

**50-летнему юбилею
Института геофизики УрО РАН
посвящается**

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

Институт геофизики УрО РАН



**Екатеринбург
2008**

Институт геофизики УрО РАН. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. ISBN 5-7691-1905-5

В книге изложена история Института геофизики УрО РАН, представлены основные научные и прикладные результаты, а также сведения о сотрудниках. Книга адресована широкому кругу читателей.

Редакционная коллегия: П.С. Мартышко (ответственный редактор), В.И. Уткин, В.Т. Беликов, Ю.Г. Астраханцев, Д.Ю. Демежко, Г.В. Иголкина, Н.И. Начапкин, А.Н. Ратушняк, Л.Н. Сенин, А.Ф. Шестаков, О.А. Кусонский, Н.Н. Винничук, А.Л. Рублев

ISBN 5-7691-1905-5

126(08)-21
И-----БО-2008
8П6(03)(1998)

©Институт геофизики УрО РАН, 2008 г.



ПРЕЗИДИУМ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР
PRÉZIDÍUM VĚRCHOVNHĀ SAVETA SSSR
СССР ОЛИИ СОВЕТНИИИГ ПРЕЗИДИУМ
СССР ЖОГАРҒЫ СОВЕТИИИГ ПРЕЗИДИУМ
СРРИ АЗИИ СОВЕТИИИ РӨЈАСӨТ НӨЛӨТИ
ТӨРӨ АХСИАУСИОСИӨС ТАРУВОӨ ПРЕЗИДИУМАС
ПӨРӨ АУСТАКАЛ РАДОМӨӨ ПРЕЗИДИЈУС
СССР ЖОГОРҒУ СОВЕТИИИГ ПРЕЗИДИУМУ
ПРЕЗИДИУМИ СОВЕТИ ОЛИИ ССССР
СССР ЖОГАРҒЫ СОВЕТИИИГ ПРЕЗИДИУМ
КВУ LIIDU DLEMNOUKODU PREZIDÍUM



ГРАМОТА

**ПРЕЗИДИУМ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА
СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК**
за успехи в области геофизики и подготовку высококвалифицированных
научных кадров Указом от 13 марта 1969 года наградила
Институт геофизики Уральского филиала Академии наук СССР

ОРДЕНОМ ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

[Signature]

СЕКРЕТАРЬ ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

[Signature]

МОСКВА, КРЕМЛЬ. 13 марта 1969 г.

ОТ РЕДАКТОРА

Ордена Трудового Красного Знамени Институт геофизики УрО РАН создан в 1958 г. для развития геофизических работ на Урале по широкому комплексу проблем: внутреннее строение Земли, региональная геофизика, ядерная геофизика, геомагнетизм, гравиметрия, сейсмометрия, ионосфера, геотермия, методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

В настоящем издании содержится информация об истории и современном состоянии исследований, основанная на материалах, представленных заведующими лабораториями. Помещены также (с сокращениями) автобиография и статья к 20-летию Института геофизики основателя и первого директора член-корреспондента АН СССР Юрия Петровича Булашевича.

Мне посчастливилось общаться с Юрием Петровичем как в официальной (он вёл заседание Совета во время моей защиты кандидатской диссертации), так и неформальной обстановке (дважды мы беседовали у него в лаборатории на «общенаучные» темы). Безусловно, он был выдающимся широко образованным человеком. Масштаб личности Учёного-организатора определяется уровнем тех людей, которых он привлёк к сотрудничеству. Практически все, кто вместе с Ю.П. Булашевичем стояли у истоков создания Института, стали крупными учёными, основали научные школы: Владислав Антонович Бугайло (гравиметрия), Георгий Митрофанович Воскобойников (гамма-гамма каротаж, математическая геофизика), Николай Александрович Иванов (геомагнетизм и магнитометрия), Владимир Николаевич Пономарёв (скважинная магнитометрия), Пётр Фёдорович Родионов (электрометрия), Николай Иванович Халевин (сейсмометрия), А.Н. Тимофеев (гравиметрия).

Это же можно сказать о тех, кто пришёл в Институт в первые годы: Геннадий Васильевич Астраханцев (электрометрия), Аза Григорьевна Дьяконова (магнитотеллурика), Валерий Викторович Кормильцев (электрометрия), Владимир Иванович Уткин (член-корр. РАН, директор Института с 1999 г. по 2004 г. – о нём отдельная статья), Александр Вениаминович Цирульский (математическая геофизика), Руслан Васильевич Улитин (экологическая геофизика).

Большой вклад в дальнейшее развитие Института внесли доктор технических наук Борис Петрович Дьяконов – директор Института с 1976 г. по 1987 г. и доктор геолого-минералогических наук Борис Петрович Рыжий – директор с 1988 г. по 1999 г. (статьи о них публикуются ниже).

Следует также отметить огромную научно-организационную работу заместителей директора по науке Анатолия Алексеевича Кузнецова (с 1967 по

1980 гг.) и Игоря Ивановича Глухих (с 1980 по 2004 гг.), во многом благодаря его деятельности «в штормовые девяностые» Институт не сбился с курса.

Подробнее о перечисленных выше учёных и других, чьи результаты также определяют уровень работ Института: доктора наук Ю.Г. Астраханцев, В.В. Бахтерев, В.Т. Беликов, А.М. Виноградов, Ю.М. Гуревич, Д.Ю. Демежко, Г.В. Иголкина, И.Л. Пруткин, Н.В. Фёдорова, А.Ф. Шестаков, А.И. Человечков, О.А. Хачай, Ю.В. Хачай, В.А. Щапов, кандидаты наук А.Л. Алейников, П.Ф. Астафьев, С.В. Байдилов, А.Н. Бахвалов, О.В. Беллавин, А.М. Буньков, В.С. Вишневецкий, Ю.К. Долломанский, В.С. Дружинин, Р.Б. Журавлева, О.А. Кусонский, И.В. Ладовский, Н.И. Начапкин, Ф.И. Никонова, А.В. Овчаренко, В.А. Пьянков, А.Н. Ратушняк, И.А. Свяжина, Л.Н. Сенин, В.Д. Стадухин, И.Ф. Таврин, А.К. Троянов, В.А. Шапиро, А.К. Юрков – написано ниже.

В настоящее время Институт является крупным центром научных исследований, единственным академическим институтом геофизики на громадной территории от Москвы до Новосибирска. В его состав входят 8 лабораторий и уникальная геофизическая лаборатория-обсерватория, основанная в 1836 г. Общая численность сотрудников 164, из них научных сотрудников 69, в т.ч. 17 докторов наук (два член-корр. РАН) и 31 кандидат наук.

Ведущие учёные Института являются членами научных Советов РАН, научно-методического Совета по геолого-геофизическим технологиям поисков и разведки твердых полезных ископаемых Министерства природных ресурсов РФ, Национального геофизического комитета, международных научных обществ, рабочих групп двух проектов ЮНЕСКО. Наличие высококвалифицированного научного и инженерно-технического персонала, оснащённость оборудованием мирового уровня для проведения научных исследований, а также собственных разработанных геофизических методов и аппаратуры позволяет Институту успешно решать на мировом уровне многие фундаментальные и практические задачи современной геофизики.

В Институте проводятся фундаментальные исследования в области теории геофизических явлений и процессов, мониторинга экологического состояния среды, оценки опасности природных и природно-техногенных катастроф, теории интерпретации геофизических данных, изучения глубинного строения земной коры и верхней мантии, современной и палеогеодинамики Урала. Выполняются также работы по 16 проектам программ Президиума и Отделения наук о Земле РАН, проектам РФФИ, международным грантам.

Фундаментальные исследования успешно сочетаются с прикладными исследованиями по разработке новых технологий, методов и современной цифровой геофизической аппаратуры для поисков месторождений полезных ископаемых и решения геоэкологических задач. В Институте получены фундаментальные результаты в области решения обратных задач потенциальных и электромагнитных полей, моделирования конвекции в мантии, исследования палеоклимата, современной и палеогеодинамики, глубинного строения земной коры и верхней мантии Урала. Многие результаты сотрудников Института отмечены как наиболее существенные достижения в ежегодных отчетах Российской академии наук и Уральского отделения РАН, изложены в статьях и монографиях (в том числе опубликованных за рубежом). Институт регулярно проводит всероссийские и международные семинары, молодёжные школы-семинары, издаёт «Уральский геофизический вестник».

Проводится большая работа по подготовке научных кадров: имеются специализированный ученый совет Д004.009.01 и аспирантура по специальности 25.00.10 – геофизика, геофизические методы поисков месторождений полезных ископаемых, докторантура, две базовые кафедры. Ведущие ученые Института ведут преподавательскую работу в высших учебных заведениях г. Екатеринбурга (профессора, заведующие кафедрами). Институт готов проводить подготовку магистров по следующим направлениям: геофизика, геофизические методы поиска и разведки полезных ископаемых, математическое моделирование в геофизике.

Междисциплинарный характер научных исследований, сотрудничество с научными организациями различного профиля позволили Институту выжить в период кризиса геологоразведочной отрасли и сохранить свой научный потенциал. Именно наличие в составе Института высококвалифицированных опытных научных сотрудников и талантливой молодежи: кандидатов наук Н.Н. Винничук, Д.Е. Кокшарова, А.Д. Коноплина, С.А. Липаева, А.Л. Рублева, Е.Н. Рыбакова – позволяет надеяться, что высокий уровень геофизической науки на Урале будет сохранен.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ СЕКТОР В ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

В сентябре 1931 г. Президиумом АН (постановление №29, §4 от 2.11.1931 г.) было одобрено предложение комиссии об организации научно-исследовательской базы в г. Свердловске в составе институтов Геофизики, Геохимии, Химии. Организационные мероприятия развивались стремительно, и в феврале 1932 г. (13.02.1932 г.) вышло постановление ЦИК СССР об организации Уральского филиала АН СССР, для которого было выделено двухэтажное здание на углу ул. Малышева и 8-го Марта 31г.

Примерно в это же время строился Уральский физико-технический институт Наркомтяжпрома, ныне Институт физики металлов УНЦ АН СССР. Позднее, в 1939 г., УралФТИ вошел в состав УФАНа (постановление Президиума АН СССР 16.06.1939 г.)

Как решался основной вопрос при организации научного учреждения – вопрос о кадрах?

Для УралФТИ довольно просто: из Ленинградского физико-технического института выделилась солидная группа физиков высокой квалификации, которая в конце 1935, в 1936 г. приехала в г. Свердловск и начала работать в специально спроектированном, быстро и хорошо построенном и оснащённом здании. Начали готовить кадры и для Института геофизики. Три выпускника Свердловского горного института Головцын, Юньков и Анчугов были направлены в целевую аспирантуру при АН СССР.

На первой Сессии УФАНа развитию геофизики было уделено большое внимание. Первая Сессия Учёного совета Уральского филиала Академии наук СССР проходила в г. Свердловске с 6 по 15 июля 1933 г. В частности, рассматривались вопросы о полезных ископаемых Уральской области и их переработке. Была образована Геофизическая секция, возглавляемая профессором П.М. Горшковым и профессором А.А. Петровским. Сельскохозяйственной, геохимической и геофизической секциями были выделены рабочие бригады для выездов на места.

До начала пленарных заседаний с 6 по 10 июля происходила работа выездных бригад.

Председатель Президиума УФАНа академик А.Е. Ферсман сделал пленарный доклад «Новые идеи в Учении о Земной коре и их приложение к промышленности и сельскому хозяйству».

Секция приняла следующие решения:

1. В интересах развития горной промышленности Урала, а также ряда проблем геофизики, тесно связанных с проблемами освоения всей территории, с сельским хозяйством, развитием промышленности, службой времени и т.д., необходимо усиление и укрепление геофизических работ на Урале.

2. В целях научно-теоретического руководства большими работами по геофизическим исследованиям, в интересах социалистического строительства является совершенно необходимым укрепление в составе УФАИ специального Геофизического института для теоретической проработки больших проблем, стоящих на очереди по сведению имеющихся данных по геофизике для постановки общих теоретических, экспериментальных и полевых исследований, для содействия в анализе и проработке достижений отдельных специальных геологических и иных геофизических партий.

3. Организация этого Института не должна исключать развития и дальнейшего укрепления Геофизического института георазведки, имеющего, однако, научно-прикладные задачи.

4. С целью возможно скорейшего укрепления Геофизического института на Урале, необходимо выделение Академией наук высокоавторитетных работников, уже работавших в этом направлении, с переводом их на Урал, усиление подготовки молодых кадров, ведущейся в настоящее время в Ленинграде.

5. Передача в распоряжение филиала части специалистов из состава Геофизического института георазведки, связанных с проблемами теоретического характера, а также передача в распоряжение УФАИ части необходимого оборудования для правильной постановки проблем, указанных в пункте 2.

Считая необходимой теснейшую связь филиала Геофизического института с промышленностью георазведки, установить на основе специальных договоров взаимоотношения с отдельными ведомствами, и в частности с Уралразведкой, с целью скорейшего укрепления научно-теоретических работ и наиболее эффективной помощи со стороны филиала для разрешения задач геолого-разведочной службы на Урале.

Интересно и имеет общее значение решение по докладу профессора П.М. Горшкова.

Современные успехи геофизики и их использование в геологическом изучении Урала.

1. Признать намеченный план работ Геофизического института УФАИ вполне целесообразным и соответствующим интересам социалистического строительства Урала и Уральской области.

2. Признать совершенно необходимым принятие всех мер к скорейшей постройке собственных зданий филиала, отсутствие которых остро чувствуется Геофизическим институтом, вследствие специальных условий, которым должны удовлетворять кабинеты, лаборатории и обсерватории Института. При отсутствии надлежащих собственных помещений нормальные, соответствующие интересам уральской промышленности, развитие и использование геофизических методов невозможно.

3. Ходатайствовать о приобретении в 1933-1934 гг. необходимого оборудования для Геофизического института, особенно импортного, с таким расчётом, чтобы летом в 1934 г. можно было организовать собственные институтские экспедиции.

4. Организацию курсов ускоренной аспирантуры при Сейсмологическом институте Академии наук по поднятию квалификации сотрудников Института признать правильной и целесообразной.

Принять все меры к продолжению и развитию деятельности этих курсов, в связи с чем ходатайствовать перед партийными, советскими, общественными организациями Свердловска о принятии мер к выделению новой партии специалистов не менее 8-10 человек для обучения на курсах в наступающем 1933–1934 учебном году.

Подготовка кадров для Геофизического института из рядов уральских специалистов является первым и необходимым условием нормального развития Геофизического института УФАИ.

5. Организовать издание регулярно выходящего «Вестника» Геофизического института УФАИ, имеющего своей задачей своевременное освещение геофизических проблем, разрабатываемых как сотрудниками Геофизического института УФАИ, так и сотрудников других научно-исследовательских Институтов, а также отдельных специалистов.

6. Признать необходимым принятие всех мер к срочному напечатанию всех геофизических докладов, прочитанных на июльской сессии Учёного совета УФАИ.

7. Просить Академию наук организовать комиссию по устройству первоклассной горной астрономической обсерватории на Урале и поручить этой комиссии:

а) выработать программу исследований, необходимых для выбора места устройства на Южном Урале первоклассной горно-астрономической обсерватории;

б) выработать план и задачи обсерватории с таким расчётом, чтобы основные положения были готовы к весне 1934 г.;

в) просить комиссию выработать план астрономической обсерватории в г. Свердловске для организации службы времени.

8. Просить Академию наук образовать комиссию для выработки плана работ по абсолютным определениям силы тяжести в г. Свердловске.

9. Одобрить участие Геофизического института УФАИ в Международной службе долгот и принять все меры к реальному проведению в жизнь этого участия.

В этих решениях в принципе всё правильно и почти всё выполнено: инженеры В.Н. Головцын и А.А. Юньков стали профессорами, докторами наук; Астрономическая обсерватория построена Уральским университетом в Кауровке; давно налажена служба времени; создан и Институт геофизики. Но не всё делалось так быстро, как хотелось бы.

Всё дело в кадрах. Их было мало, очень мало. По-видимому, Институт геофизики некоторое время оставался только эвентуальным образованием.

В 1939 г. был организован Горно-геологический институт УФАИ во главе с академиком Л.Д. Шевяковым. В институте было три сектора: геологический, горный, геофизический.

На 1.01.1940 г. в геофизическом секторе работало три сотрудника, два совместителя – заведующий сектором В.Н. Головцын, и.о. старшего научного

сотрудника И.С. Гельфанд и внештатный работник младший научный сотрудник З.А. Бучкина. В течение 1940 г. в сектор пришли старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук Ю.П. Булашевич и младшие научные сотрудники А.Я. Попова и С.И. Восанчук. В секторе на 1940 г. выполнялась одна тема: «Установление наиболее рациональной методики геофизических исследований для поисков месторождений медных руд Урала». За 1940 г. в секторе были подготовлены к печати три работы:

1. В.Н. Головцын. “Применение электроразведки к поискам медно-колчеданных залежей в сланцевой полосе Урала”.

2. И.С. Гельфанд. “Прямая и обратная задача потенциала для шарового сегмента”.

3. Ю.П. Булашевич. “К вопросу об изучении электрических аномалий на моделях”.

В 1940 г. В.Н. Головцын защитил в СГИ кандидатскую диссертацию по геолого-минералогическим наукам, а И.С. Гельфанд в МГУ – кандидатскую диссертацию по физико-математическим наукам. 1941 г. – началась Отечественная война с немецким фашизмом. Перед сектором были поставлены две практические задачи – помочь в изучении Буланаш-Елкинского угольного месторождения (проблема энергетического обеспечения Урала) и Вишневогорского месторождения редкометалльных пигматитов (нержавеющая сталь). Отсюда развитие двух тем: электрометрической и радиометрической. Последняя тема затем переросла в разработку и теоретическое обоснование методов поисков и разведки атомного сырья.

В 1945 г. комиссия Академии наук проверила работу сектора и дала положительное заключение (член-корр. А.Н. Тихонов, А.Г. Иванов). Нужно отметить, что в полевых работах сектора во время войны принимали участие студенты физмата Пединститута, где Ю.П. Булашевич был доцентом (с 1938 г.) и где в это время проводилась подготовка больших контингентов учителей для освобождаемых от фашистов территорий.

Победоносное завершение войны, демобилизация позволили пополнить геофизический сектор и расширить фронт работ. Ещё в 1944 г. начал работать Владимир Николаевич Пономарёв, который после войны при помощи П.А. Халилеева из ИФМ начал разрабатывать магниторазведочную аппаратуру на основе феррозондовой техники. Затем пришёл Николай Иванович Халевин (зарождение сейсмометрии), А.Н. Тимофеев (радиометрия, гравиметрия), Петр Федорович Родионов (электроразведка медно-колчеданных месторождений). В конце сороковых годов (1948 г.) пришёл в сектор кандидат геолого-минералогических наук Владислав Антонович Бугайло (сейсморазведка, региональная геофизика), с 1949 г. работала в ГГИ лаборант Горбачёва.

Расширилась тематика в области ядерной геофизики. Она включила уже не только радиометрию естественно-радиоактивных элементов, но и теоретические исследования в области нейтронметрии.

Развитие геофизических исследований по нескольким направлениям (магнитометрия, электрометрия, радиометрия, сейсмометрия, зарождение приборостроения) встречало определённое сопротивление в Горно-геологическом институте (штатные единицы 99).

Для правильной ориентировки в направлении работ заведующий сектором Ю.П. Булашевич (назначен на эту должность в 1942 г.) попросил Совет филиалов и баз АН СССР постановить доклад о работе сектора в головном Геофизическом институте АН СССР у академика О.Ю. Шмидта. “Учитывая масштабность и грозный характер О.Ю. Шмидта, мы не рекомендуем Вам это делать”, – сказали в Совете. Всё же Ю.П. Булашевич взял письмо, подписанное зам. председателя Совета академиком Образцовым и пошёл. О.Ю. Шмидт встретил зав. сектором очень приветливо: «Наша задача помогать провинции; весь следующий Учёный совет в Вашем распоряжении».

“Ничего, он покажет Вам, где раки зимуют”, – комментировали в Совете филиалов и баз. И действительно, Отто Юльевич показал.

В день Совета висело объявление:

1-й вопрос – доклад проф. Ковнера по геотермике,

2-й вопрос – издательские дела и

3-й вопрос – разное.

“Первые два вопроса займут десять минут, а в «разном» только один вопрос о работе геофизического сектора УФАНа”, – утешал учёный секретарь.

Через 3,5 часа после начала Учёного совета О.Ю. Шмидт предоставил Ю.П. Булашевичу слово. “Члены Учёного совета устали, а мне не хотелось бы комкать своё сообщение. Отказываюсь от доклада” – заявил Ю.П. Булашевич.

О.Ю. Шмидт усмехнулся: “Ничего – члены Учёного совета подождут”.

Доклад был сделан достаточно подробным. К удивлению, несмотря на позднее время, вопросов было много, а обсуждение оживлённым и доброжелательным.

Постановили:

“Учёный совет Геофизического института АН СССР отмечает успешную работу Геофизического сектора Горно-геологического института УФАНа СССР в области:

1. Создание физических основ теории нейтронного каротажа.
2. Создание прибора для определения градиента вертикальной составляющей магнитного поля и опробования прибора в полевых условиях.
3. Разработки метода заряженного тела применительно к Уральским месторождениям цветных металлов.

