

ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ТАМАНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

П.Ю. Пушкарев¹, С.Ю. Внуков², А.В. Поротов³, П.В. Иванов¹, Д.С. Силёва¹

¹Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

²Институт археологии РАН

³Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Введение

В 2007-2009 годах на нескольких археологических объектах Таманского полуострова были выполнены электроразведочные исследования (рисунок 1), преследовавшие две цели. Первая сводилась к оценке возможностей электроразведки при решении задач археологии и палеогеографии в условиях Таманского полуострова. Вторая заключалась в получении подробной информации о развитии культурного слоя и о палеогеографической обстановке в районе Семибратнего городища.

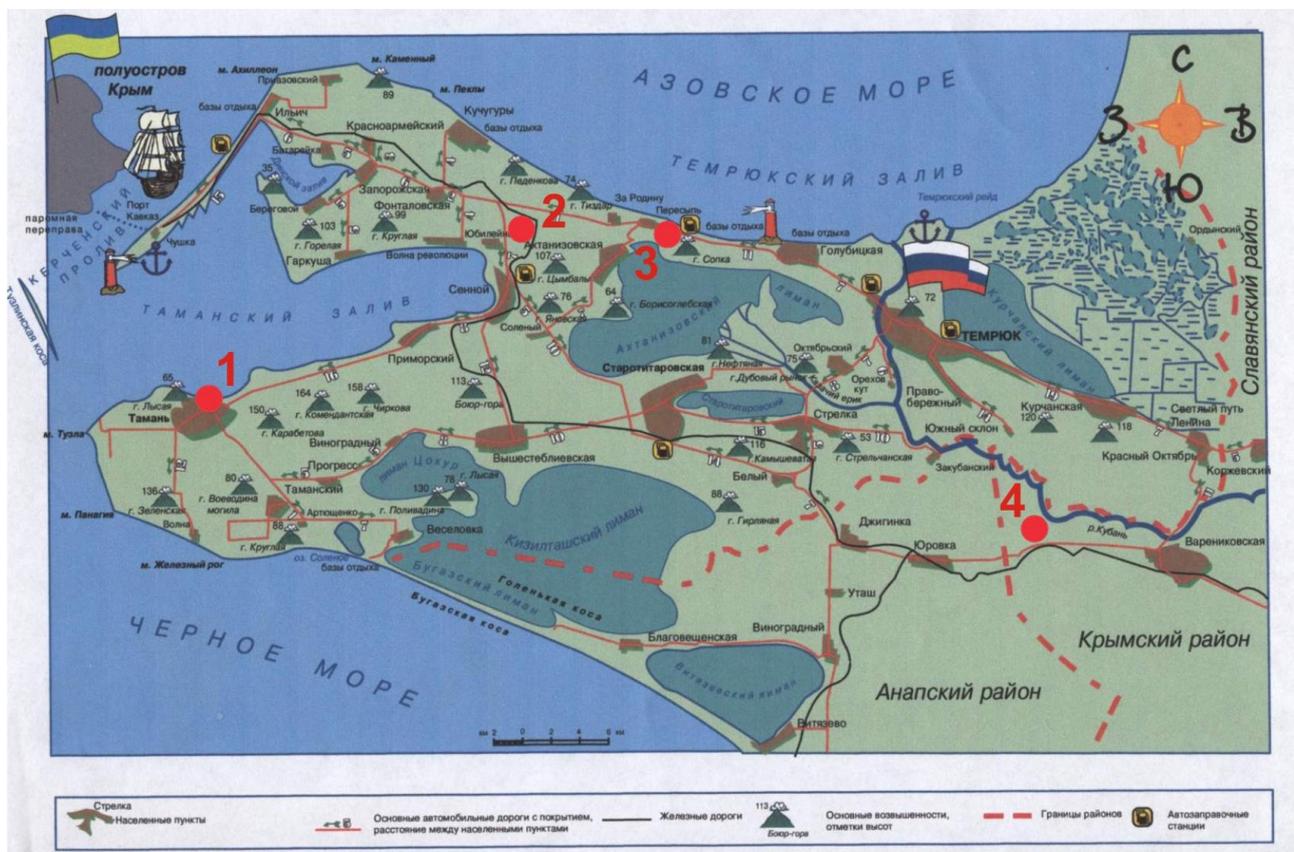


Рисунок 1. Карта Таманского полуострова и места проведения работ: 1 – городище Гермонасса-Тмутаракань, 2 – Киммерийский вал, 3 – Пересыть, 4 – Семибратнее городище.

