

в том числе 2 коллективных монографий. Преподает дисциплины «Структуры рудных полей и месторождений», «Техника разведки». Долгое время был руководителем учебной буровой практики студентов.

Доцент ИЛЪЯШ ВАЛЕРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ 1945 года рождения. Окончил геологический факультет в 1969 году. До 1973 года работал в Центральном Казахстане в Джезказганской геолого-геофизической экспедиции. С 1973 по 1989 гг. сотрудник Проблемной лаборатории геологии и минерального сырья ЦЧР при ВГУ. С 1975 по 1977 гг. проходил обучение в аспирантуре (руководитель проф. Н.А. Плаксенко) и в 1982 г. защитил кандидатскую диссертацию. С 1989 г. преподаватель кафедры, ведет дисциплины «Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых», «Геология и полезные ископаемые дна морей и океанов». Научные интересы – литология докем-

брия, типоморфизм аксессуарных минералов. Автор более 50 научных работ, в том числе 4 монографий.

Старший преподаватель ХОЛИН ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ родился в 1956 году в городе Воронеже. На геологический факультет ВГУ поступил в 1974 году, закончил в 1979 году. После окончания ВГУ (1979-1982 гг.) работал по распределению на Чукотке в Шмидтовской ГРЭ. С 1983 по 2000 г работал научным сотрудником в Проблемной научно-исследовательской лаборатории геологии. С 2000 г старший преподаватель кафедры полезных ископаемых и недропользования. Область научных интересов: геология, геодинамика и металлогения докембрия. В 2001 г защитил кандидатскую диссертацию на тему «Геология, геодинамика и минерагеническая оценка раннепротерозойских структур КМА». Читаемые курсы «Техника разведки», «Методы поисков и разведки», «Правовые основы, экономика и организация ГРП». Имеет восемнадцать опубликованных работ.

К.А. Савко

КАФЕДРА ГЕОФИЗИКИ: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

К началу 60-х годов геофизические методы стали весьма важной, неотъемлемой частью геологоразведочных работ. Это потребовало создания соответствующей кадровой базы и способствовало открытию в 1962 году на геологическом факультете ВГУ геофизической специальности и профилирующей кафедры геофизических методов поисков и разведки полезных ископаемых (в настоящее время кафедра геофизики).

Организатором кафедры и ее первым заведующим был Андрей Петрович Тарков, который в период становления кафедры осуществил подбор кадров преподавателей высокой квалификации и оснастил учебные и научные лаборатории новейшей аппаратурой отечественного и зарубежного производства. Прием студентов был доведен до 50 человек. В первые годы существования кафедры А.П. Тарковым были разработаны и утверждены на ученом совете геологического факультета учебные планы по двум специализациям геофизики (структурной и рудной), это обеспечило кадрами активно развивающиеся в то время геофизические исследования на Воронежском кристаллическом массиве.

В последующие годы кафедрой заведовали: А.А. Смирнов (1969-1972 г.), А.К. Аузин (1972-1983 г.), А.П. Тарков (1983-1993 г.), Ю.В. Антонов (с 1993 г. и по настоящее время). Первыми преподавателями на кафедре были А.П. Тарков, А.А. Смирнов, И.С. Богданов, Л.И. Ольхова, А.П. Нетесов. В последующие годы к педагогическому процессу подключились А.К. Аузин, О.Н. Бердникова, А.И. Бугаев, В.Т. Вебер, В.Г. Генералов, С.И. Гильмутдинов,



Профессор А.П. Тарков

В.В. Копаев, Б.Л. Корыстин, Л.И. Надежка, Е.Б. Серебряков, Ю.Г. Смирнов, В.Н. Чирков. Кроме штатных преподавателей кафедра приглашала читать лекции специалистов из производственных и академических организаций (И.П. Базула, М.Н. Бердичевский, Л.Л. Ваньян, В.З. Гуревич, И.А. Зубков, Я.П. Ковтун, В.А. Комаров, Б.К. Матвеев, А.И. Слуцковский). В настоящее время на кафедре геофизики в учебном процессе заняты: доктор техн. наук, профессор Ю.В. Антонов (гравиметрия и магнитометрия), преподаватель И.Ю. Антонова (гравимагнитные методы), канд. техн. наук, доцент А.А. Аузин (геофизические исследования в скважинах), канд. геол.-мин. наук, ст. преподаватель Т.А. Воронова (магниторазведка), канд. физ.-мат.



