

ЗИМНЯЯ АЛЕКСАНДРОВСКАЯ ПРАКТИКА: КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА

Филимонов Александр Сергеевич, Костина Ольга Алексеевна

Геологический ф-т МГУ, Москва, elsucre@mail.ru

Введение.

Геофизическая база в д. Александровка Калужской области была основана в 1960 году сотрудниками лаборатории электроразведки института ВНИИГеофизика. Выбор места был обусловлен отсутствием промышленных шумов и удалением от электрифицированных железных дорог, которые создают сильные низкочастотные помехи. Первооткрывателями Александровской базы были молодые сотрудники электроразведочной лаборатории И.А. Безрук, А.В. Куликов и др. Первоначально, для жилья и складирования аппаратуры был арендован чердак одного из домов в д. М. Устье, позднее база переехала в д. Александровку. В 70-е годы электроразведочная партия занимала два дома - деревенский клуб и бывший дом правления колхоза. На Александровском полигоне отрабатывались методики и тестировалась аппаратура перед запуском ее в серийное производство. Здесь получили путевку в жизнь электроразведочные станции типа ЦЭС-1, ЦЭС-2, ИНФАЗ-ВП, ВП-Ф, ЭВА, мощные генераторные группы ЭРС-67, УГЭ-50 и др.

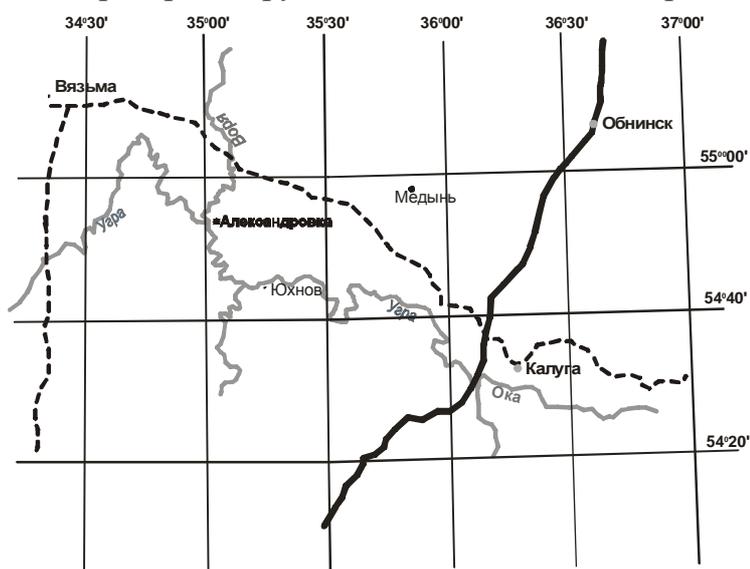


Рис. 1. Геофизический полигон Александровка в Калужской области.

В 1988 году была проведена последняя геофизическая практика студентов-геофизиков 3 курса Геологического ф-та МГУ в Крыму. Остро встал вопрос о переводе геофизической практики в другое место. С 1989 года усилиями заведующего отделением геофизики, профессора В.К. Хмелевского практики по сейсморазведке и электроразведке для студентов 3 курса стали проводиться в городе Наро-Фоминск при активном участии ВНИИГеофизики. В 1991 году было принято решение перенести студенческую практику на Александровскую базу Калужской области. Так как Александровская база находится на территории национального парка «УГРА», возник ряд проблем

связанных с возможным негативным влиянием геофизических полей на окружающую среду. Однако руководство кафедры геофизики сумело договориться с директором парка В.П.Новиковым о возможности проведения работ по археологической геофизике и сохранить за собой право проводить здесь геофизические практики.

За время проведения практик глубинными геофизическими методами исследовано практически 80% территории национального парка. Малоуглубленными исследованиями были охвачены множество археологических памятников, река Угра и ее притоки, Жиздринские пойменные озера, Чертово городище и другие объекты. С 1996 на территории полигона началось бурение с отбором керна, к настоящему моменту пробурено около 20 скважин по 20 метров и одна скважина глубиной 302 метра.

