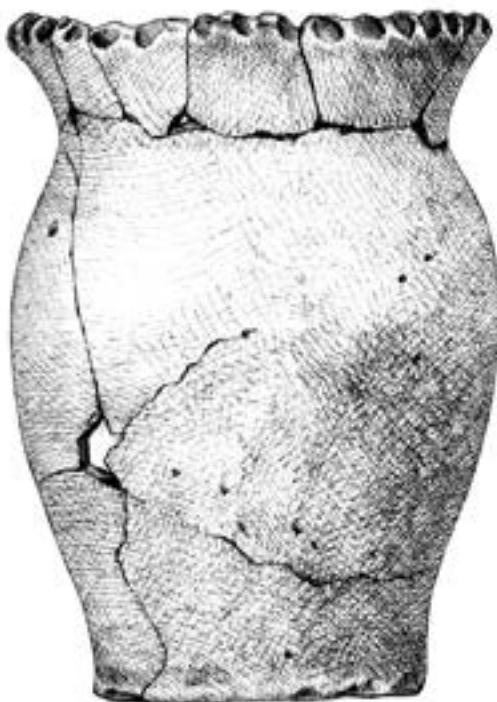


МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
САМАРСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ИСТОРИКО-КРАЕВЕДЧЕСКИЙ  
МУЗЕЙ ИМ. П.В. АЛАБИНА

ИТОГИ  
АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
В 2013 ГОДУ



САМАРА 2014

УДК 902(47)(082)  
ББК 63.4 (2) я 43  
С78

Рецензенты – д.и.н., профессор ПГСГА А.А. Выборнов,  
к.и.н., с.н.с. ПФ ИРИ РАН М.А. Турецкий.

Редакционная коллегия:

А.Ф. Кочкина, к.и.н. Л.В. Кузнецова, к.и.н. Д.А. Сташенков (отв. редактор).

«Итоги археологических исследований в Самарской области в 2013 году». Материалы научных экспедиций. – Самара: АНО «Издательство СНЦ РАН», 2014. – 190 с.: илл.

ISBN 978-5-473-00859-3

*Издание подготовлено в соответствии с проектом «Проведение научных экспедиций с целью изучения объектов культурного (археологического) наследия на территории городского округа Самара и в Самарской области» в рамках областной целевой программы «Культурное наследие Самарской области».*

Сборник статей «Итоги археологических исследований в Самарской области в 2013 году» содержит материалы научных археологических экспедиций, проводившихся в Самарской области в 2013 г. В публикациях вводятся в научный оборот новые источники по археологии и истории Самарского Поволжья.

Сборник предназначен для специалистов – историков, археологов, музейных работников, а также для учителей школ, краеведов и всех, интересующихся историей и культурой родного края.

ISBN 978-5-473-00859-3

© ГБУК «Самарский областной историко-краеведческий музей им. П.В. Алабина», 2014.  
© Коллектив авторов, 2014.

## ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АРХЕОЛОГИИ: ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ПАМЯТНИКОВ САМАРСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

В современной археологической практике широко используются методы естественных наук, причем не только для изучения артефактов, но и для решения задач обнаружения и структурного изучения памятников археологии. Одним из современных направлений является применение геофизических методов исследований, основной задачей которых является определение мест, наиболее перспективных для проведения археологических раскопок.

Геофизика представляет собой совокупность методов изучения физических свойств грунтов ниже поверхности земли. Существует много геофизических методов, различающихся по определяемым физическим свойствам (сейсмические свойства, магнитные, электрические и др.). При геофизических исследованиях в археологии наиболее часто проводится изучение магнитных и электрических свойств (Модин, 2010; Журбин, 2006). Как правило, по этим свойствам грунт культурного слоя заметно отличается от материка, что позволяет определять участки, наиболее перспективные для проведения археологических раскопок.

