



В. И. ЛЕНИНУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

ДЕНЬ
НАУКИ 17

ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ
И ГЕОФИЗИКИ



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЗА НАУКУ В СИБИРИ

ОРГАН
ПРЕЗИДИУМА
И МЕСТНОГО КОМИТЕТА
ПРОФСОЮЗА СО АН
СССР.

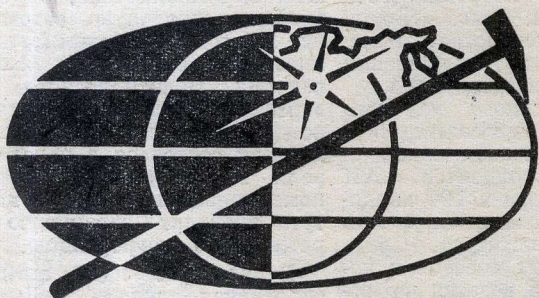
Год издания 9-й

№ 14 (443).

1 апреля 1970 г.

СРЕДА

Цена 4 коп.



Академик А. А. ТРОФИМУК

БОГАТСТВА НЕДР — НАРОДУ!

ОТМЕЧАЯ столетие со дня рождения великого ученого, создателя нашей партии и государства Владимира Ильича Ленина проведением Дня науки Института геологии и геофизики, необходимо особо подчеркнуть роль и значение В. И. Ленина в оценке минеральных ресурсов нашей страны вообще и Сибири в особенности, его замечательные идеи относительно использования этих ресурсов.

Накануне победы Великой Октябрьской социалистической революции 10—14 сентября 1917 года В. И. Ленин отмечал, что «...Россия одна из богатейших стран в мире по запасам жидкого топлива...» (Соч., том 34, стр. 170). Мы все свидетели того, как это предвидение В. И. Ленина сбывается. Теперь одна только Сибирь по своим ресурсам нефти и газа более богата, чем США.

В декабре 1920 года В. И. Ленин говорил, что «горные богатства Сибири представляются совершенно необъятными». Сейчас Сибирь, как это предвидел В. И. Ленин, обладает самыми крупными на планете запасами угля всех марок, нефти и газа, огромными запасами железных руд, алмазов, всех цветных и драгоценных металлов, редких элементов.

Отмечая наличие в Российской Советской Республике гигантских запасов минеральных богатств, В. И. Ленин подчеркивал, что «разработка этих естественных богатств приемами новейшей техники даст основ невиданного прогресса производительных сил». В. И. Ленин считал, что минеральные ресурсы Сибири не затронуты хищнической эксплуатацией капиталистов, должны осваиваться на основе подлинно научных планов, с объективно диктуемым размещением производства, решительно исключая стихийность и расточительность в использовании как даров природы, так и народных сил.

На наших глазах преобразуется Сибирь, здесь построены самые крупные в мире гидроэлектростанции, мощные металлургические и машиностроительные заводы, созданы и создаются передовые по технике горнорудные предприятия, шахты, промыслы, химические предприятия, развит мощный железнодорожный и воздушный транспорт. Сибирь, как это предвидел В. И. Ленин, становится основной базой создания мощного экономического потенциала нашей страны.

Институт геологии и геофизики с самого начала его организации запроектирован как комплексное научно-исследовательское учреждение, представляющее в Сибирском отделении АН СССР науки о Земле.

В настоящее время научные подразделения института применительно к Сибири и Дальнему Востоку полностью или частично выполняют те задачи, которые являются содержанием деятельности десяти самостоятельных научно-исследовательских учреждений Академии наук СССР.

До начала эры освоения космоса и особенно после ее начала, когда происходило становление и развитие деятельности института, отчетливо выявилась недостаточность научной информации о строении и развитии нашей планеты вообще и ее коры в особенности, недостаточное развитие соответствующих научных направлений геологии и геофизики, слабое взаимодействие между научными направлениями не только наук о Земле, но и особенно этих направлений наук с такими науками, как математика, физика, химия и биология. При создании первого тогда в стране комплексного научно-исследовательского института предусматривалось не только создать условия для взаимодействия геологии и геофизики, но

и положить начало к преодолению отставания по взаимодействию этих наук с другими науками.

Расположение института в зоне Новосибирского научного центра в сообществе с другими его институтами весьма существенно способствовало разрешению этой задачи.

Для исследований института отводился отдельный полигон, включающий всю Сибирь и Дальний Восток, определенные страны азиатского материка с ее самыми разнообразными в значительной степени непознанными геологическими условиями.

Геология, в существенной своей части — наука историческая. Она изучает историю развития нашей планеты вообще, становление и развитие ее верхней твердой оболочки земной коры, того субстрата, на котором живет и развивается человечество. Главным условием развития исторического направления геологии является маркировка времени, определение по породам времени их образования, создание геологической шкалы времени от образования нашей планеты до этапов ее сегодняшнего развития. До появления методов абсолютной геохронологии по распаду радиоактивных изотопов элементов — геохронологическая шкала времени определялась геологами и биологами по скорости эволюции захороненных в осадках остатков животных и растений, по подсчету годовых ритмов осадков и по другим признакам. Это направление, особенно биостратиграфическое, не только не утратило своего значения, но приобрело важное самостоятельное назначение —

определить условия зарождения жизни на Земле, выявить эволюцию развития органического мира, выявить условия накопления органического вещества в осадках, давших начало таким важнейшим полезным ископаемым, как нефть, природный газ, уголь, торф, горючие сланцы и другие. Большим достижением института в этом направлении является создание высококвалифицированного коллектива (крупнейшего в нашей стране) палеонтологов-стратиграфов. Этот коллектив под руководством академика Б. С. Соколова, члена-корреспондента АН СССР В. Н. Сакса, члена-корреспондента АН БССР А. В. Фурсенко и других достиг крупных успехов мирового значения. Его усилиями стратиграфическая шкала нашей планеты пополнилась новым подразделением в ранге системы, названной вендом. Выразась образно, учеными нашего института расшифрован и прочитан новый период в истории земной коры, продолжительностью около 100 миллионов лет, предшествующий палеозойской эре. Усилиями этого коллектива обнаружены, научно описаны остатки животных и растений, которые отодвинули начало появления жизни на Земле на 2,5 миллиарда лет, обнаружили многие новые звенья эволюции живого в истории развития Земли.

Важным открытием академика Б. С. Соколова является обнаружение в кембрийских слоях Земли своеобразных организмов — погонофоров, которые недавно обнаружены живыми и почти не подвергнутыми эволюции в глубинных океанских впадинах. Это свидетельствует о том, что на нашей планете обнаружены условия консервации эволюционных процессов развития живых организмов. Коллектив палеонтологов-стратиграфов института значительно уточнил стратиграфическую шкалу палеозоя, мезозоя и кайнозоя, исследовал развитие и размещение фауны и флоры во времени и пространстве, создал основы научной палеогеографии. Б. С. Соколов за участие в создании крупной многоотомной работы «Основы палеонтологии СССР» удостоен почетного звания лауреата Ленинской премии.

Работа палеонтологов и стратиграфов тесно связана с работой коллектива института, занимающегося геохронологией по распаду радиоактивных элементов земной коры (руководитель кандидат геол.-мин. наук Л. В. Фирсов). Ежегодно институтом производится свыше 1000 абсолютных датировок по калий-аргоновому методу и свыше 100 — по радиоактивному углероду. Развитие этих методов дало прогнозную опору возрастной оценки подразделений стратиграфов-палеонтологов.

Предметом современной геологии и геофизики стало изучение генетических естественных природных сообществ осадочных и магматических пород так называемых формаций. Именно в формациях закодированы состав, строение и история развития земной коры.

Развивая учение об осадочных формациях, сотрудники института под руководством академика А. Л. Яншина на примере формирования осадочных толщ Сибири и Дальнего Востока доказали необратимость эволюции красноцветных, фосфоритовых, соленосных и других формаций, обосновав на основе эволюции осадочного процесса направленные поиски ряда важнейших полезных ископаемых, таких, как уголь, нефть и газ, фосфориты, калийные соли, бокситы, железные руды. Крупные исследования по изучению истории развития рельефа Сибири и Дальнего Востока обосновали возможность использования в народном хозяйстве подземных вод, повысили эффективность поисков россыпей, алмазов, золота и других металлов.



В геологическом музее ИГиГ.

(Окончание на 3 стр.).

В. И. ЛЕНИНУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

ДЕНЬ НАУКИ 17



ИНСТИТУТ геологии и геофизики является одним из крупнейших в Сибирском отделении. Перед коллективом стоят ответственные задачи по изучению различных сторон геологии и геофизики Сибири, разработке новых методов, приборов и совершенствованию методологии и теории геологии. Партийная организация насчитывает 119 человек. В 1969—1970 гг. в члены партии приняты 5 человек, 4 человека приняты кандидатами в члены партии.

Идеологическая работа осуществляется через систему постоянно действующих семинаров, кружков, школу основ марксизма-ленинизма, партийные собрания и др. Кроме философского, в институте имеется семинар по международным отношениям. Работают школа основ марксизма-ленинизма, 5 кружков по изучению текущей политики и кружок по изучению биографии Ленина. Семинарами и кружками руководят члены партии, имеющие достаточный опыт проведения подобной работы — А. Ф. Белоусов, В. В. Вдовин, В. В. Виленский, Д. В. Калинин, В. И. Молчанов и др. Темы семинаров обычно выбираются заранее. Это дает возможность тщательно подготовиться к занятиям. Обычно на семинары, кроме записавшихся, приходят и «вольнотрушатели». На семинарах, особенно философском, в обсуждениях докладов принимают участие 7—10 человек, и прения проходят бурно. На философском семинаре преобладают доклады, касающиеся философских вопросов геологии, такие, как «Методология исторических, генетических и эволюционных построений (теорий) в науке» (кандидат наук В. А. Соловьев), «Причины и следствия в геологических явлениях» (кандидат наук Ю. Г. Щербakov) и др. Ставятся и обсуждаются доклады общеполитического характера, например, «Наука и диалекти-

ка» (академик А. Д. Александров) и др. Нередко на семинары приглашаются высококвалифицированные специалисты из других институтов и учреждений. С интересом были прослушаны доклады академика А. Д. Александрова, профессора И. И. Матвеевкова.

На семинаре по международным отношениям большой

доклад на тему «В. И. Ленин о производительности и научной организации труда».

Важным участком идеологической работы является также пропаганда научных знаний и достижений науки. В 1969 г. через общество «Знание» сотрудниками института по этой тематике было прочитано значительное количество докладов.

Работа общественных организаций института освещается в информационном бюллетене. Все крупнейшие события находят отражение в общеполитической стенной газете.

Партийная организация института проводит работу также по повышению эффективности научных исследований. Принято решение ввести в практику работ ученого совета широкое обсуждение проектов научно-исследовательской деятельности всех подразделений института. Начата работа по улучшению подбора кадров. В частности, вводится переподготовка инженерного, научно-технического, вспомогательного персонала института.