А.А. Смирнов



А.К. Аузин



Ю.В. Антонов



Сотрудники кафедры геофизики в 1982 г.

наук, доцент В.Н. Груздев (общая геофизика и информатика для геологов и экологов), канд. геол.-мин. наук, доцент Дубянский А.И. (сейсморазведка, физика Земли, ядерная геофизика, спецкурсы), канд. геол.-мин. наук, доцент В.И. Жаворонкин (комплексирование геофизических методов, организация и планирование геофизических работ), канд. геол.-мин. наук, доцент С.Н. Закутский (электроразведка, информатика, теория поля), канд. геол.-мин. наук, доцент О.М. Муравина (теоретические основы обработки геофизической информации, информатика), канд. геол.-мин. наук, доцент И.В. Притыка (электроразведка), канд. геол.-мин. наук, ст. преподаватель К.Ю. Силкин (сейсмическое моделирование, обработка сейсмических данных на ЭВМ), канд. техн. наук, доцент С.В. Слюсарев (информатика,

ГИС, спецкурсы по рудной и структурной геофизике).

Первый выпуск специалистов-геофизиков состоялся в 1966 году. Председателем государственной экзаменационной комиссии по защите дипломов был член-корр. АН СССР В.В. Федынский, возглавлявший в то время геофизическую службу страны. Из 12 человек первого выпуска в разное время половина вернулась на кафедру в качестве инженеров и преподавателей. Всего за время существования кафедры было выпущено более тысячи специалистов. В настоящее время кадровый потенциал кафедры, ее оснащенность современной вычислительной техникой и аппаратурой, а также хорошие учебные и производственные базы практик позволяют готовить специалистов-геофизиков высокой квали-



Сотрудники кафедры геофизики в 2004 г.

фикации. Кафедра принимает активное участие в трудоустройстве своих выпускников, чему способствуют налаженные, стабильные связи с производственными организациями и их растущая заинтересованность в молодых специалистах.

Научно-исследовательские работы на кафедре начались параллельно с учебным процессом практически одновременно с момента ее образования. Благодаря огромной организаторской работе Андрея Петровича Таркова кафедра получила в свое распоряжение современную для тех лет геофизическую аппаратуру и оборудование, что позволило выполнять научно-исследовательские работы на высоком уровне. Основными исполнителями были сотрудники кафедры и студенты, для которых открылась возможность прохождения полноценной производственной практики, включающей получение в поле первичных материалов, их дальнейшую обработку и интерпретацию.

Особенно активное развитие геофизические работы получили при организации А.П. Тарковым в 1971 г. отдела геофизики, структурно входящего сначала в Институт математики, а затем в Проблемную лабораторию геологии и геофизики. Основное направление тематики в отделе геофизики было связано с изучением глубинного строения литосферы Воронежского кристаллического массива. В рамках госбюджетных и хоздоговорных тем выполнялись работы по взрывной сейсмологии, а также магнитовариационные, электромагнитные, гравиметрические и петрофизические исследования, к которым привлекались студенты-геофизики дневного и вечернего отделений, геологи, математики и физики. Общее число участников этих работ составило более ста человек. Под эгидой Проблемной лаборатории геологии и геофизики выполнялись электроразведочные работы, направленные на решение инженерно-геологических и гидрогеологических задач,

исследования по рудной сейсморазведке, сейсмической голографии и скважинной геофизике. Разрабатывались методы сейсмических наблюдений по заказу военных организаций.

С 1963 года кафедрой начали проводиться геофизические работы на территории ВКМ. Созидательная энергия и организаторский талант А.П. Таркова позволили сформировать небольшой полевой отряд сейсморазведчиков, оснащенный необходимым оборудованием. Объектом исследования 1964 г. был выбран потенциально никеленосный интрузивный массив в районе с. Русская Журавка (Павловский р-н Воронежской области). Главной целью этих работ ставилось выявление возможностей КМПВ в решении задач картирования поверхности кристаллического фундамента и изучение характера волновых полей, связанных с интрузивом, корой выветривания, приконтактными зонами. В полевом сезоне 1964 г. принимали участие первые студенты-геофизики Дубянский А., Дружинина А., Маслихов В., Зотов П., преподаватели Тарков А.П., Нетесов А.П., инженеры Калмыкова Л.Н., Нетесова З.В. и др. С этого времени началось развитие рудной сейсморазведки на кафедре геофизики. Рудная сейсморазведка в отличие от «нефтяной» направлена на изучение, как правило, сложно-построенных геологических объектов (разломов, интрузий, зон метаморфизма и т.д.) залегающих в дислоцированных толщах горных пород. Поэтому, получение сколь угодно значимых результатов требовало использования последних достижений в области теории, методики и аппаратуры сейсморазведки и в то же время стимулировало разработку принципиально новых подходов к решению разведочных задач применительно к конкретным сейсмологическим условиям района работ.