Геофизические методы исследования в археологии имеют два преимущества перед археологическими раскопками – производительность (геофизические работы производятся на порядок быстрее, чем археологические раскопки) и неразрушающий характер исследований (получив информацию о структуре памятника, его оставляют нетронутым для будущих поколений археологов с более совершенными методами исследования). Эти преимущества определяют широкое использование геофизических технологий в археологии, что пока в большей степени относится к западной археологической практике (Geophysical Survey..., 2008; Eppelbaum, 2010).

Основное назначение геофизики применительно к археологии – сократить объемы археологических раскопок. Раскопки большими площадями являются экономически очень затратными, поэтому целесообразнее закладывать небольшие по площади раскопы, но на наиболее интересных участках (возможное наличие строений, максимальная мощность культурного слоя и т.д.).

*Табл. 1. Описание участков и задач исследования*

Участок	Описание задачи и исследования
г. Самара, угол ул. Ал.Толстого и Кутякова	Определение перспективных участков
Барбашинский могильник 1	Определение перспективных участков
Барбашинский могильник 2	Определение перспективных участков
г. Самара, сквер на Хлебной площади	Определение перспективных участков, поиск остатков крепости
Жигулевское селище. Участок 1.	Определение перспективных участков, мощности культурного слоя
Жигулевское селище. Участок 2.	Определение строения валов, мощности культурного слоя
Жигулевский могильник	Методические работы по сравнению результатов геофизики крупного масштаба и данных археологических раскопок
Муромский городок	Определение положения внешнего вала северного города
Селище Малая Рязань	Определение мощности культурного слоя на одном из участков поселения, выбор места для проведения раскопок

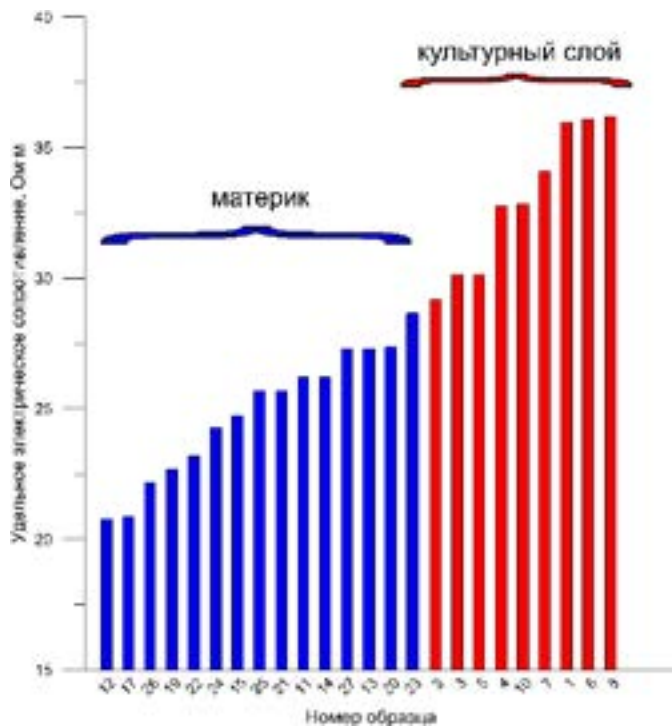


Рис.1. Результаты лабораторных исследований образцов грунта, взятых из материка и культурного слоя при раскопках в с. Бородино (Ерохин и др., 2010).

Летом 2013 года научно-производственным центром «Геоскан», геологическим факультетом МГУ им. М.В. Ломоносова совместно с Самарским областным историко-краеведческим музеем им. П.В. Алабина были проведены масштабные геофизические работы по изучению нескольких археологических памятников на территории самого города Самара и на Самарской Луке. Задачи исследований различались для разных памятников, однако основным направлением являлось определение участков, наиболее перспективных для проведения археологических раскопок. Поскольку каждый памятник в значительной степени индивидуален по своему строению и геологическим условиям, на всех этапах работы перед нами стояла и методическая задача – определить эффективность применяемых геофизических методов при исследовании каждого конкретного памятника. Отметим, что геофизические исследования предваряли и геологическое бурение, и археологические раскопки.