Основной вид продукции института — печатные издания. Настало время усилить требования к работам, которые сдаются в печать. Расширение объема печатной продукции, возможно, следует производить за счет увеличения объема ротационных изданий.

В этом году значительно активизировалась деятельность комсомольской организации института. Комсомольцы (секретарь А. В. Новоселов) успешно осуществляют шефскую работу над школой — интернатом в селе Карасево Черепановского района: в апреле ими намечено провести теоретическую конференцию, посвященную ленинским дням.

В. ДУБАТОВ, Н. ВАРТАНОВА, В. ВДОВИН, Э. ДИСТАНОВ, Ф. МОИСЕЕНКО, О. ЮФЕРОВ.

Партийная жизнь

ПРОПАГАНДА ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

интерес вызвали доклады «О политическом положении в Индонезии» (доктор наук Г. В. Поляков), «О положении нацменьшинств в Китае» (доктор наук В. Н. Дубатов).

В кружках по текущей политике были проведены занятия по многим актуальным вопросам современности, таким, как «Внутреннее положение в Китае», «Положение в Чехословакии», «Ближневосточный кризис» и др. 12 марта на открытом партийном собрании института был прочитан доклад члена-корреспондента В. Н. Сакса — «Ленинский стиль руководства». В апреле намечено заслушать

ЗА ПРЕДЕЛАМИ СЛУЖЕБНЫХ ДЕЛ

БОЛЬШАЯ и плодотворная научная работа Института геологии и геофизики СО АН СССР проходит в атмосфере широких творческих поисков и общественной активности, которые характерны для жизни его коллектива. Известное значение в этом отношении имеет специфика профессии геолога и геофизика, развивающая чувство коллективизма и общительность. Вместе с тем ведущую роль играет общественная жизнь, организованная партийным, комсомольским и профсоюзным активом.

Готовясь к ленинским дням, коллектив приложил немало сил, чтобы улучшить внутреннюю структуру всей работы. Недавно на открытом партийном собрании коммунисты обсудили доклад члена-корреспондента АН СССР В. Н. Сакса «Ленинский стиль руководства», наметив конкретные пути улучшения и организации исследований.

Влияние крупного научного коллектива, насчитывающего в своих рядах 13 академиков и членов-корреспондентов АН СССР, 22 доктора и 190 кандидатов наук, сказывается далеко за пределами института. Работа четырех научных советов и комиссий, которая ведется на общественных началах, и возглавляется академиком А. Л. Яншиным, членами-корреспондентами АН СССР Ю. А. Косыгиным, В. А. Кузнецовым, В. Н. Саксом, не только способствует определению основных направлений геологических исследований и поисков полезных ископаемых, но и привлекает внимание широкой геологической общественности.

Ученые института активно участвуют в работе научно-общественных организаций: обществе «Знание», Всесоюзном палеонтологическом обществе, Западно-Сибирском обществе, Географическом обществе СССР, комиссии по изучению четвертичного периода Геоморфологической комиссии.

Многие наши ведущие ученые активно сотрудничают в международных геологических организациях, участвуют в международных геологических совещаниях и съездах, коллоквиумах и симпозиумах, пропагандируя достижения советской геологической науки.

Наши лекторы — члены общества «Знание» — только за последний год прочли в районе, городе и области более 90 научно-популярных лекций. За активную общественно-просветительную лекционную деятельность академики А. А. Трофимук, В. С. Соболев, доктора наук А. М. Обут, В. С. Вышемирский, Ф. П. Кренделев, Г. Л. Поспелов, научные сотрудники Н. В. Соболев, М. П. Могилева, А. И. Николаева отмечены наградами Центрального правления и Новосибирского отделения общества «Знание».

Большую общественную работу по пропаганде геологических знаний проводят сотрудники геологического музея. За истекший год его посетило 537 экскурсий — более 10 тысяч экскурсантов. В числе посетителей — 75 иностранных ученых и общественных деятелей.

Сотрудники музея прочли 25 лекций. Геологический музей поддерживает постоянную связь с Домом пионеров, с его кружком минералогии.

Наши комсомольцы с увлечением ведут шефскую работу в сельской школе старинного сибирского села Карасево, основанного еще в 1777 году сельскими пугачевцами. Они оборудовали кабинеты физики и географии, организовали доклады и лекции, собирали книги для школьной библиотеки, отремонтировали школьную автомашину. Комсомольцы института совместно со студентами и аспирантами Новосибирского университета подготовили научную конференцию молодых ученых, которая состоится в начале апреля. К ленинскому юбилею комсомольцы и молодежь института проводят ленинскую теоретическую конференцию.

В институте идет активная спортивная жизнь. Лыжная команда — неоднократный победитель и призер соревнований СО АН СССР. Здесь культивируется горнолыжный спорт. Энтузиасты горнолыжники во главе с А. Емеляненко приняли энергичное участие в создании базы слаломистов вблизи Академгородка. Неоднократно побеждала на соревнованиях СО АН СССР команда рыболов-любителей. Не так давно чемпионом была — ныне несколько зажившая — волейбольная команда, зато хоккеисты уже претендуют на призовое место в СО АН. Завидно массовыми видами спорта стали настольный теннис и охота. Многие ученые института, в том числе его директор академик А. А. Трофимук — большие любители и мастера спортивной охоты. Даже в таком виде спорта, как зимнее купание в проруби, у нас немало энтузиастов. Наши «моржи» — одни из главных активистов «Моржества» Академгородка.

В институте немало самодеятельных художников. Здесь недавно проводилась выставка их работ. Самодеятельные фотографы принимали активное участие в академгородковских выставках («Люди и горы»). Ежегодно в институте проводится выставка детского рисунка и прикладных работ.

О том, как интересно и весело могут проводить вечера отдыха в институте, говорит вечер с геологическим КВН в прошлогодний День геолога.

Все это содействует созданию той здоровой, товарищеской атмосферы, которая так характерна для института и немало содействует успеху в его работе.

С. ТРОИЦКИЙ.

НЕФТЬ И ГАЗ

Нефть и газ с каждым годом приобретают все большее экономическое и политическое значение в развитии человечества. По материальным средствам и кадрам, занятым в поисково-разведочных работах, нефть и газ эквиваленты всем другим полезным ископаемым, вместе взятым. Особенно велика роль нефтепоисковых работ в

Сибири. Уже сейчас в Западной Сибири, в соответствии с недавним постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР, создается крупнейшая база нефтегазодобывающей промышленности страны. Для разведки и освоения несметных богатств этого уникального района необходимы огромные усилия нефтяников, строителей, ученых. Заслуживает самого серьезного внимания и ряд других районов Сибири, в которых вполне вероятно открытие крупных месторождений нефти и газа, не менее выгодных для разработки, чем месторождения Западной Сибири.

Задачи у сибирских нефтяников грандиозные. В их ре-

шении участвует и коллектив нефтяников нашего института, возглавляемый академиком А. А. Трофимук. Он немногочисленный. Но удачный выбор тематики, применение математических методов и тесные связи со многими производственными и научными коллективами, в том числе и с лабораториями нашего института, позволяют расширять круг исследований.

В современной нефтегазовой геологии наиболее злободневные проблемы — генетические. Недостаточная изученность процессов образования нефти и газа и формирования их залежей сдерживает развитие нефтепоисковых работ, удлиняет их

сроки, приводит к расходованию огромных средств. Половина себестоимости нефти приходится на поисково-разведочные работы.

Сосредоточив внимание на генетических вопросах, мы проводим исследования в нескольких аспектах: моделирование отдельных этапов нефтеобразования, математическая оценка сравнительной роли разнообразных геологических и геохимических условий в формировании нефтяных и газовых месторождений различного типа, диагностика нефтепроизводящих отложений по геохимическим показателям, разработка объемно-генетического метода оценки прогнозных запасов нефти и газа, обобщение и

интерпретация материалов по наименее ясным разделам теории органического происхождения нефти. В каждом из перечисленных аспектов в кауу ленинского юбилея получены существенные результаты.

Академик А. А. Трофимук совместно с учеными из других институтов обосновал широкое распространение на севере Сибири залежей твердых соединений метана с водой (гидратов). Тем самым расширяются потенциальные ресурсы природного газа и создаются предпосылки для создания принципиально нового варианта газодобывающей промышленности. Результаты этого исследования зарегистрированы в качестве

(Окончание. Нач. на 1 стр.).

В институте под руководством академика Ю. А. Кузнецова по существу заново создано учение о магматических формациях — учение об общих закономерностях происхождения и размещения природных сообществ магматических горных пород.

Формационный анализ природных ассоциаций магматических пород позволил Ю. А. Кузнецову сделать ряд важнейших общетеоретических выводов о связях магматизма с тектоническими процессами, об общих закономерностях необратимого развития магматизма в истории развития земной коры. Исследованиями магматических формаций показано, что с каждым типом магматических формаций связан свой комплекс полезных, преимущественно рудных ископаемых. За капитальный труд «Главные типы магматических формаций» Ю. А. Кузнецову присуждена премия имени А. П. Карпинского.

Учение о магматических формациях явилось основой развития учения о рудных формациях — крупных групп естественных ассоциаций рудных месторождений, характеризующихся устойчивыми сообществами минералов и образующихся в сходных геологических условиях. Это направление успешно развивается под руководством члена-корр. АН СССР В. А. Кузнецова. На основе применения этого учения повысилась эффективность выявления в Сибири и на Дальнем Востоке ртутных, свинцово-

ваниях, развернутых в институте под руководством члена-корр. АН СССР И. В. Лучинского.

Тектоника Сибири и Дальнего Востока с использованием всех имеющихся региональных географических исследований освещена в тектонических картах, составленных коллективом геофизиков под руководством члена-корр. АН СССР Э. Э. Фотиади.

Материалы института по тектонике нашли свое воплощение в крупной работе геологов Советского Союза — тектонической карте Евразии, удостоенной в 1969 году Государственной премии (руководитель работ академик А. Л. Яншин). На этой карте впервые сделана попытка отобразить тектонику не только материков, но и дна океанов и морей.

Внимание геологов и геофизиков всего мира все больше сосредоточивается на выявлении состава и строения верхней мантии того субстрата, на котором покоится земная кора. Состав верхней мантии успешно изучается по образцам пород из вулканических жерл, трубок взрыва, подобных алмазносодержащим кимберлитам. Важную информацию в строении земной коры и подстилающей ее верхней мантии дали глубинные сейсмические зондирования, проведенные под руководством члена-корр. АН СССР Н. Н. Пузырева. Результативность этих работ определялась тем, что коллективом геофизиков под его руководством разработаны весьма эффективные новые методики и аппаратура глубинного зондирования. Про-



Академик А. А. Трофимук, директор Института геологии и геофизики СО АН СССР.

БОГАТСТВА НЕДР — НАРОДУ!

цинковых, колчеданно-полиметаллических, медно-молибденовых, железорудных и некоторых других месторождений. Учение о рудных формациях существенно подкрепляется значительными исследованиями процессов рудообразования (доктор геол.-мин. наук Г. Л. Поспелов).