К 1966 г., когда состоялся первый выпуск геофизиков, кафедра уже имела полностью уком-

плектованный сейсмический отряд, обладающий опытом полевых работ на таких объектах как интрузивы в районе с. Шукавка Липецкой области (1965 г.), с. Карайчевка (1967 г.) и др. Отряд, во главе с В.В. Гуревичем, а затем Д.А. Усердным, был оснащен аналоговыми сейсмостанциями «Поиск»-24 и -48, буровыми станками, смоточными машинами, водовозками и включал в себя бригады взрывников и топографов, камеральную группу. Сейсмические работы проводились методом КМПВ с использованием обменных волн, что было существенным новшеством и «коньком» кафедры. Это повышало информативность метода при картирования поверхности кристаллического фундамента в несколько раз. Сейсмические профили дублировались детальными гравимагнитными наблюдениями, выполнявшимися под руководством В.В. Копаева

С 1968 года работы по рудной сейсморазведке возглавил В.И. Дубянский, которому удалось существенно расширить возможности КМПВ путем применения новых представлений о характере распространения упругих волн в вертикально- и наклонно-слоистых средах перекрытых осадочным чехлом. На основании теоретических расчетов и ультразвукового моделирования было показано, что динамические характеристики преломленных волн (амплитуда и спектр) несут дополнительную информацию о структуре верхней части фундамента, например, направлении углов падения границ блоков и пластов, слагающих кристаллическую толщу. Практическое применение разработанного метода показало, что динамические параметры головных волн оказались значительно более чувствительными и информативными, чем кинематические (граничные скорости).

К новым разработкам в КМПВ следует отнести также использование всего регистрируемого после первых вступлений волнового поля, представленного отраженными и дифрагированными волнами от крутопадающих границ в фундаменте.

И, наконец, третьим новшеством явилось применение сейсмического просвечивания интрузивов с использованием наблюдений в скважинах. Для обработки данных сеймопросвечивания был разработан и успешно применен «Способ опорного поля», который по своей сути является сейсмической томографией в ее нынешнем понимании.

Предложенные методы оконтуривания интрузивных тел, определения направления падения контактных поверхностей, изучения внутренней структуры и сеймопросвечивания были успешно применены для обработки данных КМПВ при изучении интрузий в Воронежской, Ростовской, Белгородской, Курской и Липецкой областях (полевые работы 1968-1975 гг.). Теоретические разработки и практическое применение рудной сейсморазведки составили содержание кандидатской диссертации В.И. Дубянского

Один из наиболее интересных периодов развития сейсморазведки (1970-1980 гг.), связан с вне-

дрением принципов голографии в идеологию этого волнового метода изучения недр. После посещения Воронежа основоположником метода Завьяловым В.Д., Дубянским В.И. была создана вторая в СССР лаборатория сейсмической голографии (ЛСГ). Исключительный интерес, проявленный к сейсмоголографии президентом АН СССР Александровым А.П., вице-президентом АН СССР Сидоренко А.В. и Федынским В.В. (Министерство геологии СССР) объясняется тем, что на повестке дня стояла задача дешевой экспресс-обработки больших массивов сейсмоданных непосредственно в полевых условиях. Работами ЛСГ в Воронеже и коллегами из других городов было показано, что эта задача может быть решена с помощью компактных оптико-электронных устройств построенных на основе принципов голографии. Оригинальные разработки ЛСГ в этой области защищены 10 авторскими свидетельствами СССР. Действующие модели голографов и новые методики обработки данных прошли успешные испытания и нашли применение для решения задач рудной геологии на ВКМ, Урале, Якутии, Забайкалье, а также шельфе Черного моря.