Работы проводились по классической методике вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ). Применялась установка Шлюмберже, при этом максимальный разнос, в зависимости от решаемой задачи, менялся от 10 до 50 м, а шаг между точками зондирования – от 2 до 50 м. Подробнее методика наблюдений и интерпретации данных рассмотрена в тезисах (Пушкарев и др., 2008). Ограниченный масштаб проекта пока позволил использовать лишь метод ВЭЗ, не требующий сложной дорогостоящей аппаратуры, хотя при решении ряда задач более эффективными были бы другие методы электроразведки (электротомография, зондирование становлением поля).

Исследования на городище Гермонасса-Тмутаракань

Это городище располагается на территории станицы Тамань, на берегу моря, и характеризуется мощным и сложно устроенным культурным слоем, поскольку жизнь здесь почти не прекращалась с VI в. до н.э. Вследствие наступления моря и разрушения берега, в обрыве обнажается разрез культурного слоя, что дает прекрасную возможность сопоставить его с геоэлектрическим разрезом, получаемым в результате интерпретации данных ВЭЗ.

На рисунке 2 приведена фотография фрагмента обрыва, вдоль кромки которого был пройден небольшой профиль ВЭЗ. Под центром профиля, на глубине примерно 1.5 м, присутствует фрагмент каменной кладки. Также на рисунке показан геоэлектрический разрез, на котором в этом месте четко выделяется аномалия высокого сопротивления.

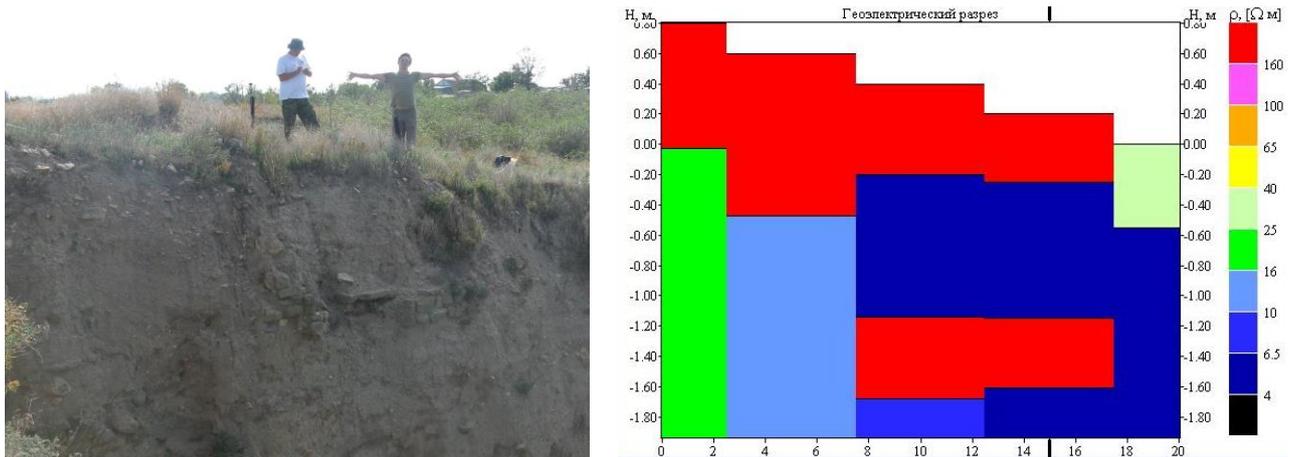


Рисунок 2. Фотография берегового обрыва и геоэлектрический разрез по профилю ВЭЗ вдоль кромки обрыва (городище Гермонасса-Тмутаракань).