Усилиями коллектива института под руководством академика В. С. Соболева создано учение о метаморфических фациях. Метаморфические, т. е. измененные под влиянием высоких давлений и температур осадочные и метаморфические породы составляют основную массу земной коры и подстилающей ее верхней мантии. Метаморфические фации характеризуются определенной ассоциацией минералов, отображающей условия метаморфизма горных пород. Под руководством В. С. Соболева создана первая в мире карта метаморфических фаций СССР, на основе принципов которой при руководящем участии В. С. Соболева сейчас создается карта метаморфических фаций Земли.

Существенное развитие в институте получила геохимия. Под руководством члена-корр. АН СССР Ф. Н. Шахова созданы основы научных поисков золота, руд редких элементов. Изучение геохимического вещества осадочных пород позволило совместно с СНИИГГиМСом создать основы объемно-генетического метода оценки прогнозных запасов нефти и газа, выявить условия образования нефти и газа (доктор геол.-мин. наук В. С. Вышемирский).

В изучении условий образования минералов все большее значение придается экспериментальным исследованиям. В институте успешно проводит исследование отдел экспериментальной минералогии под руководством кандидата геол.-мин. наук А. А. Годовикова. Лабораторией отдела синтезирован ряд весьма ценных минералов из группы силикатов, сульфидов и др., поставивших эти работы на уровень мировых достижений науки. Успешно выявляются и изучаются новые минералы Сибири и Дальнего Востока, минеральные вещества в пустотах магматических и метаморфических пород (доктора наук В. П. Костюк и Ю. А. Долгов).

Крупные исследования в области тектоники осуществляются коллективом института под руководством члена-корр. АН СССР Ю. А. Косыгина. Составленная этим коллективом карта докембрийской тектоники Сибири позволила высветить строение и эволюцию наиболее древнего структурного этажа земной коры. Эти материалы послужили основой для создания тектонической карты материков. Тектонические исследования по палеотектонике мезозойского структурного яруса Сибири и Дальнего Востока позволили перейти к реконструкции тектонических процессов всей Центральной Азии.

Весьма существенно, что тектонические построения основываются на экспериментальных исследо-

вании глубинного зондирования выявят строение земной коры и верхней мантии в пределах Урала, Западно-Сибирской низменности, Сибирской платформы. Этими исследованиями освещено глубинное строение так называемой рифтовой зоны в районе Байкала.

Весьма существен вклад геофизиков института в создание и совершенствование геофизических методов как регионального исследования земной коры, так и методов разведочной геофизики. К их числу относятся: методика точечных сейсмических зондирований, электромагнитные методы исследований, измерение тепловых потоков Земли, применение поперечных волн для повышения точности сейсмических методов разведки, методы индукционного и диэлектрического каротажа скважин, применение методов ядерной геофизики при поисках и разведке полезных ископаемых и др.

Специальная геофизическая обсерватория института ведет систематическое изучение солнечной активности, ионосферы и распространения радиоволн. Творческая деятельность геофизиков института по обоснованию новых методов исследования и аппаратуры привела к созданию специального конструкторского бюро геофизического приборостроения Министерства геологии СССР. Через ОКБ институт внедряет свои разработки в производство.

Главная задача Института геологии и геофизики как академического учреждения — развивать геологию и геофизику, вести теоретические и экспериментальные исследования, которые составляют научную основу теории поисков полезных ископаемых.

Вместе с тем коллектив института большую роль уделяет выявлению условий образования полезных ископаемых, созданию теоретических основ поисков и разведки их.

Весьма существенны заслуги института по обоснованию перспектив поисков нефти и газа в Западной и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, в обеспечении металлургии Кузбасса собственной базой железных руд, в обосновании выявления коксующихся углей, в поисках новых рудных районов золота, ртути, других цветных металлов, редких элементов. Сотрудники института приняли активное участие в обосновании обеспечения алюминиевой промышленности крупной сырьевой базой богатых глиноземом нефелиновых пород. Институт обосновал основные направления поисков агроруд — фосфоритов и калийных солей и координирует работу по поискам этих полезных ископаемых по всей Сибири. Существен вклад института в разработку и усовершенствование геофизических и геохимических методов поисков полезных ископаемых. Все эти исследования и разработка существенно повысили эффективность поисков полезных ископаемых в Сибири и на Дальнем Востоке. Совместными усилиями геологов и геофизиков геологических управлений,

ведомственных научных учреждений и учреждений Сибирского отделения в недрах Сибири и Дальнего Востока выявлены огромные запасы самых разнообразных, богатых по содержанию ценных компонентов полезных ископаемых. Поистине горные богатства Сибири, как это предвидел В. И. Ленин, оказались совершенно необъятными.

Весьма существенна роль тесного взаимодействия ученых института с другими научными учреждениями Сибирского отделения. Институт математики помог нашему институту разработать математические методы распознавания образов, обработки геологической информации.

Вычислительный центр разработал методы машинной обработки геофизической и геологической информации, провел важные теоретические исследования по выяснению природы и расчету геофизических аномалий.

Институт гидродинамики обеспечил экспериментальное изучение поведения горных пород и минералов в условиях высокого давления и температур.

Тесны связи палеонтологов института с биологическими учреждениями. Институт неорганической химии и институт физико-химических основ переработки минерального сырья разработал геохимические критерии и показатели поисков калийных солей. Институт ядерной физики оказывает нашему институту помощь в разработке методов ядерной геофизики. Тесно взаимодействует институт с Институтом экономики и организации промышленного производства в вопросах экономической оценки использования минерального сырья.

Институт через геолого-геофизический факультет НГУ обеспечивает подготовку научных кадров, а через аспирантуру осуществляется подготовка высококвалифицированных кадров исследователей. За время своего существования институтом подготовлено 25 докторов наук и более 250 кандидатов наук.

Институтом за 12 лет своего существования проделана большая работа, но еще более значительные задачи стоят перед институтом на следующее пятилетие. Будут углублены исследования по эволюции осадочного породообразования по истории развития органического мира, по эволюции магматизма в земной коре, по выявлению физико-химических условий минералообразования, по разработке теории геологических, геохимических и геофизических методов исследования, по изучению состава и строения земной коры и верхней мантии, по эволюции тектонических структур, истории рельефа Сибири. Все эти исследования обогащают геологию и геофизику новыми открытиями, еще более повысят эффективность обнаружения и использования полезных ископаемых.

крупного научного открытия.

С помощью методов дискретного анализа исследованы признаки всех гигантских нефтяных месторождений мира, расположенных в платформенных областях. Выделены комплексы поисковых признаков. На основе этих материалов решена задача по распознаванию образа, и тем самым в мало изученных районах Восточной и Западной Сибири выделены участки вероятного расположения гигантских нефтяных месторождений. Доклад по этой теме принят на предстоящий Международный нефтяной конгресс.

Экспериментально доказана возможность миграции жидких и твердых нефтяных

битумов в воде во взвешенном состоянии, в виде эмульсий и суспензий. Эта новая форма миграции нефти позволяет более полно познавать условия перемещения больших масс нефти и формирования ее скоплений.

В институте широко применяются исследования стабильных изотопов углерода в нефтях и в других природных органических соединениях. Тесная связь изотопного состава углерода с биологическими особенностями исходных органических материалов используется для диагностики нефтепроизводящих отложений в ряде районов Сибири. Этими методами установлена, в частности, высокая перспективность на

нефть палеозойских отложений юга Западной Сибири, что подтверждено также особенностями оптических свойств наиболее древних нефтей этого района.

Из обобщающих теоретических работ завершено исследование процессов миграции рассеянных битумоидов. По этому важнейшему разделу теории органического происхождения нефти подготовлена к изданию коллективная монография.

Почти все результаты работ наших нефтяников в той или иной мере используются в нефтепоисковой практике. В первую очередь это относится к объемно-генетическому методу оценки прогнозных запасов нефти и газа,

разрабатываемому академиком А. А. Трофимуким совместно с учеными из других институтов. Особую ценность этот метод представляет для мало изученных районов Сибири. Построенные с использованием этого метода прогнозные карты являются важной основой для планирования поисковых работ на всей территории СССР.

Нефтяники института консультируют и опробуют многие работы производственных и научных организаций. В этом отношении особенно много делается академиком А. А. Трофимуким, постоянно участвующим в обсуждении и планировании нефтепоисковых работ почти во всех нефтеносных и разве-

дочных районах Советского Союза и ряда других стран социалистического лагеря.

Исследования по геологии нефти и газа развиваются в Сибири быстрыми темпами и на достаточно высоком научном уровне. Тем не менее они еще не удовлетворяют всех потребностей практики и далеко не соответствуют огромным потенциальным возможностям Сибири. Требуется значительные усилия, направленные на расширение этих работ, совершенствование экспериментальной базы, дальнейшее повышение уровня исследований.

В. ВЫШЕМИРСКИЙ,
доктор геолого-минералогических наук.



В. И. ЛЕНИНУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

ДЕНЬ НАУКИ 17

«Наука и техника в современном мире превратились в важнейший плацдарм соревнования двух противоположных социально-экономических систем. Здесь предстоит длительная и упорная борьба. Внедрение науки в различные области общественной жизни, все более полное использование возможностей научно-технического прогресса для ускоренного развития хозяйства и удовлетворения потребностей всех членов общества — важнейшая экономическая и политическая задача. Осуществляя руководство строительством коммунизма, КПСС исходит из указания Ленина о том, «чтобы наука у нас не оставалась мертвой буквой или модной фразой...», чтобы наука действительно входила в плоть и кровь, превращалась в составной элемент быта вполне и настоящим образом» (т. 45, стр. 391). Управлять хозяйством по-ленински, по-коммунистически — значит опираться на науку».

(Из Тезисов ЦК КПСС «К 100-летию со дня рождения В. И. Ленина»).

ПРОБЛЕМА поисков фосфоритов, калийных солей и другого минерального сырья, употребляемого при производстве удобрений, для территории Сибири и Дальнего Востока остро встала лет 10—15 тому назад после начала работ по подъему целины и перемещения зернового хозяйства в восточные области страны.

Почвы Северного Казахстана, южных областей Западной и Восточной Сибири, где в сельском хозяйстве за это время использованы десятки миллионов гектаров ранее не запахивавшихся земель, — в большинстве районов с маломощными и сравнительно бедными по запасам органических и минеральных питательных веществ. Это преимущественно серые и бурые лесные почвы, которые вдоль северного края сельскохозяйственной зоны Сибири переходят в подзоны, а вдоль южного — в каштановые степные почвы. Многолетние посевы на таких почвах зерновых культур приводят к быстрому истощению или, как принято говорить в специальной литературе, почвоутомлению. В результате в этих районах урожайность, даже в метеорологически благоприятные годы, довольно быстро снижается, вследствие чего общая продукция сельского хозяйства падает, а себестоимость — увеличивается.

Средний вынос питательных веществ в зерне и соломе с одного гектара пахотных земель таких почв по расчетам А. В. Соколова и В. Ф. Колчановой даже при теперешних невысоких урожаях зерновых культур составляет 22,2 кг азота, 8,7 кг пятиокиси фосфора и 25,8 кг окиси калия в год. Только мощные украинские черноземы в течение долгих лет могут компенсировать убыль питательных веществ за счет более глубокой вспашки. Другие почвы нуждаются в искусственном восстановлении их баланса.

