



Систематическая теоретическая работа, лабораторные исследования, опытные установки, качественный рост инструментария и большой полевой опыт резко подвинули советскую геофизику за последние годы, и сейчас мы уже можем ставить себе более сложные задачи.

*Проф. П.И. Преображенский.
Справочник геофизика-разведчика. Т. 1. Ленинград;
Москва; Новосибирск: Горгеонефтеиздат, 1933*

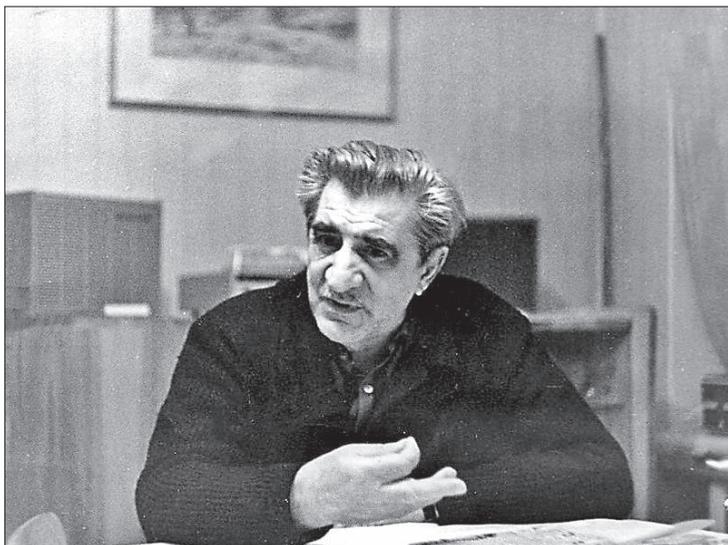
8.1. К ВОПРОСУ ОБ ИСТОРИИ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

М.И. Элов

При создании института в его названии геология и геофизика были выделены как равноправные направления. Хотя уже в тот период было ясно, что геофизике такая значительная часть была дана «на вырост» — с учетом все возрастающей ее роли в науках о Земле.

Не думаю, что сейчас найдется хоть один человек, который мог бы детально проследить и точно хронометрировать весь путь развития сектора (ИГиГ), института (ИГФ) и отделения (ИНГГ) геофизики. Это возможно только при погружении в архивы с изучением протоколов заседаний ученого совета (и его геофизической секции), списков научных публикаций и материалов отдела кадров. Интерес могли бы представлять документы партийной, профсоюзной и комсомольской организаций, да и 1-го отдела тоже. Понимая, что найти такого исследователя навряд ли удастся (да и так ли это необходимо?), я постараюсь кратко изложить свое видение эволюции геофизического направления, оставаясь в рамках XX столетия. Хотя совершенно ясно, что, наблюдая с одной точки, правда, перемещавшейся во времени, нельзя создать объемной картины, и всегда останутся части целого, может быть и значительные, о которых мне было неизвестно или прочно забыто за чередой лет.

В институт я пришел в 1970 г., будучи третьекурсником геолого-геофизического факультета НГУ. Пригласил меня (нет, конечно же, не «пригласил», а предложил поработать в лаборатории электромагнитных полей) Александр Аркадьевич Кауфман (в то время заведующий лабораторией и заместитель заведующего кафедрой геофизики). Через три года, 6 августа 1973 г., я был принят в эту же лабораторию на должность старшего лаборанта с высшим образованием. Поэтому мои «исторические заметки» по периоду после 1973 г. можно рассматривать как «свидетельские», а до этого момента — как



Чл.-кор. АН СССР Э.Э. Фотиади

известные с чьих-то слов или из множества документов, с которыми я работал как ученый секретарь на протяжении почти 10 лет.

Начну по порядку. Основателем сектора геофизики был выдающийся ученый-геофизик Эпаминонд Эпаминондович Фотиади. Принцип создания сектора, как я понимаю, мало чем отличался от «общеакадемгородковского»: из ведущих научных центров (в первую очередь Москвы и Ленинграда) приглашались маститые ученые (меньшинство) или молодые амбициозные кандидаты наук, имевшие свои планы развития либо уже существовавших, либо совершенно новых направлений. При этом предполагалось охватить как можно больший спектр геофизических дисциплин. Не дублируя уже опубликованные, а также напечатанные в этой книге воспоминания, можно констатировать, что во главе отдельных направлений были в основном молодые (в прямом смысле! — не старше 35 лет) ученые: Юрий Александрович Воронин, Дмитрий Сергеевич Даев, Герман Иванович Каратаев, Сергей Васильевич Крылов, Евгений Михайлович Филиппов, Иосиф Маркович Виленский (последние двое были постарше). Приглашенный Э.Э. Фотиади из ВНИИГеофизики известный ученый-сейсморазведчик Николай Никитович Пузырёв пригласил, в свою очередь, специалистов, уже имевших опыт производственной работы — Аскольда Всеволодовича Тригубова и Константина Александровича Лебедева. Не все из них стали заведующими лабораториями, многие были старшими научными сотрудниками — Леонид Львович Ваньян, А.А. Кауфман, Генриетта Антониновна Поспелова. Еще раз хочу напомнить, что я не работал в это время и многие конкретные события не мог знать, да и мне не под силу их осветить. Интересно, что лаборатории назывались: «грави-магнитометрии», «сейсмометрии», «электрометрии», что указывало во многом на их экспериментальный, а не теоретический характер. Первое десятилетие прошло под знаком «потенциальных полей» и ядерной геофизики. Сейсмическое направление еще не было главным, а многие из будущих известных сейсмиков делали только первые шаги. Вместе с тем геофизический коллектив рос и организационно оформился в сектор, состоящий из отделов: потенциальных и электромагнитных полей, сейсмического,