С точки зрения практики планирования исследований описываемые работы являются уникальными для отечественной археологии по масштабам применения геофизики и разнообразию типов памятников.

Всего были обследованы девять участков, краткая информация о проделанной работе пред-

ставлена в таблице 1. Время проведения полевых работ составило 2 недели.

К сожалению, объем статьи не позволяет привести описание результатов работ по всем участкам исследования. Поэтому мы остановимся на двух из них – сквере на Хлебной площади в г. Самара и селище Малая Рязань II (Самарская Лука, близ одноименного села).

#### Методика работ

При выполнении описываемых исследований применялись два геофизических метода исследования: электротомография и георадиолокация. Наряду с магнитной съемкой это наиболее часто используемые в археологии методы (Модин, 2009). Остановимся на физическом принципе работы обоих методов.

#### Электротомография

Электротомография является модификацией метода постоянного тока. В результате его применения удастся узнать двумерное распределение удельного электрического сопротивления с глубиной или, как говорят геофизики, - геоэлектрический разрез. Этот разрез по геометрии аналогичен археологическому или геологическому. Но вместо вещественного состава на нем указано удельное сопротивление. Электрическое сопротивление пород зависит от многих факторов, главными из которых являются вещественный состав, влажность и минерализация подземных вод. Если хотя бы ориентировочно знать, какими электрическими свойствами обладают изучаемые объекты, можно соотнести значения сопротивления определенному вещественному (литологическому) составу.

Обычно узнать соотношение сопротивлений разных литологических комплексов можно двумя путями – проведя измерения образцов грунта в лаборатории или над известным разрезом. Однако, как правило, изменение сопротивления в рамках одних и тех же физико-географических и геологических условий подчиняется одним и тем же закономерностям. Поэтому полученный один раз результат можно с некоторой осторожностью переносить на схожие объекты. Например, к таким результатам можно отнести общее соотношение сопротивления культурного слоя и материка в средней полосе России (рис. 1). Оно показывает, что при глинистом и суглинистом материке его сопротивление будет существенно меньше сопротивления культурного слоя. Это