Все это известно достаточно давно, и термин «химизация» сельского хозяйства, введенный в литературу в 1924 году нашим замечательным почвоведом и агрохимиком Д. Н. Прянишниковым, сейчас не нуждается в пояснениях. По словам Д. Н. Прянишникова, «химия создает новые континенты», то есть дает дополнительную сельскохозяйственную продукцию, соизмеримую с суммарными урожаями крупных стран. Для успешного осуществления химизации сельского хозяйства следует всемерно развивать промышленность минеральных удобрений, а, следовательно, — осуществлять поиски минерального сырья, необходимого для их производства.

Мы можем с гордостью сказать, что вся существующая в Советском Союзе промышленность минеральных удобрений создана после Великой Октябрьской революции. Проблема химизации сельского хозяйства и широкого применения минеральных удобрений для повышения урожайности зерновых и технических культур глубоко интересовала Владимира Ильича Ленина, и именно ему мы обязаны началом работ по созданию туковой промышленности в нашей стране. Вскоре после Октября В. И. Ленин предпринял ряд мер для создания отечественной туковой промышленности. Прежде всего он обратил внимание на необходимость использования нескольких месторождений фосфоритов и развитие производства суперфосфата. В 1918 году Совет Народных Комиссаров за подписью В. И. Ленина издал постановление: «Отпустить Высшему Совету народного хозяйства по его химическому отделу 169800 руб. в счет сметы Главного Комитета туковых удобрений на разработку фосфоритов во второй половине 1918 года из двухмиллиардного фонда ВСНХ»). Еще в годы гражданской войны было отдано распоряжение о восстановлении трех-четырех небольших суперфосфатных заводов в западных областях страны и о строительстве двух новых заводов суперфосфата в Кинешме и Перми. Постановлением Совета Народных Комиссаров от 12 сентября 1919 года в системе ВСНХ был создан Научный институт по удобрениям. Созданию института оказал большую помощь Владимир Ильич.

Внимание В. И. Ленина и его соратников к проблеме химизации сельского хозяйства привело к созданию в нашей стране за короткий срок мощной промышленности минеральных удобрений. В 1926 году были открыты хибинские апатиты и уже через несколько лет началась их разработка. Тогда же были открыты первые в СССР мощные залежи калийных солей в Соликамском районе и с 1931 года началась их эксплуатация. В 1927 году начал работать первый в СССР Чернореченский комбинат по производству аммиачной селитры. В 1929—1932 годах были разведаны крупные месторождения желваковых фосфоритов в Егорьевском районе Московской области, на севере Пермской области и в Актюбинской области Казахстана. В 1936 году был открыт Каратауский бассейн пластовых фосфоритов в Джамбулской области Казахстана. Уже после Великой Отечественной войны были открыты промышленные залежи калийных солей на юге Белоруссии, в предгорьях Карпат и в Средней Азии, промышленные месторождения

фосфоритов в Ленинградской области, в Эстонии и в ряде других мест.

В 1913 году производство минеральных удобрений в России составляло всего около 70 тысяч тонн. По сравнению с этим уровнем производство минеральных удобрений в СССР в 1965 году возросло в 440 раз. За годы Советской власти произошли не только количественные, но и качественные сдвиги в туковой промышленности. Сейчас наша промышленность выпускает 28 видов минеральных удобрений и работает только на отечественном сырье, часть которого даже экспортируется в другие страны.

Однако даже этого количества минеральных удобрений не хватает нашей стране. Мы снабжаем ими в достаточном количестве посевы хлопка, сахарной свеклы, подсолнечника. На зерновое земледелие у нас минеральных удобрений остается мало, и оно ведется в основном на экстенсивном уровне. Недостаточное количество удобрений для зерновых культур особенно сказывается на территории Сибири и Дальнего Востока. Ни фосфориты, ни калийные соли к востоку от Урала пока не добываются. Избытка в

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ— СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

калийных и фосфатных удобрениях на Европейской территории СССР пока нет. При общей нехватке минеральных удобрений их предпочитают возить на короткие расстояния, а районы, удаленные от мест производства удобрений, остаются совершенно не обеспеченными. Рассчитывать на удовлетворение в будущем потребности Сибири и Дальнего Востока в минеральных удобрениях за счет расширения их производства в Европейской части СССР и в Средней Азии было бы неправильно, поскольку при далеких железнодорожных перевозках стоимость удобрений резко возрастает, а их употребление становится экономически мало оправданным. Удобрения должны быть дешевы, а для этого должны производиться недалеко от мест своего потребления.

Перечисленные обстоятельства сделали проблему поисков местного минерального сырья для производства удобрений на территории Сибири и Дальнего Востока крупной народнохозяйственной задачей. Над ее решением работают геологи Сибирского отделения АН СССР, Министерства геологии СССР и Министерства геологии РСФСР. Особенно интенсивно стали проводиться научно-исследовательские и геологоразведочные работы на фосфориты и калийные соли в Сибири после 1963 года, когда были приняты специальные постановления партии и правительства об их усилении.

Работы по поискам в Сибири фосфатного сырья близки к своему практическому завершению. Те или иные фосфатопоявления обнаружены на огромной территории Сибири и Дальнего Востока. Перспективными для поисков промышленных пластовых месторождений фосфоритов являются кремнисто-карбонатные толщи, развитые в горных хребтах юга Сибири. В них были открыты и разведаны Белкинское месторождение в Горной Шории, Тамальское на восточном склоне Кузнецкого Алатау. Здесь же был открыт новый для территории СССР тип фосфоритовых месторождений, связанных с древними корами выветривания слабо фосфатизированных карбонатных пород. Они найдены в Горной Шории, в Кузнецком Алатау, в Батеневском кряже, в юго-западных отрогах Восточного Саяна, в Прибайкальском хребте. К этому типу принадлежит и Телеское месторождение на северо-востоке Минусинской котловины с запасами по категориям C_1+C_2 в 148,8

млн. тонн при содержании пятиокиси фосфора в 15,77 процента. Это уже вполне промышленный объект, не уступающий многим разрабатываемым месторождениям Европейской части СССР.

Успехом завершились и поиски месторождений апатитового сырья. Реальной сырьевой базой для фосфатной промышленности являются комплексные редкометалло-apatитовые руды Белозименского месторождения. Промышленно ценным оказалось Ошурковское месторождение апатитовых диоритов на берегу Селенги в 12 км от Улан-Удэ. Содержание пятиокиси фосфора в породах этого месторождения очень невелико и равно всего 4—4,4 процента, но они легко обогащаются и дают богатый концентрат, а исключительно выгодное географическое положение месторождения делает его разработку вполне рентабельной.

Работы последних лет, проведенные советско-монгольской геологической экспедицией, позволили дать высокую оценку Хубсугульскому фосфоритоносному бассейну, расположенному в пограничных с СССР районах Монголии, западнее озера Хубсугул. Фосфориты здесь образуют две пачки мощностью по 60—70 м. Каждая пачка включает до 5 пластов фосфорита мощностью от 2 до 10 м. Руда этих пластов содержит от 22 до 29 процентов пятиокиси фосфора. Протяжение выходов фосфоритоносных пластов с севера на юг более 200 км. Запасы бассейна до глубины в 200 м оцениваются не менее чем 2,5—3 млрд. тонн. Совершенно очевидно, что Хубсугульский бассейн на многие десятилетия может стать надежной базой снабжения фосфатным сырьем туковой промышленности Сибири.

Таким образом, поиски источников фосфатного сырья на востоке нашей страны завершились определенным успехом. Основное внимание сейчас следует уделять технологическим исследованиям, так как именно от них будет зависеть рациональное использование фосфатных запасов Сибири.

Значительно более сложной оказалась проблема поисков промышленных источников сырья для производства калийных удобрений. Месторождений калийных солей в Восточной Сибири пока не обнаружено, но полученные данные при проведении поисковых работ очень обнадеживающие.

Научное прогнозирование возможности обнаружения месторождений калийных солей в Сибири первоначально было произведено на основе общих теоретических предположений. Следует иметь в виду, что прогнозирование производилось для района, в котором вообще не были известны сколько-нибудь значительные проявления калийных солей и для солонных отложений по возрасту очень древних (свыше 500 млн. лет), в которых калийные соли нигде на земном шаре не были известны. Необходимо было показать, что в древнейших солонных толщах, распространенных в Восточной Сибири, могли находиться калийные соли. Нужно было наметить на огромной территории площадью около 2 млн. км² конкретные районы для поискового бурения. И эта задача была теоретически решена. В качестве наиболее благоприятных объектов для поисков были намечены Канско-Тасеевский район в Красноярском крае и Илгинская впадина в Иркутской области. Перед поисковыми работами на первый этап исследования была поставлена задача: установить принципиальную возможность обнаружения в Восточной Сибири месторождений калийных солей и конкретизировать направления поискового бурения.

В настоящее время уже можно считать, что первый этап исследований успешно завершен. В Канско-Тасеевском районе были установлены впервые на территории Сибири яркие проявления калиеносности. Здесь обнаружены три горизонта с проявлением калийных солей, в составе которых имеются прослойки сильвинитовых и карналлитовых пород. Мощность калийных пород в отдельных случаях достигает 0,6 м. Проявления калиеносности имеют зональное распространение, характерное для месторождений калийных солей в других регионах.

Все эти проявления еще, конечно, не пригодны для промышленной эксплуатации, но полученные материалы позволяют заключить, что поисковые работы не только доказали принципиальную возможность образования калийных солей при накоплении древнейших солонных толщ Восточной Сибири, но и обосновали возможность обнаружения в Канско-Тасеевском районе месторождений калийных солей.

Сейчас в проведении поисковых работ на калийные соли наступил второй этап исследований. Перед ним стоит очень сложная задача: путем прослеживания установленных проявлений калийных солей найти промышленные их пласты. Имеются все основания считать, что в ближайшем будущем и эта задача будет успешно решена.

Сибирь должна быть обеспечена в достаточном количестве сырьем для производства на месте всех необходимых видов минеральных удобрений.

А. ЯНИШИН,
академик.



Очередной геологический сфинкс.
Фото М. Якшина.

пород как изверженных, так и осадочных, методы абсолютной геохронологии, основанные на скорости распада радиоактивных элементов. Эти методы оказываются основными для датировки наиболее древних архейских и протерозойских пород, образовавшихся еще до появления жизни на Земле или до развития организмов с устойчивыми покровными оболочками или с твердым скелетом. Для более же молодых осадочных толщ, начиная с кембрийской системы (500—600 млн. лет назад) более точными и надежными, нежели методы абсолютной геохронологии, оказываются методы биостратиграфические, основанные на определении относительного возраста по отдельным группам ископаемых животных, в меньшей степени — растений. Исключением являются еще более точные датировки, получаемые для новейших отложений по радиоактивному углероду. Такие определения ведутся в нашем Институте лабораторией Л. В. Фирсова. Они позволяют внести много корректив в биостратиграфические данные, однако охватывают лишь 40—60 тысяч лет — отрезок времени, ничтожный, по сравнению, примерно, с 600 миллионами лет, прошедшими с начала кембрийского периода.