В первые годы (1992-1994 гг.) большую помощь в проведении студенческих практик оказали сотрудники ВНИИГеофизики: Ю.Н. Попов, В.В. Новиков (гл. инженер Наро-Фоминской экспедиции), А.В. Куликов (зав. лабораторией электроразведки), Н.В. Нарский и многие др. В 1995 году благодаря стараниям начальника базы практик, доцента А.Г. Яковлева Александровская база была передана на баланс Геологического факультета МГУ. С другой стороны, начиная с этого года техническое обеспечение студенческих практик взяла на себя компания "Северо-Запад", созданная А.Г.Яковлевым.

Со второй половины 90-х годов база в д. Александровка становится межвузовским полигоном, на котором проходят практику студенты Геологического ф-та МГУ, Геофизического ф-та Геолого-Разведочного университета, Дубнинского "Университета природы общества и человека". Одновременно она является полигоном кафедры геофизики и фирмы "Северо-Запад" по испытанию новой аппаратуры и усовершенствованию методики геофизических работ, а также местом проведения всероссийских и международных электроразведочных школ и семинаров.

Зимняя практика 2009 года.

С 1998 года отделение Геофизики Геологического факультета МГУ им.М.В. Ломоносова во время зимних каникул проводит научно-методическую практику в д. Александровке Калужской области.

Целями этой практики являются:

- комплексное детальное изучение полигона и прилегающей территории с помощью различных геофизических методов;
- освоение и тестирование новой аппаратуры;
- ознакомление и обучение студентов работе с современной аппаратурой и обработке полученных данных в зимних условиях;
- методические работы молодых преподавателей.

В 2009 году в практике принимали участие старшие преподаватели кафедр, аспиранты, магистранты, студенты пятого, четвертого, третьего и второго курсов. Кратко остановимся на содержании геофизических исследований 2009 года.

Гравиразведочные работы. В этом году у студентов впервые была возможность провести измерения с помощью современного высокоточного автоматизированного гравиметром Scintrex CG-5 (США) и с геодезическим двухчастотным двухсистемным комплексом Trimble R8 GNSS (США). Был приобретен опыт проведения высокоточных гравиметрических съемок в комплексе с инженерной сейсморазведкой и электротомографией. Так же проводились опытно-методические работы с комплектом GPS-приемников Trimble R8 GNSS с целью определения возможности его применения в высокоточных гравиметрических работах. Полученные результаты имеют практическую ценность для дальнейшего развития направления инженерной гравиразведки, а так же предоставляют возможность создания полигона для проведения учебных студенческих практик.

Магниторазведочные работы выполнялись по региональным профилям с целью поиска магнитных аномалий. Полученные данные свидетельствуют о наличии региональной магнитной аномалии, но требуются дальнейшие исследования для более точного определения ее масштабов и природы.

В течение нескольких лет кафедра геофизики ведет исследования по изучению магистральных трубопроводов. Ведется поиск потенциально аварийных участков (локальных нарушений и пр.) в металлической оболочке труб. Основные интересы сконцентрированы в области магнитометрии. Для этого на протяжении 2 лет на полигоне проводятся методические исследования по опробованию новой магнитометрической аппаратуры. Результаты 2009 года указывают на наличие остаточной аномальной намагниченности при деформации труб.

Сейсморазведочные работы проводились методами преломленных волн(МПВ) и общей глубинной точки(МОГТ). На профиле вдоль дороги на Малое Устье впервые на практике был опробован источник сейсмических волн ESS200. На профилях вдоль дороги через ручей, вдоль электротомографического профиля у родника на СЗ от базы и вдоль дороги на Малое Устье возбуждение проводилось при помощи кувалды. Всего было отработано 4 профиля: общая протяженность профилей по МОГТ составляла 286 метров(на профиле Ручей), на профиле «дорога на Малое Устье»- 94 метра, на профиле «Родник»- 94 метра. Общая протяженность по МПВ- на профиле « дорога на Малое Устье»- 235 метров. Глубинность по методу МПВ составила 94 метра- это является большим достижением на данном этапе проведения работ.