Направление работ следует признать целесообразным и проведённые работы успешными.

В дальнейшем желательно усиление работ по применению ядерной физики к геофизической разведке с доведением до производственного внедрения.

В этой области работы в Советском Союзе представлены недостаточно и развитие работ в этом направлении является актуальным”. (Выписка из протокола №10 от 28 мая 1947 г., г. Москва).

В это же время ВНИИГеофизики попросил продолжить работы в области теории нейтронометрии, которые, как писал директор Полшков, уже определили направление прикладных исследований на ближайшие годы.

Работа сектора по теории нейтронного каротажа была отмечена Президентом АН СССР академиком С.И. Вавиловым. Положение геофизического сектора в Горно-геологическом институте и в УФАНе

укрепилось. Через несколько лет в знак признательности за дальнейшее развитие теории нейтронного каротажа Главнефтегеофизика передала сектору каротажную станцию и подъемник. С этого началось оснащение специальными машинами.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

Последним годом существования геофизического сектора, переименованного в отдел, в составе ГГИ был 1957.

В отчете сказано, что на первое января 1958 г. геофизический отдел насчитывал 28 научных сотрудников, из которых 2 доктора наук и 5 кандидатов наук.

В отделе было четыре лаборатории:

1. Лаборатория региональной геофизики – и.о. заведующего, к.г.-м.н. А.Н. Тимофеев.
2. Лаборатория радиоактивных методов разведки – заведующий профессор, д.ф.-м.н. Юрий Петрович Булашевич.
3. Лаборатория магниторазведки – заведующий профессор, д.т.н. Николай Александрович Иванов.
4. Лаборатория электроразведки – заведующий, к.г.-м.н. Петр Федорович Родионов.

В 1957 г. было опубликовано 30 статей, разработано и сконструировано 6 образцов новой геофизической аппаратуры. Выполнено гравиметровое и магнитное пересечение Тагильского мегасинклиория. Разработана аппаратура и методика определения интервальных скоростей упругих волн и т.д.

К 1958 г. геофизический отдел имел определенные достижения в области научных разработок и их внедрении.

В одном из документов того времени было сказано, что работами отдела “внесен существенный вклад во все разделы ядерной геофизики”. В 1957 г. на Всесоюзной научно-технической конференции по применению радиоактивных изотопов и излучений в народном хозяйстве и науке на пленарном заседании было отмечено, что “За два прошедшие года наиболее крупным достижением следует признать результаты промышленного опробования метода рассеянного гамма-излучения при исследовании разрезов угольных скважин. Методика выделения угольных пластов по интенсивности рассеянного гамма-излучения источника разработана коллективом сотрудников УФАН СССР и широко опробована организациями треста «Геофизуглегеология»” (В.Н. Дахнов. “Достижения отечественной науки и промышленности в области использования радиоактивных методов при поисках, разведке и разработке полезных ископаемых”. АН СССР, Главное управление по использованию атомной энергии при Совете Министров СССР, М. 1957 г.).

Было положено начало новому направлению – скважинной магниторазведке. Создана и внедрена аппаратура для измерения вертикальной компоненты поля и магнитной восприимчивости в скважинах. Получены интересные новые результаты по изучению глубинного строения Урала, его восточного склона, по методам геологической интерпретации и ряду других вопросов.

Можно отметить следующие методологические принципы организации научных работ и внедрения в геофизическом отделе.

1. Тесная связь с уральскими производственными организациями, знание их вопросов и состояние дел. Отсюда правильный выбор геологической проблемы или задачи для решения геофизической.

2. Вторая особенность – единство теоретической проработки задачи, разработки на этой основе метода и выбор оптимального аппаратурного решения.

Отсюда – выход в общие вопросы теории и быстрое внедрение. Другими словами – правильный выбор цели и путей её достижения. В результате сравнительно малыми силами, но компактно подобранными группами, сектор получал относительно весомые научные и практические результаты.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНСТИТУТА ГЕОФИЗИКИ УФАН СССР

В 1957 г. в г. Свердловск была направлена комиссия АН СССР для подготовки предложений о развитии научных учреждений на Урале и организации Уральского отделения АН СССР (Распоряжение № 552479 от 10.11.1957 г.).

10 января 1958 г. вышло Постановление Президиума АН СССР об организации Института геофизики УФАН на базе геофизического отдела ГГИ (Постановление Президиума АН СССР №2, §5, 10.01.1958).

Следует отметить большую прогрессивную роль, которую сыграл в образовании Института геофизики директор Горно-геологического института доктор геолого-минералогических наук Александр Алексеевич Пронин. Вновь организованный Институт геофизики был определён головным в системе Академии по ядерно-геофизическим методам аналогично тому, как примерно одновременно созданный Институт электрохимии, стал головным в области электрохимии расплавленных солей. Это было весьма существенно, так как именно это дало основание отнести Институт геофизики и Институт электрохимии к 1-й категории (Постановление №577 от 2.07.1958 г. Совета Министров СССР).

Институт геофизики был создан, а производственная площадь на Почтовом пер. 7 была 137 м², да комнаты в разваливающемся виварии ботанического сада по ул. Щорса.

В УФАНе был проект надстройки бывшего корпуса сверхсильных магнитных полей, но не было денег на капитальное строительство.

В это время на специальные ассигнования строился Институт математики (Свердловское отделение математического Института им. Стеклова) с объёмом работ в 5 млн руб. Директором его был профессор С.Б. Стечкин По закону заказчик мог до 10% стоимости перебрасывать на другие объекты. С помощью вице-президента АН СССР И.П. Бардина и соответствующего министра 500 тысяч рублей были тихонько сняты с математиков и переданы на Институт геофизики.

Только поздним летом 1958 г. профессор С.Б. Стечкин и начальник ЦУКСа Г.И. Русановский разобрались, что у них не хватает полмиллиона. Врио директора Института Ю.П. Булашевич поплатился всеми пуговицами на

пиджаке, о чём любит вспоминать профессор С.Б. Стечкин, но дело было сделано.

В начале 1959 г. институт получил около 500 м² производственных площадей. Правда, чуть не подвела опечатка в тексте решения Президиума АН СССР о перспективном строительстве. Было напечатано, чтобы соотношение между научными и научно-техническими сотрудниками было один к двум, а рабочая площадь на одного сотрудника была 10 м². Получилось на одного сотрудника 3½ м² вместо 10 м², как было в оригинале Решения. На основании этой опечатки Председатель Президиума УФАИ Н.В. Деменев и хотел дать только 350 м² – по 10 м² на научного сотрудника. Только вмешательство академика-секретаря отделения физико-математических наук Л.А. Арцимовича заставило Президиум УФАИ отдать геофизикам всю новую площадь и не сразу отобрать старую в Горно-геологическом институте. Через несколько лет геофизики примерно удвоили лабораторные площади, получив вместе с электрохимиками пристрой к главному корпусу по Академической улице.

Сейчас там осталось у Института геофизики лишь хранилище изотопов.

В 1959 г. Постановлением Совета Министров СССР (№290-132 от 19.03.1959 г.) и Постановлением Президиума АН СССР (№463-014 12.07.1959 г.). УФАИ были переданы из Министерства связи Геофизическая обсерватория «Верхняя Дубрава» и ионосферная станция в г. Салехарде.

Переданы были фактически только здания без земельного отвода и штаты с мизерными окладами, а в г. Салехарде даже здание было списано ещё в конце войны. Несмотря на сопротивление Института, эти подразделения были включены в его структуру и ими надо было заниматься. Именно в связи с этим в Постановлении Бюро Президиума АН СССР от 8 апреля 1960 г. за №339 было сказано – “Считать необходимым дальнейшее развитие работ Института геофизики по широкому профилю (ядерная геофизика, внутреннее строение Земли, геомагнетизм, геотермия, ионосфера, геофизические методы разведки)”.

В пятидесятых годах в сектор и в институт пришло так сказать второе пополнение специалистов. Условно их можно назвать «пятидесятниками». В порядке их поступления список ветеранов выглядит так: Георгий Митрофанович Воскобойников, Василий Федорович Захарченко, Александр Михайлович Буньков, Григорий Григорьевич Орлов, Николай Петрович Карташов, Владимир Викторович Шестаков, Равиль Киянович Хайретдинов, Анатолий Алексеевич Кузнецов, Игорь Федорович Таврин, Игорь Николаевич Сенько-Булатный, Олег Васильевич Беллавин, Николай Александрович Иванов, Владимир Иванович Уткин, Юрий Борисович Бурдин, Тамара Михайловна Кошкина, Иван Иванович Кононенко, Александр Вениаминович Цирульский, Аркадий Львович Алейников, Владимир Дмитриевич Стадухин, Идея Александровна Свяжина, Аза Григорьевна Краснобаева, Геннадий Васильевич Астраханцев, Римма Леонидовна Харус.

В шестидесятых годах пришли: Михаил Яковлевич Алиевский, Павел Федорович Астафьев, Юрий Геннадьевич Астраханцев, Альфред Николаевич Бахвалов, Владимир Васильевич Бахтерев, Владимир Сергеевич Вишнев, Игорь Иванович Глухих, Роза Борисовна Журавлева, Валерий Викторович Кормильцев, Николай Иванович Начапкин, Владислав Леонидович Нехорошков, Алла

Арнольдовна Нульман, Валентин Сергеевич Титлинов, Руслан Васильевич Улитин, Ольга Александровна Хачай, Александр Иванович Человечков, Всеволод Айзикович Шапиро.

В семидесятых: Юрий Константинович Долманский, Игорь Викторович Ладовский, Петр Сергеевич Мартышко, Илья Леонидович Пруткин, Валентин Александрович Пьянков, Анна Михайловна Тиунова, Александр Кузьмич Троянов, Наталья Васильевна Федорова, Юрий Васильевич Хачай, Алексей Федорович Шестаков, Владислав Анатольевич Щапов, Анатолий Константинович Юрков.

В восьмидесятых: Виктор Тихонович Беликов, Альберт Михайлович Виноградов, Дмитрий Юрьевич Демежко, Владимир Степанович Дружинин, Нестор Святославович Иванов, Галина Валентиновна Иголкина, Аркадий Васильевич Овчаренко, Александр Николаевич Ратушняк, Борис Петрович Рыжий, Олег Леонидович Сокол-Кутыловский, Ольга Ивановна Федорова, Борис Михайлович Чистосердов.

В девяностых: Наталия Николаевна Винничук, Ирина Анатольевна Козлова, Алексей Дмитриевич Коноплин, Олег Александрович Кусонский, Зифа Сабирьяновна Мезенина, Алексей Леонидович Рублев, Евгений Николаевич Рыбаков, Лев Николаевич Сенин. (Добавлено редколлегией)

В 50-60-х годах геофизики УФАНа активно вели подготовку кадров геофизиков в Свердловском Горном институте (профессор Ю.П. Булашевич, профессор Н.А. Иванов).

В середине 1961 г. все филиалы АН СССР, кроме Сибирских, были переданы во вновь организованный Государственный комитет Совмина РСФСР по координации научно-исследовательских работ (Постановление СМ СССР №767 от 27.05.1961 г. Распоряжение Президиума АН СССР №55-1184 от 27.07.1961 г.).

В Комитете были трудности с научным руководством. Поэтому постепенно усиливался формализм в планировании и отчётности. Форма постепенно начинала получать примат над содержанием. Но были и хорошие стороны. В Комитете сравнительно просто решались вопросы со штатными единицами и материальным обеспечением научных работ. Например, сотрудники геофизической обсерватории «Верхняя Дубрава», были переданы в Институт геофизики с очень низкими ставками. В Министерстве связи, где они были раньше, зарплата упорядочилась и значительно возросла. Для них же в УФАНе сохранилось отдельное штатное расписание и все попытки приравнять их в части оплаты к остальным сотрудникам Института не увенчались успехом. «Ждите, когда произойдёт общее упорядочение» – говорили в Академии. Комитет решил этот вопрос молниеносно: «Закрепите работников обсерватории за соответствующими лабораториями, мы выделим для них соответствующие академические единицы – научных сотрудников, инженеров, техников, а оставшиеся единицы в конце года будут взяты в бюджет». Так и было сделано.

В апреле 1963 г. состоялось решение о возвращении из Росгоскомитета в Академию семи филиалов с последующей передачей некоторых научных учреждений Башкирского и Карельского филиалов, а также отдельных научных подразделений Дагестанского, Казанского и Уральского филиалов различным

министерствам и ведомствам (Постановление ЦК КПСС и Совмина СССР № 436 от 11.04.1963 г.; Постановление Президиума АН СССР №18 §375 от 26.04.1963 г.).

В Уральском филиале остались только те институты и отделы, за которые ходатайствовали отделения Академии. За Институт геофизики подали голос сразу два отделения: Физико-математических наук и Отделение наук о Земле. Поэтому он сразу был возвращён в Академию. Институт металлургии вернулся через несколько лет. Институт горного дела так и остался в Минчермете.

В июне 1962 г. состоялась первая защита в специализированном Совете по геофизическим наукам при Уральском филиале. В 60-х годах защитились практически все «пятидесятники» и ряд других сотрудников Института.

Совет проработал по 1975 г. включительно, в общей сложности порядка десяти лет, так как были длительные перемены, связанные с переутверждением состава Совета, изменением номенклатуры специальностей и перечнем наук, по которым производилась защита. Всего было 43 защиты, все были утверждены ВАКом.

Из крупных научных работ Института отметим следующие:

1. Активное участие Института в международной программе по изучению земной коры и верхней мантии. Совместно с “Уралгеолуправлением” был выполнен опорный широтный профиль ГСЗ через Урал длиной более 1100 км. Были прослежены основные границы раздела фундамента, Конрада, Мохо. Прослежен гранитный слой на Урале. Кроме того, был выявлен ряд глубинных разломов, проницаемость и активность которых устанавливались гелиевой съёмкой. Этот профиль явился исходным для дальнейших геофизических исследований глубинного строения Урала.

2. Была разработана комплексная магнитокаротажная станция для измерения компонент геомагнитного поля, что повысило достоверность интерпретации при поисках и разведке железных руд. Эта работа проводилась в тесном содружестве с “Уралгеолуправлением”. В результате Институт оказался подготовленным к проведению геомагнитных исследований в сверхглубоких скважинах.

3. Методом искусственного подмагничивания и методом магнитных вариаций внесён существенный вклад в определение природы магнитных аномалий и выделение под бурение только перспективных на магнетитовые руды. Метод резко повышает экономичность поисково-разведочного бурения на железо (Стадухин Владимир Дмитриевич)/

4. Новые приёмы – направления были найдены в интерпретации региональных и локальных аномалий гравитационного поля и других потенциальных полей. Получена информация о морфологии и глубинах залегания ряда массивов горных пород на Урале.

5. Электрометрические разработки (обобщения, теория, аппаратура), внедряемые в содружестве с геофизиками-производственниками, содействовали повышению культуры и эффективности поисково-разведочных работ на медно-колчеданные руды.

6. В области ядерной геофизики использование особенностей спектрального распределения рассеянного гамма-излучения с подбором

энергии квантов источника, гамма-спектрометрический нейтронно-активационный каротаж – содействовали научно-техническому прогрессу при разведке месторождений угля, тяжёлых элементов, бокситов. Особенно широкое распространение в Союзе получил селективный гамма-гамма каротаж на угольных и рудных месторождениях. Институт выпустил большое количество аппаратуры для этого типа каротажа. Имеются и другие весомые работы разных направлений.

Институт достойно представлял советскую геофизику на ряде международных форумов.

«За успехи в области геофизики и подготовку высококвалифицированных научных кадров» Указом Президиума Верховного Совета СССР от 13 марта 1969 г. Институт геофизики был награждён Орденом Трудового Красного Знамени.

Развитию науки уделялось и уделяется в нашей стране большое внимание. Но без усилий само по себе ничто не даётся.

Ещё в 1961 г. вышли постановления о строительстве специального здания Института геофизики (Постановление СМ СССР №1019-457 от 18.11.1961 г.) и экспериментальной геофизической базы в пос. Арти (Распоряжение Госкомитета СМ РСФСР по координации научно-исследовательских работ №2335 от 15.12.1961 г.).

В 1963 г. Президент АН СССР М.В. Келдыш и академик В.А. Кириллин детально ознакомились, будучи в УФАНе, с работой Института геофизики. На Президиуме УФАНа президент отметил, что «материальное положение Института геофизики не соответствует его задачам и той научной отдаче, которую он дал стране. Надо поставить Институт геофизики в хорошие условия».

В.А. Кириллин, который специально по поручению комиссии Госпартконтроля при ЦК проверял состояние дел со строительством Института геофизики, дал такое же заключение.

В 1965 г. распоряжением по Президиуму АН СССР (№29-870 от 4.05.1965 г.) в УФАНе была направлена специальная комиссия под председательством заместителя начальника ЦУКСа В.Ф. Чумичёва, для распределения рабочих площадей в новом здании по ул. Первомайской, 91. Комиссия в условиях накалённых страстей работала около 2 недель. Институт геофизики примерно удвоил свою рабочую площадь, получив около 2000 м², правда, из них 150 м² в подвале. Одновременно строилась и в 70-х годах была закончена первая очередь экспериментальной геофизической базы в пос. Арти.

В строительство этой базы много труда вложили заместители директора Б.А. Ундзенков, В.И. Крамаренко, А.А. Кузнецов, В.М. Ершов. Надо также добрым словом вспомнить кандидата наук А.Е. Рыцка, который налаживал первые геомагнитные наблюдения в пос. Арти.

Следует, конечно, понимать, что по идее экспериментальная геофизическая база в пос. Арти – не только и даже не столько место расположения геофизических станций, сколько место для проведения геофизических экспериментов в условиях относительно слабых

электромагнитных помех. Исследования там следует развивать, наблюдения автоматизировать и строить вторую очередь.

За время своего 20-летнего существования Институт сменил три помещения и находится в четвёртом, и все они были и есть неспециализированные. В них отсутствуют условия для моделирования геофизических процессов и исследования аппаратуры и новых методик на моделях природных образований. У института нет специализированных экспериментальных мастерских с СКБ.

Как известно, Президиум АН СССР в 1969 г. утвердил Генеральный план первой очереди строительства Академгородка на Гореловском кордоне для институтов Уральского филиала АН СССР (Постановление №53-1233 от 9.09.1969 г.).

Закладка мастерских Института геофизики была произведена 30.12.1971 г. Однако проектные работы были выполнены не комплексно, а из того, что спроектировано, строится только часть.

Как писал академик С.В. Вонсовский президенту АН СССР, «Важнейшие объекты, без которых по существу Институт геофизики не может функционировать, выпали из строительства первой очереди» (1973 г.).

Этот недостаток Институту придётся преодолевать на третьем десятке своей жизни.



На выставке работ Института геофизики (слева направо): с.н.с. Э.С. Лобов, зав. лаб. Института чл.-корр. Ю.П. Булашевич, зам. директора Института по науке И.И. Глухих, Председатель ДВНЦ АН СССР академик Н.А. Шило, Председатель УНЦ АН СССР, академик С.В. Вонсовский, директор ИГГ УНЦ АН СССР чл.-корр. А.М. Дымкин, Президент АН СССР академик А.П. Александров, директор Института геофизики (1977-1986 гг.) Б.П. Дьяконов

На науку тратятся в стране очень большие средства и в значительной степени дело самих учёных добиваться их рационального расходования с обеспечением наибольшей научной и практической отдачи. Академия наук

СССР определена сейчас как теоретический центр, отвечающий за развитие фундаментальной науки. От этой науки ожидаются и фундаментальные выходы в научно-технический прогресс. В своём выступлении на 250-летнем юбилее Академии наук генеральный секретарь ЦК КПСС Л.И. Брежнев сказал: «Партия ждёт от учёных всё более глубокого и смелого исследования новых процессов и явлений, активного вклада в дело научно-технического прогресса, вдумчивого анализа возникающих проблем, ответственных рекомендаций о наилучших способах их решения в интересах укрепления мощи страны, улучшения жизни народа, в интересах построения коммунизма» («Известия», 8 октября 1975 г.).

Наш долг с честью выполнить эти указания на занимаемом нами участке фронта наук о Земле.

ПОСТУПЛЕНИЕ В ВУЗ

Вероятно, элементы научной деятельности формируются в высшем учебном заведении. В 1929 году, окончив девятилетку, я начал готовиться к экзаменам для поступления на химфак Нижегородского (ныне Горьковского) университета. Одновременно я продолжал подрабатывать на жизнь по разовым нарядам в коллективе безработных электромонтажников при Нижегородской бирже труда. Экзамен я сдал успешно, но был принят на естественное отделение педфака. Эта деятельность меня не заинтересовала, и я отложил учебу. Поступил на постоянную работу в мастерские Нижэлектротокана в качестве электромонтера III разряда (всего было 8 разрядов). В те годы эти мастерские выполняли крупные работы по переоборудованию заводов, электрификации домов и т.д. Метод работы был бригадный. Бригадир давалась смета с объемом работ, выделялись необходимые материалы, а он подбирал бригаду. Работа была сдельная. Выполненная работа оценивалась в рублях, делилась на сумму разрядов членов бригады, и каждый получал соответственно своему разряду. Естественно, что бригадиры стремились подобрать бригаду из квалифицированных работников, но с возможно более низкими разрядами. Чтобы получить прибавку на 1 разряд, надо было, например, работать три года. Мне, однако, повезло. Надо было переоборудовать Нижегородский спирто-водочный завод, не прерывая его работу. Посланная туда бригада "легла костью", так как на заводе из кранов текла либо водка, либо спирт, воды не было. Срочно стали подбирать новую бригаду из непьющих и некурящих. Я попал в эту бригаду и в соответствии с характером работы мне сразу присвоили IV разряд.

