**Комплекс геофизических, геоморфологических исследований и геоинформационных технологий для изучения стоянок древнего человека**

С. С. Бричева1, В. М. Матасов2, Паленов А.Ю.1, Кандинов М.Н.3, Медведев С.П.3, Сорокин А.Н.4

1МГУ имени М. В. Ломоносова, Геологический факультет

2МГУ имени М. В. Ломоносова, Географический факультет

3МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии

4Институт археологии РАН

*e-mail: svebrich@gmail.com*

**Аннотация.** В настоящей работе представлены результаты комплексного изучения двух археологических памятников: Авдеевской стоянки (верхний палеолит) и Заболотского торфяника (верхний палеолит, мезолит). На базе этих различных по культуре и расположению памятников в 2016-2018 годах сотрудниками МГУ проводились комплексные геолого-геофизические и ландшафтные работы, сопровождающиеся детальными съёмками рельефа. Результаты исследований представляют собой первые шаги к созданию палеореконструкций природной среды, существовавшей во времена жизнедеятельности древнего человека - мир, окружавшего и формировавшего его культуру и поведение.

**Abstract.** The research on two archaeological sites, Avdeevo (upper Paleolithic) and Zabolotsky peatbog (upper Paleolithic, Mesolithic) are presented in the article. On the basis of these sites, different both in terms of arcaeological culture and location, the comprehensive geological, geophysical and landscape studies were conducted in 2016-2018 by the specialists of Lomonosov Moscow state University. The results of these studies are the first steps towards the creation of paleoreconstructions of the natural environment that existed during the life of ancient man, the world that surrounded him and formed his culture and behavior.

**Ключевые слова:** ландшафтная археология, археология, георадиолокация, георадар, магниторазведка, Заболотский торфяник, Авдеевская стоянка

**Key words:** landscape archaeology, archaeology, ground-penetrating radar, GPR, magnetic survey, Zabolotski peatbog, Avdeevo paleolithic site

С конца XX века в мировой археологии наблюдается явление, которое можно назвать «экологизацией» – осознанием того, что человек прошлого неразрывно связан с природной средой процессами взаимного влияния. Долгое время природная среда прошлого рассматривалась археологами ограниченно, ею занимались представители других направлений – геологи, палеогеографы, палеоботаники, почвоведы. В настоящее время происходит сближение различных дисциплин в рамках нового раздела археологии – ландшафтной археологии или археологии окружающей среды («landscape archaeology» и «environmental archaeology» в зарубежной литературе) [2,3]. Ландшафтная археология изучает человека прошлого в контексте его взаимодействия с широкой природной и социальной средой, в которой он обитал. Результатом ландшафтно-археологического исследования является палеореконструкция природно-антропогенного ландшафта, примеры подобных работ можно найти в статьях [1,4,6,7].

Данная работа представлет результаты комплексного исследования двух археологических памятников – Авдеевской стоянки (верхний палеолит) и Заболотского торфяника (верхний палеолит, мезолит).

Позднепалеолитическая стоянка Авдеево находится в 40 км от г. Курск, Россия, на правом берегу реки Сейм. Стоянка систематически изучалась археологами с 1940-х годов XX века. Ландшафтно-археологические исследования имели целью изучить строение и окружение первой надпойменной террасы, где расположен памятник, и сделать предположения о пространственно-временной организации палеолитического поселения. Они проводились в два этапа: в 2016 году была произведена рекогносцировка: георадарное профилирование и топографическая съемка части памятника, где велись раскопки [8], а в 2017 году был применён комплекс, включавший в себя как геофизические работы, так и детальную съемку рельефа, и ландшафтное картографирование.