Лаборатория Г.И. Каратаева. Сидят (слева направо): П.П. Колмогорова, Н.Н. Чёрная, Г.И. Каратаев, А.И. Парфёнов; стоят: В.Г. Колмогоров, Ю.М. Гусев, А.И. Денисов

сейсмологического, ядерной геофизики и ионосферной станции. Надо сказать, что два последних стояли несколько особняком — первый из них был тесно связан с геолого-геохимической частью института, а второй — во многом с физическими институтами. Постепенно сейсмическое направление усиливалось и развивалось быстрее других, аналогично тому, как это происходило во всей советской, да и мировой геофизике. Внешне это проявилось в том, что Э.Э. Фотиади перешел на должность директора в СНИИГиМС, а заведующим сектором был назначен сейсмолог Валентин Николаевич Гайский. Эпаминонд Эпаминондович вернулся обратно уже заведующим отделом потенциальных полей, вместе с тем сосредоточив свою основную деятельность на геолого-геофизическом факультете, где он был деканом и продолжал возглавлять кафедру геофизики. После смерти В.Н. Гайского в 1975 г. руководство сектором перешло к Н.Н. Пузырёву, тем самым окончательно закрепив лидирующее положение сейсморазведки.

Этот период характеризовался большими объемами полевых работ, география которых охватывала практически всю азиатскую территорию СССР. Тогда же в отделе сейсмологии под руководством В.Н. Гайского была создана сейсмологическая экспедиция, главной задачей которой были регистрация и изучение сейсмических событий в обширном Алтае-Саянском регионе.

Особенностью развития естественных наук в 60-е годы стало бурное применение быстро совершенствующейся вычислительной техники (как тогда говорили — ЭВМ). Геофизика, с ее огромными объемами измерений и проблемами их истолкования на основе реальных моделей геологических сред, стала одним из основных «полигонов», где ЭВМ использовались на пределе их возможностей.

В Институте геологии и геофизики появился свой вычислительный центр, оснащенный солидной по тем временам ЭВМ М-220, а также двумя уникальными разработанными в Киевском институте кибернетики ЭВМ «Мир-2». Они отличались тем, что можно было назначить длину слова (разрядность), а в программное обеспечение входил язык «Аналитик», предна-



Лаборатория электромагнитных полей. 1-й ряд (слева направо): Н.Т. Шлык, Г.М. Морозова, Л.С. Соколова, Ю.Н. Антонов, Н.В. Юрченко, Т.К. Снобкова, Н.Н. Невёдрова; 2-й ряд: С.С. Жмаев, С.А. Казанцев, Ю.А. Дашевский, А.Д. Дучков, Л.А. Табаровский, В.П. Соколов; 3-й ряд: И.Н. Ельцов, М.И. Эпов, С. Подойников

значенный для выполнения сложных аналитических преобразований (это был конец 60-х годов!). Работавший позже на этой ЭВМ Эрнст Давидович Крупников тотально проверил известный справочник интегралов, сумм и рядов Градштейна и Рыжика и нашел в нем немало неточностей.

Главный же ресурс Сибирского отделения был сосредоточен в Вычислительном центре, который располагал самыми мощными в стране ЭВМ БЭСМ-6. Открывшиеся возможности стимулировали быстрое развитие математической и вычислительной геофизики в части обработки полевых данных, а главное — в решении соответствующих прямых и обратных задач. Практически во всех лабораториях работали сотрудники, «считавшие на ЭВМ».

В Академгородке под руководством Михаила Михайловича Лаврентьева, будущего академика, бурно развивалось направление, непосредственно относившееся к интерпретации геофизических данных, — теория обратных и некорректных задач. В Вычислительном центре СО АН ученик известного ленинградского геофизика-теоретика Георгия Ивановича Петрашеня — Анатолий Семёнович Алексеев (будущий академик и основатель Института вычислительной математики и математической геофизики) с группой молодых сотрудников (Борис Григорьевич Михайленко — впоследствии директор ИВМиМГ, академик; Вячеслав Константинович Гусяков, Виктор Иосифович Добринский) успешно развивали численные методы решения прямых и обратных задач сейсмологии, сейсмологии и связанной с последней цунами.

Эти веяния не только не обходили сектор геофизики, но и нашли здесь весьма благодатную почву. Стали расти «свои» сейсмологии-теоретики — Сергей Васильевич Гольдин, Камилл Давыдович Клем-Мусатов, Борис Петрович Сибиряков, Геннадий Михайлович Цибульчик, Эрик Васильевич Никольский. В «электромагнитных полях» такую же роль играли А.А. Кауфман, Л.Л. Ваньян, в грави-магниторазведке — Г.И. Каратаев, в «ионосфере» — Эдуард Израйлевич Гинзбург. Замечу одну особенность, объединявшую по-



Ю.А. Воронин выступает перед студентами

коление этих высокопрофессиональных ученых, владевших и широко применявших весь спектр математических методов, — они не умели работать на ЭВМ (как тогда говорили, «считать задачи»), да и не стремились к этому. Именно здесь проходила граница между этим и следующим, так сказать, «выбравшим ЭВМ» поколением.

