

## КАФЕДРЕ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ - 60 ЛЕТ

Геофизика как самостоятельная отрасль знания, изучающая физические процессы в земном шаре и его оболочках, а также их строение, начала оформляться лишь в конце XIX века, когда накопилось достаточное количество наблюдений за различными геофизическими явлениями и требовались их систематизация и обобщение. К этому же времени уже имелись определенные сведения о размере и форме Земли, ее гравитационном, электрическом, магнитном полях. В целом ряде обсерваторий мира были организованы непрерывные наблюдения магнитного поля и электрических токов в земной коре, получивших название электротеллурических токов. Началась разработка теории распространения сейсмических волн и строения Земли по сейсмическим данным. Наблюдения магнитного поля и естественного электрического поля рудных объектов положили начало прикладной (разведочной) геофизики.

До двадцатых годов настоящего столетия ни в нашей стране, ни за рубежом не существовало учебных заведений, где бы готовились кадры геофизиков. Поэтому после Октябрьской революции при реорганизации физико-математического факультета Петроградского университета в 1919 г. была создана кафедра геофизики при геолого-почвенном факультете. Первым ее заведующим был профессор С.А.Советов.

Однако учебные планы геолого-почвенного факультета не давали необходимой физико-математической подготовки для овладения геофизической наукой и дальнейшего ее развития. Поэтому уже в 1923 г. кафедра была переведена на физико-математический факультет. Основной задачей кафедры являлась подготовка специалистов для нужд народного хозяйства и развития научной работы в различных областях геофизики - сейсмологии, гравитации, земного магнетизма, геоэлектрики и метеорологии.

Двадцатье годы ознаменовались бурным развитием геофизических исследований. По постановлению Совета Труда и Оборона, подписанному В.И. Лениным еще в 1918 г., производятся в широких масштабах магнитометрические и гравитационные работы на Курских магнитных аномалиях, идет интенсивная подготовка к Генеральной магнитной съемке Советского Союза, которая началась в 1931 г., а также к проведению в 1932-1933 гг. II Международного Полярного года, в программу которого входили наблюдения магнитного и электрического полей Земли, полярных сияний, распространения радиоволн и метеорологических явлений. Большое значение придается развитию прикладной геофизики - разведке полезных ископаемых наиболее мобильными и дешевыми геофизическими методами, в имевшей большое значение для обеспечения минеральным сырьем развивающейся промышленности страны.

Для борьбы во вновь открываемых научно-исследовательских институтах и производственных учреждениях требовалось большое количество соответствующих специалистов. Для их подготовки в 1930-1931 гг. на физическом факультете было обрзовано геофизическое отделение, возглавляемое профессором П.Н.Тверским. Оно состояло из четырех кафедр - физики атмосферы, земного магнетизма, сейсмологии и гравитации и электротметрии. К участию в педагогической и научной работе эти кафедры привлекли крупных ученых: Н.В.Розе, Н.Н.Трубятчинского, Б.М.Яновского, Н.В.Райко, П.Т.Соколова, В.Р.Бурсиана, В.А.Фока и В.К.Фредерикса.

В тридцатне годы коллективами этих кафедр создаются новые приборы для наблюдения геофизических полей и разрабатываются новые методы изучения строения Земли и поисков полезных ископаемых, в особенности с помощью электромагнитных полей, начинаются исследования магнитных свойств изверженных и осадочных горных пород, проводится магнитная съемка района "второго Баку", где успешно решается задача определения глубины кристаллического фундамента.

Выпускники кафедр - неизменные организаторы и участники арктических экспедиций, зимовщики на полярных станциях. Е.К.Федоров принял участие в экспедиции на СII-I в группе И.Д.Папанина.

В 1937 г. геофизическое отделение было вновь преобразовано

но: кафедры сейсмологии и гравитации, земного магнетизма и геоэлектрики были объединены в одну — кафедру геофизики.

Учеными кафедры создаются столь необходимые студентам учебные пособия: "Теория электромагнитных полей, применяемых в электроразведке", т.1-й — в 1933 г., т.2-й — в 1936 г. (В.Р.Бурсиан), в 1934 г. — "Земной магнетизм и магнитная разведка" (Н.В.Розе, Н.Н.Трубятчинский, Б.М.Яновский), в 1940 г. — "Физика Земли. Электротриметрия" (А.П.Краев) — трижды переиздававшееся, в 1941 г. выходит учебник "Земной магнетизм" (Б.М.Яновский), который выдержал в последующем четыре издания.

В первые же дни Великой Отечественной войны многие студенты и сотрудники кафедры ушли на фронт. В ряды защитников Родины встали Б.Е.Бригелли, Б.И.Верховский, Г.В.Молочнов, Н.В.Шенгин, Н.Е.Вульфсон. Часть сотрудников кафедры эвакуировалась вместе с Университетом в Саратов, а оставшиеся в Ленинграде проф. А.П.Краев, В.Р.Зацепин и И.П.Иванов успешно занимались оборонной тематикой. В эти годы А.П.Краев разработал метод частотного электромагнитного зондирования и в блокированном городе защитил докторскую диссертацию по этой теме. Метод получил широкое применение в послевоенные годы.

В 1944 г. кафедра возобновила работу в Ленинграде. В послевоенное время кафедра физики земной коры сохранила основные направления своей деятельности. Главной задачей кафедры по-прежнему была подготовка специалистов по геофизике для нужд народного хозяйства, в том числе и через аспирантуру. Благодаря вниманию руководства физического факультета и Университета кафедра росла количественно и качественно. Наиболее интенсивно научная работа велась по электромагнитным методам исследования земной коры и мантии и в области земного магнетизма. Продолжалась разработка метода частотного электромагнитного зондирования, в 1946—1949 гг. под руководством А.П.Краева проведены первые в мире сверхглубинные дипольные электрические зондирования, в результате которых были получены первые сведения об электрических параметрах земной коры до глубины около 30 км.

