

ПОЛИГОН УЧЕБНЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПРАКТИК ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ В Д. АЛЕКСАНДРОВКА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

В. А. Куликов, П. Ю. Пушкарев, В. К. Хмелевской, Н. Л. Шустов, А. Г. Яковлев

*Московский государственный университет, Москва,
vic@nw-geo.ru*

GEOPHYSICAL FIELD CAMP OF GEOLOGICAL FACULTY OF MSU IN ALEXANDROVKA VILLAGE KALUGA REGION

V. A. Kulikov, P. Yu. Pushkarev, V. K. Khmelevskoy, N. L. Shustov, A. G. Yakovlev

*Moscow State University, Moscow,
vic@nw-geo.ru*

История полигона

Геофизическая база в д. Александровка Калужской области была основана в 1960 г. сотрудниками лаборатории электроразведки ВНИИГеофизики: И. А. Безруком, В. А. Ключкиным, А. В. Куликовым и др. Выбор места был обусловлен отсутствием промышленных помех, удалением от электрифицированных железных дорог и близостью к г. Наро-Фоминску, где располагался филиал ВНИИГеофизики. На Александровском полигоне отрабатывались методики и тестировалась электроразведочная аппаратура (ЦЭС-2, ИНФАЗ-ВП, УГЭ-50), перед запуском ее в серийное производство.

Традиционно все геофизические практики на Геологическом факультете МГУ проводились на Крымской базе: гравиразведка, магниторазведка и каротаж после 2 курса, морская сейсморазведка и электроразведка после 3 курса. В 1988 г., в связи с сокращением финансирования, была проведена последняя геофизическая практика в Крыму для геофизиков 3 курса. Встал вопрос о месте проведения практики по сейсморазведке и электроразведке для студентов 3 курса. По инициативе профессора В. К. Хмелевского, при содействии сотрудников кафедры и руководства электроразведочной лаборатории ВНИИГеофизики в качестве места проведения практики был выбран полигон Наро-Фоминской экспедиции в д. Александровка Калужской области.

В первые годы (1992–1995 гг.) большую помощь в проведении студенческих практик оказали сотрудники ВНИИГеофизики: Ю. Н. Попов, В. В. Новиков, А. В. Куликов, Н. В. Нарский и многие др. В 1995 г. благодаря стараниям начальника практики, доцента кафедры геофизики МГУ А. Г. Яковлева Александровская база была передана на баланс Геологического факультета МГУ. С этого года техническое обеспечение студенческих практик и содержание полигона взяла на себя геофизическая компания ООО «Северо-Запад», созданная А. Г. Яковлевым.

Со второй половины 90-х годов прошлого века база в д. Александровка становится межвузовским полигоном, на котором проходят практику студенты нескольких ВУЗов, одновременно она является полигоном фирмы «Северо-Запад» по испытанию новой аппаратуры и усовершенствованию методики электроразведочных работ, местом проведения всероссийских и международных электроразведочных школ и семинаров.

Административное и географическое положение района практики

Учебно-научный полигон расположен в д. Александровка Юхновского района Калужской области, на территории национального природного парка «Угра», в месте впадения р. Воря в р. Угра, в 25 км к северо-западу от г. Юхнов. Местность в районе работ слабозаселенная, промышленность развита слабо, основной вид деятельности — сельское хозяйство.

Изучаемая территория находится в центре Смоленско-Московской возвышенности. Рельеф в данном районе слабохолмистый, местами расчлененный долинами рек и ручьев. Перепад абсолютных отметок составляет от +140 м в долинах рек до +240 м на водоразделах. Речную сеть на севере рассматриваемой территории образуют р. Угра (бассейн р. Волга) и ее притоки: р. Воря, р. Собжа, р. Ресса.

Геологическое строение района практики

Район практики находится в пограничной зоне перехода от Московской синеклизы к Воронежской антеклизе. Эти структуры входят в состав Восточно-Европейской древней платформы. Мощность осадочного чехла меняется от 700 до 1300 м, плавно возрастая с юго-запада на северо-восток.

Осадочный чехол представлен (сверху вниз): сильно изменчивыми по латерали, преимущественно моренными и аллювиальными четвертичными (и изредка неогеновыми) отложениями; фрагментарно встречающимися прослоями меловых песков и юрских глин; породами нижнего отдела каменноугольной системы; мощными (составляющими до 70–80% толщины осадочного чехла) отложениями девонской системы, а также породами верхнего протерозоя (венда).

Отложения каменноугольной системы представлены в данном районе нижним отделом и слагают сложно построенную толщу с чередованием морских карбонатных и, реже, континентальных терригенных пачек. Суммарная мощность этой толщи составляет порядка 100 м.

Девонские отложения слагают основную часть осадочного чехла. Их суммарная мощность слабо меняется по площади и составляет порядка 600 метров. Девонские отложения по литологическому составу можно разделить на две толщи. Верхняя толща, представленная породами фаменского и франского ярусов верхнего девона, имеет преимущественно карбонатный состав с прослоями гипсов в верхней части фаменского яруса. Нижняя толща представлена терригенными породами нижнего и среднего отделов девона. Ее мощность 300–400 метров.