Через год меня решили командировать на учебу в электромашиностроительный институт, кажется, им. Кагана-Шабшая. Оформили необходимые документы, я пошел отправлять их на почту. На почте висело большое объявление о наборе студентов в Казанский университет. Очень детально описывались специальности. Мне особенно понравилась физика. Недолго думая, я отправил документы не в Москву, а в Казанский университет. Экзаменов в 1930 году не было, и вскоре я получил уведомление о зачислении. Однако приняли меня не на физическую специальность, а на астрономо-геодезическую. От нее я отказался, о чем послал в университет заявление, настаивая на принятии меня студентом по физической специальности. Ответа долго не было. Однако вскоре после ноябрьских праздников пришло извещение, что при вторичном рассмотрении моего заявления я зачислен на физику. Уволился из мастерских и купил билет на пароход до Казани. Ехал последним рейсом. Пароход шел в затон, а по Волге шло сало. Поэтому рейс вместо суток длился неделю. Из-за туманов ночью становились на якорь. Я ехал один в каюте I класса и учил физику Мехельсона, вузовский курс без высшей математики.

В УНИВЕРСИТЕТЕ

Моему приезду удивились, так как занятия уже шли 2,5 месяца, а общежития были заняты. Устроился на квартиру у каких-то дальних знакомых в Суконной слободе. Спал в коридоре, занимался при керосиновой лампе, от которой лицо становилось закоптелым. В университете тогда был бригадный метод учебы. Подбиралась бригада – один сильный студент, один средний и два слабых. Сдавать зачет или раздел курса шла вся бригада. Сильный отвечал, средний поддакивал, слабые молчали, и все получали положительную оценку. Ясно, что меня не хотели брать ни в одну бригаду, т.к. считали сильно отставшим от курса. Но я пристроился к одной бригаде и пошел сдавать механику по курсу физики. К удивлению всех, в том числе и моему собственному, отвечал лучше всей бригады и был отмечен профессором Ульяниным.

Вскоре я переехал в общежитие, где организовался учебно-бытовой коллектив. Из 45 рублей стипендии 40 отдавалось на питание, а остальные шли на мыло и баню. Я попал кандидатом в члены правления. Но очень быстро сделался председателем.

После первого курса 7 человек (всего было 20) поехали в Москву на месячную практику на завод “Изолит”. Считалось, что у физиков специализация по физике диэлектриков. Практика закончилась, но я в должности техника продолжал работать в лаборатории завода. В частности, мною были разработаны технические условия на бумагу, которая являлась исходным сырьем для пропитки бакелитом и изготовления путем нагрева под прессом диэлектриков, так называемого гетинакса. В сущности это была первая научная работа. Мною экспериментально изучался большой комплекс параметров у бумаги различных сортов. В механические свойства входили растяжение на разрыв и перегибы бумажной ленточки до перелома. Определялись на мосту Шеринга диэлектрические потери, в термостате изучались поверхностное электросопротивление, напряжения пробоя и т.д. Оборудование было импортное очень высокого качества.

Производилось старение бумаги ртутной лампой. Опыт продолжался двадцать четыре часа, а я сидел около лампы, которая была задернута шторкой, и читал технику безопасности при работе с источниками ультрафиолета. Отраженный свет сделал свое дело. Когда я выспался, то не мог открыть глаза, они были сожжены. Три дня пришлось лежать в темной комнате в больнице им. Гельмгольца. После чего я остался близоруким, хотя и не сильно, минус три диоптрии.

Четвертый курс университета в те годы был последним (только до нас выпустили из университета после окончания третьего курса). Мы прошли полностью весь учебный план и все программы. И вдруг нам прибавили пятый год обучения и ввели дипломное проектирование. Университет поступил мудро. Нас решили направить на дипломирование туда, куда кто хочет. Из двадцати человек, поступивших на I курс, нас осталось 7. Большинство поехало в Москву на завод “Изолит”. Я выбрал кафедру теоретической физики МГУ. Мне была предложена теоретическая тема по электронной теории металлов. Идея этой темы, по-видимому, принадлежала академику Д.И. Мандельштаму.

Суть ее такова. Электрическое сопротивление в металле рассматривалось в те годы как результат рассеяния электронных волн на тепловых колебаниях атомов кристаллической решетки. Но в жидких металлах (ртуть, расплавы) решетки нет, а сопротивление чуть выше, чем в твердом состоянии. Значит дело не в решетке. В свое время Релей рассмотрел рассеяние света на молекулах воздуха и показал, что оно обратно пропорционально четвертой степени длины волны. Именно поэтому цвет неба голубой. Ту же задачу решил Смолуховский, рассматривая рассеяние на флуктуациях плотности воздуха. Надо попробовать то же самое для электронных волн в металле, не задаваясь кристаллической решеткой, рассмотреть рассеяние электронных волн на флуктуациях плотности. Последние в жидких металлах несколько больше, отсюда скачок сопротивления при плавлении. Верховным руководителем у меня был заведующий кафедрой теоретической физики МГУ член-корреспондент АН СССР профессор И.Е. Тамм, а непосредственно работал со мной доцент А.А. Власов (в последующем он стал заведовать этой кафедрой). Наряду с дипломом я ходил слушать лекции: ядерную физику у И.Е. Тамма, электродинамику движущихся сред и теорию относительности у Мандельштама, статистическую физику у профессора Леонтовича. Присутствовал на теоретическом семинаре, который вел академик Д.И. Мандельштам. Члены кафедры и другие интересующиеся, например, математик профессор Меньшов, сидели за длинными столами. Однажды я испугался, когда в ходе обсуждения И.Е. Тамм, махая руками, вскочил на стул, с него на стол, пробежал его наискосок и, спрыгнув, начал быстро писать формулы на доске.

30 июня 1935 года на Совете физико-математического факультета Казанского университета я защитил на "отлично" дипломную работу. Оппонентом у меня был доцент С.А. Альшулер, в последующем член-корреспондент АН СССР. В полученном дипломе об окончании университета сказано, что мне присваивается звание младшего научного сотрудника и ассистента по физике. Так я окончил университет.

Получил направление в Ленинградский физико-технический институт, директором которого был академик А.Ф. Иоффе. В это время из Ленинградского физтеха выделялся Уральский физтех, куда я и был направлен.

В УРАЛЬСКОМ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

Я был зачислен инженером в теоретический отдел Уральского физико-технического института и приехал в город Свердловск. Основная масса сотрудников была еще в Ленинграде, а десять трехкомнатных квартир пустовало. Мне с женой предложили любую на выбор. Квартиры по ул. Ленина, дом 52-а, были двухэтажные, с внутренней лестницей. Внизу темная кухня и комната, наверху две комнаты и санузел. Однако вскоре жена, которая была в положении, пожаловалась, что ей трудно подниматься на 5-й этаж. К тому времени уже все квартиры были заняты и я попросил дать мне одну комнату на верхнем этаже первоэтажной квартиры и стал жить в коммунальной квартире 230, в которой и прожил до 1955 года и покинул ее уже будучи давно доктором и профессором. В УралФТИ я сперва занимался под руководством

заведующего теоретическим отделом С.П. Шубина движением релятивистского электрона в скрещенных электрических и магнитных полях. Затем С.П. Шубин предложил разработать мне курс теории континуума. Идея разработки содержалась в немецкой энциклопедии естественных наук. Суть заключалась в том, что из вариационного принципа получалось уравнение для термодинамического потенциала самого общего вида, а затем накладывались различные ограничения на потенциал. При малых деформациях получалась обычная теория упругости, при других ограничениях гидродинамика сжимаемой или несжимаемой жидкости и т.д. Курс такой был разработан: С.П. Шубин должен был читать установочные лекции, а я остальные и вести семинарские занятия. Однако к началу учебного года С.П. Шубин не приехал и деканат УПИ заставил меня читать этот курс сплошных сред для студентов пятого курса инженерно-физического факультета УПИ. Это я с некоторой тревогой и сделал. Жаль, что этот курс не был мной опубликован и сохранился только в рукописи. Некоторые аналогичные разработки я находил в трудах Английского королевского общества, вышедших позднее.

В 1937 году я поступил в аспирантуру УФТИ, который вскоре влился в Уральский филиал АН СССР. Руководителем моим был новый заведующий теоретическим сектором А.А. Смирнов, впоследствии академик АН УССР, а консультантом – член-корреспондент АН СССР Я.И. Френкель. Последний требовал от аспирантов знать как можно больше. Поэтому, кроме кандидатского экзамена перед комиссией за красным столом, который я сдавал вместе с С.В. Вонсовским, мне пришлось еще сдать порядка десятка спецэкзаменов Я.И. Френкелю в менее торжественной обстановке. После перебора нескольких вариантов утряслась тема моей диссертации “Квантово-механическая теория упругих свойств металлов с кубической решеткой”. ЭВМ не было и квадрупольные взаимодействия деформированных атомов металла мне пришлось рассчитывать вручную. Правда, я при этом использовал для упрощения ряды Эвальда. Короче, к маю 1940 года кандидатская диссертация была написана и отправлена в Ленинградский политехнический институт, а мой консультант Я.К. Френкель сумел включить ее в защиту на последнем Совете 25 июня. Защита в тот день была пятой по счету. Защищалась одна докторская и четыре кандидатских диссертации. Тогда это допускалось. Ждать пришлось долго. Наконец, уже белой ночью, защита состоялась. Оппоненты, которых я впервые увидел на защите, набросились на меня с остервенением. Я.И. Френкель уехал читать лекции в Одессу, и я остался один на один с незнакомым Учёным советом. Однако защита прошла хорошо, хотя я и получил заслуженный урок за грубость. Заведующий кафедрой графики и начертательной геометрии задал мне вопрос: “Какое непосредственное практическое значение имеет Ваша диссертация?” Я ответил, что разработан метод расчета упругих констант металлов, но непосредственно в кузнечном деле и для удобрения в сельском хозяйстве эти результаты использовать нельзя. Во время голосования этот заведующий кафедрой сказал мне: “Я уверен, что результаты голосования будут положительные. Поэтому положил Вам черный шар. Я старше Вас в 2,5 раза, а Вы мне так грубо ответили”. Результаты голосования были такие: 22 – за, 1 – против.

После защиты я возвращался из Лесного в центр Ленинграда пешком. Смотрю, кончилось кино, народ выходит. Не глядя на афишу, взял билет и пошел смотреть кинокартину. Оказалось – "Большой вальс". Под настроение впечатление было огромное. После окончания вышел из кино, взял билет и посмотрел "Большой вальс" еще раз. После чего картина стала для меня одной из самых любимых.

Большой Совет Ленинградского политехнического института утвердил 2 июля результаты моей защиты, и я получил удостоверение о том, что являюсь кандидатом физико-математических наук. Я.И. Френкель прислал поздравительную открытку, в которой обругал оппонентов и просил написать статью по материалам диссертации. Вскоре такая статья была опубликована в журнале "Экспериментальная и теоретическая физика". После УПИ я стал преподавать в Свердловском пединституте сначала общую физику, а затем теоретическую физику и был утвержден в звании доцента 28 декабря 1940 года по кафедре физики.

КАК Я ПЕРЕШЕЛ НА ГЕОФИЗИКУ

По университету, работе и аспирантуре я был физиком-теоретиком. Однако в 1940 году теоретический отдел, который был в Институте физики металлов (бывшем УФТИ), Президиум УФАНа решил ликвидировать. Теоретиков, а нас было четверо, распределили по разным институтам. Меня вызвал директор Горно-геологического института академик Л.Д. Шевяков: "Вы направлены к нам в геофизический сектор". Я категорически отказался, утверждая, что это не по моей специальности. Академик сказал: "Вот справка, Вы читаете курс геофизики в пединституте". Действительно, я в то время читал факультативный курс – геофизика. Мне представлялось, что будущие учителя должны знать не только астрономию, но и физику Земли. В те годы увольнение по собственному желанию запрещалось, поэтому я отправился к прокурору. Прокурор сказал: "Относится ли геофизика к физике – это вне пределов моей компетенции. Надо создать комиссию специалистов, которая решит этот вопрос". Комиссия под председательством будущего академика профессора И.К. Кикоина была создана и решила, что геофизика – часть физики. Спорить было бесполезно, и я стал старшим научным сотрудником геофизического сектора ГГИ. В звании старшего научного сотрудника я был утвержден Президиумом Академии наук 16 февраля 1941 года. В секторе было четыре человека, и заведовал сектором доцент Горного института В.Н. Головцын. Вскоре началась война. В Свердловск эвакуировался из Москвы геофизик профессор А.А. Петровский, который и возглавил сектор. Мне пришлось заниматься чисто практическими вопросами. Сперва поисками угольных пластов электропрофилированием на Буланаш-Елкинском месторождении. При этом в связи с энергетическими трудностями военного времени на выявленных пластах сразу закладывались угольные шахты. После этого мне поручили заниматься радиометрическим поиском пегматитовых жил на так называемых Вишневых горах. Необходимы были легирующие добавки для изготовления нержавеющей стали. Статья "Поиски пегматитов в полосе щелочных пород Урала" была одобрена академиком В.А. Обручевым и опубликована в

геологической серии "Известий АН СССР". К этому же времени относится написание статей "Об изучении электрических аномалий на моделях" и "К вопросу о происхождении земного магнетизма". В последней статье показана неверность теории земного магнетизма, предложенной директором Потсдамской геофизической обсерватории Гаальком и получившей широкое распространение. Обе работы были опубликованы в Известиях АН СССР, серия геофизическая и географическая.

Летом 1942 года профессор А.А. Петровский скончался от сердечной недостаточности, и я был назначен 1 сентября 1942 года заведующим геофизическим сектором ГГИ.

В ГЕОФИЗИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ

Первые годы после назначения заведующим геофизическим сектором мне пришлось потратить много времени на овладение геофизикой как профессией. В горном институте прошел даже спецпрактикум по геофизическим методам разведки. Одной из проблем, которой пришлось интенсивно заниматься, была разработка электрометрических методов выделения угольных пластов и определения их мощности путем соответствующих измерений в скважине (электрокаротаж). Дело в том, что каротаж был хорошо разработан применительно к выделению мощных пластов осадочных пород на нефтяных месторождениях. На месторождениях угля надо же было выделять тонкие пласты, начиная с нескольких десятков сантиметров. Требовалась новая методика, которая была разработана и защищена в качестве кандидатской диссертации моим первым аспирантом С.И. Восанчуком. Следует отметить, что ряд задач по теории электрокаротажа был решен с.н.с. совместителем в геофизическом секторе А.А. Соколовым (впоследствии декан физфака МГУ), который заведовал кафедрой физики в Свердловском пединституте.

После окончания войны сектор постепенно начал пополняться кадрами. При этом возникла принципиальная задача, как развивать сектор; концентрировать силы на узких вопросах тематики, которыми я лично занимался, или развивать широким фронтом, охватывая весь комплекс геофизических методов. Последнее встречало определенное сопротивление со стороны руководства Горно-геологического института. Существенную помощь оказал сотрудник института физики металлов П.А. Халилеев, с помощью которого в секторе начали развиваться феррозондовые методы измерения магнитного поля. Это было уже внедрение в геофизику новой экспериментальной техники, которое привело к развитию скважинной магниторазведки (В.Н. Пономарев).

Сектор постепенно увеличивался, в подарок за нейтронный каротаж Главнефтегеофизика (В.В. Федьинский) передала нам геофизическую станцию и каротажный подъемник на автомашинах. С этого началось развитие парка спецавтомашин в области геофизики в Уральском филиале АН СССР. Руководство Президиума дало мне возможность оформить докторскую диссертацию, прикрепив на шесть месяцев в докторантуру в геофизическом институте АН СССР. Там я единогласно и защитил докторскую диссертацию по теории и методике радиометрических методов разведки. Моими

оппонентами были директор Института академик Г.А. Гамбургцев, профессор А.И. Заборовский и профессор В.И. Баранов. Защита состоялась в 1951 году.

В научно-организационной работе по руководству геофизическим сектором я руководствовался следующими методологическими принципами: 1) Тесная связь с Уральскими производственными организациями, знание их запросов и состояния дел. Отсюда правильный выбор геофизической задачи. 2) Единство теоретической проработки задачи, разработки на этой основе метода и оптимального аппаратного решения. Другими словами, правильный выбор цели и путей ее достижения. В результате численно сравнительно малыми силами, но компактно подобранными группами отдел получил весомые научные и практические результаты. Это дало основание на базе отдела организовать Геофизический институт Уральского филиала АН СССР 10 января 1958 г.

Встал вопрос о директоре. Я категорически отказался, но все же был назначен ВРИО директора, которым и проработал 18 лет. Правда, приставка "ВРИО" впоследствии исчезла.

МОЯ НАУЧНАЯ РАБОТА В ГЕОФИЗИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ

Основным направлением моей научной работы в геофизическом секторе было исследование распространения радиоактивных эманации и гамма-лучей в горных породах. Была разработана геофизическая теория этих методов, в которую входили параметры, подлежащие экспериментальному определению. Для их количественного определения были созданы большие емкости – шурфы, содержащие радиоактивные руды с известным содержанием компонентов. Кроме того, были разработаны методы определения коэффициента эманирования и диффузии в условиях естественного залегания породы. Все эти результаты нашли многочисленное применение на различных месторождениях и рудопроявлениях. Была разработана физическая теория нейтронного каротажа. Впервые было введено понятие о нейтронных свойствах горных пород и дано их численное определение. Фактически эти результаты, полученные в 1948-1951 годах не потеряли свое значение и в настоящее время.

Для широкого класса аномалий, вызываемых пластообразными телами, была в общем виде доказана теорема, связывающая площадь геофизической аномалии (для двухмерных тел площадь, ограниченная наблюдаемой кривой и профилем наблюдения) с мощностью возмущающего тела. Была решена прямая задача о магнитном поле горизонтального пласта с неоднородным распределением магнитных минералов. Это решение, убывающее с высотой по показательному закону, впоследствии могло быть применено к интерпретации полосовых магнитных аномалий. К этому же времени относятся разработка теории, вызванной электрической поляризацией вкрапленных руд. Эта теория дала толчок практическому развитию метода вызванных потенциалов и открытию ряда сульфидных месторождений. Это только некоторые работы, выполненные в геофизическом секторе Горно-геологического института.

В ИНСТИТУТЕ ГЕОФИЗИКИ

С организацией института геофизики фронт геофизических исследований значительно расширился. По существу, он охватил все разделы геофизики, включая ионосферу и космические лучи. Стала развиваться и представительность института на уровне международных научных форумов. В 1958 году доклад о классификации эманационных аномалий радиоактивности был мною представлен на II конференцию по мирному использованию атомной энергии в г. Женева. В 1960 году доклад “Ядерная геофизика при разведке рудных и угольных месторождений” был сделан в г. Копенгаген на конференции МАГАТЭ и вызвал большой интерес. В 1962 году доклад на сходную тему был сделан на конференции ядерных геофизиков в г. Краков (Польша). В 1964 году мне пришлось сопредседательствовать и выступать с докладом на совещании СЭВ в Болгарии по применению ядерно-физических методов в геологии, геофизике и горном деле. Естественно, что все эти сообщения были опубликованы. К этому же времени был выполнен и ряд оригинальных работ в области ядерной геофизики. В частности, совместно с сотрудниками была разработана теория непрерывного нейтронного активационного каротажа, а также метод определения коэффициента диффузии радона и гелия в породах методом мгновенного источника. Любопытно отметить, что еще в 1965 году мной была в соавторстве опубликована работа о месте заложения сверхглубокой скважины на Урале в Тагильском синклинории. Именно там и предполагается бурение скважины, для которой уже завозится оборудование. За различные аппаратурные разработки институт получил ряд наград ВДНХ включая Диплом Почета.

Еще в 50-х годах ВИРГом был предложен метод поиска радиоактивных руд по повышенному содержанию гелия в подземных водах. Примерно в 1956 году я пришел к выводу, что гелий должен концентрироваться в подземных водах глубинных разломов. При этом вклад месторождений должен быть мал по сравнению с тем гелием, который генерируется за счет кларкового содержания урана и тория в породах. В конце 60-х годов, благодаря аспиранту Башорину, удалось доказать это экспериментально на Свердловском профиле глубинных сейсмических зондирований, который был пройден “Уралгеологоуправлением” при участии Института геофизики. За этим последовал ряд работ по гелию. При этом удалось найти значения потока гелия из земной коры в атмосферу и получить разумную корреляцию с тепловым потоком. Тематика, связанная с распределением в подземных водах радиогенных газов гелия и аргона, надолго привлекла мое внимание.

Отраслевые институты, переинтерпретируя результаты применения гелиевого метода для поиска радиоактивных руд, также пришли к выводу об определяющей роли разломов. Это явление даже было зарегистрировано в качестве открытия этими институтами. Все же мой аспирант Башорин был включен в число авторов открытия, которое предвидел еще В.И. Вернадский.