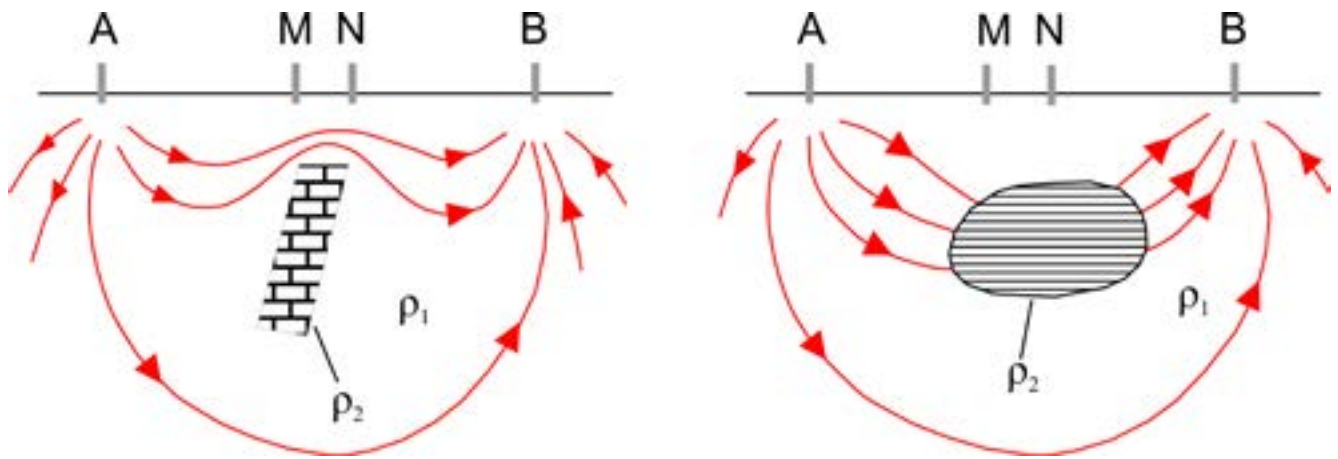


Рис.2. Физический принцип исследования в методе электротомографии. Слева - объект типа изолятор. Плотность тока над объектом возрастает и возрастает разность электрического напряжения между приемными электродами М и N.

Справа - объект типа проводник. Плотность тока над объектом уменьшается и уменьшается разность электрического напряжения между приемными электродами М и N.

дает возможность, зная характер изменения сопротивления с глубиной, делать прогнозы мощности культурного слоя и его распространения в плане по данным электроразведки.

Для того чтобы узнать (рис. 2), какое сопротивление ( $\rho_1$  и  $\rho_2$ ) под землей, в ряд забивают несколько металлических штырей (электродов). В два из них (А и В) пускают ток. Он будет распространяться по-разному в зависимости от того, какое под землей сопротивление. Это сопротивление можно вычислить на основании измерения напряжения между приемными электродами М и N. Итак, результатом профильных электротомографических наблюдений являются геоэлектрические разрезы, идейно аналогичные археологическим разрезам. Получив геоэлектрические разрезы по нескольким параллельным профилям, можно объединить их в единый массив данных и построить карты распределения сопротивления на заданной глубине.

### Георадиолокация

Метод георадиолокации основан на изучении скорости и времени распространения высокочастотных электромагнитных волн в геологической среде. Генерирующая антенна испускает электромагнитную волну, которая затухает, распространяясь в земле, отражается от границ слоев, преломляется на каждой границе и рассеивается (рис. 3). Отраженную волну, пришедшую обратно на поверхность земли, фиксирует приемная (или измерительная) антенна. Глубина до границы пропорциональна времени прихода

волны к приемной антенне. Если знать скорость распространения волны в среде, то можно построить разрез, который несет археологическую информацию.

Как и в случае электротомографии, располагая данными измерений по плотной сети профилей, можно получить распределение объектов в плане. Георадар – метод на порядки более производительный, чем электротомография, но и более «капризный». Эффективность его использования существенно зависит от глинистости разреза, его влажности и многих других причин.

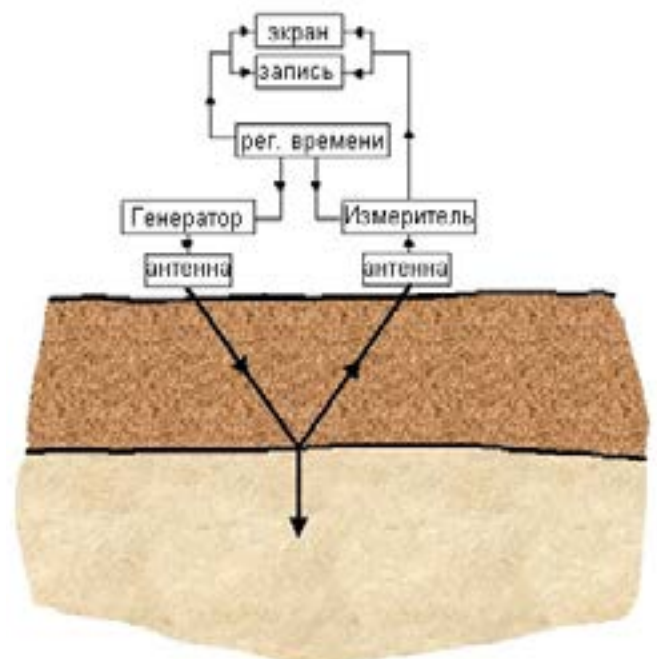


Рис.3. Физический принцип исследования в методе георадиолокации (no Davis et al., 1989).