Вендские отложения представлены пачкой песчаников и аргиллитов. В юго-западном направлении вендские отложения очень быстро выклиниваются, и на северном склоне Воронежской антеклизы они отсутствуют.

Фундамент платформы погружается в северо-восточном направлении и сложен преимущественно кристаллическими сланцами и гнейсами протерозойского и архейского возраста. На юго-западе территории, в районе п. Барятино, расположены интенсивные магнитные аномалии, являющиеся продолжением Курской магнитной аномалии (КМА). Аномальные значения напряженности магнитного поля (ΔT_a) достигают 30 000 нТл. Столь высокие значения связаны с высокой намагниченностью железистых кварцитов.

В каменноугольных, девонских и вендских отложениях выделяется большое количество водоносных горизонтов. Наиболее древним водоносным горизонтом на рассматриваемой территории является вендский. Воды, насыщающие песчаники этого горизонта, по данным ближайших скважин, обладают очень высокой минерализацией — до 25 г/л, при средних значениях пористости 15%. Воды терригенного комплекса девона также сильно минерализованы — от 500 до 200 г/л. Минерализация вод других водоносных горизонтов не превышает 3 г/л.

Современное состояние и загруженность полигона

В 2007–2008 гг. компания «Северо-Запад» на территории Александровской базы выполнила бурение параметрической опорной скважины глубиной 300 м. Бурение дало возможность получить опорную геолого-гидрогеологическую, петрофизическую и геофизическую информации о разрезе и позволило проводить учебные практики по геофизическим исследованиям скважин (ГИС).

Начиная с 2012 г. все геофизические практики Геологического факультета МГУ — по сейсморазведке, электроразведке, магниторазведке, гравиразведке и ГИС проходят на территории полигона Александровка.

С 1998 г. на базе в Александровке практику по электроразведочным методам проходят студенты геофизического факультета Московского геологоразведочного университета (бывшего МГРИ).

Начиная с 2005 г., на базе в Александровке практику по геофизическим методам разведки проходят студенты второго курса Университета Дубна. Геофизическую практику на нашей базе проходили студенты Физического факультета МГУ, Геологического факультета Саратовского государственного университета и др. Ежегодно практику на полигоне Александровка проходят

несколько студентов Страсбургского университета (Франция). В последние годы общее число обучающихся за лето студентов МГУ и других ВУЗов доходило до 120 человек.

База работает круглогодично: после окончания летних учебных студенческих практик здесь ведутся испытания геофизической аппаратуры, регулярно проводятся международные и общероссийские школы по переподготовке кадров, научные семинары, работы по сертификации и сравнению разных типов новой аппаратуры.

По инициативе преподавателей кафедры возобновилась традиция проведения зимних практик. Зимняя практика официально включена в расписание занятий как факультативный курс и в ней одновременно участвуют до 30–40 студентов с разных курсов по всем направлениям геофизических работ.

Построен немагнитный корпус малой геофизической обсерватории для непрерывной регистрации сейсмической и электромагнитной активности Земли. Электромагнитный канал обсерватории используется при региональных синхронных магнитотеллурических исследованиях.

Решаемые задачи и состав практических работ

Учебные практики проводятся по 10 методам электроразведки: магнитотеллурические методы (АМТЗ, МТЗ, ГМТЗ), зондирование становлением поля в ближней зоне (ЗСБ), частотное зондирование (ЧЗ), метод вертикальных электрических зондирований и вызванной поляризации (ВЭЗ-ВП), электротомография (ЭТ), метод спектральной вызванной поляризации (СВП), электропрофилирование, дипольное индукционное профилирование (ДИП), электромагнитный метод поиска подземных коммуникаций (ЭМППК), георадиолокация, метод естественного поля (ЕП).

Методы сейсморазведки, изучаемые в ходе учебных практик: метод преломленных волн (МПВ) на рефрагированных волнах, сейсмотомография, метод преломленных волн (МПВ) на головных волнах, метод поверхностных волн (MASW), метод отраженных волн (МОВ-ОГТ).

В течение нескольких лет практики по структурной электроразведке были посвящены изучению коровой аномалии электропроводности, протягивающийся от Украинского щита до п. Барятино Калужской области (Кировоградская коровая аномалия). Ввиду большого удаления района работ от Александровской базы, практика проходила в полевых условиях, для чего создавался специальный полевой лагерь.

Изучаемые площади юго-западной части Московской синеклизы наращивались в радиусе свыше 100 км от базы. По их результатам ведется комплексное изучение осадочного чехла, фундамента, земной коры и верхней мантии.

В тесном контакте с администрацией Юхновского района и расположенного здесь национального парка «Угра» ставятся и решаются задачи инженерно-геологического, гидрогеологического, технического и археологического картирования.