Оглядываясь назад, хорошо видишь, что каждый из упомянутых теоретиков развивал свое, оригинальное направление, искавшее и в разной мере находившее «место под солнцем». Поэтому на научных семинарах порой кипели нешуточные страсти, иногда переходившие в область личных отношений. Мне это больше знакомо по ретроспективным рассказам их участников, и я иногда замечал, что под золой ушедших лет еще тлеют горячие угли.

В этот же период одним из самых «громких» направлений являлась математизация геологии. Далеко выходя за рамки геофизики, на многочисленных семинарах, блестяще проводимых Ю.А. Ворониным, обсуждалось применение теории множеств и методов распознавания образов для описания и классификации геологических понятий и объектов. Тогда же было положено начало регулярному изданию сборников «Геология и математика». Позже, когда Ю.А. Воронин перешел в ВЦ, туда же перешло и их издание. Удивительно, но по прошествии нескольких десятков лет это направление практически сошло со сцены, оставив свои результаты лишь в более четком понятийном аппарате геологических наук.

Наряду с «чистыми» теоретиками с середины 60-х годов появилась группа сотрудников, хорошо владевшая не только математическим аппаратом, но и освоившая тогда еще не метод, а искусство программирования. Это были представители электромагнитного направления — выпускники физфаков: Галина Михайловна Морозова (ЛГУ), Леонтий Абрамович Табаровский, Валерий Петрович Соколов (НГУ), на ионосферной станции — Владимир Тихонович Левадный; в сейсмике — Ирина Романовна Оболенцева, Мария Владимировна Алексеева, Татьяна Викторовна Нефёдкина. Основную же группу «вычислителей-геофизиков» сформировали выпускники геолого-геофизического, физического и математического факультетов НГУ. Она была на-



столько велика, инициативна и активна, что ее энергетического заряда хватило на несколько десятилетий. Уже и в нынешнее время это направление является одним из самых успешных в геофизике. Такому всплеску очень способствовала коренная трансформация геофизического образования в НГУ — перевод обучения физико-математическим дисциплинам на физический факультет. Среди представителей этого поколения я хотел бы выделить учеников С.В. Гольдина — Дориана Израилевича Судварга, Евгения Илгаровича Ланду, Владимира Георгиевича Чернякова, Георгия Михайловича Митрофанова, Сергея Алексеевича Гриценко, Сергея Борисовича Фомеля; учеников К.Д. Клем-Мусатова — Аркадия Марковича Айзенберга, Александра Борисовича Дружинина; И.Р. Оболенцевой — Владимира Юрьевича Гречку; Э.И. Гинзбурга — Валерия Викторовича Плоткина. Одна из самых больших групп была сосредоточена в лаборатории электромагнитных полей: Юлий Александрович Дашевский, Владимир Степанович Кривоуццкий, Сергей Александрович Терентьев, В.П. Соколов.

Другой группой, активно использующей ЭВМ, были сотрудники, тесно связанные с обработкой и интерпретацией экспериментальных данных, в первую очередь сейсмических (Т.В. Нефёдкина, Татьяна Владимировна Курдюкова).

Для этих целей во второй половине 70-х годов вычислительный центр отделения геофизики приобрел статус отдела и работал под руководством заместителя директора ИГиГ К.А. Лебедева. В эпоху расцвета на ВЦ было несколько мощных ЭВМ серии ЕС (1045, 1066-68), коллектив насчитывал не один десяток человек, объединявший не только научных сотрудников, но и технический персонал. Уже в 80-х годах в отделении геофизики была развернута локальная сеть, позволявшая интерактивно запускать и отслеживать работу программ в реальном времени. И здесь не обходилось без доли соперничества между лабораториями, причем явный приоритет всегда отдавался сейсмическим.

В начале 80-х годов в отделении появилась специализированная французская ЭВМ, предназначенная для обработки изображений. Как говорили, она стоила больших денег. Доступ к ней был жестко ограничен, и я, даже будучи ученым секретарем, так и не смог узнать, что же за работы выполняли наши коллеги-сейсмологи за плотно закрытыми дверями. В рядах «считавших на ЭВМ» ходили самые разные слухи о ее потрясающих возможностях. В годы ранней перестройки она куда-то исчезла вместе с группой, обслуживающей ее и работавшей на ней.

Здесь уместно сказать, что на этот период пришлось усиление административного «веса» К.А. Лебедева — он стал заместителем директора ИГиГ по науке, оставаясь при этом руководителем ВЦ и лаборатории сейсморазведки. Практически все вопросы повседневной жизни решались в его кабинете. В то время так называемая административная вертикаль была довольно жесткой. С руководством отделения общались в основном завлабы и довольно ограниченный круг ведущих сотрудников, в первую очередь представлявших сейсмическое направление. Директор института академик А.А. Трофимук находился для сотрудников и завлабов на недосягаемой высоте. Заведующий лабораторией, где я работал, по моим наблюдениям очень редко бывал в директорском кабинете. За все годы работы я там *никогда* не был (возможно, это и к лучшему). С тех пор у меня осталась, я считаю, неплохая привычка — не стремиться в высокие кабинеты. Может быть, у кого-то этот

опыт совсем другой, — я пишу о своем. Но вернемся к основному тексту, оттолкнувшись от невольно всплывших эпизодов давно утонувшего времени.

Вместе с тем теоретико-методические исследования, основанные на математическом моделировании физических полей и процессов, играли заметную, но далеко не самую главную роль в отделении геофизики.