В конце 1976 года за истечением срока полномочий я получил благодарность Президиума АН СССР и Президиума УНЦ АН СССР за долголетнюю работу в качестве директора и продолжил работу в качестве зав. лабораторией ядерной геофизики.

В СВЕРДЛОВСКОМ ГОРНОМ ИНСТИТУТЕ

В 1953 году было указано, что мне следует перейти на преподавательскую работу из пединститута в Свердловский горный институт на геофизический факультет, где была специализация по ядерной геофизике. Соответственно этому я был оформлен на полставки профессором кафедры рудной геофизики в Свердловском горном институте. Мне пришлось разрабатывать и читать большой профилирующий курс по теории радиометрических методов. Сто часов на четвертом курсе и 100 часов на пятом. В лекции я стремился вложить все те новые достижения, которые получены в Институте геофизики, а также вообще в мировой науке. Был даже подготовлен учебник для издания, но по ряду формальных причин издание затянулось, а я не проявлял особой активности в его публикации. Конечно, трудно было разрываться между административной деятельностью, строительством, научной работой и педагогической. Я любил читать лекции, когда чувствовал, что мои знания передаются и осваиваются студентами. Но нагрузка была тяжелой. Комиссия Госконтроля, проверявшая в Свердловске совместительство, с удивлением отметила, что у меня была самая большая в горном институте лекционная нагрузка по сравнению с другими даже штатными профессорами.

В 1960 году Постановлением Правительства совместительство было ограничено, я издал соответствующий приказ по Институту и в дальнейшем читал только небольшие курсы по общей геофизике на астрономо-геодезической специальности Уральского университета.

В течение ряда лет я был Председателем ГЭК на геофизическом факультете Свердловского горного института, а затем в Уральском университете на астрономо-геодезической специальности. Эта работа являлась тяжелой нравственной нагрузкой, и я отказался от нее, насколько помню, в 1976 году.

ИЗБРАНИЕ В ЧЛЕНЫ-КОРРЕСПОНДЕНТЫ АН СССР

Летом 1953 года я находился на полевых работах. Получаю телеграмму от Председателя Президиума УФАНа профессора Н.Б. Деминева “Немедленно выезжайте в Свердловск для оформления документов на баллотировку в члены-корреспонденты АН СССР”. Однако от этой чести я отказался, считая, что только недавно защитил докторскую диссертацию и получил звание профессора. Случайно я оказался в столовой Дома учёных в г. Москве, когда на физико-математическом отделении проходила процедура избрания. Академиком-секретарем отделения был тогда академик М.А. Лаврентьев. Кто-то ему указал на меня: “Вот он отказался баллотироваться”. Лаврентьев, размахнувшись, так стукнул меня в плечо, что я влетел в какой-то кабинет и упал в кресло. М.А. Лаврентьев сел напротив. “Ты что?” – уставился он на меня. “Считаю, что еще рано в члены-корреспонденты” – ответил я. “Ну и дурак” – кратко резюмировал нашу беседу Михаил Алексеевич. В какой-то мере он был, вероятно, прав. Почти все кандидаты в Академию в том году были избраны. Мест дали много, а кандидатов тогда было мало. В последующие

годы я трижды неудачно баллотировался в члены-корреспонденты по специальности геофизика. Меня обошли по числу голосов москвичи сперва А.А. Дородницын, ныне академик, затем В.В. Федынский и потом Н.Н. Дарийский. Только в 1970 году я был почти единогласно выбран в члены-корреспонденты на вакансию Уральского научного центра. Это избрание наложило на меня дополнительную ответственность за уровень своей научной и научно-организационной работы. В последней я в течение многих лет опирался на поддержку Свердловского обкома КПСС, вице-президента АН СССР А.П. Виноградова и президента АН СССР М.В. Келдыша, о чем вспоминаю с большим удовлетворением и с благодарностью за доверие.

ИССЛЕДОВАНИЯ В 70-80 годах

Пожалуй, основным было исследование полей радиогенных газов и тепловых полей на Урале. Однако продолжались исследования и непосредственно относящиеся к изучению вещественного состава пород методом нейтронного активационного каротажа. Кроме того, в 1975 году по моей инициативе на Урале было осуществлено электромагнитное зондирование с применением МГД-генератора. Такое зондирование с помощью мощного импульсного магнитного диполя было произведено впервые. Сигнал регистрировался на расстоянии до 73 км и, несмотря на влияния поверхностных неоднородностей, был получен вариант разреза земной коры Урала и верхней мантии по параметру электропроводности.

Интересные результаты были получены совместно с лабораторией П.И. Чалова по содержанию гелия и соотношению между изотопами уранового ряда в водах разломов Северной Киргизии.

Если считать наиболее вероятным энергетику Земли следствием выделения энергии радиоактивного распада, то между потоками радиогенных газов (гелий, аргон) и тепловым потоком должно быть разумное соотношение. Поток гелия из атмосферы в космос, то есть утечка гелия, подсчитывался неоднократно. На Урале, а также в Северном Ледовитом океане поток гелия впервые был определен экспериментально. Его сопоставление с тепловыми потоками дало приемлемое значение для коэффициента гелионирования.

Изучение концентрации гелия, растворенного в подземных водах, было успешно применено для изучения разрывной тектоники рудных полей. Оказалось, что зоны тектонических нарушений выделяются концентрациями гелия, превышающими фон на 2-3 порядка. При этом было установлено, что колчеданные месторождения, а также контактово-метасоматические магнетитовые месторождения характеризуются в разрезе скважин также аномально высокими концентрациями гелия. Отсюда был сделан вывод, что проницаемые зоны, которые контролировали рудоносные растворы, образовавшие месторождения, остались проницаемыми и в настоящее время. Отклонение от этого принципа, а значит низкие концентрации гелия, были обнаружены только на Северо-Гороблагодатском магнетитовом месторождении. Этот вопрос был исследован геологами. В результате была опубликована работа с совершенно новыми данными о вулканогенно-осадочной природе некоторых магнетитовых руд Урала.

Геотермические исследования на Урале дали неожиданный результат фундаментального значения. Оказалось, что не только на Южном Урале, но и на Среднем Тагило-Магнитогорский синклиний характеризуется аномально низким тепловым потоком. Примерно вдвое ниже, чем для платформ. В то время как по существовавшим представлениям геосинклиналям должен соответствовать более высокий тепловой поток, чем платформам. Анализ этих данных указывает на две возможные причины этого явления: нисходящая фильтрация подземных вод с разгрузкой на сопредельных территориях и более высокая основность пород синклинория. В процессе геотермических исследований было установлено, что в некоторых случаях кондуктивный тепловой поток возрастает с глубиной пропорционально температуре. В этих случаях оказалось возможным из экспериментальных данных определить скорость нисходящей фильтрации в массивах горных пород. В частности, такая оценка была сделана для дорифейских пород Тараташского массива.

Были также изучены геотермические поля на рудных месторождениях. Оказалось, что теплопроводность колчеданных и магнетитовых руд превышает теплопроводность вмещающих пород примерно в 2 раза. В таких же пределах может меняться теплопроводность и самих вмещающих пород. Поэтому рудные зоны проявляются практически только на глубине своего залегания. В таких случаях термокаротаж может быть применен для выделения рудных зон в разрезе скважин и их корреляции.

ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ

Я любил полевые исследования, в которых напрямую сталкиваешься с явлениями природы и познаешь их механизм. Еще в начале моей геофизической деятельности горняк академик Д.Д. Шевяков заставлял заниматься специальными вопросами шахтно-рудничной геофизики почти на всех месторождениях Урала, разрабатываемых подземным способом.

На Урале мне пришлось заниматься полевыми исследованиями от районов севернее г. Ивдель почти до Аральского моря.

По просьбе академика Г.А. Гамбурцева с группой сотрудников выезжал в район Желтых вод около Кривого Рога для экспертизы проводившихся там геофизических работ.

Смена лабораторной обстановки на работу в природных условиях конечно приятна. Возвращался я часто к Октябрьской годовщине и купался до последнего дня, когда у берегов водоемов бывала ледяная кромка. Однако нередко полевые поездки бывали сопряжены с опасными ситуациями.

ЗАГРАНИЧНЫЕ НАУЧНЫЕ КОМАНДИРОВКИ

Мне пять раз пришлось побывать в заграничных командировках: в Бельгии на Всемирной выставке – 1958 г., в г. Женеве на II конференции по мирному применению атомной энергии – 1958 г., в г. Копенгагене на симпозиуме МАГАТЭ (Международное агентство по атомной энергии) по применению изотопов и излучений в науке и промышленности – 1960 г., в г. Кракове на Международном съезде геофизиков ядерщиков – 1962 г. и в Болгарии на

Золотых песках, где в 1964 г. проходила работа Комиссии СЭВ по применению ядерно-физических методов в геологии, геофизике и горном деле.

Первая бельгийская командировка была чисто ознакомительной и проходила по линии научного туризма. Организована она была прекрасно. Балтийское море, Кильский канал и Северное море и обратно. В Антверпене теплоход "Грузия" пришвартовался, на нем мы и жили. На выставку каждое утро ездили на автобусе. При этом отчетливо проявилась относительность понятия расстояния. В Бельгии по привычным нам масштабам все расстояния были малыми. У стенки интересно было иногда наблюдать, как натягивались и трещали швартовы во время прилива и отлива, которые в устье р. Шельды достигали, по моим наблюдениям, двух метров.

В остальные заграничные командировки я ездил с научными докладами, которые произносились на русском языке с синхронным переводом.

В г. Копенгагене мой обзорный доклад "О применении ядерных методов при разведке рудных и угольных месторождений" произвел некоторую сенсацию, вызвал многочисленные вопросы. Председатель дважды поблагодарил меня, а затем затащил на пресс-конференцию, где меня пытались препарировать настырные журналисты. Но все обошлось хорошо, судя по газетным откликам на следующий день.

Сложнее обернулось дело в г. Кракове. Мой доклад по рудной ядерной геофизике прошел хорошо. Но в последний день съезда мне пришлось председательствовать. На съезде была многочисленная американская делегация во главе с мистером Адамсом, автором книги "Атомная геология", переведенной на русский язык. Последним в повестке съезда было его сообщение о гамма-съемке Земли и Луны. Он увесил стены прекрасным картографическим материалом и детальными чертежами ракеты, которая по проекту должна была пролететь вблизи Луны и снять спектр вторичного гамма-излучения. Адамс эффектно кончил доклад, заявив: "Мы не знаем достоверно ни одного элемента на Луне. Американская ракета даст нам информацию об элементном составе".

Руководитель нашей делегации профессор Ф.А. Алексеев выступил не совсем удачно, сообщив о нашем проекте забросить на Луну нейтронный источник и спектрометр для измерения вторичного гамма-излучения в результате нейтронной активации.

Вдруг американская делегация собралась в кучу, посовещались. Затем мистер Адамс попросил слово: "Американская делегация должна заявить официальный протест против заражения радиоактивностью космоса, это нарушение Советским Союзом международного соглашения". Оживились журналисты. Пришлось вмешаться мне. "В качестве председателя съезда я отклоняю ваш протест. Профессор Ф.А. Алексеев высказал только свое личное мнение о принципиальной возможности нейтронной активации Луны, что в принципе возможно и для других тел солнечной системы. Мистер Адамс не уловил этого". "Я знаю русский язык не хуже Вас", – заявил Адамс, – "но, учитывая разъяснение председателя, мы снимаем наш протест". Инцидент был исчерпан.

В заключительном слове председателя я отметил большое значение съезда для развития ядерной геофизики. В конкретных замечаниях сказал, что американская гамма-съемка на высоте 7000 футов не выявляет существенных деталей геологического строения и не фиксирует месторождения, так как производится, в отличие от нашей съемки, на слишком больших высотах. Что касается американского проекта изучения гамма-спектра Луны с помощью спектрометра на ракете, то он, безусловно, интересен. Однако мистер Адамс не прав, говоря, что мы не знаем достоверно ни одного элемента на Луне. Я знаю, по крайней мере, один такой элемент. Адамс с места крикнул: “Какой же это?” “Железо, то железо, которое входит в состав вымпела Советского Союза, доставленного на Луну советской ракетой. Разрешите на этом закрыть съезд и поблагодарить наших хозяев, польских геофизиков, за гостеприимство и отличную организацию работы съезда”.

На другой день на банкете в ресторане Гавелки Адамс подошел ко мне: “Вы вчера засунули мне за шею ваш вымпел. Но известно ли Вам, что остатки советского спутника находятся в музее штата Массачусетс”. “Не известно, но это очень хорошо. Спутник должен был войти в плотные слои атмосферы и сгореть. Если от него что-то осталось, то мне приятно, что, находясь в музее, он напоминает американцам об успехах в изучении околоземного космического пространства”.

Во время датской командировки, о которой упоминалось выше, в г. Копенгагене я ознакомился с очень скромным по устройству, но знаменитым Институтом Нильса Бора. Через несколько дней во время официального банкета в ратуше в одной из комнат я застал одиноко стоящего Бора. Помог достать его любимый торт. Затем пили кофе, кое-как объясняясь. Бор понял, что я много лет читаю лекции о его теории атома. Был, видимо, доволен и подарил мне свою фотографию с автографом. Это одно из последних фото. На нем Бор снят во время приветственного слова, которое он произнес на симпозиуме в качестве председателя Датской атомной комиссии.

ИТОГИ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

Сейчас, на восьмом десятке лет, можно подвести некоторые итоги моей научной деятельности. На май 1985 года мною опубликовано, частично в соавторстве, 127 научных работ. Они относятся к ядерной геофизике (большинство), геомагнетизму, электроразведке, геотермике, изучению разрывной тектоники по концентрациям гелия и аргона в подземных водах, дегазации Земли в процессе ее термической эволюции.

В основном исследования относились к физическому обоснованию и определению информативности различных геофизических методов изучения строения земной коры и поисков месторождений полезных ископаемых.

Кратко можно отметить следующие работы.

Ядерная геофизика. Теория распределения радиоактивных эманаций в пористых средах, метод определения эмалирования горных пород и коэффициента диффузии эманации в условиях естественного залегания горных пород, методы расчета гамма-полей, основная теорема о площади для гамма-

каротажа. Эти исследования содействовали поднятию методов радиометрии естественно-радиоактивных элементов на качественно новый уровень.

Введение понятия нейтронных свойств горных пород и создание основ физической теории нейтронного каротажа применительно к нефтяным и угольным месторождениям. Разработка теории непрерывного нейтронного активационного каротажа и методик выделения отдельных элементов. Разработка метода расчета гамма-полей путем сведения объемных источников к поверхностным.

Геомагнетизм. Вековые изменения геомагнитного поля и классификация магнитных аномалий, аномальность векового хода геомагнитного поля в обсерватории Арти, аномалии векового хода на Урале.

Электроразведка. Теория метода вызванных потенциалов, индукционное зондирование земной коры на Урале с применением МГД-генератора. Связь между электрическими и гравитационными аномалиями.

Геотермика. Соотношение между потоками тепла и гелия из литосферы в атмосферу, геотермические особенности Уральской синклинали, возможная эволюция термического режима Земли, тепловой поток в условиях вертикальной фильтрации, информативность геотермии при изучении земной коры Уральской эвгеосинклинали. Геотермическая характеристика рудных месторождений Урала.

Гелий в подземных водах. Тепловой поток и оценка выделения гелия земной корой в атмосферу, гелиевая и аргоновая съемки при изучении тектоники шельфа и океанического ложа, связь выделения аргона и гелия из мантии с термической эволюцией Земли, газы в подземных водах в рудных районах Урала, применение гелиевого метода при изучении тектоники рудных полей.

Конечно, перечисленные итоги оказались возможными благодаря тому, что в них заложен и труд сотрудников лаборатории и тех людей, с которыми мне приходилось сотрудничать.

01.05.85. Ю. С. [подпись]



ДЬЯКОНОВ БОРИС ПЕТРОВИЧ

Путь Бориса Петровича Дьяконова в науку во многом типичен для людей его поколения. Средняя школа, военное училище, фронт, ранен при форсировании Днепра в районе Киева и до сих пор носит осколки артиллерийского снаряда неприятеля, демобилизация из-за тяжелого ранения, учеба в вузе. Сразу же после окончания в 1951 г. физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова он специализируется в области электромагнитных методов исследования недр Земли. Разработанные им методы, в частности метод оценки аномальных эффектов от локальных неоднородностей в средах, имеют важное прикладное значение. За цикл работ в области физики электропроводящих сред, выполненных в филиале Института атомной энергии им. И.В. Курчатова, Борис Петрович был удостоен звания лауреата Государственной премии СССР (1980 г.).

Б.П. Дьяконов является одним из инициаторов и активным участником совместного использования естественных и мощных автономных источников электромагнитных полей, в том числе МГД-генераторов, для изучения геоэлектрического разреза земной коры и поисков месторождений полезных ископаемых. В результате применения МГД-генераторов были получены новые данные по распределению электропроводности в литосфере Среднего Урала и Кольского полуострова. Эти исследования стимулировали интенсивное развитие теоретических и аппаратурных разработок по электроразведке.

Под научным руководством Бориса Петровича в Институте геофизики УНЦ АН СССР, в котором он работал с 1976 по 1987 г., осуществлялись крупные программы по исследованию глубинного строения Урала. В результате этих исследований уточняются и существенно дополняются представления о связи приповерхностных и глубинных структур, о корреляции с ними различных типов месторождений. Большое внимание он уделял созданию экспериментально-производственной вычислительной и лабораторной базы института.

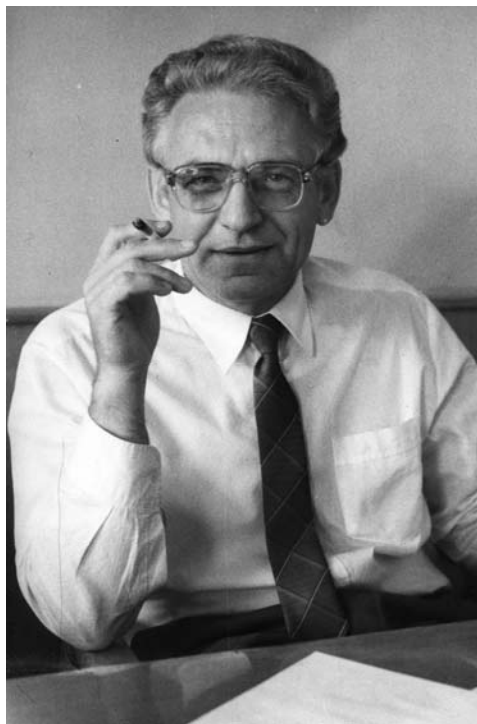
Широкий круг научных интересов Б.П. Дьяконова способствовал становлению в институте ряда перспективных направлений. Он был научным руководителем работ по созданию комплексной аппаратуры с полевым вычислительным центром, телеметрией и сетью автономных геофизических датчиков.

В 1979 г. по предложению Учёного совета начато изучение динамики физических характеристик горных пород при изменении напряженно-деформированного состояния земной коры. В результате экспериментальных исследований, выполненных в различных структурно-тектонических и металлогенических провинциях Урала, установлено, что такие физические характеристики горных пород, как интенсивность изучения естественных

упругих и электромагнитных импульсов, электросопротивление и поляризуемость не являются постоянными во времени. Обнаружено, что вариации указанных свойств пород коррелируются с изменением напряженно-деформированного состояния земной коры за счет воздействия на нее объемных сил при лунно-солнечных приливах. Из экспериментальных данных также следует, что амплитуда изменений физических характеристик горных пород существенно зависит от состава массивов горных пород, их нарушенности, наличия зон тектонических нарушений, рудных залежей. Эти результаты послужили основой для разработки новых методик выявления зон трещиноватости в массивах горных пород, зон повышенной проницаемости, обнаружения рудных залежей.

По инициативе Б.П. Дьяконова активизировались работы по изучению современных движений земной коры на Урале.

С 1987 г. по настоящее время Б.П. Дьяконов работает в должности главного научного сотрудника в «ГЕОИНФОРМсистем» (г. Москва).



РЫЖИЙ БОРИС ПЕТРОВИЧ (1938 – 2004 гг.)

Рыжий Борис Петрович, заслуженный деятель науки РФ, действительный член Международной академии минеральных ресурсов, профессор, доктор геолого-минералогических наук, директор института с 1988 по 1999 гг. Известный специалист в области геофизических методов изучения строения земной коры, прогнозирования, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, изучения сейсмичности. Окончил Свердловский горный институт имени В.В. Вахрушева в 1961 г. по специальности “Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых”. Кандидат геолого-минералогических наук с 1971 г., доктор геолого-минералогических наук с 1987 г.,

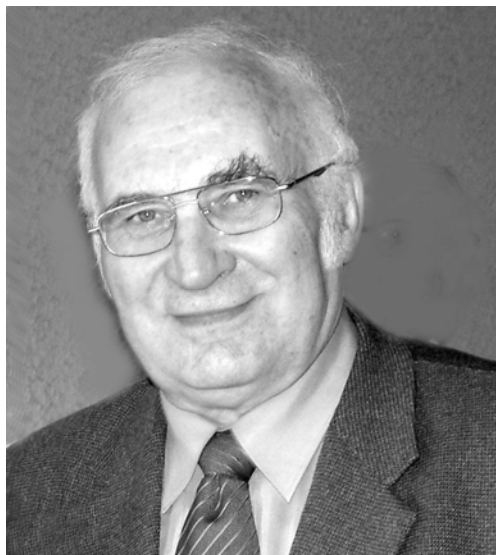
профессор с 1990 г. С 1961 по 1980 гг. работал в подразделениях “Уралгеология” начальником партии, главным специалистом экспедиций. Он пришел в Институт геофизики с должности главного геофизика производственного геологического объединения «Уралгеология» сложившимся крупным специалистом по вопросам комплексирования геофизических методов изучения строения земной коры Урала, прогнозирования, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. С его приходом усилилась геологическая направленность геофизических исследований в Институте.