Большое внимание на кафедре геофизики уделялось изучению глубинного строения региона. По инициативе Таркова А.П. и при поддержке Федынского В.В. в 1972 г. было начато планомерное исследование земной коры и верхней мантии региона методами взрывной сейсмологии. Эти работы продолжались вплоть до 1989 г. Всего было отработано более 2600 км сейсмических профилей. Трудно назвать какой-либо ВУЗ нашей страны, который бы выполнил столь обширные сейсмические исследования и получил бы уникальные данные о глубинном строении земной коры. Сначала работы носили опытно-методический характер, так как необходимо было оценить возможность получения интерпретируемых записей волнового поля при возбуждении его карьерными взрывами. Кроме этого решались проблемы доводки до рабочего состояния аппаратного комплекса «Тайга», опытные образцы которого использовались для регистрации и воспроизведения сейсмической информации. Все эти вопросы, а также массу других, связанных с организацией на базе ВГУ хорошо оснащенного сейсмического отряда, решали главным образом выпускники кафедры геофизики Базула И.П., Дубянский А.И., Шестаков А.А. и др.

Результаты полевых работ первых лет и теоретические исследования показали, что промышленные взрывы в карьерах КМА и в Павловском гранитном карьере могут с успехом использоваться как источники упругих колебаний при глубинных сейсмических исследованиях. По настоянию Таркова А.П. первые полученные материалы были показаны ведущим геофизикам страны, которые занимались ГСЗ. Положительно о работах отзывались Халевин Н.И., Буньков А.С. (Свердловск), Литвененко И.И. (Ленинград), Егоркин А.В. (Москва), Соллогуб В.Б. (Киев).

Результатами опытно-методических работ заинтересовались в Воронежской геофизической экспедиции и благодаря поддержке главного инженера ВГФЭ И.А. Жаворонкина эти работы продолжались до 1989 г. Кроме рассмотренных выше исследований, геофизики кафедры совместно с сотрудниками Воронежской геолого-геофизической экспедиции провели отработку непродольного профиля с использованием спецвзрывов, проводимых Баженовской экспедицией при выполнении сейсмического эксперимента «Астра».

За 18 лет глубинных сейсмических исследований в них приняло участие более 80 человек, главным образом студентов-геофизиков различных курсов дневного и вечернего отделения. Необходимо отметить выпускников кафедры, принимавших в различное время активное участие в организации и проведении этих работ, среди которых Аузин А.А., Базула И.П., Введенский Ю.Д., Дубянский А.И., Дубянская Л.В., Заманаев А.В., Рыков А.И., Самойлюк В.А., Шестаков А.А., Шишлова А.А. и др.

В результате глубинных сейсмических исследований получена обширная информация о строении земной коры региона, построена структурная схема поверхности Мохо, изучено пространственное распределение скоростей. Материалы по ГСЗ на ВКМ опубликованы более чем в 50 работах в нашей стране и за рубежом, представлялись на всесоюзных совещаниях, а также на 27 и 29 Международных геологических конгрессах в Москве и Киото. По результатам работ по взрывной сейсмологии на ВКМ Дубянский А.И. защищена кандидатская диссертация.

Кроме работ по изучению глубинного строения земной коры ВКМ в 1996 г. выполнялись исследования по микросейсморайонированию территории Нововоронежской АЭС, в которых принимали участие Дубянский А.И., Савенков А.В., Силкин К.Ю., Надежка Л.И. и студенты-геофизики. В 1997 г. под руководством Таркова А.П. проведены уникальные работы по изучению строения осадочного чехла и верхней части кристаллического фундамента способом микро-ОГТ и сейсмическое просвечивание промплощадки проектируемых блоков НВ АЭС-2. В полевых работах, обработке и интерпретации материалов участвовали Щербин В.М., Выборнов В., Бодякин А.А., Сорокин Б.А., Дубянский А.И., Силкин К.Ю., Чуева Е.В. В это же время под руководством Надежки Л.И. выполнено обобщение и анализ широкого комплекса геолого-геофизических материалов в 30- и 150-километровых зонах вокруг НВ АЭС с целью получения оценок тектонической сейсмичности. Летом 2001 г. Дубянский А.И., Мещеряковым В.В. и Силкиным К.Ю. с участием студентов проведены сейсмические исследования методом преломленных волн с использованием цифровой станции и пневматического источника колебаний в Тамбовской области в рамках ГДП-200.