Традиционно главные результаты получались на основе полевых экспедиционных работ, направленных на изучение структуры и вещественного состава земной коры и верхней мантии, а также натуральных экспериментов там, где геофизика как наука выходила на поисковые, разведочные и технологические проблемы. Здесь можно выделить несколько отдельных областей развития.

Во-первых, работы сейсмического профиля, выполнявшиеся под общим руководством Н.Н. Пузырёва. В их состав входили: глубинные сейсмические зондирования (ГСЗ) под руководством С.В. Крылова; вибрационные зондирования земли под руководством Иннокентия Сафьяновича Чичинина (Томский отдел экспериментальных геофизических исследований) и Вячеслава Ивановича Юшина; сейсморазведка в ее различных проявлениях — разработка и создание источников поперечных волн (К.А. Лебедев, Сергей Михайлович Жданов, Владимир Александрович Куликов), методика и интерпретация (А.В. Тригубов), геоакустика (Евгений Михайлович Аверко, Валерий Зосимович Кокшаров, Юрий Алексеевич Нефёдкин) и ультразвуковое моделирование (Леонид Давидович Гик, Юрий Анатольевич Орлов, позже — Борис Александрович Бобров).

При проведении этих исследований под руководством и при активном участии Н.Н. Пузырёва была создана и успешно оформлена организационная структура, способствовавшая на протяжении многих лет проведению высокочрезвычайных натуральных геофизических экспериментов. Она была основана на привлечении к совместным работам отраслевых институтов и производственных организаций Мингео и Миннефтепрома СССР, Мингео РСФСР. Так, например, в проведении ГСЗ на территории Сибири были существенно



Хорошая работа — хорошее настроение.
Академик Н.Н. Пузырёв и чл.-кор. АН СССР С.В. Крылов



задействованы полевые партии одного из самых мощных геофизических предприятий СССР «Восточный геофизический трест» (Марк Миронович Мандельбаум, Анатолий Фёдорович Колмаков), Сибирского НИИ геологии, геофизики и минерального сырья (Виктор Семёнович Сурков, Василий Леонтьевич Кузнецов, Александр Сергеевич Сальников), а также ряд московских организаций. С начала 80-х годов эти работы были распространены на территорию Якутии, где они проводились под началом Владимира Дмитриевича Суворова (Институт геологии Якутского филиала), выходца из команды С.В. Крылова. В Новосибирске основную долю работ выполняла научная молодежь из лаборатории ГСЗ (Геннадий Васильевич Петрик, Борис Петрович Мишенькин, Виктор Сергеевич Селезнёв, Иван Фёдорович Шелудько, Владимир Николаевич Сергеев). Обработка и интерпретация выполнялись Забиной Рейнгольдовной Мишенькиной, Астой Леонидовной Крыловой, В.С. Селезнёвым, Александром Вениаминовичем Брыксиным, Виктором Михайловичем Соловьёвым под руководством С.В. Крылова и при заинтересованном участии Н.Н. Пузырёва. Следует сказать, что за три десятилетия активной работы получены уникальные материалы по глубинному строению литосферы Сибири. Думаю, что работы такого масштаба сегодня, к сожалению, невозможны и в будущем навряд ли могут быть продолжены. Так же как и создание такого активного и разностороннего научно-производственного коллектива.

Во-вторых, уже с середины 70-х годов усилиями Н.Н. Пузырёва определилось основное ударное направление — развитие сейсморазведки как метода. Вначале она позиционировалась по методу как «объёмная сейсморазведка», а по цели — как «прямые поиски залежей нефти и газа». В 80-х годах они постепенно объединились под общим названием «многоволновая сейсморазведка». Ее развитие с самого начала инициировал и затем плотно курировал зав. отделением Н.Н. Пузырёв. Здесь он применил уже испытанный на ГСЗ организационный прием. Для производственно-технологического и методического обеспечения исследований в 1971 г. была создана Сибирская геофизическая экспедиция Миннефтепрома СССР. Во главе ее стали отличный организатор Леонид Петрович Мехед и главный геолог Геннадий Васильевич Ведерников. Также в СибГЭ в 70–80-х годах было направлено много лучших выпускников-геофизиков НГУ (Д.И. Судварг, Анатолий Петрович Сысоев, Леонид Анатольевич Максимов, Михаил Александрович Татарников, Анатолий Петрович Дроздов, Константин Николаевич Зверинский, С.А. Гриценко). Контакты сложились настолько тесные, что зачастую было неясно, где проходила разделяющая их административная граница. Очень большие совместные усилия прикладывались к созданию под руководством С.В. Гольдина уникальной системы кинематической интерпретации сейсмических данных «КИНГ», которая, к сожалению, так и не вышла на технологический уровень. В этих же работах, правда в существенно меньшей мере, участвовали и сотрудники СНИИГГиМСа.

Одной из самых, как бы сейчас сказали, «продвинутых» была лаборатория прямых и обратных задач сейсмоки, возглавляемая С.В. Гольдиным. Среди ее сотрудников были Лидия Григорьевна Киселёва, Александр Витальевич Окольский и Г.М. Митрофанов, ставший впоследствии завлабом. В число достижений лаборатории входили результаты самого Сергея Васильевича по геометрической сейсмике, теории фильтрации сейсмических сигналов и анизотропии, а также нашедшие применение на практике сейсмостатический метод и метод Прони-фильтрации.

