика геохимических исследований и поисков месторождений полезных ископаемых в кристаллическом фундаменте Белоруссии и Прибалтики. Минск, 1975.

Черняховский А. Б. Новые данные о гранитах Житковичского горста (юг БССР). В кн.: Вопросы геологии и поисков рудных полезных ископаемых БССР. Минск, 1976.

Чирвинский В. Н. Материалы к познанию химического и петрографического состава ледниковых отложений юго-западной России в связи с вопросом о движении ледникового покрова. Зап. Киев. об-ва естествоиспыт., т. XXIV. Киев, 1914.

Чуйко Д. Г. Распределение элементов-примесей в докембрийских магматических породах центральной части Белорусского массива. В кн.: Вопросы петрологии и рудоносности кристаллического фундамента БССР и смежных районов. Минск, 1971.

Шатрубов Л. Л. К петрохимии железистых кварцитов и вмещающих пород Околовского месторождения. В кн.: Вопросы геологии твердых полезных ископаемых. Минск, 1975.

Шатский Н. С. О тектонике Восточно-Европейской платформы. Бюл. МОИП, отд. геол., вып. I, 1937.

Шиманович С. Л., Кузнецов В. А. К характеристике минералогического

состава погребенного аллювия бассейна Немана. ДАН БССР, т. XIX, № 11, 1975.

Шиманович В. М., Махнач А. А. Структурно-химические аспекты геохимии рассолов Припятской впадины. Минск, 1975.

Штукенберг А. А. Предварительное сообщение о геологических исследованиях, произведенных летом 1873 г. в Олонецком и Великолукском уездах Псковской губернии и в нескольких уездах Витебской губернии между городами Ренсцей, Люценом, Невелем, Велижем, Витебском, Полоцком и Динабургом. Труды М.—Петербург. об-ва естествоиспыт., т. V, вып. I. СПб, 1874.

Шульга П. Л. О палеозое Западной Волыни и юго-западной части Брестской области БССР. ДАН СССР, т. 80, № 1, 1951.

Шульга П. Л. О возрасте древней аркозовой толщи юго-западной окраины Русской платформы. ДАН УССР, № 4, 1952.

Шульга П. Л. Схема стратиграфии палеозоя юго-западной окраины Русской платформы (Волынь и Подолия). Геол. журн. АН УССР, т. 12, вып. 4, № 22, 1952.

Щербина В. Н. Элементы многолетней ритмичности в сильвинитовых минералогическо-петрографических зонах соляных горизонтов Припятского соляного бассейна. ДАН БССР, т. VI, № 8, 1963.

Щербина В. Н. Типы сильвинитовых пород Припятского соляного бассейна. Изв. АН БССР, сер. физ.-хим., № 3, 1959а.

Щербина В. Н. Припятский соленосный бассейн. Изв. АН БССР. сер. физ.-техн., № 2. Минск, 1959б.

Щербина В. Н. Некоторые вопросы тектоники периферического обрамления Припятского грабена. Тр. ИГН АН БССР, вып. 2, 1960.

Щербина В. Н. Основные геоструктурные элементы Припятского соляного бассейна. Тр. Ин-та геол. наук АН БССР, вып. 3, 1961.

Якушкин И. В. К вопросу происхождения солевых структур Припятского прогиба. ДАН БССР, т. IV, № 10, 1960а.

Якушкин И. В. Новые данные о структуре области сочленения Днепровско-Донецкой впадины и Припятского прогиба. ДАН БССР, т. IV, № 6, 1960б.

Якушкин И. В. Тектоническая структура Припятского прогиба. Советская геология, № 6, 1962.

Ярцев В. И. О минералогическом составе тяжелой фракции флювиогляциальных отложений Белоруссии. Вопросы региональной геологии Белоруссии. Минск, 1976а.

Ярцев В. И. Особенности распределения тяжелых минералов в различных гранулометрических фракциях антропогенных отложений Белоруссии. Материалы VI научн. конф. молодых геологов Белоруссии. Минск, 1976б.

Berendt G. Ein geologischer Ausflug in der Russischen Nachbargouvernements. Schriften der Königlich-Preussischen Physikalisch. Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, X Jg. Königsberg, 1868.

Berendt G. Das Auftreten von Kreide und von Tertiär bei Grodno am Nieman. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd. 22, H. 4. Berlin, 1870.

Eichwald E. Kurze geognostische Bemerkungen über Lithauen, Volhynien und Podolien. Bull. de la Soc. des naturalistes de Moscou, année II. M., 1830.

Gedreutz A. Jura, Kreide und Tertiär in Russischen Lithauen. Schriften der königl. Phys.-ökonom. Gesel. zu Königsberg, Bd. 20 (1879). Königsberg, 1880.

Grewingk C. Zur Kenntniss ostbaltischer Tertiaer und Kreidegebilde. Archiv für Naturkunde Liv-Est-und Kurland, 1 ser., Bd. 5. Dorpat, 1872.

Helmersen G. Bericht über die in der Jaren 1872 bes 1876 in den Gouvernements Grodno und Kurland ausge führten geologischen Untersuchungen zur

Kenntniss der dort Vorkommen mineralischen Brennstoffe. Bull. de L'Académie Imp. de Sciences de St. Petersburg, t. XXIII, N 2, 1877.