Одновременно в 1988 г. Б.П. Рыжий возглавил лабораторию региональной геофизики, продолжил работу по прогнозу землетрясений на Урале. В 1989 г. выдвинул гипотезу о возможности в пределах Уральской структуры восьмибалльных землетрясений с периодичностью около 500 лет. Основным научным направлением Б.П. Рыжего стал комплексный анализ геофизических полей и параметров земной коры Урала в совокупности с мощностями палеоосадконакопления по геологическим периодам. Совместно с В.С. Дружининым, О.Я. Беляевой и Е.С. Колтышевой построена комплексная модель земной коры Урала и выделены четыре различающиеся по своему строению сектора вдоль Урала. Было сделано предположение, что за изучаемый период кардинальная перестройка региона происходила дважды: в верхнем девоне – поздней перми и в раннем триасе. Анализ информации по геотраверсам Украинский и Балтийский щиты – Уральская сверхглубокая скважина и Уральская сверхглубокая скважина – Охотское море, выполненный совместно с О.Я. Беляевой и Б.Б. Рыжим, привел к выводу, что Уральский подвижной пояс на территории российской части Евразийского материка уникален по своему геодинамическому развитию. Только в его пределах воздыманию крупного блока земной коры соответствует длительное опускание соседнего блока. Это происходит начиная со среднего девона на западной границе Уральской системы. В пределах российской части Евразийского материка выявлена связь положения зон повышенной внутриплитной

сейсмичности с составом земной коры, которая может быть объяснена различной прочностью пород кислого и основного состава. На основе использования материалов по палеоосадконакоплению и комплекса геофизических данных Б.П. Рыжим и Е.С. Колтышевой проведены палеогеодинамические реконструкции Урала. В качестве геотензометров использовались такие крупные структуры как Тагило-Магнитогорское погружение и Восточно-Уральское поднятие. Совместно с Н.И. Начапкинским, О.В. Беллавиным и В.С. Дружининым им по профилям глубинного сейсмического зондирования исследованы изостатические характеристики Урала. Выявлены новые закономерности связи распределения аномальных масс с особенностями геологического строения. По инициативе Б.П. Рыжего сотрудниками лабораторий Института начаты комплексные геолого-геофизические исследования территории ПО «Маяк» и мониторинг состояния основной плотины, в результате которых получена оценка сейсмической опасности, выявлены зоны разломов и фильтрации жидких отходов производства.

Рыжий Б.П. был председателем Уральской секции межведомственного совета по изучению строения земной коры и верхней мантии, членом бюро научно-методического совета по геолого-геофизическим технологиям разведки рудных месторождений Роскомнедра. Был членом Академии минеральных ресурсов. Награжден медалью “За заслуги в разведке недр” и знаком “Отличник разведки недр”. Результаты научных исследований Бориса Петровича опубликованы в 150 работах, в том числе в 3 монографиях.

Период перестройки, который по времени совпал с периодом исполнений обязанностей директора Б.П. Рыжим, был самым трудным за годы развития Института. Недостаток, а порой, и отсутствие бюджетного финансирования на оплату коммунальных услуг, текущего и капитального ремонта, услуг связи, средств на поддержание обсерватории «Арти» требовало от директора Института принятия нетрадиционных решений. Огромная заслуга Б.П. Рыжего в том, что Институт не прекратил научные исследования, продолжал проводить экспедиционные работы.



УТКИН ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ

Уткин Владимир Иванович – главный научный сотрудник, советник РАН, член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ. Директор Института геофизики с 1999 по 2004 гг.

В.И. Уткин – высококвалифицированный геофизик, специалист в области ядерной геофизики, геодинамики, геоэкологии, кандидат технических наук (1965 г.), доктор технических наук (1978 г.), профессор (1984 г.), член-корреспондент РАН (2003 г.). Начиная свою трудовую деятельность в лаборатории ядерной геофизики младшим научным сотрудником под руководством члена-корреспондента РАН Ю.П. Булашевича и доктора физико-математических наук Г.М. Воскобойникова.

Ранние работы В.И. Уткина связаны с разработкой ядерно-физических методов исследований горных пород и руд. Эти работы привели к созданию впервые в мировой практике принципиально нового метода изучения угольных пластов, позволяющего определить непосредственно в скважине, основные параметры пласта.

В дальнейшем В.И. Уткин руководил отделом геофизического приборостроения, в котором создавалась оригинальная геофизическая аппаратура с применением вычислительной техники. В.И. Уткин являлся одним из руководителей эксперимента «ИНТЕРКОСМОС – СЕВЕР-78» по организации геофизического мониторинга с использованием спутникового канала связи.

С 1988 по 2004 год В.И. Уткин был заведующим лабораторией ядерной геофизики. В последние годы под его руководством развивались следующие направления исследований:

1. Изучение пространственного распределения поля радиогенных газов и теплового потока на Урале и прилегающих территориях. Это позволило уточнить геологическую историю Урала, выделить расположение возможных сейсмогенных зон Урала.

2. Геоэкологические исследования, связанные с процессами переноса и перераспределения радиоактивных загрязнений от предприятий ядерно-топливного цикла и с изучением остаточных явлений в районах подземных технологических ядерных взрывов. Этими работами доказано большое влияние геолого-геофизических особенностей строения среды на процессы распространения и переотложения радиоактивного загрязнения.

3. Исследование динамики выделения радона из массива горных пород при изменении их напряженного состояния. Были предложены принципиально новые модели процессов подготовки тектонического землетрясения, и, соответственно, новые принципы прогноза катастрофических сейсмических событий: тектонических землетрясений и горных ударов в глубоких шахтах.

4. Изучение современной геодинамики на основе сопоставления данных палеомагнитных исследований и современных систем спутникового

позиционирования, связь этих процессов, ожидаемые деформации и влияние геодинамических процессов на изменение климата Европы.

5. Разработка принципиально новой аппаратуры, предназначенной для поиска крупных и(или) глубокозалегающих рудных тел, основанной на использовании достижений как наземных, так и аэрометодов геофизической разведки.

За время работы директором основное внимание В.И. Уткин уделял развитию принципиально новых методов исследований, внедрению компьютерных технологий в геофизические методы исследований и воспитанию молодых научных кадров. С этой целью были организованы:

а) Научные чтения памяти первого директора Института геофизики УрО РАН, член-корр. РАН Ю.П. Булашевича (с 2001 г.).

б) Уральская молодежная научная школа по геофизике, которая проводится ежегодно совместно с Уральской государственной горно-геологической академией, Пермским государственным университетом и Горным институтом УрО РАН (г. Пермь) с 2000 г.

в) Выпуск журнала «Уральский геофизический вестник» с 2000 г. К настоящему времени журнал из ежегодного обозрения превратился в специализированный научный журнал.

Много лет В.И. Уткин был председателем Научного совета по выставкам достижений УрО РАН. За это время были организованы крупные экспозиции работ учёных Уральского Отделения в бывшем СССР и за рубежом (ГДР, ФРГ, Польша, Болгария, Китай и др.), что способствовало установлению новых научных связей уральских учёных.

С 1980 г. В.И. Уткин постоянно является членом специализированных советов по защитах диссертаций по специальности «Геофизика. Геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых». С 1999 г. – председатель Диссертационного совета при Институте геофизики УрО РАН по специальности «Геофизика. Геофизические методы разведки». Много лет работал председателем и членом Государственной экзаменационной комиссии на факультете информационных технологий Российского государственного профессионально-педагогического университета (РГППУ).

В.И. Уткин постоянно занимается преподавательской деятельностью. Подготовил лекции и практические занятия по спецкурсам для студентов РГППУ, УГТУ-УПИ, УрГУ, дважды избирался Соросовским профессором. Подготовил 17 кандидатов наук. Ежегодно он является руководителем дипломных работ студентов, руководит аспирантами.

Автор и соавтор более 250 научных работ, в том числе 6 монографий и 60 авторских свидетельств на изобретения и патентов. Исследования В.И. Уткина в области угольной геофизики нашли широкое практическое применение во всех угольных бассейнах бывшего СССР и были отмечены двумя золотыми медалями ВДНХ. За успехи в научной работе и подготовку кадров В.И. Уткин награжден Орденом Трудового Красного Знамени и медалями. В 1999 г. В.И. Уткину было присвоено почетное звание Заслуженного деятеля науки РФ.

Члену-корреспонденту РАН В.И. Уткину - 70 лет

26 февраля 2005 г. исполняется 70 лет Владимиру Ивановичу Уткину — одному из самых ярких представителей уральской геофизики, крупному ученому, организатору и пропагандисту науки, воспитателю нескольких поколений геофизиков.

Владимир Иванович родился в 1935 г. в Московской области, в 1958 г. окончил Уральский политехнический институт им. С.М. Кирова (ныне Уральский государственный технический университет) по специальности «Экспериментальная физика». Сразу после окончания института поступил на работу в лабораторию ядерной геофизики Института геофизики УрО РАН, став учеником основателя института и уральской школы ядерной геофизики Юрия Петровича Булашевича. Будучи экспериментатором по образованию и, что важнее, по своей натуре, молодой ученый увлекся исследованиями закономерностей формирования поля рассеянных гамма-квантов в средах малого и среднего атомных номеров и на малых расстояниях от источника. В результате ему удалось дать новое объяснение плотностному эффекту инверсии рассеянного гамма-излучения. Теоретическое обобщение цикла экспериментальных работ позволило разработать математическое описание распространения



гамма-квантов в зависимости от обобщенных безразмерных параметров среды. На базе этих исследований впервые в мировой практике геофизических исследований скважин В.И. Уткиным были разработаны метод и аппаратура селективного гамма-гамма каротажа для исследования угольных месторождений, позволяющий производить детальную оценку тонкой структуры угольных пластов, определять зольность угля в естественном залегании независимо от его марочного состава и физико-механических свойств. Этот метод нашел широкое применение практически во всех крупных угольных бассейнах СНГ при разведке угольных пластов (Кузбасс, Донбасс, Печора, Караганда, Урал, Дальний Восток, Восточная Сибирь). Аппаратура селективного гамма-гамма каротажа была удостоена золотых медалей ВДНХ и в течение ряда лет серийно выпускалась предприятиями бывшего СССР. Практически было создано новое направление исследований угольных месторождений. Итогом этих работ были кандидатская (1966) и докторская (1979) диссертации.

Немало сил было вложено Владимиром Ивановичем в создание станции космических лучей на экспериментальной геофизической базе в пос. Арти, успешно проработавшей с 1972 по 1990 г. и давшей уникальные научные результаты. В 1976 г. В.И. Уткин организовал и возглавил отдел геофизического приборостроения, в котором создавалась оригинальная геофизическая аппаратура с применением вычислительной техники. Многие его идеи были реализованы в геофизических приборах значительно позже, с появлением микропроцессорной техники. В эти годы в отделе в соответствии с программой «Интеркосмос» была создана система сбора и переработки геофизической информации («ССПИ») с использованием автономных геофизических станций и спутникового канала связи. В.И. Уткин был одним из руководителей международного эксперимента «Север-78», при котором эта система прошла успешные испытания.

В 1986 г. В.И. Уткин возглавил лабораторию ядерной геофизики. Будучи человеком широких научных интересов, он не только поддержал традиционные направления

исследований, связанные с развитием методов разведки полезных ископаемых, но инициировал ряд принципиально новых исследований.

В.И. Уткин — автор более 250 научных работ, 6 монографий, 60 изобретений. Его научные достижения послужили основанием для избрания членом-корреспондентом Российской академии естественных наук (1991), действительным членом Российской академии метрологии (1992), членом-корреспондентом Международной академии минеральных ресурсов (1995), награждения Орденом Трудового Красного Знамени. Он является членом Американского геофизического союза (1997), одной из авторитетнейших международных организаций. В 2003 г. В.И. Уткин был избран членом-корреспондентом РАН.

Деятельный, многогранный характер Владимира Ивановича позволяет ему успешно сочетать научно-исследовательскую и научно-организационную работу. С 1980 по 1991 г. он был председателем Научного совета по выставкам достижений УрО РАН. При его участии были организованы крупные экспозиции работ ученых Уральского отделения на Лейпцигской и Пловдивской ярмарках, специализированные выставки в Польше, Китае, Германии. Эта работа способствовала установлению научных связей зарубежных и российских ученых. С 1999 по 2004 г. В.И. Уткин, оставаясь заведующим лабораторией ядерной геофизики, руководил Институтом геофизики УрО РАН. По его инициативе с 2001 г. проводятся регулярные научные чтения памяти Ю.П. Булашевича, ставшие весьма авторитетным научным форумом российских геофизиков, выпускается специализированный журнал — «Уральский геофизический вестник».

Но, вероятно, главное увлечение В.И. Уткина — молодежь. Всегда рядом с ним — студенты, аспиранты, молодые ученые. Много лет Владимир Иванович читает лекции студентам Уральского государственного технического университета (УГТУ-УПИ), Российского государственного профессионально-педагогического университета и Уральского государственного горно-геологического университета. Он — один из организаторов и неизменных вдохновителей Уральской молодежной научной школы по геофизике, проходящей попеременно в двух городах — Екатеринбурге и Перми. За успешное сочетание научно-исследовательской и преподавательской деятельности В.И. Уткин дважды был удостоен почетного звания Соросовский профессор. Но главное — в общении с молодыми Владимир Иванович умеет находить тот единственно верный неформальный тон, который многих из них приводит затем в науку. А если и не приводит, то делает из них высококлассных специалистов, с добрыми чувствами вспоминающих и свое знакомство с наукой, и своего Учителя.

Горячо поздравляем Владимира Ивановича с юбилеем, желаем дальнейших творческих успехов и новых научных идей, доброго здоровья и неиссякаемой энергии!

*Президиум УрО РАН,
коллектив Института геофизики УрО РАН,
редакция газеты «Наука Урала»*



МАРТЫШКО ПЕТР СЕРГЕЕВИЧ

Мартышко Петр Сергеевич – член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, профессор, директор Института геофизики Уральского отделения РАН с 2004 г.

В 1977 г. Мартышко П.С. – выпускник математико-механического факультета УрГУ – принят на работу в Институт геофизики. В октябре 1992 г. избран по конкурсу на должность заведующего лабораторией математической геофизики.

В 1983 г. защитил кандидатскую диссертацию по специальности «Геофизика», а в 1993 г. в Московском геолого-разведочном институте – докторскую диссертацию по

специальности «Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых». В 1990 г. присвоено звание старшего научного сотрудника (по специальности «Геофизика»), в 1998 г. – звание профессора.

Автор 110 научных работ, трёх монографий, одна из которых опубликована за рубежом.

Лауреат Фонда содействия отечественной науке (2001–2002 гг.) по программе «Выдающиеся учёные – молодые доктора наук» (раздел “Науки о Земле”), трижды присуждалась Государственная научная стипендия (с 1994 по 2002 гг.).

Является членом секции по электромагнитным исследованиям Земли Научного совета по проблемам физики Земли РАН и секции сейсмологии Национального геофизического комитета, заместителем председателя совета по геолого-геофизическим технологиям при Министерстве природных ресурсов РФ.

П.С. Мартышко неоднократно организовывал российские конференции, на которых рассматривались вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей. Регулярно участвует в конференциях Международного союза геофизики и геодезии, Европейской ассоциации геофизиков, Международной ассоциации геомагнетизма и аэрономии, международных семинарах по прикладной математике и математической физике.

П.С. Мартышко – специалист в области интерпретации геофизических полей, им получен ряд принципиальных результатов по решению обратных задач гравиметрии, магнитометрии и электростатометрии: разработана методика и компьютерные технологии разделения областей аномальной плотности по глубине, успешно применяемая при поисках нефтегазовых месторождений и изучении глубинного строения Земли; показана принципиальная возможность определения границы и магнитной восприимчивости (проводимости) рудного тела при совместной интерпретации аномальных полей, измеренных при двух положениях источника первичного поля; разработана теория и алгоритмы

интерпретации электромагнитных геофизических методов в трёхмерном варианте, впервые построены примеры решений трёхмерных обратных задач электроразведки (что позволило увеличить достоверность интерпретации практических данных).

Результаты исследований П.С. Мартышко отмечались в числе достижений Академии наук, нашли практическое применение в производственных организациях, включены в монографии и учебные пособия.

За последние шесть лет сотрудники руководимой им лаборатории математической геофизики успешно защитили четыре докторские и две кандидатские диссертации.

П.С. Мартышко руководит интеграционными и проектами по программам фундаментальных исследований РАН.

С 1984 г. Петр Сергеевич занимается преподавательской деятельностью, руководит аспирантами, читает спецкурсы на математико-механическом факультете УрГУ; в 2002 г. был избран заведующим кафедрой вычислительных методов и уравнений математической физики в УГТУ-УПИ (по совместительству).

"Во всем мне хочется дойти до самой сути"

То, как Петр Сергеевич Мартышко оказался в Институте геофизики УрО РАН, можно рассматривать и как удивительную цепь случайностей, и как систему закономерностей. В прошлом году он отметил свое пятидесятилетие, а в следующем исполнится 30 лет с того момента, как он пришел сюда работать после окончания математико-механического факультета Уральского государственного университета. От стажера прошел путь до директора института и стал членом-корреспондентом РАН.

Петр вырос в небольшом поселке Приморского края. Учился так хорошо, что преподаватели его даже ревновали к предметам друг друга. Он регулярно участвовал в олимпиадах по физике, химии, математике в составе сборной района. А учителя давали ему более сложные задачи, чем одноклассникам. За что Петр Сергеевич им очень благодарен и тепло вспоминает их работу «не за страх, а за совесть», увлеченность своим делом. Ему нравилось учиться, был интересен каждый предмет. По его словам, все, что изучали в школе, в жизни так или иначе пригодилось. Хотя все предметы ему давались одинаково хорошо, математику выбрал потому, что это великолепный инструмент для изучения любой другой науки.

Но было у него и другое увлечение — спорт. Именно благодаря ему, вернее из-за него Петя Мартышко стал студентом УрГУ, а не МГУ, как планировалось. Он занимался легкой атлетикой, играл в баскетбол, но больше всего любил играть в футбол.

Петр уже окончил заочные курсы МГУ для школьников, куда поступил по рекомендации педсовета, и имел хорошие шансы поступить в этот престижный вуз, как, впрочем, и в любой другой. Но вступительные экзамены в МГУ по времени совпали со сроками проведения спартакиады школьников России. Его включили в сборную края. И Петр не мог подвести команду. «Хороших вузов много, — решил он, — а шанс участвовать во Всесоюзной спартакиаде школьников больше не представится».

Прямо с выпускного вечера поехал во Владивосток на сборы. И хотя в соревнованиях он улучшил свой рекорд в беге на 3000 метров (на этой дистанции он был рекордсменом края), для борьбы за первенство на более длинной дистанции подготовки не хватило. Последние метры бежал, что называется, «на характере», хотя в глазах было уже темно. Но для общекомандного результата было важно не сойти с дистанции. А командный дух в нем всегда был силен. Успех команды он всегда ценил выше собственного. «Дать товарищу по команде удачный пас приятнее, чем забить гол самому», — считает Петр Сергеевич.

Уже после, обучаясь в УрГУ, он выступал на первенстве факультета, университета и участвовал в других спортивных мероприятиях. Студента математико-механического факультета всегда раздражали вопросы типа: «Зачем так серьезно заниматься спортом, тратить на это силы и время, если у тебя голова хорошо соображает?»

— Я считаю, что человек должен развиваться гармонично. В спорте воспитывается характер. Если бы я не занимался спортом и не привык переносить повышенные нагрузки,



то и напряженную исследовательскую работу, не менее трудную административную и общественную не смог бы выполнять на должном уровне. Сейчас времени для спорта практически нет, но я стараюсь по возможности пробежаться по лесу, сыграть хотя бы одну партию на теннисном корте. Это помогает держаться в тонусе — переключение с одного вида деятельности на другой побуждает к развитию, совершенствованию. Между прочим, во время бега хорошо думается.

В университете ему снова повезло с учителями и с однокурсниками тоже. Сегодня многие из них стали авторитетными учеными в академической и отраслевой науке, некоторые занимают ответственные должности в промышленности. Петр Сергеевич поддерживает с ними дружеские отношения, иногда возникают поводы для научного сотрудничества, радуется их успехам. И они тоже могут гордиться своим сокурсником — он первый на курсе стал доктором наук и пока единственный избран членом-корреспондентом РАН.

А тридцать лет назад, после окончания УрГУ желающих взять на работу выпускников матмеха было больше, чем молодых специалистов. Преддипломную практику Петр Мартышко проходил в Институте металлургии УНЦ АН и собирался там работать. Но администрация института не успела надлежащим образом оформить официальный запрос, и талантливый выпускник достался Институту геофизики, у которого с «официальными бумагами» было все в порядке.