Полученные в этой области крупные теоретико-методические и менее впечатляющие полевые результаты в 1987 г. были отмечены Государственной премией СССР. Гигантский объем полевых и экспериментальных работ, в которых активно участвовали сотрудники отделения (А.В. Тригубов, К.А. Лебедев, С.М. Жданов и др.), а также полевые отряды СибГЭ (позднее треста «Сибнефтегеофизика») был выполнен на территории Прикаспийской впадины. В дополнение к этим исследованиям проводились работы по многоволновой геоакустике под руководством Е.М. Аверко. Здесь также существовал альянс между отделением и подразделением «Сибнефтегеофизики» под руководством Анатолия Петровича Базылева.

На более поздних этапах много усилий и средств было вложено в создание опытного образца трехкомпонентного зонда для вертикального сейсмического профилирования (ВСП) с гироскопической ориентацией (Владимир Тимофеевич Лаврухов, В.А. Куликов, Сергей Борисович Горшкалёв). Он был успешно опробован в нескольких скважинах, и полученные данные подтвердили его высокую эффективность для выделения зон трещиноватости в карбонатных коллекторах с выраженной сейсмической анизотропией.

Вместе с тем с начала 90-х годов экспериментальные работы по многоволновой сейсморазведке (МВС) начинают постепенно сворачиваться, хотя с разных сторон прикладывались усилия по их поддержке. На моей памяти последняя такая попытка была предпринята Н.Н. Пузырёвым и Алексеем Эмильевичем Конторовичем в середине 90-х годов, когда были выделены значительные средства в рамках программы «Поиск». На мой субъективный взгляд, не претендующий на всесторонность, на это было несколько причин разного плана. Первая — оказалось, что теоретико-методическая составляющая резко вырвалась вперед по сравнению с аппаратурно-технологической. Несмотря на огромные усилия, не удалось создать эффективный и технологически надежный источник поперечных волн и промышленные образцы трехкомпонентных приемников. Вторая — в сложных условиях 90-х годов стоимость полевых экспериментов превышала финансовые возможности производственных предприятий. Третья — усилия последних были направлены главным образом на увеличение своей конкурентоспособности за счет переоснащения зарубежным оборудованием и соответствующим программным обеспечением. Таким образом, основная экспериментально-методическая база в тресте «Сибнефтегеофизика» была постепенно размыта, поскольку индустриальная геофизика перенацеливалась нефтяными компаниями на различные виды метода ОГТ. А в Институте геофизики в этот критический период не нашлось лидера — последователя Н.Н. Пузырёва, способного дать новый импульс развитию МВС. Можно констатировать, что разработка «опередела свое время».

Третье, с середины 60-х годов в различных организациях Академгородка (в первую очередь институтах Автоматики и электрометрии, Горного дела и СКБ гидроимпульсной техники) начало закладываться новое — вибрационно-сейсмическое — направление. Его бурное развитие в 70–80-х годах было обусловлено сильной поддержкой со стороны военно-промышленного комплекса и таких известных ученых (впоследствии академиков), как Н.Н. Пузырёв, А.С. Алексеев, Евгений Иванович Шемякин. В это время в отделении геофизики формируются лаборатория вибрационных методов исследования (зав. лаб. В.И. Юшин) и Томский отдел экспериментальных геофизических исследований (заведующий И.С. Чичинин). Кроме того, следуя уже испытан-



ному организационному приему, в Сибирском отделении создаются три «полуотраслевые, финансируемые Мингео СССР», организации: Новосибирская опытно-методическая виброрейсмическая экспедиция (директор Василий Алексеевич Боровиков, гл. инженер — перешедший из лаборатории ГСЗ В.С. Селезнёв, а также талантливые геофизики Александр Фёдорович Еманов и В.М. Соловьёв), под эгидой СНИИГГиМСа — Сибирское ОКБ геофизического приборостроения (руководитель Борис Алексеевич Шалфеев), а под эгидой Института горного дела — Специальное конструкторско-технологическое бюро прикладной геофизики (руководитель Николай Павлович Ряшенцев). Соответствующий отдел (под руководством Бориса Михайловича Глинского) появляется и в Вычислительном центре СО АН СССР. Собранный таким образом научно-исследовательский комплекс позволил создать в кратчайшие сроки (5–7 лет) управляемые (от отделения геофизики Владимир Валерьянович Маньковский, Альфред Александрович Зуев) вибрационные источники уникальной мощности и дальнего действия. В создание системы управления этими многотонными установками большой вклад внесли В.И. Юшин и Николай Иванович Геза.

Для геологоразведки под руководством Геннадия Петровича Евчатова в СНИИГГиМСе совместно с Сибирским ОКБ ГПИ был разработан и успешно прошел полевые испытания «Вибролокатор», намного опередивший аналогичные зарубежные разработки.

В сложное последнее десятилетие XX века разработчикам удалось не только сохранить несколько уникальных вибраторов на Быстровском полигоне (Новосибирская область) и в Прибайкалье, но и провести ряд интересных исследований по сейсмологическому мониторингу. Вместе с тем приходится констатировать, что так бурно развивавшаяся почти два десятилетия вибрационная тематика постепенно перешла в иной масштаб и сейчас ее развитие существенно замедилось.



Технология региональных исследований методом ГСЗ с вибрационным источником. Осмотр «вооружения» перед вылетом на точки профиля. 1985 г.