Jakowicki J. Obserwacye geognostyczne w guberniach zachodnich i południowych Państwa Rossyjskiego... Wilno, 1831.

Ruhle E. Kreda i trzeciorzęd zachodniego Polesia. Państw. Geol., Biul., 34. Warszawa, 1948.

Rzeczyński G. Historia naturalis curiosae Regni Poloniae, Magni ducatus Lithuaniae, annexarumque Provinciarum, in tractatus XX divisa ets. Ex scriptoribus probatis servata primigenia eorum phrasi in loci plurimis ex M.S.S. variis, Testibus oculatis, relationibus... Sandomiriae, Typi. Collegii Soc. Jesu, Ann., 1721.

Samsanowicz J. Szkic geologiczny okolic Rachowa nad Wisłą oraz transgresie albu i cenomanu na brózdzie północno-europejskiej. Spraw. Państw. Inst. Geol., t. III, 1925.

Sawicki L. Niemen jako klucz do zrozumienia genezy nizu północnego i jego sieci hydrographicznej. Sprawozdania Tow. Naukowego Warsz., t. 2. Warszawa, 1909.

Siemiradzki J. O zjawiskach dislokacyjnych w Polsce i krajach przyległych pomiędzy Karpatami i Bałtykiem, Kosmos, t. 14. Lwów, 1889a.

Siemiradzki J. Beitrag zur Kenntniss des nordischen Diluviums aus der polnisch-lithauischen Ebene. Jahrbuch der kais. Königl. Geol. Reich. sanstalt, Bd. 39. Wien, 1889b.

Siemiradzki J., Dunikowski E. Szkic geologiczny królestwa Polskiego, Galicyi i krajów przyległych. Objasnienie do mapy geologicznej. Pamiętnik Fizjographiczny, t. 11. Warszawa, 1891.

Staszic St. Carta geologica totius Poloniae, Moldaviae, Transilvaniae et partis Hungariae et Valachiae. Warszawa, 1806.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Введение (К. И. Лукашев, В. А. Кузнецов)	9

Глава I

Геологические исследования и формирование геологических знаний по территории Белоруссии до Великой Октябрьской социалистической революции	19
---	----

Изучение четвертичных отложений и рельефа (Л. Н. Вознячук, Г. Н. Вознячук, В. Г. Степанова, Е. П. Рунец, А. Ф. Санько) (19). Изучение месторождений полезных ископаемых (Ю. И. Горький, Ю. Г. Копысов) (42). Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования (Г. В. Богомолов, С. П. Гудак, М. Ф. Козлов, О. Н. Шпаков, В. Г. Лободенко) (44). Палеонтология и стратиграфия (В. К. Голубцов) (46). Геологическое картирование (Б. Н. Гурский) (51).

Глава II

Развитие геологических наук в Белоруссии после Великой Октябрьской социалистической революции	53
---	----

Палеонтология и стратиграфия (В. К. Голубцов) (53). Геология и палеогеография кайнозоя (Р. А. Зинова, Е. П. Мандер) (86). Тектоника (Р. Г. Гарецкий, Г. В. Зиновенко) (95). Минералогия и петрография (В. П. Корзун, Ю. С. Булкин, С. Л. Шиманович) (116). Металлогения (В. Ф. Красовский) (128). Геохимия (В. А. Кузнецов) (150). Исследования по расширению минерально-сырьевых ресурсов (Ю. И. Горький) (165). Гидрогеология и геотермия (Г. В. Богомолов, С. П. Гудак, М. Ф. Козлов, О. Н. Шпаков, Л. А. Цыбуля) (172). Геофизика (Ж. П. Хотько, Б. В. Бондаренко) (183). Инженерная геология (В. Г. Лободенко) (192).

Глава III

Геологическое картирование территории Белоруссии (Б. Н. Гурский)	201
--	-----

Глава IV

Подготовка кадров и развитие геологических исследований в высших учебных заведениях республики (Д. М. Корулин)	207
--	-----

Глава V

Освоение минеральных ресурсов и развитие горной промышленности в БССР (А. В. Томашевич)	217
---	-----

Литература	233
----------------------	-----

**ИСТОРИЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
В БЕЛОРУССКОЙ ССР**

Редактор И. А. Шарафанович
Обложка С. М. Диденко
Художественный редактор В. В. Савченко
Технический редактор И. П. Тихонова
Корректор Н. Г. Баранова

ИБ 513

Печатается по постановлению РИСО АН БССР. Сдано в набор 26.05.78. Подписано в печать 18.10.78. АТ 12223. Формат 60×90/16. Бум. тип. № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Печ. л. 17,0. Уч.-изд. л. 18,5.

Тираж 1030 экз. Зак. № 709. Цена 2 р. 30 к.

Издательство «Наука и техника». Минск, Ленинский проспект, 68. Типография им. Франциска (Георгия) Скоррины издательства «Наука и техника» АН БССР и Государственного комитета БССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Минск, Ленинский проспект, 68.

2

3322

„НАУКА И ТЕХНИКА“