Только намечается сейчас метод определения возраста горных пород

много способной молодежи. За 12 лет существования отдела издано около 140 монографий и не менее 500 статей. Работы отдела пользуются известностью и заслуженным авторитетом как в СССР, так и за рубежом.

Лаборатория стратиграфии и палеонтологии палеозоя под непосредственным руководством академика Б. С. Соколова, наряду с палеозоем, весьма успешно ведет исследования по стратиграфии и палеонтологии верхнего протерозоя, то есть по стратиграфии толщ, содержащих наиболее древние остатки ископаемых организмов. Крупнейшим достижением является установление Б. С. Соколовым новой геологической системы — вендской — на границе протерозоя и палеозоя. Лаборатория сделалась также центром исследования ряда важнейших групп фауны отдельных периодов палеозоя: археоциат, граптолитов, кораллов, брахиопод, головоногих и двусторчатых моллюсков. Исключительно важно открытие Б. С. Соколова в кембрии неизвестной до этого в ископаемом состоянии и найденной только на дне современных глубоководных океанических впадин группы животных — погонофор.

Руководимая автором этих строк лаборатория стратиграфии и палеонтологии мезоя и кайнозоя занимается изучением стратиграфии и фауны

ракод, конодонтов и других групп и на основе их — стратиграфии и условия образования вмещающих отложений. Особый интерес представляют исследования условий жизни современных фораминифер в морях Дальнего Востока, позволяющие более полно и обоснованно составить представление об ископаемых сообществах фораминифер и обстановках, в которых они жили.

В лаборатории микропалеофитологии, под руководством доктора Т. Ф. Возжениковой, ведутся палеоальгологические исследования, то есть ископаемых водорослей, и в этом отношении наш институт тоже занимает в стране ведущее место. Большой интерес и в СССР, и за его пределами вызывают работы по почти неизвестным ранее перидинеям водорослей. Достаточно широко поставлены исследования палинологические, то есть ископаемых спор и пыльцы из мезозойских и кайнозойских отложений. В 1971 году в Академгородке будет проводиться III Международная палинологическая конференция, на которую ожидается приезд большого количества советских и иностранных ученых.

Несмотря на большой объем работ и большое количество специалистов отдела палеонтологии и стратиграфии не смог охватить исследованиями все группы ископаемых организмов. Не изучаются нами, в частности, остатки ископаемых позвоночных, в том числе остатки млекопитающих, чрезвычайно важные для стратиграфии четвертичных отложений. Нет у нас специалистов по ископаемым растениям — листьям, семенам, плодам, древесине. В известной, хотя и не полной мере, это компенсируется проведением совместных с другими организациями работ и привлечением к нашим исследованиям специалистов нужного профиля. Так, при исследовании мезозоя Северной Сибири совместно с нами постоянно работают ученые Института геологии Арктики и Ленинградского нефтяного института, в исследованиях кайнозоя Северо-Востока СССР участвуют научные работники Львова, Новосибирского геологического управления, Института вулканологии на Камчатке.

Недостатком нашего отдела является отсутствие в нем особой лаборатории стратиграфии четвертичных отложений, хотя институт находится в Западной Сибири, несущей сплошной четвертичный покров. В самом институте есть много специалистов — четвертичников, распыленных сейчас по разным лабораториям. Объединить их в одной лаборатории было бы крайне важно.

Изучение стратиграфии и ископаемых фаун в настоящее время настолько далеко шагнуло вперед, что применявшиеся ранее методы описания геологических разрезов и ископаемых организмов оказываются недостаточными. Работники отдела стратиграфии и палеонтологии в своих исследованиях все более широко обращаются к палеогеографическим и палеобиогеографическим построениям, изучают условия захоронения организмов, связь их с определенными типами отложений. Это позволяет более обоснованно и правильно производить увязку разрезов, определять возраст пород, оценивать влияние среды.

Появляются базирующиеся на анализе древних фаун данные в пользу иного, нежели в настоящее время, положения в прошлом материковых глыб. Мы получаем материал для суждения о распределении миллионов лет назад климатических зон, что имеет первостепенное значение для прогноза ряда важнейших полезных ископаемых.

В дальнейшем работы отдела стратиграфии и палеонтологии наряду с разработкой проблем биостратиграфии и развития органического мира все в большей степени должны быть ориентированы на освещение вопросов палеобиогеографии, на выяснение причин пространственной дифференциации древних фаун и флор, увязки их развития во времени, анализа факторов, определяющих эволюцию органического мира.

В. САКС,
член-корреспондент АН СССР.

ЧТО ДАЮТ ДЛЯ ГЕОЛОГИИ ОСТАТКИ ИСКОПАЕМЫХ ОРГАНИЗМОВ

ВЕРХНИЙ покров земной коры толщиной до 10—15 километров состоит из осадочных пород, образовавшихся в различные периоды истории Земли из осадков, отложившихся большей частью на дне морей, реже в озерах, речных долинах путем разноса ветром или ледниками. С этими породами связан ряд важнейших для человечества полезных ископаемых: нефть, горючие газы, уголь, осадочные железные и марганцевые руды, бокситы, соли, фосфориты, россыпи ценных минералов и, наконец, различные строительные материалы, без которых хозяйственная деятельность человека была бы невозможна. В пластах осадочных пород залегают и подземные воды, роль которых, по мере роста населения на Земле, развития городов, промышленных центров, транспортных магистралей, становится все более важной. Скоро подземные воды обещают стать главным полезным ископаемым на нашей планете. Помимо всего этого осадочные породы являются тем основанием, на котором возводятся города, промышленные сооружения, дорожные трассы.

Для разделения осадочных толщ и правильной ориентации поисков в них полезных ископаемых используется возрастной принцип — принцип расчленения осадочных пластов по времени их образования. Это является объектом стратиграфической науки и на основании этого принципа строятся наши геологические карты. Доныне, как и 100—150 лет назад, разделение осадочных пород по возрасту базируется главным образом на составе заключенных в них органических остатков, отображающих органический мир Земли в различные периоды ее существования. Изучением различных групп органических остатков и определением по ним возраста вмещающих пород занимаются палеонтологи, имеющие, особенно в нашей стране, узкую специализацию. Это знатоки какой-либо одной группы (класса или даже подкласса) ископаемых животных, из числа тех, которые обладали сохраняющимися в ископаемом состоянии твердым скелетом (чаще раковинной). Обычно специалисты ограничивают свои исследования, изучая остатки той или иной группы ископаемых животных в определенных возрастных рамках (1—2 геологических периода). В изучении ископаемого растительного мира специализация проводится в большей мере по типу захороняемых остатков. Есть специалисты по ископаемым листьям, семенам, плодам, спорам и пыльце, есть специалисты по водорослям.

Применяются в настоящее время для определения возраста горных

пород по палеомагнитной шкале, основанной на установлении инверсий (обращений) и колебаний интенсивности магнитного поля Земли в геологическом прошлом. К сожалению, накопление данных для этого метода, в том числе и в нашем институте, идет чересчур медленно.

О стратиграфии и палеонтологии Сибири и Дальнего Востока еще 20—25 лет назад мы имели лишь очень ограниченное представление. Поэтому при организации в Сибирском отделении Академии наук СССР Института геологии и геофизики было обращено особое внимание на развертывание отдела стратиграфии и палеонтологии. Сейчас этот отдел, которым руководит академик Б. С. Соколов, стал крупнейшим научно-исследовательским центром в стране в области стратиграфии и палеонтологии вне Москвы и Ленинграда. В отделе организовано 4 лаборатории. Здесь работают 10 докторов наук, 36 кандидатов наук. Общее количество научных сотрудников достигает 60. Среди них есть

морских отложений мезозоя. Исследования приходится вести на крайнем севере и северо-востоке Сибири, где только и обнажаются эти отложения, но где зато удается добиться расчленения морских мезозойских толщ, не менее дробного, чем полученное за 100—150 лет в Западной Европе. Так, только для юрского периода, длившегося около 55 миллионов лет, оказывается возможным по фауне выделить 48 горизонтов (в Западной Европе 58), то есть довести возрастную разбивку, примерно, до миллиона лет. В той же лаборатории изучаются стратиграфия и палеогеография кайнозоя Северо-Востока СССР — исследования, имеющие особое значение в связи с поисками погребенных россыпей, и стратиграфия морских четвертичных отложений, известных тоже только в Северной Сибири.

Лаборатория микропалеонтологии, возглавляемая членом-корреспондентом АН БССР А. В. Фурсенко, изучает остатки животных микроорганизмов — фораминифер, ост-



Из глубины миллионолетий. Юрский аммонит из Анабара.
На снимке: аспирант-палеонтолог В. Князев.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

● В Институте геологии и геофизики СО АН СССР 900 сотрудников, из них 5 академиков, 8 членов - корреспондентов, 22 доктора науки и 190 кандидатов, 80 аспирантов. В структуре института 45 лабораторий.

● Научная продукция института: 230 книг и сборни-

ков, более тысячи статей, 20 авторских свидетельств на изобретения.

● Ежегодно в поле выезжает 100—120 экспедиционных отрядов.

● Академик Б. С. Соколов — лауреат Ленинской премии.

● Академики А. Л. Ян-

шин, А. А. Трофимук, В. С. Соболев — лауреаты государственных премий.

● Открыты новые минералы сауквит, акташит, ртуть содержащий сфалерит, хромистен и другие.

● Произведено свыше 100 определений абсолютного воз-

раста пород и минералов радиоуглеродным методом.

● За капитальный труд «Главные типы магматических формаций» академику Ю. А. Кузнецову присуждена премия им. Карпинского.

● Палеонтологами института открыты сотни новых видов ископаемых организмов.

НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В МАГМАТИЧЕ- СКОЙ ГЕОЛОГИИ

ИЗУЧАЯ сложные и многообразные природные явления, геологи уже давно обратили внимание на то, что горные породы, как и слагающие их минералы, не встречаются в произвольных сочетаниях. Они образуют вполне определенные ассоциации или сообщества, которые закономерно повторяются в сходных геологических обстановках в различных, значительно удаленных друг от друга районах мира. Исследование закономерных сочетаний горных пород и условий их образования помогает лучше понять геологические процессы, протекавшие в прошлом. Это оказывается очень полезным и для целей практики, так как способствует выявлению общих закономерностей размещения полезных ископаемых, которые сопутствуют, как правило, определенным типам породных ассоциаций. Такие сообщества горных пород, получившие название геологических формаций, постоянно привлекали к себе внимание геологов. Однако лишь в последние два десятилетия начинало постепенно оформляться новое направление в геологической науке — учение о геологических формациях.