Несколько отдельно в секторе геофизики существовал созданный В.Н. Гайским отдел сейсмологии. После его смерти в 1975 г. бессменным заведующим отделом, а потом лабораторией сейсмологии был талантливый, оригинально мыслящий геофизик Николай Демьянович Жалковский. В этом коллективе работали Искра Дорозеевна Цибульчик, Валентина Ивановна Мучная и другие специалисты. Организационно к ней же примыкала лаборатория динамических проблем сейсмологии (зав. лаб. Г.М. Цибульчик, Валерий Григорьевич Хайдуков). Забегая вперед, скажу, что в середине 90-х годов произошел своеобразный обмен: в ВЦ ушел Геннадий Михайлович Цибульчик, а в Институт геофизики пришел ученик А.С. Алексеева Владимир Альбертович Чеверда. Начиная с середины 70-х годов сейсмологические исследования существенно укрепились и расширились за счет создания Алтае-Саянской сейсмологической экспедиции, куда перешла часть сотрудников отделения (Андрей Андреевич Дергачёв, Альбина Гавриловна Филина). На протяжении многих лет ее возглавлял опытный организатор Александр Михайлович Дитягин. В связи с резко ухудшившимися финансовыми условиями в 90-х годах было решено объединить Алтае-Саянскую и Новосибирскую вибросейсмические экспедиции. Руководителем вновь созданной организации, названной Геофизической службой (ГС), был назначен ученик Н.Н. Пузырёва и С.В. Крылова – В.С. Селезнёв. Позже в ГС передали наблюдательную часть ионосферной станции, расположенную в пос. Ключи.

В начале 2000-х годов, когда директор Института геофизики академик С.В. Гольдин развернул активные исследования в области теоретической и практической сейсмологии, была создана лаборатория инженерной сейсмологии (зав. лаб. Юрий Иванович Колесников). При этом надо отметить, что часть уцелевших исследований по сейсмологии сосредоточена в ГС, а другая часть, оставшаяся от лаборатории Н.Д. Жалковского (Ольга Анатольевна Кучай), продолжает работы в отделении геофизики.

Написав об отдельных направлениях в области сейсмики, не хочу, чтобы сложилось впечатление об их разобщенности. Кроме теоретических исследований, их объединяли работы по созданию уникальной регистрирующей, в первую очередь автономно работающей, аппаратуры. Можно без преувеличения сказать, что глубинные сейсмические зондирования, выполняемые на больших территориях, не могли быть проведены без автономной регистрирующей аппаратуры «Тайга-2», разработанной под руководством И.С. Чичина (Анатолий Иванович Бочанов, Геннадий Владимирович Егоров, Владимир Михайлович Носов). Она была выпущена в больших количествах и позволила на протяжении двух десятков лет выполнять уникальные геофизические исследования. Разработчики и создатели этой аппаратуры были отмечены премией Совета Министров СССР.

Аналогичные автоматические регистраторы «Обь-автомат» были разработаны под руководством К.А. Лебедева (В.Т. Лаврухов) и широко применялись в работах Алтае-Саянской экспедиции, в том числе при пионерных тогда работах на гигантских гидротехнических сооружениях (включая Саяно-Шушенскую ГЭС).

Подводя итог, можно сказать, что на протяжении почти трех десятилетий с начала 70-х годов сейсмические исследования по уровню затрат, задействованным сотрудникам, научным результатам и административным ресурсам безусловно доминировали в отделении геофизики. Поэтому естест-



венно, что первыми директорами созданного в 1989 г. Института геофизики были яркие лидеры этого направления — два Сергея Васильевича — Крылов и Гольдин.

Обратимся теперь к отделу потенциальных и электромагнитных полей. Как я уже упоминал, он включал в свой состав две лаборатории. Заведующим первой из них после отъезда в Минск Г.И. Каратаева снова стал Э.Э. Фотиади. Через два-три года после этого по инициативе Эпаминонда Эпаминоновича из Таджикистана на эту должность был приглашен активный ученый, геофизик, специалист по современной геодинамике — Валерий Кириллович Кучай. Лаборатория тогда состояла из нескольких довольно самостоятельных и обособленных групп. Буду называть их условно: гравитационно-геологическая (В.К. Кучай, Лидия Викторовна Витте, Сергей Анатольевич Тычков, Александр Васильевич Ладынин, Татьяна Леонидовна Захарова, Александр Николаевич Василевский), приливная (Юлия Константиновна Сарычева и позже Владимир Юрьевич Тимофеев), геодезическая (Владимир Георгиевич Колмогоров, Николай Петрович Есиков, Полина Павловна Колмогорова), палеомагнитная (Г.А. Пospelова, Людмила Спиридоновна Куликова, Галина Яковлевна Ларионова, Зинаида Никитична Гнибиденко, позже — Алексей Юрьевич Казанский) и тектономагнитная (Валентин Андреевич Ларионов, Пётр Георгиевич Дядьков). Все эти группы во многом были автономными и каждая из них, развивая свое направление, больше по необходимости взаимодействовала с другими. С приходом В.К. Кучая ситуация стала медленно меняться в сторону сближения и усиления групп, в первую очередь гравитационно-геологической и палеомагнитной. Вместе с тем, по моему субъективному впечатлению, работы некоторых сотрудников не находили поддержки в руководстве отделения. Я помню несколько научных семинаров и заседание геофизической секции ученого совета с интересными докладами Л.В. Витте по докторской диссертации, которая так и не была защищена.



Антарктида, станция Новозазаревская. Магнитолог Д.А. Нагорный прибывает табличку «Новосибирск» к указательному столбу. 1985 г.

Самый печальный в истории отделения случай связан с Н.П. Есиковым, который одним из первых занимался оценкой деформаций и движений земной коры на основе многолетних рядов геодезических нивелировок. После продолжительной критически выстроенной предзащиты докторской диссертации его сердце не выдержало... Спустя много лет, с появлением спутниковых измерений, таких работ появилось множество и число их продолжает увеличиваться. О работах же Н.П. Есикова уже не вспоминают.