Электроразведочные исследования на кафедре геофизики выполняются практически в течение

всего периода ее существования. Они направлены на решение инженерно-геологических и гидрогеологических задач, изучение строения осадочного чехла Воронежской антеклизы, земной коры и верхней мантии центра Европейской части России, совершенствование технологической основы анализа первичных материалов электроразведки.

Первые исследования методами электроразведки были проведены в 1963 году под руководством доцента Смирнова А.А. на Урале. В этих работах, направленных на поиск антофиллит-асбеста, активно участвовали Дубянский А.И., Дубянский В.И. Дружинина А.В. – в то время студенты 3 курса первого набора на геофизическую специальность.

С 1964 г. на территории ЦЧР под руководством Максимова В.М. начинают проводиться электромагнитные исследования по методике магнитно-вариационного профилирования, целью которых являлось изучение проводимости консолидированной части разреза территории. С 1975 г. активное участие в работах этого направления принимает Груздев В.Н. За более чем 30-летний период наблюдения за вариациями естественного электромагнитного поля Земли проведены примерно в 40 пунктах, расположенных равномерно по площади Воронежского массива и сопредельных структур. Была изучена структура вариаций, а на основе ее интерпретации с использованием результатов проведенного численного моделирования выделены несколько участков, содержащих хорошо проводящие объекты в пределах земной коры. Результаты исследований нашли свое отражение в кандидатских диссертационных работах Максимова В.М. и Груздева В.Н. и нескольких десятках статей.

С конца 60-х вплоть до начала 80-х годов параллельно с магнитовариационными исследованиями под руководством Закутского С.Н. в центральных частях ВКМ проводились электроразведочные работы методом магнито-теллурического зондирования. Полевые наблюдения выполнялись как с помощью аналоговых станций МТЛ, так и с применением цифровой аппаратуры (станция ЦЭС-2). В освоении последней активно участвовал выпускник кафедры Скрипников А.П. Магнитотеллурические наблюдения проведены в 42 пунктах. На основании выполненных исследований была построена геоэлектрическая модель коры и верхов мантии, сделано предположение о неоднородном распределении проводимости мантии отдельных блоков, показана целесообразность исследования проводимости больших глубин территории ВКМ при изучении ее тектоники и построении металлогенических прогнозов. По результатам исследований опубликовано 12 статей, защищена кандидатская диссертация.

В течение всего периода выполнения МВИ и МТЗ осуществлялось тесное сотрудничество кафедры геофизики ВГУ с академическими организациями России и Украины, территориальными производственными организациями.

В 70-х – 80-х годах преподавателями и сотрудниками кафедры выполнен значительный объем исследований методами ВЭЗ, ВЭЗ-ВП, электропрофилирования при подготовке геофизической основы для инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий. Научное руководство этими работами осуществлялось в разные годы доцентами Смирновым А.А. и Закутским С.Н. Активное участие в них принимали доценты Притыка И.В., Серебряков Е.Б., ст. преподаватель Гильмутдинов С.И., инженеры кафедры Белов Н.И., Бруданин А.М., Василенко С.Н., Великанов А.А., аспирант Попов М.Ю. Исследования выполнялись как в Центрально-Черноземном регионе, так и за его пределами. В ходе проведения исследований был решен, в том числе, и ряд проблем методического и теоретического характера. В частности доцентом Притыкой И.В. разработана методическая основа выполнения электроразведочных работ в условиях карьеров КМА при проведении вскрышных работ. При участии Белова Н.И. и Бруданинина А.М. создана установка для автоматического выполнения физического моделирования и разработаны принципы введения поправок для учета влияния рельефа в данные методов сопротивления. Полученные в ходе проведения этих работ результаты, легли в основу кандидатской диссертации Притыки И.В., защищенной им в 1982 г. Доцентами Смирновым А.А., Закутским С.Н., Притыкой И.В. были разработаны и внедрены в практику работ территориальной производственной организации палетки для интерпретации материалов ВЭЗ-ВП. Была доказана целесообразность диалогового режима интерпретации кривых ВЭЗ-ВП при использовании вычислительных машин, позволившая в середине 80-х годов получить первые количественные оценки поляризуемости пород осадочного чехла ВКМ. В ходе выполнения работ было показано, что при совместной интерпретации кривых кажущегося удельного сопротивления и кажущейся поляризуемости может быть достигнуто более детальное изучение строения осадочного чехла. В этот же период в содружестве с геофизиками БелНИГРИ выполнено физическое моделирование переходных процессов над рядом тел правильной формы, позволившее оценить возможности метода МПП при изучении строения кристаллического фундамента Белорусского массива. Результаты исследований рассмотренного направления не только многократно публиковались, но и нашли отражение в трех учебных пособиях, вышедших из печати в конце 70-х – начале 80-х годов. Пособия получили гриф МинВуза СССР, были отмечены наградами министерства и использовались во многих высших и средних учебных заведениях.