Так Петр оказался в лаборатории математической геофизики под руководством А.В. Цирульского, выдающегося ученого и сильной, неординарной личности, который сыграл в становлении молодого ученого большую роль. Петр Сергеевич ни разу не пожалел, что случилось именно так. Александр Вениаминович увлек начинающего исследователя красотой теории и методов решения обратных задач геофизики. Результаты «увлечения» опубликованы в трех монографиях, одна из которых издана за рубежом, и многих статьях. На практике это находит применение для изучения глубинного строения Земли, помогает заниматься разведкой и поиском полезных ископаемых. Измеряя, изучая гравитационные, электромагнитные геофизические поля, можно определить, какой объект под землей соответствует этому полю. А для этого нужно определить плотность данного объекта, магнитную проницаемость и другие параметры.

Геофизика — неисчерпаемое поле деятельности для геофизиков, физиков, математиков и специалистов по научному приборостроению. Геофизические методы могут быть полезны представителям других наук. Институт геофизики проводит совместные исследования не только с институтами Отделения наук о Земле РАН, в том числе Уральского отделения, но и с институтами математики и механики, физики металлов, электрофизики, экологии, истории и археологии УрО РАН.

Пожалуй, некорректно спрашивать Петра Сергеевича о том, что ближе его сердцу — математика или геофизика. Он имеет аттестат профессора математики, так как много лет преподает в УрГУ и УГТУ-УПИ, а с 2002 г. заведует кафедрой в УГТУ. В то же время он является доктором физико-математических наук по геофизике, избран членом-корреспондентом по Отделению наук о Земле РАН и почти 30 лет занимается геофизическими исследованиями, руководит интеграционными проектами.

На мой вопрос, изменился ли взгляд на институт с высоты директорского положения, он ответил:

— Пожалуй, нет. Я всегда стремился знать полную картину происходящего, чтобы свою работу делать лучше. Если бы я трудился на заводе, то, независимо от должности, знал бы весь цикл производства. Иначе я не могу. Уже через четыре года работы в институте меня избрали председателем совета молодых ученых — я стал членом ученого совета. Потом — председателем профкома института, позже — председателем Совета профсоюза УрО РАН. К тому времени я уже заведовал лабораторией и был доктором наук, не без колебаний и уговоров занялся профсоюзной деятельностью. Но тоже не жалею. Профсоюз — прекрасная школа административных кадров. Если человек ответственно относится к работе, он многому может научиться на профсоюзном поприще. Для меня это стало хорошей управленческой школой, например, я узнал, как формируется бюджет, и

многие другие особенности существования научного института. Почувствовал это, когда стал директором. Практически не пришлось перестраиваться: организационными навыками, всей нужной информацией уже владел и людей знал, с которыми пришлось контактировать. В тяжёлые 90-е годы мы совместно с дирекцией решали, как удержать кадры, смягчить удары, которые сыпались на науку. Так что я признателен коллегам, которые меня почти насильно мобилизовали на профработу.

Правда, кое-что все-таки изменилось. Чем выше должность, тем меньше степеней свободы. Если мы с коллегой находимся в равном положении, то я могу себе позволить высказать свое мнение, не особенно заботясь о том, как это выглядит. Но руководитель должен следить за своими высказываниями, выражаться тем аккуратней, чем выше должность он занимает. Пришел к тебе человек с проблемой, надо понять — есть ли на самом деле проблема, или она существует только у него в голове. Бывает, ситуация разрешается сама собой после доверительной беседы. Но иногда действительно требуется помощь. Чем и хороша административная работа — у тебя есть реальная возможность помочь другому человеку.

— Но директору иногда нужно и власть применить, поступить жестко?

— К счастью, это бывает очень редко. Научные сотрудники — люди здоровые, умные, думающие — это мои коллеги. Им не надо приказывать, указывать и навязывать свое мнение или какие-то решения. Поэтому мне не приходится прибегать к «репрессиям». Я считаю, что в конфликтных ситуациях лучше жестко с человеком поговорить, но дать возможность исправить положение, чем ласково побеседовать, но принять жесткое решение.

Я не понимаю тех руководителей, которые исповедуют принцип «разделяй и властвуй», занимаются интригами, добиваются своих целей, стравливая конфликтующие группировки. Мне нравится, когда люди хорошо друг к другу относятся. Ведь работа — это тоже способ существования, здесь мы проводим значительную часть жизни, взаимодействуя и влияя друг на друга. В нашем институте работают классные специалисты, сильные, оригинально мыслящие личности. С такими сложно, но интересно.

В исследовательскую деятельность можно погрузиться полностью и трудиться сутками. Потом получить результат, быть счастливым и некоторое время отдыхать. А административная работа — ежедневная, рутинная — от этого никуда не деться. Каждый день нужно методично все отслеживать, проверять до последней запятой. Все должно быть разложено по полочкам. Здесь необходим очень высокий уровень формальной организации. Но от нее тоже можно получать удовольствие тогда, когда твои усилия оценят коллеги или удастся помочь человеку раскрыть свои возможности, в чем и состоит главная задача администратора. Появляется повод радоваться и гордиться не только своими результатами, но и работами коллег — это другой уровень удовольствия.

Конечно, удовольствие Петр Сергеевич получает не только от работы. Но и от общения с друзьями, детьми. На самых близких, как всегда, не хватает времени. Чтобы поговорить с отцом, младший сын расспрашивает его о той или иной научной проблеме (обычно такие дискуссии случаются в первом часу ночи). Еще меньше времени остается на чтение. К этому занятию он пристрастился в раннем детстве. Еще до школы научился читать и считать. Продащица поселкового магазина считала его великим математиком, так как еще в первом классе он моментально мог сосчитать полагающуюся сдачу за купленные конфеты. Она угадала. Рассуждая о поэзии и математике, Петр Сергеевич упомянул высказывание известного немецкого математика Давида Гильберта об одном из его учеников: «Для математики у него не хватило воображения, и он стал поэтом». У Петра Сергеевича Мартышко хватило воображения, чтобы стать математиком и геофизиком, но любовь к поэзии он сохранил. Когда мой собеседник заговорил о стихах Бориса Пастернака, я не сомневалась в том, какое стихотворение ему нравится больше всего: «Во всем мне хочется дойти до самой сути...». Это как будто про него.

Т. ПЛОТНИКОВА
Фото С. НОВИКОВА

НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ПО ОСНОВНОЙ ТЕМАТИКЕ ИНСТИТУТА, ВЫПОЛНЕННОЙ В СООТВЕТСТВИИ С ОСНОВНЫМИ НАПРАВЛЕНИЯМИ ИССЛЕДОВАНИЙ РАН)

Планирование работ Института проводится в соответствии с приоритетными направлениями исследований РАН в области наук о Земле, а также основными научными направлениями Института:

1. Изучение закономерностей строения, динамики земной коры и верхней мантии на основе геолого-геофизических данных.

2. Изучение геофизических полей, создание и совершенствование геофизических методов и комплексов с целью прогноза, поисков и разведки месторождений рудных и других типов полезных ископаемых, разработки ресурсосберегающих технологий, мониторинга экологического состояния среды, прогноза землетрясений.

3. Создание геофизической аппаратуры и средств автоматизации сбора, передачи, обработки, хранения и интерпретации данных, в том числе для изучения глубоких и сверхглубоких скважин.

В соответствии с указанными приоритетными направлениями Институт проводил исследовательские работы по следующим темам:

- Обсерваторские наблюдения геофизических полей на Урале.
- Выделение и исследование аномального магнитного поля Урала и прилегающей территории Евразии на основе анализа модели главного геомагнитного поля и его вековых вариаций.
- Математическое моделирование геофизических полей и процессов.
- Исследование неоднородностей литосферы Уральского региона сейсмическими и геолого-геофизическими методами, изучение сейсмичности, напряженного состояния и современной динамики земных недр Урала для целей понимания и прогноза природно-техногенных катастроф и регионального минерагенического прогнозирования.
- Развитие и совершенствование магнитных методов исследований при изучении закономерностей размещения и условий образования месторождений дефицитных для России видов сырья и решение проблем геофизического мониторинга при изучении напряженного состояния земных недр.
- Развитие и комплексирование электромагнитных методов для экспериментального изучения физических процессов и состояния вещества в недрах Земли, современных геодинамических явлений, строения и геологической эволюции тектоносферы Уральского региона.
- Развитие методов геофизического мониторинга и исследование физических свойств горных пород при изучении геодинамических процессов и геоэкологических исследованиях на Урале.
- Разработка вопросов теории и методики геоэлектрических способов поиска рудных месторождений и диагностика техногенного загрязнения геологической среды.
- Познание глубинного строения Урала и прилегающих регионов путем изучения горизонтальных и вертикальных неоднородностей земной коры и

верхней мантии для изучения геотектонических деформаций, сейсмичности и металлогении.

- Разработка геофизических моделей и совершенствование критериев прогнозирования и поисков основных и нетрадиционных типов рудных месторождений Урала.
- Исследование теплового поля Урала и динамики взаимодействия кора-мантия в Уральской складчатой системе.
- Разработка основ теории и методики комплекса унифицированных сейсмоэлектромагнитных наземно-подземных методов разведки и мониторинга 3D сред с целью прогноза природно-техногенных катастрофических явлений.
- Палеомагнитные исследования пород девонского возраста Урала в связи с проблемами геодинамики.

Тема 1. Наблюдение геомагнитного поля, сейсмических колебаний, вертикальное электромагнитное зондирование ионосферы на обсерватории «Арти».

Тема 2. Теория и методы интерпретации геофизических полей, математическое моделирование геофизических процессов.

Тема 3. Изучение неоднородностей литосферы, сейсмичности и состояния земных недр Урала сейсмическими и геолого-геофизическими методами для целей понимания и прогноза природно-техногенных катастроф, а также минерагенического прогнозирования.

Тема 4. Развитие и совершенствование геофизических методов исследования скважин с целью изучения связи динамики геомагнитного поля и современных геодинамических процессов.

Тема 5. Развитие теоретических и аппаратурно-методических основ электромагнитных методов.

Тема 6. Геодинамические исследования на Урале методами GPS-наблюдений и радонового мониторинга.

Тема 7. Геотермические исследования теплового состояния земной коры Урала, климатической истории и тепловой эволюции Земли.

Тема 8. Разработка электромагнитных методов для изучения техногенного загрязнения природной среды, контроля состояния инженерных объектов и поиска рудных месторождений.

Тема 9. Изучение строения, геодинамики и минерагении Урала на основе новых методик комплексирования геолого-геофизических данных.

Тема 10. Разработка теории и методики комплексного сейсмоэлектромагнитного мониторинга процессов естественной и вызванной активизации и самоорганизации геологической среды.

Тема 11. Исследование реакции углеводородной залежи на комплексное виброволновое воздействие методами регистрации упругих и электромагнитных полей.

СТРУКТУРА ИНСТИТУТА

В основу структуры Института был изначально заложен методический принцип организации лабораторий. Структура Института по состоянию на 01.10.2007 г. включала 8 научно-исследовательских лабораторий, лабораторию-обсерваторию «Арти», 1 научно-исследовательскую группу. При Институте действует диссертационный совет Д004.009.01, имеется аспирантура. Структура Института геофизики приведена на рисунке.



КАДРОВЫЙ СОСТАВ ИНСТИТУТА. ПОДГОТОВКА КАДРОВ

В настоящее время коллектив института насчитывает 164 человека, в том числе 69 научных сотрудников. Подавляющая часть научных и инженерных работников имеет физико-математическое или геолого-геофизическое образование.

Число сотрудников с учёной степенью от общей численности научных сотрудников составляет 70 % (17 докторов и 31 кандидат наук). Два сотрудника института имеют звание член-корреспондента РАН, 3 – звание профессора, 13 – старшего научного сотрудника, один – почетное звание «Заслуженный деятель науки РФ». Ряд сотрудников Института являются членами научных советов РАН, Американского геофизического Союза (AGU), Европейской ассоциации геофизиков (EAGE).

За 2002–2007 гг. сотрудниками успешно защищено 7 докторских и 8 кандидатских диссертаций. В последние годы проводилась активная работа с молодежью и в Институте появился отряд молодых (менее 35 лет) научных сотрудников.

Институт имеет право ведения образовательной деятельности в сфере послевузовского профессионального образования (лицензия А №166972 от 01.12.2006 г.)

Изменение численности и состава научных сотрудников института представлено в таблице.

Сведения о кадровом составе

Год	Общая численность	Количество научных сотрудников	Распределение научных сотрудников по должностям						Количество научных сотрудников с учёными степенями			
			советник РАН	г.н.с.	в.н.с.	с.н.с.	н.с.	м.н.с.	чл.-корр.	д.н.	к.н.	без уч. степ.
2002	187	75		4	3	27	14	16		15	31	29
2003	180	74		5	4	25	13	18	1	14	28	31
2004	186	71	1	6	4	23	14	14	1	15	28	27
2005	175	76	1	6	4	23	17	15	1	15	30	30
2006	172	76	1	5	5	22	18	10	2	15	32	27
2007	164	69	1	6	4	22	14	9	2	15	31	21

УЧЁНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТА

Постановлением Президиума УрО РАН от 01.07.2004 г. (протокол №6-3) состав Совета утвержден в количестве 21 человека.

На заседаниях Учёного совета обсуждаются:

вопросы, связанные с *научной* деятельностью: основные направления научных исследований Института; программы и планы научно-исследовательских работ; отчеты о выполнении планов научно-исследовательских работ; важнейшие результаты деятельности Института для представления в годовой отчет УрО РАН, ОНЗ РАН и РАН; актуальные проблемы развития науки; отчеты директора и руководителей научных подразделений о результатах научно-исследовательской работы; научные доклады по наиболее интересным проблемам; утверждение тем диссертаций; представление к защите докторских и кандидатских диссертаций; представление к опубликованию монографий, статей; отчеты о загранкомандировках; отчеты о выполнении хоздоговоров и др.;

кадровые вопросы: избрание научных сотрудников Института, делегируемых в состав Общего собрания РАН и Общего собрания УрО РАН; выдвижение кандидатов в действительные члены и члены-корреспонденты РАН; избрание заведующих лабораториями и научных сотрудников по конкурсу; избрание главных редакторов учреждаемых Институтым изданий; утверждение состава редколлегии; выдвижение кандидатур на соискание почетных званий, почетных грамот РАН и профсоюза работников РАН, именных медалей и премий; планы подготовки научных кадров; прикрепление соискателей и др.;

научно-организационные вопросы: материально-техническое обеспечение научных исследований и научно-организационной деятельности Института; изменение структуры Института; планы международного научного сотрудничества; планы совещаний и конференций; различные

информационные сообщения и др.

При Учёном совете организованы две секции: «Электромагнетизм и математические методы геофизики» и «Региональные геофизические методы изучения земных недр». На секциях заслушиваются статьи, монографии, диссертации и рекомендуются, соответственно, для опубликования или представления в Диссертационный совет для защиты.

ДИССЕРТАЦИОННЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТА

Первым организатором и председателем Диссертационного совета в Институте геофизики был член-корреспондент АН СССР Юрий Петрович Булашевич. Им были заложены традиции высокой требовательности к уровню и качеству экспертизы представляемых к защите работ. Уникальность Совета заключается в том, что он проводит экспертизу диссертаций по всем отраслям наук (по специальности 25.00.10 – “Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых”: физико-математическим, техническим и геолого-минералогическим). Ныне Совет возглавляет уже третий после Ю.П. Булашевича председатель – его ученик член-корреспондент РАН В.И. Уткин. Положительные результаты работы Совета не раз отмечались в годовых отчетах Высшей аттестационной комиссии РФ. Большая часть ведущих сотрудников Института, а также представители других НИИ, ВУЗов и производственных организаций: д.ф.-м.н. О.И. Парфенюк (зав. лабораторией в ИФЗ РАН), д.ф.-м.н. И.В. Голованова (зав. лабораторией в ИГ УНЦ РАН), д.г.-м.н. Н.В. Шаров (зав. лабораторией в ИГ КарНЦ), заместитель министра геологии Казахстана д.г.-м.н. В.А. Циммер, заведующий отделом глубинного и параметрического бурения ВСЕГЕИ д.г.-м.н. С.Н. Кашубин и многие другие защитили диссертации в Совете при ИГФ УрО РАН. Это весомый вклад учёных Института геофизики УрО РАН в дело подготовки кадров для укрепления минерально-сырьевой базы России и ее независимости.

ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научное направление. Изучение закономерностей строения, динамики земной коры и верхней мантии на основе геолого-геофизических данных

- На основе комплексных электромагнитных зондирований построены геоэлектрическая модель земной коры и верхней мантии Южного Урала по широтному геотраверсу протяженностью 800 км до глубины 120 км и геоэлектрический разрез в диапазоне глубин от 10 м до 100 км по профилю длиной 165 км, пересекающему Ромашкинское и Ново-Елховское нефтяные месторождения на Южно-Татарском своде Восточно-Европейской платформы. Установлены генетические связи между расположением месторождений углеводородов и особенностями геоэлектрического разреза.

- По геофизическим данным изучены пространственные соотношения структурно-вещественных комплексов в области сопряжения Магнитогорской и Восточно-Уральской мегазон. Показано, что зона сопряжения проходит по долгоживущему Теренсайскому глубинному разлому, отделяющему сектор с активным выходом коро-мантийного диапира к поверхности в раннем-среднем палеозое, от сектора интенсивной гранитизации в позднем палеозое, расположенного в его кровле.

- По данным палеомагнитных исследований образцов пород из 130 разрезов, расположенных между 61 и 49° с.ш. Урала и в смежном с Уралом Кокчетавском блоке Казахстана, построена модель дрейфа литосферных блоков в ордовике-триасе.

- Построена объемная модель глубинного строения зоны сочленения Восточно-Европейской платформы с Уральской складчатой системой, представленная в виде комплекта карт-схем и разрезов масштаба 1:2500000. Составлены и уточнены карты-схемы поверхностей M и K_{01} , основности земной коры, тепловых потоков, неоген-четвертичных и современных вертикальных движений Урала. Построены по регулярной сети через 2° с.ш. сводные геолого-геофизические разрезы (52-68° с.ш., 42-72° в.д.), включающие геополя, обобщенные разрезы земной коры и мощности осадконакопления.

- Выполнено 3-D моделирование динамики Манчажской региональной геомагнитной аномалии с учетом сферичности Земли. Показано, что локальные аномалии векового магнитного поля, выявленные на ее территории в 1968-1980 гг., в основном обусловлены проявлением двух эффектов – подмагничиванием горных пород земной коры вековой вариацией и пространственными изменениями нормального векового магнитного поля.

- На основе данных по геополям и осадконакоплениям по 16 периодам со среднего рифея по триас создана двухмерная геолого-геофизическая модель Урала как основа геодинамической реконструкции зоны сочленения Европы и Азии.

- Создана тепловая модель и построен температурный разрез вдоль геотраверса «ГРАНИТ» протяженностью около 4000 км. Основной объем экспериментальных результатов определения геотермического потока получен в скважинах. Для согласования вычисленного распределения теплового потока

с трендом, полученным по экспериментальным данным на участках Татарского свода, в Калтасинском авлакогене и Тюменском Зауралье была увеличена коровая теплогенерация, что, возможно, отражает вклад тепловыделения в мощных нефтематеринских толщах этих регионов.

- На основе результатов численного моделирования, с учетом выделения тепла при распаде короткоживущего изотопа ^{26}Al , разработана принципиально новая двухстадийная модель аккумуляции Земли, позволяющая объяснить раннее формирование железного ядра, хондритовый состав мантии Земли, происхождение W-Nf аномалии.

- Обобщены экспериментальные геотермические данные и построена схематическая карта масштаба 1:5 000 000 теплового потока Урала, восточного обрамления Восточно-Европейской платформы (ВЕР), Западно-Сибирской платформы (ЗСП) и Казахстанской плиты (КП), на которой отчетливо выявляются различия в тепловых потоках указанных структур.

- На основе разработанной методики анализа геотермических скважинных данных получена 1000-летняя обобщенная температурная история земной поверхности Южного и Среднего Урала (50-59° с.ш., 58-61° в.д.). Температура поверхности в 1100–1200 гг. была на 0,38°K выше средней температуры в 1900–1980 гг. Похолодание малого ледникового периода достигло кульминации примерно в 1720 г., когда средняя температура поверхности опустилась на 1,58°K ниже современной. Современное потепление началось примерно за столетие до начала первых инструментальных измерений на Урале и происходило неравномерно. Его скорость в XVIII в. в среднем составила +0,25°K/100 лет, в XIX – +1,15°K/100 лет, но уже в первые 80 лет XX века – +0,75°K/100 лет. Рост температур в XX в. – это естественный процесс потепления после окончания аномально холодного малого ледникового периода.

- Предложена новая сейсмогеологическая модель континентальной земной коры, созданная на основе совместного анализа данных глубинного сейсмического зондирования, сверхглубокого и глубокого бурения, геологических данных. Модель состоит из трех сейсмогеологических этажей, различающихся по строению и геодинамике. Поверхностями раздела земной коры являются поверхность нижнеархейского кристаллического фундамента K_{01} и основная сейсмогеологическая граница коры и мантии М. В отрицательных структурах этих поверхностей допускается наличие переходных мегакомплексов с повышенными скоростными параметрами, соизмеримыми и даже превышающими значения для пород нижележащего сейсмогеологического этажа.