К сожалению, Валерию Кирилловичу Кучаю не удалось долго проработать в отделении — находясь на полевых работах на Байкале он заболел энцефалитом и через несколько месяцев его не стало. Это пришлось на начало периода реорганизаций Института геологии и геофизики, приведших к выделению Института геофизики. Лаборатория потенциальных полей с примкнувшей к ней геотермической груп-

пой из лаборатории электромагнитных полей была преобразована в лабораторию естественных геофизических полей (заведующий Альберт Дмитриевич Дучков) и геодинамики (заведующий С.А. Тычков). В первую из них вошли геотермическая (Людмила Степановна Соколова, Сергей Алексеевич Казанцев, Эдуард Савельевич Хайковский), геодезическая, приливная и тектономагнитная группы, а также часть палеомагнитной, под руководством З.Н. Гнибиденко. В таком виде она существует до сих пор, только заведующим стал П.Г. Дядьков. Во второй были собраны гравитационно-геологическая и большая часть палеомагнитной, под руководством А.Ю. Казанского, группы, а также сотрудники, работавшие с В.К. Кучаем.

Как известно, создание Объединенного института геологии, геофизики и минералогии сопровождалось объявлением «Юрьева дня», когда сотрудники могли переходить из одного вновь созданного ассоциированного института в другой. В это время лаборатория геодинамики, бывшая большей частью созданной Э.Э. Фотиади лаборатории, перешла в Институт геологии, и как тогда казалось, безвозвратно. Насколько я знаю, лаборатория хорошо вписалась в геодинамическое направление, которое возглавил генеральный директор ОИГГМ Николай Леонтьевич Добрецов. Большим ударом для ее развития стала преждевременная смерть С.А. Тычкова.

Получилось так, что при следующей крупной реорганизации — расформировании ОИГГМ — эта лаборатория, теперь уже под руководством Валерия Арнольдовича Верниковского, перешла в Институт нефтегазовой геологии и геофизики. С «геофизических времен» в лаборатории сейчас сохранилась только палеомагнитная группа.

Направление, основанное и развиваемое Э.Э. Фотиади, — геологическая интерпретация геофизических данных — было успешно продолжено в СНИИГГиМСе под руководством В.С. Суркова.

Другой старейшей в отделе является лаборатория, связанная с использованием электрических и электромагнитных полей в геофизике. С момента ее основания до 1964 г. заведующим лабораторией был Д.С. Даев. Основные решаемые задачи вполне укладывались в общий поток исследований: теоретико-методическое и глубинные зондирования (ДЭЗ, МТЗ — Л.Л. Ваньян, Валентин Васильевич Аксёнов, Г.М. Морозова, Николай Феликсович Кротевич, Юрий Николаевич Антонов, Игорь Фёдорович Изюмов, Геннадий Александрович Исаев). Здесь надо отметить пионерную публикацию А.А. Кауфмана, Г.М. Морозовой, положившую начало в Сибири до сих пор эффективному методу электроразведки — зондированию становлением поля в ближней зоне. Специфичным для отделения было каротажное направление (Д.С. Даев, А.А. Кауфман, Ю.Н. Антонов).

С приходом в 1964 г. на должность заведующего А.А. Кауфмана начались крупные изменения. Появилась целая группа сотрудников, занимавшихся численным решением прямых задач индуктивной электроразведки и каротажа (Л.А. Табаровский, В.П. Соколов, В.С. Кривоуцкий, С.А. Терентьев, Ю.А. Дашевский, М.И. Эпов). Только формально не входили в эту группу сотрудники СНИИГГиМСа Марк Мейлихович Гольдман, Александр Матвеевич Каганский и Григорий Борисович Ицкович. Характерная черта этой группы — большое число ранних (по тогдашним меркам) защит кандидатских диссертаций под руководством А.А. Кауфмана и Ю.Н. Антонова, при непосредственном участии Л.А. Табаровского.

В это же время установились тесные связи с отделами СНИИГГиМСа, возглавляемыми Борисом Израйлевичем Рабиновичем и Юрием Львовичем



Брылкиным. Предметом сотрудничества было численное моделирование нестационарных электромагнитных полей в горизонтально-слоистых средах. Несколько позже результаты работ были изданы в виде многотомной серии.

В 1974 г. А.А. Кауфман переехал на работу в Ригу (ВНИИМорГео), а затем эмигрировал в США, где стал автором всемирно известных учебников по геофизике и профессором Colorado School of Mines. Заведующим лабораторией был выбран Ю.Н. Антонов, специалист в области индукционного и диэлектрического каротажа. Неформальным лидером «теоретически-вычислительной» части лаборатории был Л.А. Табаровский. Как я уже упоминал, до конца 80-х годов в лабораторию также входила геотермическая группа под руководством А.Д. Дучкова, всегда стоявшая несколько особняком.