В 90-х годах электроразведчики кафедры принимают активное участие в проводящихся факультетом работах по линии ГДП-200. На ряде детальных участков листов М-37-ХУІ и М-37-ХХІІ выполнены полевые наблюдения методом ВЭЗ, результаты которых использованы при построении

окончательных геологических разрезов и карт. Собранный и переведен в электронную форму первичный материал ВЭЗ, выполненных в пределах листов М-37-І, N-37-XXX, N-37-XXXVI. Проведена переинтерпретация кривых кажущегося сопротивления на основе современной компьютерной технологии, позволившая повысить достоверность построения геоэлектрических разрезов и определения электрических параметров пород, слагающих осадочный чехол и верхнюю часть фундамента. Проведено опробование методов корреляционного анализа и многомерной статистики применительно к материалам ВЭЗ и ТТ, позволившее сделать вывод о возможности получения новой качественной информации по сравнению с традиционными методами анализа первичных материалов и повышении разрешающей способности электроразведки при изучении строения территории Воронежского массива.

Становление преподавания на кафедре геофизики такой дисциплины как «Геофизические исследования в скважинах» связано с деятельностью Аузина А.К. (1921 – 2001 гг.), который пришел на кафедру в 1967 г. и возглавлял ее с 1972 по 1983 гг. В этот период были приобретены необходимые для полноценной подготовки специалистов аппаратура и оборудование, организована учебная практика по каротажу, для обеспечения которой пробурена и оборудована на полигоне Веневитиново учебная скважина. Им был написан учебник для вузов «Электроразведка. Спецкурс по радиоволновым и индуктивным методам», опубликованный в издательстве «Недра» под грифом МинВуза СССР. Не ограничиваясь только преподавательской деятельностью, Аузин А.К. руководил значительными научно-исследовательскими работами, направленными на совершенствование методики каротажа гидрогеологических скважин в условиях Центрально-Черноземного региона. Он организовал дружный творческий коллектив (Бугаев А.И., Фоменкова Н.Я., Кораблинов В., Перегудов Н.), плодотворно работавший под его руководством в это время на кафедре. С 1988 г. в это направление возглавляет доцент Аузин А.А., который проводит исследования направленные на совершенствование методики корреляции вскрытых скважинами разрезов, занимается разработкой методики и техники каротажа гидрогеологических и железорудных скважин, разрабатывает некоторые теоретические вопросы электромагнитных методов скважинной геофизики. По результатам исследований в области геофизических исследований скважин сотрудниками кафедры было опубликовано более 50 научных статей, получено несколько авторских свидетельств на изобретения, защищена кандидатская диссертация (Аузин А.А., 1985 г.).

В настоящее время кафедра геофизики готовит специалистов-каротажников ориентированных преимущественно на нефтегазовую отрасль и способных проводить геолого-технологические исследования и каротаж как разведочных, так и эксплуа-

тационных скважин. Последние годы кафедра своими силами обеспечивает выполнение широкого комплекса геофизических исследований в скважинах бурящихся для решения геологических, гидрогеологических и геоэкологических задач в рамках ведущихся геологическим факультетом работ по проекту ГДП-200.

Исследования по гравитационному и магнитному методам разведки велись как в теоретическом так и в практическом аспектах. В частности, Антоновым Ю.В. была разработана теория экстраполяции потенциальных полей и впервые была доказана возможность расчетов поля силы тяжести внутри аномальных масс по внешнему гравитационному полю. Результаты этих исследований были изложены детально в докторской диссертации Антонова Ю.В. «Экстраполяция потенциальных полей и ее использование в разведочной геофизике» (1980 г.). Близкими к данному направлению явились работы, нашедшие отражение в кандидатской диссертации Муравиной О.М. «Решение обратной задачи гравитации».