Электроразведочные работы. Малоуглубленные исследования представляют собой комплекс методов, включающих различные модификации электротомографии, профилирования и георадиолокации. Электропрофилирование проводилось в бесконтактном варианте - наиболее удобном при работе в зимних условиях. С помощью электроразведки удалось решить поставленные задачи - уточнить ряд деталей геологического строения Александровского полигона, отчасти подтвердив имевшиеся ранее представления, отчасти дополнить существующие данные. Для таких работ использовался Многофункциональный Электроразведочный Измеритель "МЭРИ", предназначенный для проведения работ геофизическими методами постоянного тока, вызванной поляризации (в частотной области) и частотного зондирования. Такая универсальность достигается за счет обширных возможностей настройки узлов прибора и встроенного программного обеспечения.

Георадиолокационные работы. Александровка является интересным объектом не только со стороны геофизических исследований, но и археологических изысканий. Первые поселения на этой территории появились несколько тысяч лет назад. Александровская база находится на территории национального парка «Угра» и имеет много исторических памятников. В связи с этим проводились учебные работы в разделе археологической геофизики с использованием GPR «ОКО» 250 Гц. С помощью георадара были исследованы верхние отложения Александровского плато, а также исследовался затонувший на реке Угре во время Великой Отечественной Войны понтонный мост.

Количество применяемых для изучения строения Александровской базы методов планируется увеличить к этому лету: оборудование для каротажа, оборудование для обсерватории: постоянный мониторинг сейсмической активности, приливных вариаций поля силы тяжести и изменения магнитного поля Земли.

Выводы.

В качестве результатов проведения Зимней практики в 2009 году были заложены основы для создания полигона под изучение линейных объектов, была выявлена магнитная аномалия. Одним из главных результатов явилось удачное опробование новейшей геофизической и геодезической аппаратуры. Также на одном из профилей был проведен полный комплекс геофизических работ, позволяющий увеличить глубинность и детальность исследований. По результатам георадиолокационных работ обнаружен участок, на котором получают наглядные данные, подходящие для тестирования аппаратуры и обучения специалистов. С помощью сейсморазведки были обнаружены контрастные отражающие границы и увеличение глубинности метода.

После Александровской практики студентам всех курсов проще осваивать геофизические методы в связи с тем, что у них уже имеется достаточный опыт по проведению полевых работ и обработке полевых данных. Так же база является удобным местом для проведения подготовительных работ перед полевыми, то есть проверки геофизической и геодезической аппаратуры, транспорта.

ОБСЛЕДОВАНИЕ ТОННЕЛЕЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Хмельницкий Артем Юрьевич

Геологический ф-т МГУ, Москва, khmelnitsky2003@mail.ru

Тоннели - капитальные сооружения, рассчитанные на длительный срок эксплуатации (более 100-150 лет). В течение этого срока они должны удовлетворять требованиям эксплуатационной надежности, обеспечивая безотказность, долговечность, сохранность и ремонтпригодность сооружения в целом и его составных частей, т.е. способность выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в определенных пределах, при заданных режимах работы и условиях использования сооружения, его технического обслуживания и ремонта.

По данным практики, обычно в первые 5-10 лет эксплуатации тоннелей никаких серьезных повреждений конструкций и эксплуатационного оборудования не возникает. Через 15-25 лет наблюдаются некоторые дефекты, вызванные резкими колебаниями температуры воздуха, агрессивными водами, обледенением, осадками основания и др. По прошествии 50-70 лет появляются повреждения, являющиеся следствием неудачного проектирования и строительства, нарастают явления старения материалов конструкции и окружающего тоннель грунта.

В связи с этим остро встает проблема обнаружения первых признаков аварийных ситуаций для своевременного принятия мер по ликвидации опасности. С помощью геофизических методов может решаться задача определения состояния контакта между конструкциями и вмещающим их грунтовым массивом. Состояние контакта определяет характер распределения напряжений между грунтовым массивом и конструкцией и, соответственно, обуславливает наличие деформаций в конструкции. Это особенно важно для тоннелей.

Особым случаем является определение целостности контактирующих слоев, металлоизоляции и гидроизоляции, которые играют существенную роль в защите сооружений. Необходимо проводить мониторинг конструкций тоннеля, если он попадает в зону влияния строительства.