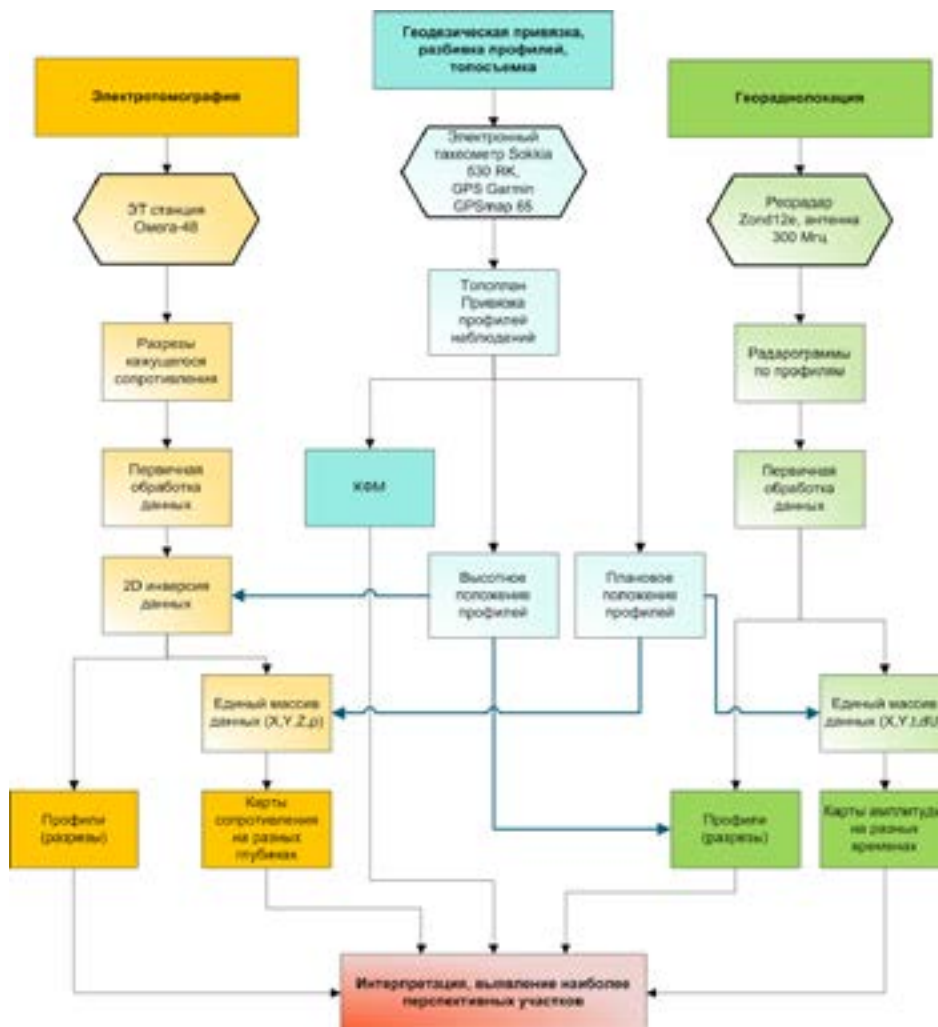


Рис.4. Общая технологическая схема проведенных исследований.

По этой причине в рамках проведенных исследований метод георадиолокации планировалось использовать как вспомогательный.

#### Общая методика исследований

Методика геофизических исследований включает в себя различные параметры съемки, способы обработки и интерпретации результатов, ее подробное описание не входит в задачи настоящей статьи. Принципиальная схема проведенных исследований приведена на рис. 4.

#### Результаты исследований в сквере Хлебной площади, г. Самара.

Участок обследования включал в себя весь сквер, занимающий основную часть Хлебной площади (рис 5), расположенной в историческом центре города. Задачей проведенного исследования являлось определение строения разреза и поиск остатков вала древней крепости города, определение мест, наиболее перспективных с точки зрения проведения археологических

раскопок. Согласно предварительным оценкам, глубина вала от современной поверхности может быть довольно значительной и составлять до 3 м.