Благодаря работам академика Н. С. Шатского, его учеников и последователей учение об осадочных формациях приобрело значение самостоятельного научного направления уже давно. К сожалению, этого нельзя было сказать до недавнего времени о магматических формациях, имеющих особо большое значение для познания внутреннего строения Земли, выяснения эволюции глубинных процессов и закономерностей размещения рудных месторождений эндогенного, глубинного, происхождения. Вместе с тем назрела необходимость преобразования разрозненных сведений о магматических формациях в самостоятельную отрасль геологических знаний, необходимость теоретического обобщения огромного количества фактов о существующих в природе группировках магматических горных пород, о их происхождении и закономерностях размещения.

Именно эти главные задачи были поставлены перед лабораторией магматических формаций, созданной в структуре Института геологии и геофизики с момента его основания. Работа строится в двух основных направлениях. Из них наиболее трудным и вместе с тем важным является разработка общих вопросов теории формационного анализа магматических комплексов горных пород. В этом направлении выполнен цикл обобщающих теоретических работ. В них изложены методологические основы учения о магматических формациях, даны определения основных понятий и терминов, разработаны принципы и методы выделения магматических комплексов и формаций. На основе обобщения мирового опыта впервые произведена группировка магматических формаций, выделены и охарактеризованы важнейшие их типы. В настоящее время предложенная систематика магматических формаций уточняется и совершенствуется. Применение формационного метода оказалось весьма плодотворным для решения ряда других теоретических проблем геологии, касающихся об-

щих закономерностей развития магматизма в истории развития Земли, в частности, связи магматизма с тектоникой, причин разнообразия изверженных горных пород и смены их состава во времени, необратимости геологических процессов и т. д. Эти исследования имеют и большое практическое значение, являясь теоретической основой металлогенетических прогнозов и обобщений.

Другим направлением, в котором занято большинство сотрудников лаборатории, является изучение конкретных магматических комплексов Сибири, Дальнего Востока и некоторых районов Средней Азии с целью дальнейшей типизации магматических формаций. В этом направлении выполнены работы, в которых представлены новые данные, главным образом, по габброидным и гранитоидным комплексам, способствующие уточнению объема и содержания важнейших магматических формаций подвижных (геосинклинальных) областей и выяснению металлогенетических их особенностей. Исследованы связи рудных месторождений с некоторыми типами магматических формаций и, исходя из этого, выявлены общие закономерности в образовании и размещении отдельных видов месторождений, в частности, железорудных. Большие по объему и значению работы проведены в области изучения древних вулканических формаций Западной Сибири, восполняющие существенный пробел в наших знаниях о геологии этого края. В последние годы особое внимание обращено на гранитоидный магматизм подвижных зон, проявляющийся в пределах верхней оболочки Земли — земной коры. В связи с этим проведены исследования соотношений гранитоидного магматизма с тектоникой, выясняются причины появления и механизм формирования гранитоидных магм и интрузий.

В разработке различных аспектов учения о магматических формациях уже многое сделано, однако впереди еще трудные нерешенные вопросы и сложные проблемы. Решение этих задач требует не только наших усилий, но и участия других научных и производственных коллективов, включившихся в последние годы в эту работу.

Ю. КУЗНЕЦОВ,
зав. лабораторией магматических формаций, академик.



В. И. ЛЕНИНУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

ДЕНЬ НАУКИ 17

РУДНЫЕ богатства нашей страны весьма велики и разнообразны. В результате широкого разворота геологических исследований и громадного объема поисковых и разведочных работ на территории Советского Союза, и в том числе в Сибири, открыты и разведаны громадные запасы руд железа, меди, свинца, цинка, олова, вольфрама, молибдена, ртути, золота и многих других цветных и редких металлов. Наша промышленность обеспечена сейчас всеми видами рудного сырья.

Совершенно очевидно, что практические результаты геологических работ были бы невозможны без успехов теории рудообразования. Необходимо отметить, что в развитии науки о рудообразовании нашими учеными сделан весьма существенный вклад. Широко известны работы советских ученых по генезису пегматитовых месторождений, можно назвать ряд крупных теоретических исследований по генезису скарновых, в том числе железорудных, месторождений. В последние годы выполнены ценные исследования по генезису редкометалльных месторождений и грейзенового, альбититового, карбонатитового и других типов. Громадное научное и практическое значение имеют глубокие в теоретическом отношении исследования по генезису колчеданных месторождений. В Советском Союзе возникло и успешно развивается особое металлогенетическое направление как особая ветвь науки о рудообразовании, выясняющая региональные закономерности размещения рудных месторождений. Выполняются, хотя и в недостаточном объеме, теоретические и экспериментальные исследования, направленные на изучение физико-химических условий, термодинамики и геохимии процессов эндогенного, то есть глубинного рудообразования. Все эти теоретические исследования несомненно способствовали успеху практической деятельности геологов по изучению и освоению рудных богатств нашей страны.

Вместе с тем, следует признать, что успехи в развитии теории рудообразования еще совершенно не соответствуют тем задачам, которые предъявляет практика расширяющихся все более широким

фронтом геолого - поисковых и разведочных работ. Необходимо дальнейшее развитие и углубление теоретических исследований в ряде направлений. Наиболее важными являются исследования физико-химических особенностей процессов рудообразования, выяснение закономерностей образования и размещения рудных месторождений, разработка научных прогнозов перспективности основных

номерности локализации руд и прогнозирование перспективности того или иного района. Поэтому, в ряде случаев, сказывается более целесообразным изучать процессы рудообразования не на уровне месторождений, а на более крупных группах или ассоциациях рудных месторождений, которые мы выделяем как рудные формации, привлекая, таким образом, к изучению процессов рудообразования формационный метод анализа.

Учение о геологических формациях как закономерных естественных ассоциациях горных пород является достижением отечественной, советской геологической науки. Формационный метод анализа с успехом применяется в различных отраслях геологии, в том числе, в тектонике и в магматической геологии. В последние годы группы геологов - рудников в различных научных центрах Советского Союза, и в частности в Институте геологии и геофизики СО АН СССР в Новосибирске, успешно применяют метод формационного анализа к изучению рудных месторождений и выяснению условий их образования и закономерностей размещения. У нас в Сибири, в Средней Азии, на Кавказе выполнен ряд интересных работ, результаты которых частью опубликованы и показывают прогрессивность применения формационного метода в рудной геологии. В рудном отделе нашего института изучением эндогенных рудных формаций, условий их образования и размещения занимается значительный коллектив специалистов. В качестве рудных формаций мы выделяем группы однотипных и близких по вещественному составу месторождений, характеризующихся устойчивыми ассоциациями и образующихся в сходной геологической обстановке. Объектами исследований являются ртутные, свинцово-цинковые, колчеданно-полиметаллические, медно-молибденовые, железорудные, золоторудные и некоторые другие месторождения Сибири. Цель исследований — выяснение условий образования и закономерностей размещения руд и разработка прогнозов на руды. При работе применяются различные методы исследования. При изучении вещественного состава руд, наряду с геологическими методами, широко используются современные физические методы анализа, чему способствует наличие в нашем институте специализированных аналитических лабораторий и кабинетов, оснащенных самой современной аппаратурой и новейшей техникой. Кроме изучения природных объектов, мы проводили эксперименты, моделируя некоторые стороны процессов минерало- и рудообразования; изучаем некоторые физические явления, влияющие на рудообразующие процессы, восстанавливаем физико-химические условия образования руд.

(Окончание на 7 стр.)

рудных областей и районов, совершенствование геофизических и геохимических методов обнаружения и разведки рудных месторождений.

Разработка и решение этих проблем — чрезвычайно трудная задача.

Мы еще очень далеки от полного и всестороннего понимания условий образования рудных месторождений, особенно месторождений эндогенных, обусловленных внутренними процессами, происходящими на недоступных непосредственному наблюдению глубинах Земли. Процессы эндогенного рудообразования чрезвычайно сложны и во многом остаются загадочными. Моделировать и воспроизвести экспериментально удается лишь некоторые стороны этих процессов. Мы проникаем в тайны эндогенного рудообразования, главным образом, изучая конечные результаты процесса рудообразования в виде рудных месторождений. Однако рудные месторождения чаще всего являются полигенными образованиями, сформированными в течение длительного времени путем наложения результатов различных процессов. Рудные месторождения иногда содержат настолько сложные наборы признаков, что с их помощью чрезвычайно трудно вскрыть этапы и последовательность процессов рудообразования. А понять их необходимо для того, чтобы установить зако-

Руководитель группы приборостроителей В. Н. Зятков (на снимке — справа) и кандидат геолого-минералогических наук Г. С. Федосеев у блока новой быстродействующей установки для автоматического количественного минералогического анализа горных пород. Она основана на принципе цветного телевидения.



только той ее части, которая занимается твердой оболочкой, получившей название «физики Земли».

Предметом физики Земли является изучение физических характеристик планеты в целом и отдельных ее частей. Раздел, изучающий самую верхнюю часть земной коры до глубин в несколько километров с целью поисков полезных ископаемых получил название разведочной геофизики. Ее роль не ограничивается чисто прикладными задачами, так как методы разведочной геофизики, постоянно подтверждаемые практикой, в сильной степени влияют на совершенствование способов изучения глубинных оболочек. В последние два десятилетия все более отчетливо проявляется как самостоятельное направление — физика земной коры и верхней мантии; по методам постановки эксперимента и интерпретации полученных данных занимающая промежуточное положение между «большой» и разведочной геофизикой.

Всего на полметра в сутки поднимают земные приливы наш Академгородок. Но это уже сказывается на изменении силы тяжести, фиксируемой очень чувствительной приливом-регистрирующей аппаратурой. На снимке: научный сотрудник Ю. К. Саричева проводит очередной контроль прибора.

ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ

ГЕОФИЗИКА является молодой отраслью знаний в комплексе наук о Земле. Нельзя считать случайным, что начало развития геофизических исследований в нашей стране совпало с периодом становления Советской власти. Уже в 1918 году Совнарком утверждает проект полевых геофизических работ по изучению Курских магнитных аномалий, а в специальном декрете 1920 года, подписанном В. И. Лениным, говорится: «Признать все работы, связанные с развитием Курских магнитных аномалий, имеющими особо важное государственное значение». Годы первых пятилеток ознаменовались интенсивным развитием теории, аппаратуры и методики различных геофизических методов поисков и разведки полезных ископаемых и применением их к решению важнейших народнохозяйственных проблем. В этот же период в стране начинаются обширные работы по изучению магнитного и гравитационного полей Земли, развиваются сети сейсмологических станций. Одновременно в академических организациях успешно решаются многие задачи математической геофизики.

На развитие методов геофизики большое влияние оказывали и продолжают оказывать открытия в теоретической и экспериментальной физике, а также прогресс в технике измерений, особенно в электронике.

Несмотря на свою относительно «молодость», современная геофизика является весьма разветвленной областью знаний как по применяемым методам, так и по областям исследований. Мы коснемся

В Институте геологии и геофизики исследования проводятся только по разведочной геофизике и физике земной коры в верхней мантии. При этом работы теоретического плана ведутся в тесном контакте с Вычислительным центром СО АН СССР. Аппаратурные разработки — с Институтом автоматизации и электрометрии и ОКБ Министерства геологии СССР. Дорогостоящие полевые эксперименты выполняются в сотрудничестве с производственными геолого-разведочными организациями.