- На основании всей имеющейся геолого-геофизической информации и данных о глубинном строении составлена схема сейсмического районирования Урала масштаба 1:1 000 000, позволяющая более детально и дифференцированно, по сравнению с картами Общего сейсмического районирования ОСР-97, оценивать степень потенциальной сейсмической опасности конкретных районов Пермской, Свердловской областей, северных частей Челябинской области и Республики Башкортостан. Приложением к

схеме является уточненный каталог сейсмических событий на Урале за период с 1693 по 1995 г.

- Выявлена связь положения зон повышенной внутриплитной сейсмичности с составом земной коры. Очаги внутриплитных землетрясений расположены преимущественно в ее верхней части. В пределах российской части Евразийского материка зоны повышенной внутриплитной сейсмичности совпадают с Кольским, Воронежским и Алданским кристаллическими щитами и Среднеуральским блоком пониженной основности. Объяснением этого могут служить различия физикомеханических свойств горных пород. Так, предел прочности при сжатии для гранитов в водонасыщенном состоянии в 1.6 раза меньше, чем для пород основного и ультраосновного состава.

- По многолетним наблюдениям установлен факт изменения фонового и аномального уровней геоакустических шумов в Уральской сверхглубокой скважине, что может свидетельствовать о долгопериодных изменениях напряжений в земной коре.

Научное направление. **Изучение геофизических полей, мониторинг экологического состояния среды, оценки опасности природных и природно-техногенных катастроф, создание и совершенствование геофизических методов и комплексов с целью прогноза, поисков и разведки месторождений рудных и других типов полезных ископаемых**

- Разработаны теория и алгоритмы решения трехмерных обратных задач электромагнитных геофизических полей с использованием интегральных представлений полевых функций через их граничные значения. Для скалярного (электрического) и векторного (магнитного) полей получены явные уравнения теоретических обратных задач электроразведки на постоянном токе. На основе интегралов Стреттона–Чу получены интегро-дифференциальные уравнения теоретических обратных задач для полей, удовлетворяющих уравнениям Гельмгольца, диффузии, волновому, телеграфному, то есть рассмотрены случаи, охватывающие практически все электромагнитные методы геофизических исследований. Практическая ценность проведенных исследований состоит в том, что на их основе с использованием методов нелинейной минимизации и теории регуляризации разработаны алгоритмы решения прямых и обратных трехмерных задач. Построены численные примеры решения трехмерных обратных задач с учетом границы земля–воздух.

- Разработаны алгоритмы решения линейной обратной задачи гравиразведки (определение плотности в изучаемом объёме) для слоистой среды, когда границами между слоями являются поверхности, имеющие горизонтальную асимптоту, а также методика разделения слоёв по глубине. Алгоритмы реализованы в виде компьютерной технологии, опробование которой осуществлялось на практическом материале – гравиметрических данных по Тюменской и Пермской областям.

- С использованием оригинального программного комплекса СИГМА, реализующего двухэтапный метод решения обратных задач грави-

магнитометрии, разработана методика выделения и интерпретации региональной составляющей гравитационного поля по профилям протяженностью более 1000 км. Для геотраверсов «Гранит» и «URSEIS» построены региональные составляющие поля ΔG . Наиболее существенной особенностью для каждого из рассмотренных профилей является наличие минимума в региональных полях над основными структурами Урала по сравнению с сопредельными платформами.

- Разработаны теория и алгоритмы определения эффективных источников двухмерного электромагнитного поля, возбуждаемого в гармоническом режиме в однородной и слоистой средах, вмещающих геоэлектрическую неоднородность. На их основе предложены и обоснованы двухмерные варианты метода особых точек для интерпретации аномалий монохроматического электромагнитного поля.

- Предложен новый методический подход к решению граничных задач стационарных электрического, магнитного и монохроматического электромагнитного полей, возбуждаемых в локально-неоднородных средах. В отличие от классического способа, базирующегося на представлениях решения задач для отдельных областей и последующего их «сшивания» с использованием естественных условий сопряжения на границе, подход основан на решении задачи во всем пространстве с учетом вторичных источников поля, связанных с градиентными зонами изменения материальных параметров среды.

- Разработаны алгоритмы и программы для моделирования потенциальных полей в геофизике, основанные на объемных векторных интегральных уравнениях. Отличительной особенностью разработанных алгоритмов является точное вычисление элементов матрицы Грина для совокупности 2D и 3D объектов, что позволяет полностью учитывать взаимные влияния отдельных частей неоднородного объекта друг на друга и производить расчеты в непосредственной близости и внутри объектов, а также в сильно неоднородном первичном поле.

- Обосновано применение аппарата обобщенных функций для решения стационарных граничных задач теплового сопряжения в моделях кусочно-однородных сред. Обобщение интегральных преобразований на задачи с разрывными коэффициентами теплопроводности позволило расширить круг задач геотермии, решение которых выписано в замкнутом аналитическом виде.

- С использованием аппарата обобщенных функций (функции Хевисайда) для стационарных задач уравнения теплопроводности доопределено значение разрывного коэффициента теплопроводности на контакте кусочно-однородных сред, границы которых принадлежат однопараметрическому семейству изокоординатных поверхностей ортогональных криволинейных координат. Для этого случая получено явное аналитическое выражение для функции Грина слоистой среды. На основе полученных результатов разработана и реализована конструктивная схема численного решения задач для совместной интерпретации гравимагнитных и стационарных геотермических аномалий источниковой природы (массовой плотности, намагниченности, теплогенерации).

- Разработана методика электромагнитных зондирований, основанная на комплексировании методов с искусственным и естественным источниками

электромагнитного поля на базе разработанной в Институте геофизики УрО РАН цифровой аппаратуры МЧЗ-11 для индукционных зондирований и помехозащищенной станции “Гроза” для аудиоманнитотеллурических зондирований в сочетании со стандартной аппаратурой МТЗ-МЭВС. Предложенная методика обеспечивает построение кривых электромагнитного зондирования на частотах от $1,6 \cdot 10^5$ до 10^{-5} Гц и позволяет получать полную информацию об электрических параметрах среды в диапазоне глубин от 10 м до 500 км в зависимости от масштаба региональных или поисковых задач.

- Разработана геоэлектрическая система контроля состояния насыпных грунтовых сооружений (плотин, дамб и др.), предусматривающая выявление зон просачивания воды сквозь тело гидротехнического сооружения. Показано, что проведение мониторинга на основе этой системы позволяет локализовать в теле плотины области пониженного электросопротивления насыпного материала и оценить геоэлектрические характеристики выявленных локальных неоднородностей.

- В результате исследований образцов дунит-гарцбургитовых (альпинотипных) гипербазитов Урала при нагревании от 20 до 800°C показано, что хромитоносные массивы отличаются от безрудных по параметрам высокотемпературной электропроводности (энергия активации, коэффициент электрического сопротивления). Установленные закономерности являются одними из косвенных поисковых признаков хромитового оруденения.

- Разработан оптимальный комплекс прогнозирования, поисков и детального изучения крупных и суперкрупных колчеданных месторождений Урала. Использование методик импульсной электроразведки позволяет выделять аномалии от мелких и крупных месторождений, залегающих на глубине от десятков до сотен метров (600 м и более). Комплекс используется при проведении тематических и опытно-производственных работ в Александринском рудном районе (Челябинская область).

- В рамках активного электромагнитного индукционного пространственно-временного мониторинга, производимого в объеме массива горных пород, разработан метод оценки и классификации массива по его устойчивости относительно сильных техногенных воздействий при обработке крупных и суперкрупных месторождений.

- Разработана количественная физическая модель процессов миграции радона в разрушающейся гетерогенной геосреде. Решена задача определения пространственно-временных характеристик области разрушения, являющейся источником высокоамплитудных долговременных аномалий концентрации радона. Разработанные алгоритм и методика количественной интерпретации таких аномалий опробованы на экспериментальных данных.

- Разработана методика определения характера насыщенности нефтяных коллекторов и увеличения дебита скважины на основе управляемого акустического воздействия на пласт. В случае нефтенасыщенного коллектора наблюдается увеличение вторичного акустического сигнала по сравнению с исходным, а в случае водонасыщенного коллектора – уменьшение.

- Разработаны алгоритм и программа решения задачи дифракционной томографии объема сильно неоднородной среды по данным аномального поля скоростей упругих волн.

- Разработана и реализована в ряде международных проектов методика создания 4D-динамических прогнозирующих моделей деформационного и сейсмического процесса в земной коре. Информационной основой методики являются комплексные данные сейсмологического, геодезического и геофизического мониторинга. Прогнозирующие свойства моделей оценены на контрольных рядах фактических событий о-ва Тайвань, Юго-Восточной Европы, Урала. Методика может применяться для оценки сейсмической опасности территорий и составления карт сейсмического районирования нового поколения.

- Разработана методика детального сейсмогеодинамического районирования. Информационной основой методики являются данные гравиметрии, магнитометрии, сейсмометрии, повторных нивелировок первого и второго классов, морфоструктурного анализа рельефа дневной поверхности, а также данные об авариях на линиях магистральных газопроводов и городских водопроводов, о повреждениях зданий и дорожного покрытия. Впервые построены схематические карты сейсмического районирования территории городов Свердловской области (Екатеринбург, Н. Тагил, Первоуральск и др.).

- Разработана аппаратура и методика ударной контактной прочности (УКП) исследования шпуров, скважин, стенок горных выработок и образцов пород. Выявлена корреляционная связь показателей УКП с прочностными и упругими свойствами горных пород. Доказана принципиальная возможность разделения пород на петрографические разности по интенсивности сигналов УКП. Показана возможность определения вещественного состава (содержаний NaCl, KCl) путем анализа дифференциальных статистических амплитудных спектров сигналов УКП. Проведена проверка диагностических возможностей методики на образцах соляных пород Березняковского месторождения.

Научное направление. Создание геофизической аппаратуры и средств автоматизации сбора, передачи, обработки, хранения и интерпретации данных, в том числе для изучения глубоких и сверхглубоких скважин

Разработана и изготовлена следующая аппаратура:

- Скважинный магнитометр-инклинометр МИ-3803М для одновременных непрерывных измерений трех составляющих геомагнитного поля, азимута, зенитного угла скважины, а также величины магнитной восприимчивости. Прибор может быть использован при поисках и разведке месторождений железных руд, бокситов, никеля и др., а также в качестве инклинометра. Прибор рассчитан на работу с одножильным кабелем до 6 км. Предельная рабочая температура 120°C. Диаметр скважинного прибора – от 38 до 65 мм.

- Прибор ВИ-4008 при проведении геоакустического каротажа измеряет три составляющие вектора ускорения вибрации, вызванной динамическими процессами в скважине (движение воды, нефти газа и др.). Позволяет

определить заколонные и межколонные перетоки, нефтегазонасыщенность флюидов (на качественном уровне), профиль притока, негерметичность колонны и др. Прибор от 40 до 65 мм рассчитан на работу с одножильным кабелем до 6 км.

- Разработан и изготовлен вакуумный пробоотборник жидкости и газа для исследования состава флюидов в глубоких и сверхглубоких скважинах. Нормальная работа прибора обеспечивается до давления 100 МПа.

- Разработан и изготовлен рабочий макет скважинного термографа на основе платинового датчика температуры. Внутренний температурный репер изготовлен на основе контроля фазового перехода галлия. Реализованы характеристики: чувствительность – 0.0004°C/бит; среднеквадратичная погрешность не хуже 0.004°C.

- Магнитометр наземный трехкомпонентный МНТ-3 предназначен для непрерывных измерений трех составляющих геомагнитного поля при поисках и разведке месторождений железных руд, бокситов, никеля и других слабомагнитных объектов.

- Разработан и изготовлен в скважинном и наземном вариантах магнитометр-вариометр СТМ-120 для проведения режимных измерений составляющих геомагнитного поля в геодинамических лабораториях, созданных на базе сверхглубоких скважин. Магнитометр необходим для углубленных исследований геомагнитной среды и процессов, протекающих в земной коре и являющихся причиной вариаций современного геомагнитного поля.

- Разработан трехканальный регистратор сейсмических каналов «Регистр-3к». Устройство комплектуется пакетом компьютерных программ, обеспечивающих контроль работы всех узлов аппарата, установку требуемых параметров регистрации, «перекачку» данных с флэш-диска регистратора в компьютер, визуализацию полученной информации и т. д. Регистратор выпущен малой серией и прошел полевые испытания в сети сейсмографического мониторинга в Кыргызстане в 2003 г.

- Разработан и изготовлен макетный экземпляр регистратора сейсмических сигналов «Урал-сэн». Прибор обеспечивает прием, предварительную аналоговую и цифровую обработку и запись сейсмических сигналов на флэш-диск. Отличительной особенностью регистратора от существующих аналогов является встроенный режим «сумма», который позволяет экономично и оперативно проводить оценку сейсмической активности в точке наблюдения. Области возможного использования: мониторинг сейсмических полей в точке и на площади, проведение региональных сейсмических исследований, микросейсмораионирование, комплексирование с ядерно-геофизическими методами (корреляция сейсмической активности с выделением радона).

- Разработана и изготовлена в макетном варианте 12-канальная сейсмическая станция «Урал-мини» с накопителем на базе дельта-модулятора, обеспечивающим уменьшение уровня регулярных аппаратных помех. Сейсмостанция предназначена для изучения верхней части геологического разреза. Встроенная система диагностики обеспечивает контроль

работоспособности основных блоков аппаратуры с выдачей информации оператору в виде речевых сообщений. Низкое энергопотребление сейсмостанции и компактность позволяют проводить полевые работы в труднодоступных участках местности. Проведены полевые испытания, по полученным материалам построены скоростные разрезы.

- Разработана и изготовлена в наземном, шахтном и скважинном вариантах сейсморегирующая помехоустойчивая система с накоплением «Синус». Информация, регистрируемая с помощью сейсмических станций системы, позволяет исследовать верхнюю часть геологического разреза: определять карстовые пустоты на глубинах от 1 до 50 м и более, рельеф коренных пород и неоднородности в зонах предполагаемого строительства жилых и производственных объектов; локализовать геологические объекты в варианте межскважинного просвечивания и т.д.

- Разработана и изготовлена аппаратура АММЗ для проведения работ методами аэроэлектроразведки, применяемых для оперативных поисков месторождений проводящих руд. Разработана технология применения аэрокомплекса АММЗ в двух вариантах применения на стадиях поисковых и разведочных работ, опробованная в 2000 г. на поисковой площади более 300 км² вблизи Сафьяновского месторождения Свердловской области.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- На основе явления ядерно-магнитного резонанса впервые разработан и опробован метод экспресс-оценки коллекторских характеристик пласта (пористость, проницаемость) непосредственно в процессе бурения нефтегазовых скважин по керну или шламу. Стандартная процедура определения образцов керна в лабораторных условиях занимает от четырех до шести недель. Разработанный метод экспресс-оценки с помощью ЯМР-релаксометра позволяет получить численные параметры пористости и проницаемости образцов керна произвольной формы непосредственно на скважине за время не более 5 минут. Метод прошел проверку в организациях «Краснояргеофизика», «Тюменьпромгеофизика», «Оренбурггеофизика», «КогалымНИПИНефть», Тюменское отделение «Сургутнефтегаз».

- С использованием компьютерной технологии решения линейной обратной задачи гравиметрии на территории Пермского Прикамья в районе Соликамской впадины выделены слои переменной плотности. На Шершневском участке выделены плотностные неоднородности в горизонтальном слое мощностью 0,5 км, верхняя граница которого располагается на глубине 1 км.

- Разработан новый геофизический метод обнаружения заколонных перетоков жидкости и газа в скважинах, основанный на использовании трехкомпонентных измерений геоакустических шумов. Состав заколонного перетока (жидкость, газ) по частотным характеристикам регистрируемых геоакустических шумов. В настоящее время метод применяется при контроле за разработкой Заполярнинского (Западная Сибирь) и Астраханского газоконденсатных месторождений.

- Для решения геоэкологических задач на крупной грунтовой плотине (протяженностью около 2 км) П-11 Теченского каскада водоемов (ПО «Маяк», Челябинская область) проведены исследования комплексом методов, лежащих в основе геоэлектрической системы контроля состояния насыпных грунтовых сооружений. В результате выявлено несколько областей пониженного электросопротивления в насыпном материале и установлена их приуроченность к каналам просачивания воды сквозь тело плотины. Заверочное бурение подтвердило геофизические данные. Для повышения устойчивости плотины и снижения риска катастрофических ситуаций Минатомом России в 2006 г. начато сооружение в теле плотины укрепляющей ее бетонной стены шириной около 1 м и протяженностью на глубину 10 м от гребня плотины.

- На основе геоэлектрической технологии исследования экологического риска урбанизированных территорий разработана система мониторинга объектов в районах размещения накопителей жидких отходов с целью обнаружения участков техногенного загрязнения подземных вод и своевременной разработки необходимых природоохранных мероприятий. Так, в районе водозаборной скважины, обеспечивающей водопотребление поселка с населением более 10

тысяч человек (Челябинская область), геоэлектрическими исследованиями обнаружено загрязнение вод, снабжающих население, токсичными минерализованными проточками. Режимные наблюдения в специально пробуренных гидрогеологических скважинах подтвердили геофизические данные. Водозаборная скважина была закрыта.

- На основе разработанной в Институте геофизики УрО РАН методики составлены в масштабе 1:10000 – 1:25000 схематические карты детального сейсморайонирования городов Первоуральска, Режа, Краснотуринска, Н. Туры, района Теченского каскада водоемов, района ПО «Маяк» (Челябинская область). Карты используются при составлении генпланов и для оценки сейсмичности для строящихся зданий и сооружений.

- Для выяснения влияния ядерных взрывов на окружающую среду на Гежском нефтяном месторождении (Красновишерский район, Пермская область, подземные взрывы проведены в 1981–1984 гг.) была выполнена повторная радиометрическая съемка, изучено распределение почвенных радиогенных газов (радона и криптона-85), исследованы поля рассеяния гамма- и бета-излучателей в природных объектах. Показано, что распространение радиоактивного загрязнения приурочено к тектоническим особенностям района.

- В пределах Западного склона Урала и восточной части Предуралья выделены две перспективные площади на углеводороды: Сылвинская и Бисертская. Рекомендован комплекс наблюдений, предназначенный для более достоверной оценки запасов углеводородов в пределах этих площадей. Для Западной части ЗСП составлены структурно-тектонические схемы строения доюрских комплексов М 1:200000 для Чернореченской и Пелымской площадей, перспективных по глубинным критериям на поиски углеводородов.

- Разработан и внедрен в производственных организациях аппаратурно-методический комплекс для проведения магнитометрических исследований ствола и керна скважин, пробуренных при поисках и разведке нефтяных месторождений. В скважинах измеряются три компонента геомагнитного поля, величина магнитной восприимчивости пород, слагающих стенки скважины, ее азимут и зенитный угол. По керну производится определение магнитной восприимчивости и остаточной намагниченности. Комплекс использовался при проведении опытно-методических работ с целью расчленения палеозойского фундамента на нефтяных скважинах Западной Сибири.

- С использованием разработанного в Институте разведочного варианта аэроэлектроразведки на Среднем Урале выявлены зоны, перспективные на колчеданное оруденение. Детализация зон проведена наземными электроразведочными методами.

- Выполнена оценка перспективности Акжарско-Домбаровской площади на колчеданное оруденение. Применение разработанного оптимального комплекса прогнозирования, поисков и детального изучения

колчеданных месторождений позволило выделить 14 особо перспективных участков.

- Разработан и внедрен в производство аппаратурно-методический комплекс для проведения исследований геоакустических шумов в скважинах при определении характера нефтегазоводонасыщенности не вскрытых перфорацией пластов-коллекторов.

Метод трехкомпонентного геоакустического каротажа позволяет на основе изучения амплитудно-частотного спектра геоакустических шумов выделить в открытом и обсаженном стволе нефтяной или газовой скважины пласты-коллекторы и на качественном уровне оценить характер их насыщенности. Разработанная аппаратура запатентована (№ 2123711, РФ, МКИ G01V1/40). Метод применяется на нефтяных месторождениях Западной Сибири, Удмуртии и др. На месторождениях Пермского Прикамья метод геоакустических шумов, наряду с ядерными геофизическими методами, вошел в стандартный комплекс геофизических методов при определении характера насыщенности коллекторов.

Разработки Института внедрялись во многих предприятиях и организациях Российской Федерации: ОАО «Каманефть» (г. Пермь), ОАО «Геотрон» (г. Тюмень), ОАО «СибНАЦ» (г. Тюмень), ЗАО «Сургутнефть» (г. Сургут), ОАО «ЛукойлПермь» (г. Пермь), ОАО «Гайский ГОК», Геофизическая служба РАН (ЦОМЭ, г. Обнинск), Институт горного дела УрО РАН, Горный институт УрО РАН, ОАО «Ю-Заозерский прииск» (г. Кытлым, Свердловская область), ОАО «Мансийскгеофизика» (ХМАО), ОАО «Телеком-комплекс» (ХМАО), ВНИИГИС (г. Октябрьский, Башкирия), ОАО «Когалым, Тюменская область), ОАО «Дальгеофизика» (г. Хабаровск), Баженовская ГЭ (п. Заречный, Свердловская область), ПО «Маяк» (г. Снежинск, Челябинская область), СУМЗ (г. Ревда, Свердловская область), ОАО «Вишеранефтегаз» (г. Вишерск, Пермская область), ЗАО «Уралэксперт» (г. Пермь), ЦРГ и ГИ «Геон» (г. Москва), ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург), ОАО «Пурнефтеотдача», правительство Свердловской области, администрация г. Екатеринбурга и др.