Исследования Киммерийского вала

Киммерийский вал – крупное оборонительное либо гидротехническое сооружение времен античности. Работы методом ВЭЗ проводились на хорошо сохранившемся участке вала, к северу от поселка Сенной. Предполагается, что отсюда Киммерийский вал продолжается далеко вглубь Таманского залива на запад и до Ахтанизовского лимана на восток.

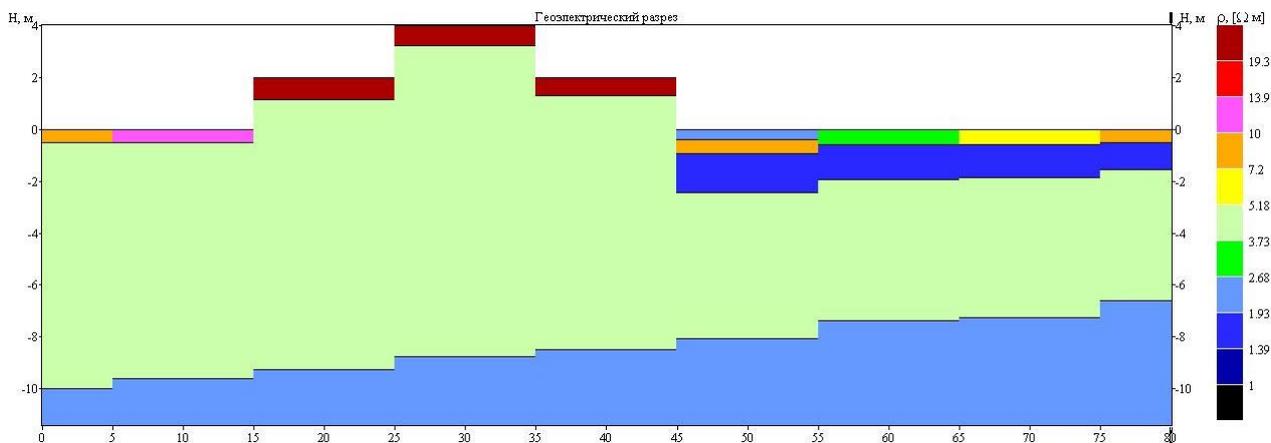


Рисунок 3. Геоэлектрический разрез вдоль детального профиля, пересекающего Киммерийский вал.

Зондирования были выполнены по двум ориентированным вкост вала профилям: рекогносцировочному (длиной 1000 м), и детальному (длиной 80 м). Разрез по детальному профилю показан на рисунке 3. На обоих профилях к югу от вала выделена зона очень низкого сопротивления (менее 2 Ом*м). Для суглинков, которые в основном слагают изучаемый разрез, такие значения

нехарактерны. По-видимому, здесь присутствуют насыщенные соленой водой илы, что свидетельствуют о том, что в прошлом у южной границы Киммерийского вала находился водоем.

Исследования морского побережья у поселка Пересыпь

На данном участке археологических объектов не обследовалось, а изучались возможности разделения по данным электроразведки различных геологических комплексов, хорошо изученных проводившимся здесь бурением (Kelterbaum et al., 2007). Геолого-геоэлектрический разрез по профилю, начинающемуся на берегу Азовского моря, и уходящему вглубь перешейка, отделяющего его от Ахтанизовского лимана, показан на рисунке 4. На нем выделяется четыре комплекса: сухой песок, слагающий пляж (из-за его высокого сопротивления не удалось использовать большие токи и получить информацию о больших глубинах), прибрежные заиленные супеси, морские глинистые илы, а также древнюю почву (суглинки и супеси) в основании разреза. Обращает на себя внимание очень низкое сопротивление пород, что можно объяснить их насыщением соленой водой.