В области разведочной геофизики в настоящее время практикой выдвигаются прежде всего задачи, связанные с дальнейшим повышением точности и детальности изучения геологических объектов. В частности, при поисках нефтегазоносных структур требуется обеспечить надежное обнаружение изменений наклонов пластов на глубине всего лишь в полградуса, иногда — четверть градуса. При этом очень важно выявить зоны выклинивания пластов под такими же углами, а также обнаружить разрывы в пластах, исчисляемые величинами 10—30 метров и более. Большое практическое значение имеет надежное расчленение разреза, вскрываемого буровыми скважинами по различным физическим параметрам, в частности, отделение водоносных пластов от нефтегазоносных. В районах, с наличием месторождений различных руд, геологическая обстановка, как правило, особенно сложна. При поисках рудных тел даже на сравнительно небольших глубинах в настоящее

время все труднее рассчитывать на успех без детального изучения сложных структурных особенностей геологической среды. Существующие геофизические методы сталкиваются здесь с большими принципиальными трудностями.

Надежное решение важных задач разведочной геофизики в настоящее время невозможно без дальнейшего развития физических основ геофизических методов и создания новых методических приемов и аппаратуры. За прошедшие, примерно, десять лет со времени создания геофизического отдела института выполнен ряд интересных разработок, имеющих принципиальное значение. В частности, следует указать на работы по теоретическому и экспериментальному изучению процессов возбуждения поперечных волн и особенностей их распространения в неоднородных геологических средах. В результате были созданы предпосылки практического использования поперечных и обменных волн для решения наиболее тонких геологических задач. Внедрению метода поперечных волн в практику разведки способствовали также такие методические и аппаратные разработки, как обоснование и реализация способа селекции волн по признаку направленности в источнике, создание новых методов возбуждения сдвиговых волн направленными взрывами, разработка на оригинальных принципах аппаратуры для синхронного накопления слабых сигналов на фоне помех, а также аппаратуры для ультразвуковых измерений на поперечных волнах в скважинах. Значительные перспективы связываются с проводимыми ныне исследованиями по дифракции упругих волн на геологических телах, изучению явлений анизотропии, решению обратных задач сейсморазведки для сложных сред и другие.

По электромагнитным методам важное теоретическое и практическое значение имеют разработки по становлению поля в многослойных средах, в том числе — в ближней зоне источника, а также обоснование методов индукционного и диэлектрического каротажа скважины. Эти методы открывают новые возможности повышения геологической эффективности электроразведки, в частности, ее глубинности с искусственными источниками, надежное отделение водоносных и нефтегазоносных пластов по диэлектрической проницаемости и другие.

В институте сложилось интересное направление исследований по ядерной геофизике, основанное на пространственной селекции излучения, что дает возможность измерять плотность и пористость пород в нарушенном состоянии вне зоны проникновения бурового раствора в скважину, а также в шахтах и открытых горных выработках.

В области изучения структуры земной коры и верхней мантии главнейшей задачей, в том числе глобального характера, является надежное выявление вертикальных и горизонтальных неоднородностей и установление связи их со строением верхних частей коры, доступное более детальному геолого-геофизическому изучению. Не менее важное значение имеет исследование физического состояния вещества на больших глубинах, измеряемых десятками и первыми сотнями километров, и более отчетливое понимание процессов, происходящих в коре и мантии.

До организации Сибирского отделения исследований земной коры и верхов мантии в Сибири фактически не проводилось. В этом отношении громадные пространства востока нашей страны представлялись своеобразной «геофизической целиной». В качестве первого шага в институте совместно с ВЦ были существенно усовершенствованы методы истолкования гравитационных и магнитных полей. В частности, разработаны математические модели интерпретации, использующие

корреляционные связи между наблюдаемыми на поверхности Земли полями и данными о земной коре по опорным сейсмическим разрезам. На основе этого в 1962 году была впервые составлена схематическая карта мощности земной коры для всей территории к востоку от Урала. Одновременно с этим начали развиваться более точные методы, основанные на изучении землетрясений и взрывов. Наряду с использованием землетрясений, в институте весьма успешно с 1962 года разрабатывались методы взрывной сейсмологии. Создание оригинальной методики точечных зондирований, учитывающей трудные условия проходимости на большей части территории, дало возможность в короткие сроки и при сравнительно небольших затратах совместно с геологическим управлением и производственными геофизическими трестами изучать особенности структуры коры в Западной Сибири, Кузбассе, Енисейском крае, на Байкале. В частности, весьма важные результаты принципиального характера получили на Байкале, которые позволили выяснить, что с рифтовой зоной связана обширная зона пониженных скоростей распространения продольных волн в верхах мантии, а морфология границы Мохоровичича не отличается какими-либо контрастными особенностями. Тем самым были прекращены длившиеся много лет споры о глубинной структуре этого геологического феномена Сибири.

Большие перспективы в части изучения неоднородностей мантии связываются с применением глубинных электромагнитных методов, использующих как естественные (ионосферные), так и искусственные поля. В институте в этом направлении проведены многочисленные теоретические расчеты переменных электромагнитных полей для различных моделей сред, а также выполнены полевые измерения. Так, еще в начале 60-х годов было получено указание на приближение к поверхности земли слоев с повышенной электропроводностью в районе озера Байкал, подтвержденное впоследствии более детальными исследованиями, проведенными другими организациями.

Для лучшего понимания происходящих на больших глубинах процессов большое значение имеет измерение тепловых потоков, а также изучение современных движений земной поверхности и изменений физических полей во времени. По этим направлениям проведены важные теоретические и аппаратные разработки, а также выполнены полевые измерения, показавшие наличие аномальных явлений.

За прошедший 10-летний период геофизикам нашего Института удалось получить важные результаты по разработке теории, методики и аппаратуры. Конечно, заново встает еще большее количество проблем, выдвигаемых как самой логикой научного поиска, так и практикой геофизических работ. По-прежнему нашей главной задачей является углубление в физическую природу явлений, разработка теории новых методов, совершенствование методики измерений и аппаратуры. Но хотелось бы отметить, что второй важнейшей проблемой, которой мы ранее недостаточно занимались, является проблема оптимальной обработки получаемой многообразной и весьма емкой геофизической информации. Появление новой вычислительной техники открывает здесь колоссальные возможности, которые трудно переоценить. Речь, фактически, идет о том, чтобы в ближайшее время, почти всю обработку геофизических данных с одновременной оптимизацией главных этапов интерпретации перевести на ЭВМ. Этот процесс фактически уже начался и быстрыми темпами будет развиваться.

Н. ПУЗЫРЕВ,
зам. директора Института геологии и геофизики СО АН СССР, член-корреспондент АН СССР.

УЧЕНИЕ О РУДНЫХ ФОРМАЦИЯХ

(Окончание. Нач. на 6 стр.).

Наши исследования показывают, что рудные формации могут и должны быть основной единицей классификации рудных месторождений. На формационной основе нами разработаны классификации рудных, колчеданно-полиметаллических и вольфрамово-молибденовых месторождений. Как уже сказано, анализ материалов на уровне рудных формаций в ряде случаев позволяет ближе подойти к пониманию условий образования, то есть генезиса месторождений. Весьма интересным и содержательным представляется разрабатываемое нашим коллективом понятие о генетических рядах рудных формаций, или рудных комплексах. Оно заключается в следующем. Установлено, что в различных районах рудные формации различного состава образуют встречающиеся совместно и парагенетически связанные друг с другом группы, генетические ряды. Так, например, на северо-востоке СССР установлен ряд рудных формаций: серная, ртутная, золото-серебряная, колчеданная. В Забайкалье установлен генетический ряд рудных формаций: ртутная, флюоритовая, сурьмяно-вольфрамовая, золото-серебряная. На Сибирской платформе известен ряд рудных формаций: железорудная, медно-никелевая, сульфидная, свинцово-цинковая формация исландского шпата. Можно привести ряд других примеров. Изучение генетических рядов рудных формаций позволяет углубить понимание процессов рудообразования и закономерностей размещения месторождений. Практический смысл выделения генетических рядов рудных формаций заключается в целесообразном направлении поисков и выявлении недостающих (пока неизвестных в данном районе), но вероятных звеньев ряда, характерного для определения геологической обстановки. Таким образом, разработка понятий о рудных формациях и генетических рядах рудных формаций приобретает особое значение в так называемых металлогенических исследованиях, то есть в исследованиях, направленных на выявление региональных закономерностей размещения рудных месторождений в структурах земной коры.

Как видно из сказанного, выявление и изучение рудных формаций и генетических рядов последних и привлечение к изучению рудных месторождений специальной методики формационного анализа позволяет считать, что здесь мы имеем уже достаточно четко сформировавшееся новое формационное направление в науке о рудообразовании. Опыт работы в этом направлении показывает, что оно является весьма обещающим и что методы формационного анализа могут быть хорошей основой прогноза — металлоген и химических исследований. По-видимому, не будет ошибочным утверждение о том, что в рудной геологии возникло и начинает развиваться учение о рудных формациях как самостоятельное направление в науке о рудообразовании и металлогении.

В. КУЗНЕЦОВ,
член-корреспондент АН СССР, зав. рудным отделом ИГиГ СО АН СССР.

ПОЗНАНИЕ законов, формирующих окружающий мир, и использование этих законов на благо человечества, разумное освоение, сохранение и преобразование природы — не в этом ли состоит одна из основных задач науки?

Важнейшим разделом современной системы знаний является комплекс наук о Земле — это ступень космологической материи, эволюция которого определила появление более 2,5 миллиардов лет тому назад органической жизни, создание биосферы и около 1 миллиона лет назад — человека. Его деятельность может быть уподоблена взрыву в геологической истории Земли. В последнее столетие деятельность людей стала основным фактором преобразования Земли, создания, по выражению академика В. И. Вернадского, разумного мира ноосферы или альтернативного ему уничтожения, если в ближайшее время не будет остановлена концентрация запасов атомного оружия, способных, по известным расчетам Поллинга, взорвать планету, если не будут прекращены хищническая ломка природных процессов, угрожающее изменение состава атмосферы, почв, загрязнение ближайших к поверхности недр Земли пресных вод и вод Мирового океана, основанные на кажущейся «выгоде» сегодняшнего дня.

Как в прошлом, так и в будущем возможности развития человеческого общества, его экономики и культуры находятся в прямой зависимости от ресурсов Земли, обусловленных ее составом и структурой. Поэтому фундаментальное значение системы геологических наук, исследующих законы формирования структуры и вещества земного шара, трудно переоценить.

Прогресс геологии, ее проникновение в закономерности строения глубинных земных оболочек для освоения новых комплексов полезных ископаемых, скрытых в недрах континентов и океанического дна, подготовка путей наиболее рационального использования неисчерпаемых ресурсов глубинного тепла планеты и восходящих из ее недр рудных флюидов определяют дальнейшие пути развития мирового хозяйства и самого человеческого общества.