По-прежнему продолжались полевые работы по глубинным МТЗ, однако постепенно акцент стал смещаться на глубинные зондирования с мощными нестационарными источниками (МГД-генератор, дизельные электростанции, аккумуляторные комплексы) на территории Байкальской рифтовой зоны (Г.М. Морозова, Александр Константинович Манштейн, Игорь Николаевич Ельцов, Нина Николаевна Невёдрова). Чуть позже, в конце 70-х годов, начались регулярные электромагнитные зондирования в Селенгинской депрессии для мониторинга сейсмической активности. В течение продолжительного времени в них участвовали Ю.А. Дашевский и Н.Н. Невёдрова. Как и крупные сейсмические исследования, они также осуществлялись совместно с партиями треста «Иркутскгеофизика». Тогда же под руководством Г.М. Морозовой были выполнены первые работы по интерпретации данных электромагнитных зондирований по субширотному профилю через оз. Байкал. В 80-х годах полевые работы постепенно сместились на север в район строительства Байкало-Амурской магистрали и были направлены на изучение таких чрезвычайно активных в сейсмическом отношении территорий, как Муйская впадина и прилегающие к ней горные массивы.

В конце 60-х годов начали бурно развиваться инициированные А.А. Кауфманом теоретико-вычислительные работы по изучению возможностей новых видов индукционного каротажа – с использованием переходящих процессов (В.П. Соколов), с применением поперечных датчиков для изучения анизотропии (А.М. Каганский). С отъездом А.А. Кауфмана под руководством Л.А. Табаровского были предложены и обоснованы новые модификации каротажа: трехкомпонентный индукционный (М.И. Эпов), магнитоэлектрический (Ю.А. Дашевский) для изучения электрической анизотропии пород-коллекторов нефти и газа, фокусированный – диэлектрический (Иосиф Маркович Панич, работавший в Ташкентском институте геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений).

С середины 70-х годов под руководством Ю.Н. Антонова началась интенсивная разработка высокочастотного индукционного каротажа, которая также поддерживалась теоретико-методической группой. Для разработки аппаратуры в Сибирской геофизической экспедиции была создана специальная партия во главе с талантливым геофизиком Сергеем Сергеевичем Жмаевым. В дальнейшем, на протяжении 80-х годов, этот коллектив сумел выполнить разработку нового метода высокочастотного индукционного каротажного изопараметрического зондирования (ВИКИЗ), предложенного Ю.Н. Антоновым. Работы по этому методу велись в двух направлениях: численное исследование и выбор характеристик зондов, а также аппаратурно-методическая реализация. К концу 80-х годов разработка была признана завершенной и передана для технологической доработки в Томское СКТБ

Миннефтепрома. Финал был неожиданным: через два года в СКТБ разработку признали бесперспективной, о чем составили протокол и прекратили финансирование.

Работы лаборатории требовали «подпитки» молодыми силами, поэтому на протяжении двух последних десятилетий коллектив постоянно пополнялся выпускниками НГУ: И.Н. Ельцов, Евгений Юрьевич Антонов, Арвидас Брониславович Черяука, Марина Николаевна Никитенко, Карина Владимировна Сухорукова, Алексей Львович Дубман, а также Михаил Борисович Рабинович из московского Института нефти и газа.

В 1988 г. в лаборатории произошли большие изменения: в США уехал бессменный руководитель теоретико-вычислительной группы Л.А. Табаровский и серьезно заболел самый талантливый теоретик – В.П. Соколов. Эта перемена совпала с глобальным изменением в науке – появлением персональных компьютеров. Настало время создания и развития интерпретационных систем на основе новых программных возможностей персональных компьютеров и вызванных ими к жизни новых алгоритмических идей. Более подробно об этом говорится в очерке о лаборатории электромагнитных полей, представленном в конце главы.

Создание в 1989 г. Института геофизики подвело итог развитию сектора и позже отделения геофизики в рамках Института геологии и геофизики имени 60-летия СССР СО АН СССР. Следующее, последнее в XX веке десятилетие прошло под знаком не столько развития, сколько выживания. С бурным освоением ПК и нарастанием финансовых проблем ушел в небытие Вычислительный центр вместе с ЕС ЭВМ. Прекратились дорогостоящие экспедиционные работы (глубинные зондирования, вибропросвечивание). Постепенно уменьшались до незначительных размеров работы по геоакустике, ультразвуковому моделированию и трехкомпонентному зонду ВСП. Примерно на треть уменьшилось число ученых-геофизиков. В здании Института геофизики появились кабинеты сотрудников других институтов.

Вместе с тем большинство лабораторий сохранили свой костяк, а в некоторых даже наблюдался рост. Так, например, лаборатория электромагнитных полей пополнялась известными учеными: Владимиром Сергеевичем Могилатовым, Николаем Олеговичем Кожевниковым, а также молодыми: Владимиром Николаевичем Ульяновым, Евгением Владимировичем Павловым, Вячеславом Николаевичем Глинских.

Надо сказать, что в этих сложнейших условиях первому директору института Сергею Васильевичу Крылову удалось путем огромных усилий не только сохранить научный коллектив, но и не потерять потенциал развития. Это, конечно, не могло не сказаться на состоянии его здоровья и в 1997 г. его не стало...

Как я уже писал, дальнейшая жизнь показала, что в геофизике сохранился значительный потенциал развития, начавший реализовываться с приходом к руководству институтом С.В. Гольдина. Но это еще, на мой взгляд, не предмет истории.

Дальнейший материал по геофизическим исследованиям в институте сгруппирован в семь разделов: комплексные геолого-геофизические исследования, школа Э.Э. Фотиади; глубинные сейсмические зондирования и сейсмология, школа С.В. Крылова; многоволновая сейсморазведка и вибрационное просвечивание, школа Н.Н. Пузырёва; прямые и обратные задачи сейсмологии, школа С.В. Гольдина; лаборатория электромагнитных полей; КМИС и КГО; становление ядерной геофизики.