Под руководством проф. Б.М.Яновского продолжались исследования магнитных свойств горных пород. Впервые в мире была экс-

периментально показана большая роль высоких температур в процессах намагничивания горных пород в естественных условиях и доказано, что самообращение намагничённости может возникать вследствие неоднородного температурного режима и неоднородного состава пород. В 50-е годы начались работы по изучению древнего магнитного поля Земли — палеомагнетизма.

В связи с тем, что на кафедре стали изучать не только земную кору, но и более глубокие слои твердой Земли, а также ее магнитосферу, кафедре присвоено название кафедры физики Земли.

За послевоенное время на кафедре подготовлено 650 специалистов, в том числе 23 иностранных гражданина, 60 кандидатов наук. Из числа окончивших кафедру стали докторами наук более 30 человек, многие защитили кандидатские диссертации. Многие выпускники, продолжая традиции тридцатых годов, принимают участие в освоении Арктики, стали сотрудниками советских антарктических экспедиций.

В настоящее время на кафедре работают 78 человек, в том числе 4 доктора и 22 кандидата наук. Научно-исследовательская работа ведется по четырем направлениям: в области сейсмологии под руководством проф. Е. М. Линькова и проф. Т. Б. Яновской, в области геоэлектрики под руководством проф. Г. В. Молочнова и канд. физ.-мет. наук А. А. Ковтун, в области геомагнетизма под руководством доц. В. В. Металловой и в области физики магнитосферы под руководством проф. М. И. Пудовкина.

В лаборатории сейсмологии разработан метод расчета поля поверхностных волн, отраженных и преломленных на вертикальных границах, характерных для глубинных разломов, а также метод, основанный на формуле Бейкуса-Гильберта, который позволяет решать обратные кинематические задачи сейсмоки для двух- и трехмерных неоднородных сред. Разработан и создан высокочувствительный длиннопериодный сейсмограф, с помощью которого обнаружено новое явление, состоящее в том, что в отсутствие сильных землетрясений возбуждаются длиннопериодные колебания, содержащие тона собственных колебаний Земли. Эти колебания могут провоцировать землетрясения и, следовательно, их можно рассматривать как предвестники. Кроме того, изменяется представление о землетрясениях как о единственном источнике собст-

венных колебаний Земли. Информация, получаемая по собственным колебаниям, помогает решать проблему глубинного строения Земли.

В результате работы над ставшей традиционной для кафедры темой частотного электромагнитного зондирования в лаборатории геоэлектрики разработана методика и аппаратура для проведения частотного зондирования с вертикальным магнитным диполем, предложены способы интерпретации полевых наблюдений. В содружестве с НПО "Севморгео" проведен большой объем работы по этой методике на берегу и на экватории (на шельфе) северных морей. Проводятся опытно-методические работы по развитию этих работ с движущегося судна. Разработанные на кафедре высокочувствительные короткопериодные магнитометры позволили впервые в Советском Союзе осуществить магнитотеллурические зондирования в широком диапазоне периодов. В результате многолетних экспериментальных работ получены данные об электропроводности осадочного чехла, коры и верхней мантии до глубины около 400 км на большой территории Северо-Запада европейской части СССР. С помощью математического и физического моделирования решаются вопросы магнитотеллурического зондирования в горизонтально-неоднородных средах.

Геоматнитная группа ведет исследования процессов намагничивания горных пород как физической основы палеомагнетизма. Разработан и физически обоснован новый метод определения перемагничивания образцов горных пород, не имеющий аналогов в мировой практике. Информация о модуле поля необходима для разработки теории источника геомагнитного поля и для решения практических задач возрастной корреляции геологических объектов. Определено изменение модуля геомагнитного поля во время разновозрастных древних инверсий.

В лаборатории физики магнитосферы, созданной в конце 60-х годов, изучаются закономерности развития магнитосферных возмущений. Исследован механизм генерации электрического поля, управляющего развитием возмущений; изучена связь наземных и магнитосферных явлений с изменениями в околоземном космическом пространстве; разработаны физические модели магнитосферных явлений, построена численная модель магнитосферного магнитного поля, учитывающая его изменения. Исследована связь уровня

возмущений в магнитосфере с параметрами солнечного ветра и связь этих параметров с распределением крупномасштабных магнитных полей на Солнце. Обнаруженные закономерности позволяют прогнозировать уровень магнитной активности на 4-5 суток.

За последние годы сотрудники кафедры публикуют примерно 35-40 статей в год в периодических журналах, систематически выпускают сборник статей "Вопросы геофизики" (совместно с кафедрой геофизических методов разведки геологического факультета), издали 11 монографий и учебных пособий.

Кафедра является непререкаемым участником всех всесоюзных и международных конференций и симпозиумов по соответствующим разделам геофизики, активно участвует в работе международного Союза геодезии и геофизики и его подразделений: международной ассоциации геомагнетизма и аэрономии (МАГА) и международной ассоциации сейсмологии и физики недр (МАСФН), в комиссии Академии наук социалистических стран по Планетарной геофизике (КАП), имеет постоянную творческую связь с большинством геофизических организаций нашей страны. Сотрудники кафедры проводят исследования по международным научным проектам "Геомагнитный меридиан", "Международные исследования магнитосферы", "Верхняя мантия", "Электропроводность астеносферы", участвуют в международных геофизических экспериментах "САМБО", "АРАКС", "ХИБИНЫ", "АРКАТ" и др., а также в межвузовском исследовательском комплексе "Мировой океан".

Зав. кафедрой физики Земли Г. В. Молочнов