Особое место в системе наук о Земле занимает тектоника (от греческого — созидание, строительство). Ее часто называют «философией геологии», так как, разрабатывая общие теоретические основы геологии, она призвана синтезировать данные отдельных геологических дисциплин, используя в своих построениях сведения о составе и физических свойствах вещества (геохимия и геофизика) и истории его эволюции (историческая геология, палеонтология, стратиграфия). Предметом тектоники является структура Земли и ее развитие. Отсюда выделяются три тесно связанные друг с другом направления: статическая тектоника, изучающая современное строение земной коры и слагающих ее геологических тел — ассоциаций горных пород, и их соотношения в пространстве; динамическая тектоника, рассматривающая процессы формирования структуры и ее отдельных элементов и, в том числе, современные движения земной коры, и, наконец, эволюционная тектоника, задачей которой является установление законов развития вещества и структуры планеты на протяжении 4—5 миллиардов лет ее геологической истории. Успехи тектоники зависят от уровня других

дисциплин как геологического, так и физико-химического профиля.

Успехи современной тектоники в значительной мере основаны на материалах, полученных в результате исследований Сибири и Дальнего Востока. Если до 40-х годов попытки решения общих закономерностей развития земной коры основывались главным образом на ограниченных материалах по Европе и Северной Америке, то в последующие десятилетия важнейшим полигоном для тектонических построений и проверки прежних гипотез стала Азия, и в первую очередь, ее центральная и северная части, наиболее изученные благодаря широким исследованиям советских геологов.

В настоящее время для всей азиатской части Союза

«ФИЛОСОФИЯ ГЕОЛОГИИ»

ТЕКТНИКА И ЕЕ РОЛЬ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ЗНАНИЙ

составлены серии детальных тектонических карт, отражающих важнейшие особенности ее современной структуры. Для платформенных областей, подобных Западно-Сибирской низменности, Иркутскому амфитеатру, Лено-Виллюйской низменности, эти карты, построенные по данным глубокого бурения, сейсморазведки и расчетам верхних кромок магнитовозмущающих масс, содержат изображение тектонических форм мезозойского и палеозойского осадочных чехлов и рельефа кристаллического фундамента. Позволяя устанавливать темпы и особенности роста платформенных складок, размещение трещинных зон и коллекторов, они имеют первостепенное значение для правильной ориентировки поисково-разведочных работ на нефть и газ. Для складчатых областей — Алтая и Саян, Забайкалья, Сихотэ-Алиня и Северо-Востока СССР основой тектонических карт явилась площадная геологическая съемка, сопровождающаяся углубленным изучением систем дислокаций, глубинных разломов, положения в структуре магматических и метаморфических пород, их петрографии и геохимии. В прошедшем десятилетии на тектонической основе оформились новые направления в геологии — учения о магматических и метаморфических формациях, разработанные в Сибири, и главным образом, на сибирском материале. Тектонические карты складчатых областей с заложенными в них результатами этих двух энергично развивающихся дисциплин стали важнейшим инструментом для выявления новых рудных поясов и провинций.

Итогом тектонического картирования, выполненного в последнее десятилетие, явилась удостоенная Государственной премии 1969 года Тектоническая карта Евразии. С ее помощью удалось решить ряд проблем геологического

этого крупнейшего континента. Карта тектоники Евразии, несомненно, окажет большое влияние и на дальнейшее освоение недр не только Советского Союза, но и развивающихся стран зарубежной Азии.

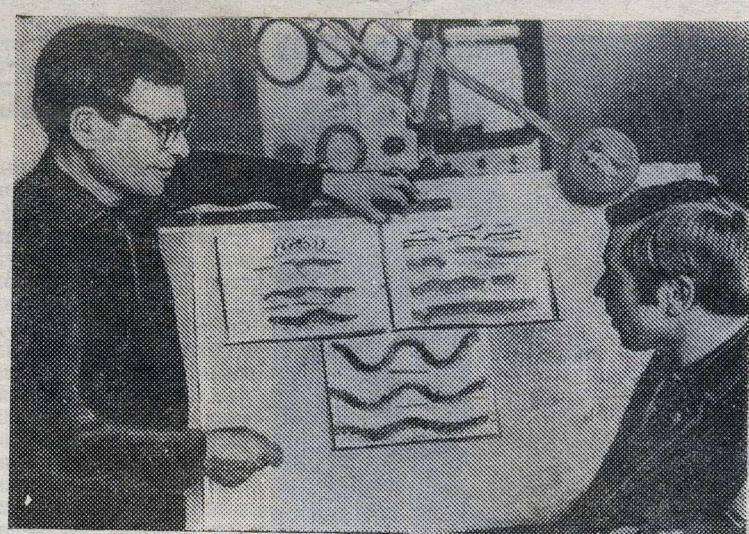
Одним из важных аспектов тектонических исследований является построение палеотектонических карт. Составленная группой новосибирских ученых карта докембрийской тектоники Сибири позволила выяснить строение и эволюцию наиболее древнего структурного этажа земной коры, представляющего собой фундамент всех последующих образований. Материалы по докембрию Сибири послужили основой для синтеза по докембрийской структуре мира, представленного в виде тектонической карты материков. Подобным же образом исследования по палеотектонике мезозойского структурного этажа, в процессе образования которого заложилась основные элементы рельефа современной земной поверхности и создались крупнейшие месторождения угля, нефти и газа Сибири и рудные узлы ее южных и северо-восточных горных сооружений, позволили перейти к реконструкции тектонических процессов на территории всей Центральной Азии. Палеотектонические исследования по докембрию, палеозою и мезозою заложили основу для классификации структурных форм, установлению их взаимосвязи и эволюции в течение геологической истории.

В рамках газетной статьи трудно охватить даже основные направления и успехи современной тектоники. Каковы же прогнозы ее дальнейшего развития? Тенденции последних 10—15 лет создают возможность и необходимость: увеличения «глубинности» и точности тектонического картирования, чему будут способствовать развитие геофизических методов, улучшение их информативности, развитие тектоники сверхглубокого бурения и успеши стратиграфии; совершенствование принципов и повышение точности выделения картируемых структурных элементов (геологических тел — формаций и их комплексов) путем улучшения существующих и разработки новых методик петрографического и геохимического исследования горных пород; совершенствование процедур выделения и описания тектонических объектов путем применения математических методов, используемых также для выявления корреляционных связей полезных ископаемых с элементами геологической структуры; углубление изучения эволюции тектонических процессов на основе палеотектонических карт и сравнительного исследования вещественного состава осадочных, метаморфических и магматических формаций и расширения исследований тектонических процессов методами динамической и экспериментальной тектоники.

Разработка глобальных и региональных проблем общей теории геологического процесса требует дальнейшего и более широкого вовлечения в орбиту тектоники данных по стратиграфии, вещественному составу и структуре земной коры дна Мирового океана. Вытекающей из тектоники наукой будущих ближайших десятилетий должна быть сравнительная планетология.

К. БОГОЛЕПОВ,
профессор, доктор геол.-мин. наук.

Ю. КОСЫГИН,
член - корреспондент АН СССР.



Экспериментальная тектоника. Научный сотрудник П. М. Бондаренко и аспирант А. А. Гилев (справа) обсуждают результаты эксперимента по деформации слоя методом фотоупругости.

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ГЕОХИМИЯ — наука молодая. Первым произнес это слово друг Фарадея Шейнбейн. В 1842 году он писал, что геологи не всегда будут заниматься окаменелостями и для расширения их науки введут минералого-химический элемент, обратятся к созданию науки геохимии. Эта наука появилась, но только в двадцатом веке. Еще в 1912 году французский ученый Делон говорил о необходимости ее создания для развития теоретических основ учения о рудных месторождениях. Первый курс геохимии был прочитан В. И. Вернадским в Сорбонне. Он считал, что геохимия — история геохимических элементов нашей планеты — могла возникнуть лишь после выявления новых понятий об атоме и о химических элементах. Позднее в своих обширных трудах академик А. Е. Ферсман показал необычайно широкие перспективы и применение химических исследований в геологии. Для реализации поставленных перед геохимией задач прежде всего требовалась, как база, сведения о химическом составе оболочек планеты и главных типов горных пород. Эти проблемы развиваются и ныне. Производит необыкновенное впечатление вычисление В. М. Гольдшмидтом процентного объема атомов в литосфере на основании чисел Кларка.

К нашему времени в значительной мере создано как основание геохимии — представление о химических составах земной коры и слагающих ее горных пород. Выявилось относительное постоянство состава однородных по происхождению групп пород. Это постоянство состава настолько необыкновенно, что ряд ученых, в частности академик Левинсон-Лессинг предложил первую химическую классификацию горных пород. Относительное постоянство проявляется в составе пород и элементы, присутствующие в них в малых количествах. Существуют районы, где средние содержания в породах значительно отклоняются от нормы. По данным исследований наших лабораторий, эти районы и небольшие площади — поля очень благоприятны для поисков промышленных рудных месторождений. По мнению Ю. Г. Щербакова, например, очень благоприятны для образования золотых руд районы, сложенные основными породами, излившимися в разные времена на поверхность, так как они содержат повышенные количества зо-

лота. Его позднее усваивают и перераспределяют горячие растворы магматического происхождения. В отдельных рудных полях заимствование горячими растворами различных рудных элементов установлено нашими молодыми учеными Я. А. Косалсом, Ф. В. Сухоруковым, Н. А. Росляковым и Н. В. Росляковой. Приложение геохимии к решению практических задач бесспорно, и в этом отношении создана большая научная перспектива.

Но имеется, и значительное поле деятельности для решения теоретических проблемных вопросов геологии. Когда-то со времен известного петрографа Розенбуша складывалось мнение, что метаморфизм осадочных пород происходит без особого приноса со стороны материала, чуждого породе. Основной механизм изменения, по его мнению, ограничен перекристаллизацией. Позднее В. М. Гольдшмидт противопоставил этому представлению новую точку зрения. Он полагал, что метаморфизм сопровождается приносом, видел его во всех геологических процессах и с ним связывал обмен веществом между оболочками планеты. Исследования, которые ведутся нашей лабораторией (В. В. Потапов), показали, что ведущим механизмом при контактовом метаморфизме является перекристаллизация, в которой принимают участие и усиливают процесс летучие, особенно щелочи. Изучение собранного материала не закончено, но и на этой стадии для нас ясно, что не следует противопоставлять взгляды В. Гольдшмидта мнению Розенбуша. Существует и то, и другое, и в ряде случаев ведущим может оказываться, как мы думаем, перекристаллизация. У нас именно поэтому укрепляется мнение, что образование силикатного расплава обусловлено не замещением, а перекристаллизацией, интенсивность которой усиливается движением летучих.

Приложение геохимических методов к решению вопросов теоретической геологии очень разнообразно. Ведущим и наиболее обещающим направлением, по нашему мнению, является изучение геохимии природных процессов, особенно процесса рудообразования.

Ф. ШАХОВ,
член-корреспондент АН СССР.

И. о. редактора
Т. А. ДРЕМОВА.