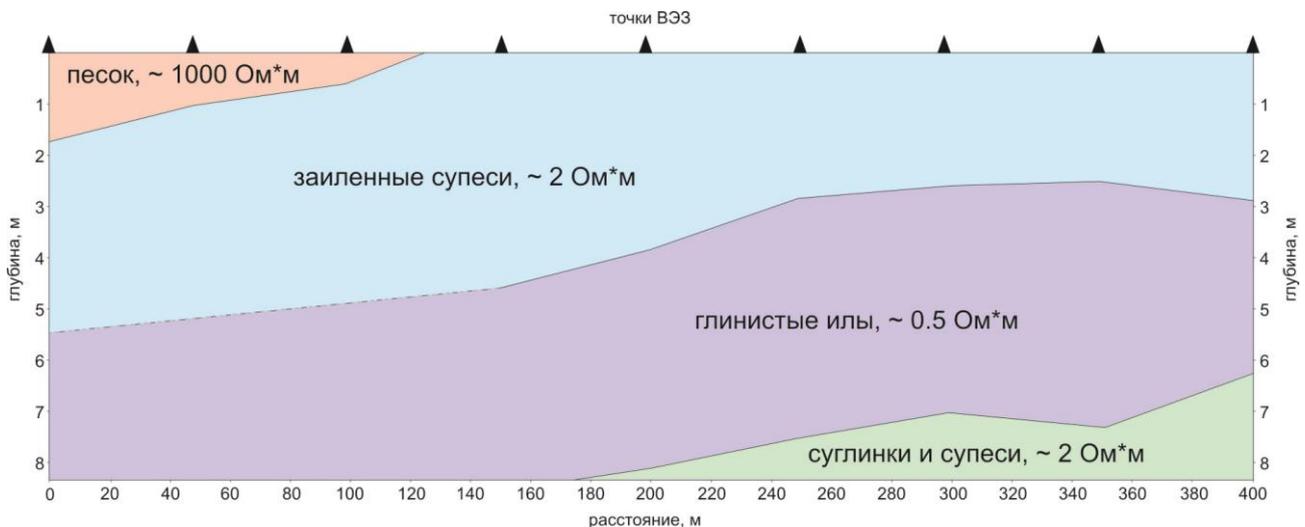


Рисунок 4. Геолого-геоэлектрический разрез вдоль профиля у поселка Пересыпь.

Исследования в районе Семибратнего городища

Семибратнее городище расположено на небольшом плато, возвышающемся над долиной реки Кубань. Оно исследовалось археологами в середине XX века, а в последние годы вновь привлекло интерес, поскольку было выяснено, что оно является Лабрисом, столицей царства Синдов. Лабрис возник в античное время и достиг расцвета в IV-III в. до н.э., а жизнь здесь продолжалась до II в. н.э.

Зондирования методом ВЭЗ, выполненные на Семибратнем городище, показали, что культурный слой здесь представляет собой пачку прослоев различного сопротивления, но более высокого, чем у нижележащего «материка». Для такой пачки устойчиво определяется ее суммарное поперечное сопротивление T (сумма произведений мощностей и сопротивлений прослоев). Опытные измерения на вскрытых раскопками разрезах и сопоставление с результатами бурения показали, что значения T характеризуют объем каменного материала в земле.

На рисунке 5 приведена карта значений T в пределах городища (его контур показан зеленым пунктиром) и в его ближайшей окрестности. Максимальные значения T отвечают территории городища, состоящей из овальной северной части и пристроенной к ней на юго-западе в более позднее время «цитадели». К северу от городища начинается долина Кубани, где культурный слой отсутствует. Представляет интерес область довольно высоких значений T на юго-востоке от городища. Можно предположить наличие здесь селища с каменной застройкой, что согласуется с данными бурения, вскрывшего каменную кладку. Это дает основания для расширения границ памятника и проведения дополнительных археологических исследований.