Институт изготавливал и передавал заказчикам геофизическую аппаратуру, в том числе зарубежным заказчикам: 10 комплектов магнитометрической аппаратуры было передано фирме «Ньюмонт Эксплорейшн Лимитет» (США), ОАО «Казпромгеофизика» (Казахстан), ООО «Гео-Курс» (Узбекистан).

ОСНАЩЕННОСТЬ ИНСТИТУТА НАУЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Для проведения научных исследований Институт имеет следующее оборудование мирового уровня:

- цифровая аппаратура для наблюдения геофизических полей на обсерватории «Арти» (сейсмическая станция «Iris», ионосферная станция «Парус», магнитовариационная станция, GPS «Ashtech»);
- информационно-измерительный комплекс «Metronics» (Германия) и «PHOENIX» (Канада) для магнитотеллурических исследований;
- аппаратура для палеомагнитных исследований (спин-магнитометры JR-6, JR-4, астатический магнитометр МА-21, каппаметр КТ-4 и др.);
- уникальная аппаратура для проведения магнитометрических, сейсмоакустических, термометрических исследований в глубоких и сверхглубоких скважинах;
- аппаратурно-методический комплекс для мониторинга концентрации приземного радона как одного из предвестников землетрясений;
- аппаратура для проведения электроразведочных и геоэкологических исследований «ЭРА-ЗНАК», ДЭМП-СЧ.
- магнитометры MMPOS-1 и др.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Институт с 2000 г. издает журнал “Уральский геофизический вестник”, в котором наравне с научными статьями отражаются известия и научные события жизни института (выходит 4 номера в год).

Отдел научно-технической информации ведет работу по формированию и поддержанию патентно-информационного фонда института. Фонд превышает 200 000 единиц, в нем имеются аннотации и описания советских, российских и зарубежных изобретений по тематике лабораторий Института, а также большая база методической литературы. Изобретателям оказывается помощь в оформлении заявок на изобретения и проведении патентного поиска по сети Интернета из базы данных ФИПС. Регулярно осуществляется подписка на официальный бюллетень Роспатента «Патенты и Лицензии».

Научные сотрудники систематически просматривают реферативные журналы по основной тематике Института и по смежным специальностям в библиотеке Института и составляют собственные картотеки изобретений, которые могут служить аналогами и прототипами патентов.

Заметно повысилась активность изобретательской работы в Институте по сравнению с предыдущими периодами. Обычно в год подается 1-2 заявки на изобретения. В 2007 г. таких заявок было 5.

Институт поддерживает наиболее значимые патенты РФ. В настоящее время поддерживается 17 патентов и принято решение о выдаче еще одного патента на изобретение. Семь заявок находятся в ФИПС на стадии рассмотрения. Перечень поддерживаемых Институтом патентов представлен ниже.

Всего за период с 1993 г. Институт геофизики получил 61 патент РФ на изобретения. Наиболее активными изобретателями являются сотрудники лабораторий электроразведки, экологической геофизики, скважинной геофизики, промысловой геофизики и сейсмометрии.

Патенты, находящиеся на балансе Института геофизики в настоящий период.

№	Название патента, автор	Номер патента	Дата приоритета
1	«Устройство для измерения геоакустических шумов в скважине», Ю.Г.Астраханцев, А.К.Троянов	2123711	25.03.1997
2	«Способ определения трещиноватости горных пород в скважинах», Ю.Г.Астраханцев, А.К.Троянов, Б.П.Дьяконов	2150720	23.11.1998
3	«Устройство для геоэлектроразведки», А.И.Человечков	2158940	27.11.1998
4	«Способ обнаружения зон трещиноватости пород в скважинах», Ю.Г.Астраханцев, А.К.Троянов	2173778	05.10.1999
5	«Способ геоэлектроразведки», Н.С.Иванов, А.И.Человечков	2172499	27.06.2000

6	«Устройство преобразования аналоговых сигналов», Л.Н.Сенин	2201032	04.08.2000
7	«Способ определения глубины залегания рудного тела», А.И.Человечков, Б.М.Чистосердов	2207595	04.06.2001
8	«Измерительное устройство для геоэлектроразведки», А.И.Человечков, А.Д.Коноплин, Н.С.Иванов, П.Ф.Астафьев, В.С.Вишневу, А.Г.Дьяконова	2207596	20.07.2001
9	«Способ геоэлектроразведки», С.В.Байдиков, Н.С.Иванов, А.Н.Ратушняк, В.И.Уткин, А.И.Человечков	2250479	01.11.2002
10	«Способ индукционного вертикального зондирования», Б.М.Чистосердов, А.И.Человечков, С.В.Байдиков	2230341	10.12.2002
11	«Способ определения прочности волокна хризолит-асбеста», В.В.Бахтерев	2241218	08.02.2003
12	«Способ геоэлектроразведки», А.И.Человечков, В.И.Уткин, А.Н.Ратушняк, Н.С.Иванов, С.В.Байдиков, П.Ф.Астафьев	2248016	22.05.2003
13	«Накопительная сейсмическая станция с цифровой коррекцией смещения нуля», Л.Н.Сенин, Т.Е.Сенина	2248592	29.05.2003
14	«Полевая аппаратура и способ сейсмического мониторинга», В.И.Уткин, Л.Н.Сенин, Т.Е.Сенина	2265867	29.12.2003
15	«Способ определения характера насыщенности пластов коллекторов», А.К.Троянов, Ю.Г.Астраханцев, В.И.Уткин	2265868	04.02.2004
16	«Способ геоэлектроразведки и устройство для его осуществления», А.Ф.Шестаков, Р.В.Улитин, В.П.Бакаев	2276389	15.07.2004
17	«Способ геоэлектроразведки», А.И.Человечков, С.В.Байдиков, А.Н.Ратушняк, Б.М.Чистосердов	2302018	21.06.2005
18	«Способ вертикального индукционного зондирования», Б.М.Чистосердов	2310214	01.06.2006

БИБЛИОТЕКА

Научная библиотека — специализированное подразделение Института геофизики УрО РАН. Она выполняет большую роль в информационном обеспечении научных исследований, доступе к основной информации о современном состоянии научных исследований. Библиотека осуществляет свою работу в соответствии с задачами и тематикой Института. Она обеспечивает организацию информационно-библиотечного обслуживания учёных и специалистов Института, формирование библиотечного фонда по тематике научных исследований, содействует подготовке научных кадров Института.

До 2003 г. библиотека была филиалом Центральной научной библиотеки УрО РАН. С мая 2003 г. она стала специализированным подразделением Института геофизики УрО РАН.

Фонд библиотеки составляет более 16000 наименований специальной и общетехнической литературы по тематике Института. Это книги, серийные издания (труды, учёные записки, журналы, серии), авторефераты диссертаций и т.д. Эти издания представлены как на русском, так и на иностранных языках. Для всестороннего раскрытия содержания литературы, представленной в библиотеке, для максимального удовлетворения информационных потребностей читателей создана система каталогов, позволяющая подобрать литературу по тематике научных исследований. Кроме того, библиотека обеспечивает комплектование важнейшей литературы по смежным вопросам в соответствии с тематическими планами, для более полного и своевременного обеспечения сотрудников научной информацией используется возможность получения литературы по МБА и через другие источники комплектования библиотечных фондов: электронная база данных, ксерокопирование. Научная библиотека Института геофизики УрО РАН сотрудничает с ведущими библиотеками РАН, СО РАН, г. Москвы, г. Санкт-Петербурга, г. Екатеринбурга.

В библиотеке регулярно организуются сменяющиеся выставки новых поступлений литературы, ведется картотека новых поступлений книг. Сотрудники библиотеки участвуют в конференциях, совещаниях, семинарах по вопросам информационно-библиографического обслуживания, изучают и внедряют в свою работу передовой опыт других библиотек (основанный в первую очередь на использовании компьютерных технологий).

ПРОВЕДЕНИЕ И УЧАСТИЕ В РАБОТЕ КОНФЕРЕНЦИЙ, СЕМИНАРОВ, ШКОЛ

Институт геофизики выступил организатором регулярных мероприятий: 1. Уральской молодежной научной школы по геофизике; 2. Международной конференции «Проблемы современной геофизики» — чтения памяти Ю.П. Булашевича.

Уральская молодежная школа была организована в связи с необходимостью привлечения молодежи в геофизику, расширения кругозора молодых специалистов, создания сообщества молодых геофизиков — будущего нашей науки. Школа проводится попеременно в г. Екатеринбурге (на базе Института геофизики УрО РАН) и в г. Перми (на базе Горного института УрО РАН). За прошедший период было проведено восемь школ, на которых молодежь прослушала доклады ведущих учёных в различных областях геофизики. Проведение девятой школы запланировано на 2008 г. в г. Екатеринбурге.

Проведенная в 2001 г. Международная конференция «Проблемы современной геофизики», посвященная памяти первого директора Института геофизики УрО РАН, член-корреспондента РАН Ю.П. Булашевича, имела большой резонанс среди геофизического сообщества и поэтому было решено проводить эту конференцию раз в два года как «Чтения Ю.П. Булашевича». В 2007 г. была проведена 4-я конференция.

Институт неоднократно являлся организатором Международного семинара им. Д.Г. Успенского “Теория и практика геологической интерпретации гравитационных, электрических и магнитных полей”.

В 2006 г. был проведен Международный семинар “170 лет обсерваторских наблюдений на Урале: история и современное состояние”.

СВЯЗИ ИНСТИТУТА С ОТРАСЛЕВОЙ И ВУЗОВСКОЙ НАУКОЙ

Институт поддерживает творческие связи со многими ВУЗами г. Екатеринбурга, академическими и отраслевыми институтами страны, ближнего и дальнего зарубежья. Институт оказывает методическую помощь научно-производственным геофизическим организациям. На основе данных обсерватории «Арти» по геомагнитному полю (наблюдения модуля вектора) и по вековому ходу совместно с Уральской геофизической экспедицией (г. Екатеринбург) проводятся исследования по созданию базисного магнитного поля.

Институт участвовал в выполнении проекта «Уральская комплексная геологическая экспедиция» в рамках Федеральной целевой программы «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки». В соответствии с этим проектом проведены геофизические экспедиционные исследования совместно со студентами и преподавателями УГГУ. Работы выполнены на Северном Урале по профилю Вижай–Бурмантово, Вересовоборском гипербазитовом массиве (Косьвинский район Свердловской области) и на полигоне геолого-геофизической практики студентов УГГУ в Сухоложском районе (Свердловская область).

На профиле Вижай–Бурмантово проведены магнитотеллурическое профилирование и глубинное магнитотеллурическое зондирование. В Сухоложском районе отобраны образцы пород для палеомагнитных исследований. На Вересовоборском гипербазитовом массиве работы проводились в течение трех полевых сезонов. Здесь был поставлен комплекс геофизических методов: электроразведка на постоянном токе, электромагнитная индукционная попланшетная съемка, магнитная съемка, гравиметрические работы, петрофизические исследования и геофизическое наблюдение с GPS-приемниками. По результатам работ были сделаны доклады на конференции.

Совместно с Омским государственным университетом разработан кварцевый регистратор температуры с блоком накопителя информации и энергонезависимой флэш-памятью. Отчетная погрешность прибора $\pm 0.001^\circ\text{C}$, а измеренная – $\pm 0.006^\circ\text{C}$. Прибор предназначен для проведения температурного мониторинга в наблюдательных скважинах при изучении процесса подготовки тектонического землетрясения. Руководитель работ от Института геофизики с.н.с. к.г.-м.н. А.К. Юрков

В соответствии с этой же программой «Интеграция» создан филиал кафедры «Геоинформатика», который находится в совместном ведении кафедры «Геоинформатика» ИГГ УГГУ и лаборатории электрOMETрии института.

Студенты УГГУ (геофизические специальности), УГТУ-УПИ (физико-технический факультет), РГППУ (кафедра информатики) постоянно проходят учебную и производственную практику в лабораториях Института геофизики. Широко практикуется руководство дипломными проектами и их рецензирование сотрудниками Института. Имеется опыт руководства аспирантами УГТУ-УПИ.

Совместные проекты разрабатывались с УГГУ, УГТУ-УПИ, РГППУ (г. Екатеринбург), МИФИ (г. Москва), Киргизско-Российским Славянским университетом (г. Бишкек).

Сотрудники Института входят в состав Учёных советов по защите докторских диссертаций при УГГУ, УГТУ-УПИ, УрГУ.

Институт проводит совместные исследования с сотрудниками Институтов: геологии и геохимии, горного дела, горным, минералогии, геологии, математики и механики, физики металлов, промэкологии, электрофизики, экологии растений и животных [УрО РАН], математики, нефтегазовой геологии и геофизики, горного дела [СО РАН], тектоники и геофизики, морской геологии и геофизики [ДВО РАН], Физики Земли РАН и др.

На заседаниях Уральской молодежной научной школы по геофизике выступали с лекциями члены-корреспонденты РАН Ю.Н. Авсюк (ОИФЗ, г. Москва), Б.И. Чувашов (ИГГ УрО РАН, г. Екатеринбург), К.К. Золоев (Уральская геолого-съемочная экспедиция, г. Екатеринбург); профессора Ю.Е. Лухминский (Московская государственная геологоразведочная академия), И.М. Хайкович (ВИРГ-Рудгеофизика, г. Санкт-Петербург), А.А. Маловичко (Горный институт УрО РАН, г. Пермь), В.М. Новоселицкий (Горный институт УрО РАН, г. Пермь), С.Н. Кашубин (ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург) и др.

Сотрудники Института принимают активное участие в преподавательской деятельности в ВУЗах г. Екатеринбурга:

Член-корреспондент РАН П.С. Мартышко – заведующий кафедрой вычислительных методов и уравнений математической физики Уральского государственного технического университета (УГТУ-УПИ), профессор кафедры математического анализа и теории функций УрГУ.

Член-корреспондент РАН В.И. Уткин – профессор кафедры информационных технологий факультета информатики Уральского государственного профессионально-педагогического университета, читает курс «Основы геоинформационных систем». Заместитель председателя ГАК факультета; профессор кафедры общей и молекулярной физики УрГУ, читает курс «Физика радиационных явлений», «Техника радиационных измерений»; профессор кафедры экспериментальной физики – курс «Основы измерительной техники».

Д.ф.-м.н. В.Т. Беликов – профессор кафедры физики, прикладной математики Уральского государственного технического института связи и информатики (филиал СибГУТИ) – курсы «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика» и др.

Д.ф.-м.н. Ю.В. Хачай – профессор физического факультета УрГУ. Читает курсы «Физика Земли и планет», «Геофизика» и др., профессор кафедры прикладной математики УГГУ. Читает курсы «Геофизика», «Геодинамика» и др.; председатель ГАК физического факультета УрГУ.

Д.г.-м.н. Д.Ю. Демежко – председатель ГАК Уральского государственного горного университета.

Д.г.-м.н. В.А. Щапов – член ГАК Уральского государственного горного университета.

К.г.-м.н. А.К. Юрков – курс «Радиоэкология» в Уральском государственном горном университете.

К.т.н. А.Н. Ратушняк – курс «Математическое моделирование геофизических полей». Уральский государственный горный университет.

К.ф.-м.н. Н.И. Начапкин – председатель ГАК Уральского государственного горного университета.

Д.г.-м.н. В.В. Кормильцев – кафедра промышленной геофизики и кафедра геоинформатики Уральской государственной горно-геологической академии.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

Сотрудники Института активно участвуют в международных научных мероприятиях. Заключены договора о сотрудничестве с Токийским университетом и Национальным центром исследований землетрясений (Тайнань, г. Тайпей).

Институт проводил совместно с Мюнхенским университетом экспедиционные работы по палеомагнитным исследованиям на Урале.

Институт внедряет свои разработки за рубежом. На основе разработок Института геофизики проводился большой эксперимент в Северном Тянь-Шане по изучению процесса подготовки тектонического землетрясения на основе пространственно-временного мониторинга радона. В эксперименте участвовал также Институт сейсмологии НАН Кыргызстана и Киргизско-Российский Славянский университет.

Аппаратура и методика магнитного каротажа глубоких и сверхглубоких скважин используется в Казахстане, на Украине.

Обсерватория «Арти» с 1988 г. участвует в международном проекте «IRIS» (Incorporated Research Institutions for Seismology). Проводятся постоянные сейсмологические наблюдения с помощью сеймостанции IRIS/IDA и осуществляется передача данных в Геофизическую службу РАН в режиме реального времени.

Сотрудники Института являлись исполнителями заданий международных проектов, таких как:

- Проект 408 ЮНЕСКО. Сравнение состава, структуры и физических свойств пород по разрезу Кольской СГ-3 и их гомологов на поверхности.
- Проект 428 ЮНЕСКО. Изменение палеоклимата по данным анализа скважинных температурных измерений.
- INTAS 1999-2000 № 32046. Тема “Development of theory and Technology of geoelectrical methods for environmental assessment and monitoring at sites of ground water contamination”.
- Проект INTAS-2001-314. Тема “Geodynamics in the cross-section of Kola Superdeep” (Геодинамика разреза Кольской сверхглубокой скважины).
- Грант МНТЦ KR-187.2 “Создание автоматизированной системы радонового мониторинга в Северном Тянь-Шане”.
- Проект «Эрстед» Изучение длинноволновых литосферных магнитных аномалий.
- Международный проект «ЕВРОПРОБА».
- Международный проект «IRIS».
- Международный проект «INTERMAGNET».
- Международный проект «Атлас теплового потока Евразии».

ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ РАБОТЫ

Большое значение для изучения строения и геодинамики земной коры, геоэкологии окружающей среды, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых имеют экспериментальные геофизические данные. В последнее время, несмотря на трудности с финансированием, количество полевых отрядов ежегодно увеличивалось. Так, в 2002 г. в экспедициях работали 8 полевых отрядов, 2003 г. – 11, 2004 г. – 14, 2005 г. – 18, 2006 г. – 21. Полевой сезон обычно начинается в мае и заканчивается в ноябре. Полевые работы проводятся преимущественно по методикам и с аппаратурой, разработанной в Институте геофизики УрО РАН.

Из выполненных в 2002–2007 гг. экспедиционных работ можно отметить следующие:

- региональные комплексные электромагнитные зондирования методами ИЭМЗ-АМТЗ-МТЗ-ГМТЗ в широком диапазоне частот в восточной части профиля URSEIS, в 18 пунктах профиля Яйва–Серов–Андрюшкино, в 50 пунктах профиля вдоль широты $59^{\circ} 20'$, по Вижайскому профилю (Северный Урал);
- работы по созданию автоматизированной системы радонового мониторинга и использованию ее в качестве информативного предвестника землетрясений Северного Тянь-Шаня (Кыргызстан);
- мониторинговые измерения составляющих магнитного поля и геоакустических шумов в Кольской сверхглубокой скважине до глубины 8000 м (Мурманская область). Уральской сверхглубокой скважине (Свердловская область) в интервале глубин 5400–5900 м. Магнитный и акустический каротаж в Воронежской (Воронежская область) и Полтавской (Украина) опорно-параметрических скважинах;
- завершающий термический и гелиевый каротаж Уральской сверхглубокой скважины в интервале глубин 5400–6015 м (Свердловская область);
- организация радонового и геотемпературного мониторинга (о. Кунашир);
- сейсмологические мониторинговые наблюдения с регистраторами «Дельта-Геон» (Свердловская область);
- организация реперных геодинамических пунктов по профилю Екатеринбург–Арти и проведение наблюдений с GPS-приемником «Trimble 5700» (Свердловская область);
- уточнение разрешающей способности индуктивной электроразведки в сложных условиях влияния промышленных помех при поисках крупных глубокозалегающих колчеданных месторождений на Южном Урале. Изучение возможностей метода МПП с использованием современных аппаратурно-методических комплексов (АМК-7ИЭ, СТРОБ-М) на Юбилейном (вторая, четвертая, шестая залежи), Подольском, Северо-Подольском, Ащебутакском, Левобережном месторождениях (Башкорстан, Челябинская и Оренбургская области);
- геоэлектрический мониторинг на гидротехнических сооружениях

ГТС-10 ГТС-11 Теченского каскада водоемов (ПО «Маяк», Челябинская область);

- мониторинговые сейсмоэлектромагнитные исследования физических свойств массивов пород в шахтах ЮУБРа (Челябинская область), СУБРа (Свердловская область). Активный электромагнитный индукционный мониторинг в шахтах Естюнинской Высокогорского ГОКа, Николаевского рудника, Таштагольского рудника (Свердловская, Кемеровская области, Приморский край);

- проведение магнитометрических и электромагнитных измерений на объекте россыпных алмазов – Южная Рассольная (Пермская область);

- испытания, тестирование скважинного магнитометра МИ-3803М, трехкомпонентного наземного магнитометра, автономной аппаратуры для регистрации геоакустических шумов (Свердловская, Челябинская, Астраханская область);

- отработка методики электромагнитных зондирований с двухпетлевой индукционной установкой (Свердловская область).