В области магниторазведки была разработана методика измерения магнитных свойств железистых кварцитов КМА по керновому материалу и исследованы вопросы анизотропного намагничивания железистых кварцитов, решена обратная задача магнитного каротажа для данных условий и установлена зависимость изменения магнитной восприимчивости от давления (глубины залегания). Это позволило снизить погрешность определения процентного содержания железа магнетитового в рудах. Результаты по данному направлению обобщены в кандидатской диссертации Слюсарева С.В. «Анизотропия магнитных свойств и ее использование в разведочной геофизике».

Начиная с 1985 г. основные научные исследования связаны с измерением вертикального градиента силы тяжести. Была разработана методика измерений градиента и теоретически обосновано его использование в практике разномасштабных геолого-геофизических работ. Основным достижением при измерениях вертикального градиента явилось обнаружение неприливных вариаций вертикального градиента силы тяжести. Анализ этих вариаций и синхронные измерения градиента в различных пунктах России (г. Воронеж, г. Мирный, г. Апатиты) показали, что вариации градиента однозначно связаны с собственными колебаниями Земли. Было установлено, что основным периодом вариаций, как и у собственных колебаний Земли (данные Калифорнийского университета США), является часовой период. Исследован вопрос о природе вариаций градиента от нескольких минут до нескольких лет, при этом выявлено, что вариации градиента в основном связаны с геодинамическим состоянием системы Земля – Луна – Солнце. Показана также корреляционная связь между изменением вариаций градиента и землетрясениями, что делает возможным использование вариаций градиента в среднесрочном про-

гнозе землетрясений. По исследованиям вертикального градиента были защищены кандидатские диссертации Зубченко Е.А. «Вертикальный градиент силы тяжести и его практическое использование в геофизике» и Чиркова В.Н. «Неприливные вариации вертикального градиента силы тяжести».

Измерения над модельными телами показали существенные отклонения вертикального градиента от теоретически ожидаемых значений. К сожалению, точность современных приборов пока не позволяет дать однозначного ответа о справедливости закона Ньютона в ближней области.

На территории ВКМ к настоящему времени заканчивается съемка вертикального градиента силы тяжести масштаба 1:1000000. По результатам этой съемки удалось уточнить геолого-тектоническое строение Воронежского массива. В частности, выявлены крупные плотностные неоднородности в средней части земной коры (разуплотнение под Россошанским срединным массивом и уплотнение под Лискинским гранитным массивом). Обнаружены крупные зоны разуплотнения северо-восточного простирания, заложение которых возможно произошло еще в архее. Установлена структурированность верхней мантии на Воронежском массиве. Построено несколько глубинных разрезов по ВКМ.

Проведены инженерно-геологические изыскания на Нововоронежской АЭС. Были проанализированы детальные съемки магнитного и гравитационного полей на ВКМ и проведены измерения вертикального градиента в рамках ГДП-200. На основе этого была разработана методика выявления плотностных неоднородностей в осадочном чехле Воронежской антеклизы, отраженная в кандидатской диссертации Вороновой Т.А. «Локальные аномалии силы тяжести в осадочном чехле Воронежской антеклизы (юго-восточная часть)».

Петрофизические исследования на кафедре геофизики начаты практически с момента ее организации. Первые измерения физических свойств: плотности и скорости распространения упругих волн выполнены по базит-ультрабазитам Элевичем В.А. С 1970 осуществляется систематическое изучение физических свойств при нормальных и высоких термодинамических параметрах. В этих работах, при постоянном внимании и руководстве Таркова А.П., принимали активное участие Афанасьев Н.С., Скрябина Н.И., Вавакин В.В., Детушева Е.К., Черных В.В., а также студенты-дипломники геологического и математического факультетов. Измерения физических свойств при высоких давлениях и температурах производились в ИФЗ АН СССР. По их результатам Вавакиным В.В. защищена кандидатская диссертация. Результаты петрофизических исследований на ВКМ обобщены и нашли свое отражение в докторской диссертации Афанасьева Н.С.