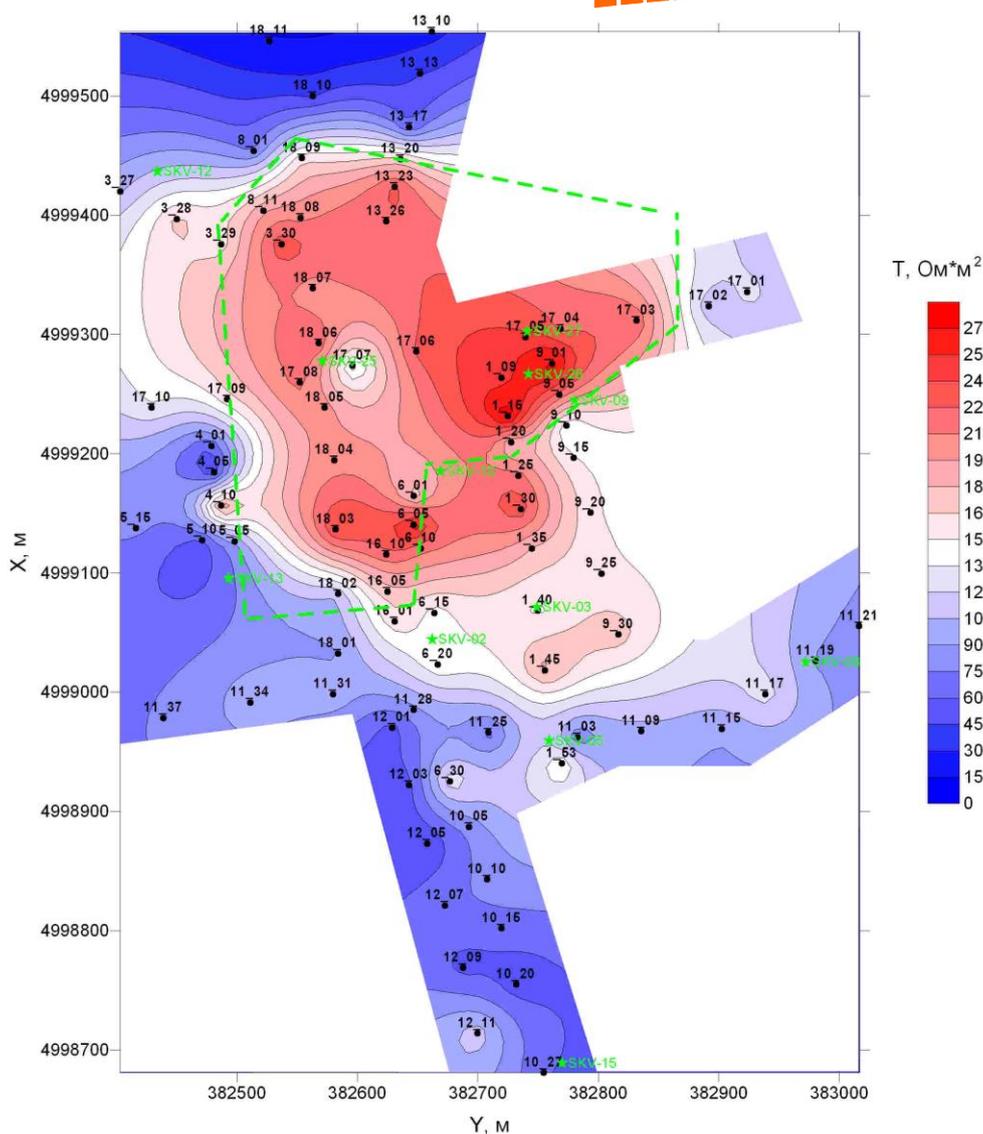


Рисунок 5. Карта суммарного поперечного сопротивления высокоомной пачки слоев, характеризующая степень развития культурного слоя на Семибратнем городище. Черные кружки – точки ВЭЗ, в подписи – номера профиля и точки. Зеленые звездочки – скважины, пунктир – примерный контур городища.

Выводы

Рассмотренные результаты свидетельствуют, что при решении археологических задач в условиях Таманского полуострова эффективно применение электроразведки. Она позволяет выявлять каменную кладку, оконтуривать древние водоемы, разделять сложенные различными грунтами слои.

Наша работа была поддержана РФФИ, грант 07-06-00311-а.

Ссылки

Пушкарев П.Ю., Внуков С.Ю., Поротов А.В., Решетников Р.А., Иванов П.В., 2008. Применение электроразведки при решении археологических и палеогеографических задач в районе Семибратнего городища (Таманский полуостров). Тезисы докладов Международной научно-практической конференции «Инженерная и рудная геофизика - 2008».

Kelterbaum D., Bruckner H., Marunchak O., Porotov A., 2007. Problems of sea-level curves for the Black and Azov seas and evidence for Golubitskaja Island of Taman Archipelago, Russia. Abstracts of the XXII International Conference “Problems of governance and sustainable development of coastal zone”.