 Георадиолокация или георадар – это метод геофизики, в котором выводы о внутреннем строении объекта делаются на основании отклика среды на излучённое электромагнитное поле. Породы, обладающие различными электрическими свойствами, создают контрастные границы на данных георадиолокации, степень контрастности этих границ тем ниже, чем ближе значения диэлектрической проницаемости и проводимости соседних слоёв в разрезе. Георадар обеспечивает неразрушающий контроль исследуемой среды, что крайне важно при работе на археологическом памятнике. Метод магниторазведки применялся в Авдеево синхронно с георадиолокацией. При помощи магниторазведки на археологических памятниках обычно изучаются различные нарушения однородности почвенного покрова или материковых пород: выемки, ямы, траншеи и пр., а также места длительной обработки почвы ли грунта огнем (очаги), поскольку при воздействии температуры происходит изменение намагниченности вещества. Железные артефакты, широко распространенные в грунте как следы хозяйственной или военной деятельности человека (особенно в последние 1.5-2 века) создают гораздо более интенсивные аномалии магнитного поля, что, при обилии последних, значительно осложняет получение интересующей информации от более древних времен.

На Авдеевской стоянке объектами поиска методом георадиолокации были: граница лёгких покровных суглинков и террасных песков, а также водоносный горизонт. По итогам площадной георадарной съёмки были построены карты, отражающие палеорельеф местности. На основании проведенной съемки магнитного поля была построена карта аномального магнитного поля, выявившая некоторые особенности древней речной сети. Для определения реальной скорости электромагнитных волн и значений остаточной намагниченности суглинков и песков была выполнена серия натурных экспериментов. Для точной топографической привязки данных георадарной съемки в районе раскопок с помощью тахеометра Leica TPS-1200 была построена цифровая модель рельефа с разрешением 20 см. Завершение реконструкции будет произведено после бурения с отбором проб, запланированного на осень 2019 года.

Археологические памятники Заболотского торфяника расположены на севере Московской области в среднем течении р. Дубны – правого притока р. Волги. Здесь расположены многослойные стоянки с грунтовыми могильниками [5]. Заболотский полигон стал объектом исследования методом георадиолокации летом 2018 года. Здесь он применялся для поиска древней протоки, на берегах которой, ка предполагалось, расположен целый куст стоянок древнего человека. Георадарные профили прокладывались так, чтобы пересекать предполагаемую протоку, а также прилегающие к ней участки террасы р. Дубна. Кроме того, при выборе мест для профилирования использовался визуальный анализ детального снимка с беспилотного летательного аппарата, при помощи которого был снят и рельеф местности. Параллельно с георадарным профилированием велось бурение до глубин 2-20 метров с отбором проб на анализ и датирование. На сегодняшний день по данным георадиолокации построена модель палеорельефа.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ в рамках проектов № 18-09-00688 и № 19-09-00143а.

**Список литературы**

1. Brouwer Burg, M. Reconstructing “total” paleo-landscapes for archaeological investigation: an example from the central Netherlands // Journal of Archaeological Science. Vol. 40. Issue 5. 2013, pp. 2308-2320.
2. Chapman, Henry. (2006). Landscape Archaeology and GIS. Chapman, Henry. 2006. Stroud, Gloucestershire: Tempus.
3. Kluiving, S. & Guttmann-Bond, E. Landscape Archaeology between Art and Science. From a Multi- to an Interdisciplinary Approach, Amsterdam University Press, 2012, 525 p.
4. Benz, M., K. Deckers, C. Rössner et al. Prelude to village life. Environmental data and building traditions of the Epipalaeolithic settlement at Körtik Tepe, Southeastern Turke // Paléorient. — 2015. — Vol. 41, no. 2. — P. 9–30.
5. Сорокин, А.Н. и Хамакава, М. Геоархеологические объекты Заболотского торфяника на территории Европейской России // Известия Иркутского государственного университета. Серия "Геоархеология. Этнология. Антропология", 2014, с. 50-94
6. Кренке H.A. и др. Ландшафтно-исторический комплекс «Дунино городище» // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика. Материалы XI международной ландшафтной конференции. М.:МГУ, 2006.
7. Низовцев В. А. Палеореконструкция ландшафтных условий ранних этапов природопользования в Подмосковье // Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Сборник статей. — Издательство ЮНЦ РАН Ростов-на-Дону, 2013. — С. 473–475.
8. Бричёва С.С., Кандинов М.Н., Матасов В.М. Опыт использования георадарных исследований на позднепалеолитической стоянке Авдеево в Курской области // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, М.: Изд-во Моск. ун-та, 2016, № 4, с. 132-143