Ключевые вопросы петрофизики региона постоянно обсуждались в ИФЗ, ИГЕМ АН СССР и РАН, ВСЕГЕИ, на многих совещаниях и заседаниях петрофизической комиссии АН СССР и РАН. Эти

материалы в полном объеме или частично использованы в диссертациях Таркова А.П., Надежки Л.И., Дубянского А.И., Слюсарева С.В. и др. авторов, и в большом числе научных и научно-производственных отчетов. Непосредственно по петрофизике в различных изданиях опубликовано более 100 статей.

В 1979 г. было начато изучение разломно-блоковой тектоники ВКМ. Работы выполнялись по единой программе совместно с Воронежской геофизической экспедицией. Из сотрудников кафедры в исследованиях участвовали Серебряков Е.Б. (руководитель работ), Жаворонкин В.И. и Рожкова Э.В.

В основу методики изучения разломов ВКМ были положены принципы, вытекающие из новой ротационной гипотезы, предложенной профессором Днепропетровского горного института К.Ф. Тяпкиным. Согласно ее главная роль в образовании структур земной коры отводится напряжениям, возникающим в литосфере и верхней мантии при изменениях в течение геологического времени ротационного режима Земли. Кроме геофизических материалов использовались всевозможные геологические и морфометрические данные и результаты дешифрирования космоснимков. Было выделено пять систем взаимно перпендикулярных разломов: 0-270°, 35-305°, 45-315°, 63-333° и 75-345°. Которые дифференцировались на две категории- региональные и разломы более высоких порядков. Выявлена геологическая позиция некоторых региональных разло-

мов. Выполнено разделение территории ВКМ на мегаблоки и блоки.

Впервые для ВКМ выделены тектонические объекты нового типа – тектонические узлы, образованные пересечениями нескольких разломов различных направлений. Узлы представляют значительный интерес на наличие эндогенного оруденения. По совокупности геолого-геофизических признаков дана их прогнозная оценка. Большинство тектонических узлов приурочено к границам мегаблоков и блоков фундамента.

Исследования по изучению разломов в более детальном масштабе (1:200 000) были проведены в середине 80-х годах для восточной части ВКМ (Калач-Эртильский мегаблок) в связи с поисками на этой территории сульфидных медно-никелевых руд. Несколько позднее материалы по разломно-блоковой тектонике были использованы при выяснении перспективности на наличие благоприятных условий для формирования месторождений агроруд западной и центральной частей ВКМ (мегаблок КМА).

В последующие годы изучение разломов и тектонических узлов ВКМ осуществлялось Жаворонкиным В.И. в целях выяснения геологических позиций отдельных систем и их роли в размещении эндогенного оруденения. По результатам этих исследований в 1992 году им была защищена кандидатская диссертация.

*Ю.В.Антонов, А.А.Аузин, Н.С.Афанасьев, А.И.Дубянский, В.И.Дубянский,
В.И.Жаворонкин, С.Н.Закутский, Е.Б.Серебряков*

УДК 556.3(470.32)

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГОГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Водоснабжение населения Черноземья с давних времен основано на использовании подземных вод. Неглубокие скважины (20 – 30 м) и колодцы вскрывали водоносные горизонты, приуроченные к меловым, неогеновым и четвертичным отложениям. Нередко для питьевых целей в сельских районах использовались многодебитные источники, например, Колодяженский родник, вытекающий из подножия меловой горы.

В прошлом поверхностные и подземные воды Центральных Черноземных областей были предметом исследований профессора А.А. Дубянского, который в первой половине XX столетия проводил геологические и гидрогеологические съемочные работы в сельских районах для обеспечения водой развивающегося сельского хозяйства. В Богучарском районе им была открыта минеральная вода

"Белая Горка", исследованы подземные воды большого Воронежа.

В ходе работ проводилось описание керна скважин, анализы химического состава на содержание CaO, MgO, SO₃, сухого остатка. В результате гидрогеологических исследований А.А. Дубянским были сделаны выводы о возможности использования для водоснабжения населения и промышленно-сти подземных вод осадочных пород и артезианских вод кристаллических пород ВКМ [2, 3].

В связи с ростом населения, расширения городов водоснабжение за счет существующих источников оказалось недостаточным. В 1960-х годах доцент Геологического факультета И.Я. Фурман предложил увеличить водоотдачу эксплуатационных скважин торпедированием их стволов, что создает дополнительные интервалы перфорации и водопри-