Типичные разрезы по данным электротомографии до глубины 10 м имеют преимущественно четырехслойное строение (рис.6). Верхний слой характеризуется высокими значениями сопротивления (более 200 Ом•м). Его средняя мощность составляет 1-1.5 м, местами – до 2 - 2.5 метров. Под ним залегает прерывистый слой низкого сопротивления (15-20 Ом•м), представленный, по-видимому, суглинками мощностью около 1 - 2 м. Нижележащий, третий слой характеризуется сопротивлением 60-80 Ом•м, что соответствует более песчаным разностям. Основание разреза сложено более глинистыми породами, верхняя кромка которых расположена на глубине около 5 м.

Описываемый участок исследований – один из самых сложных с точки зрения интерпретации полученных данных. Хлебная площадь раньше

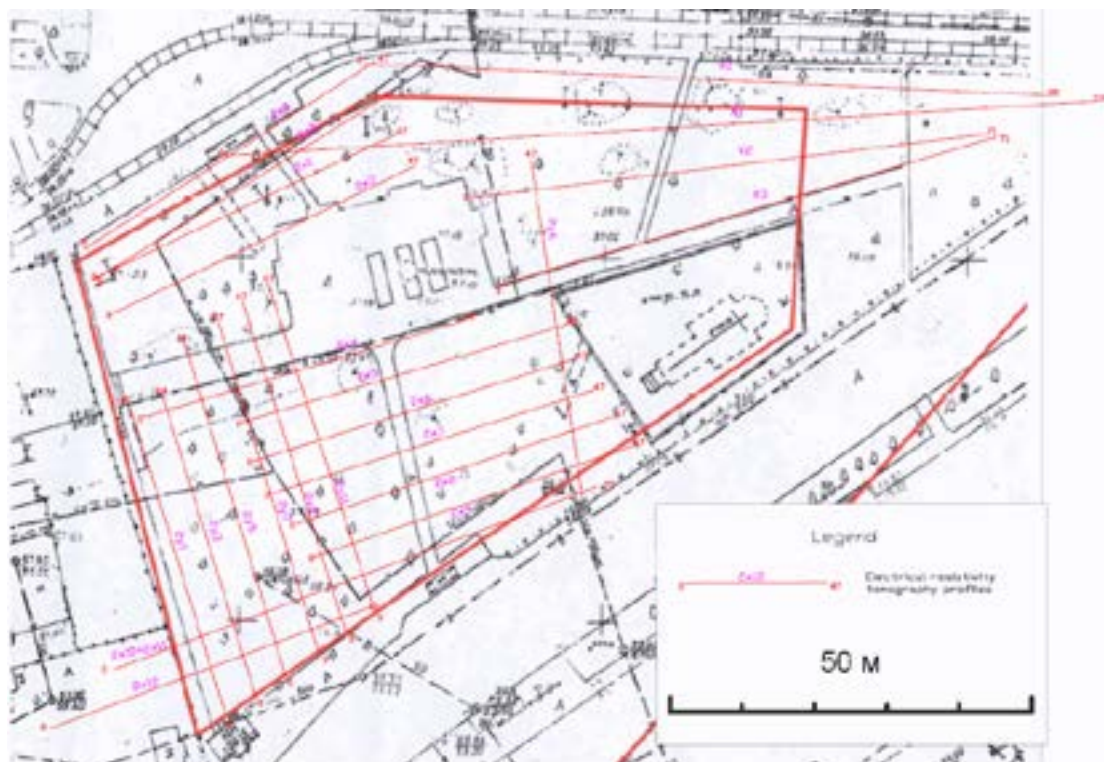


Рис. 5. Положение профилей электротомографии на Хлебной площади.

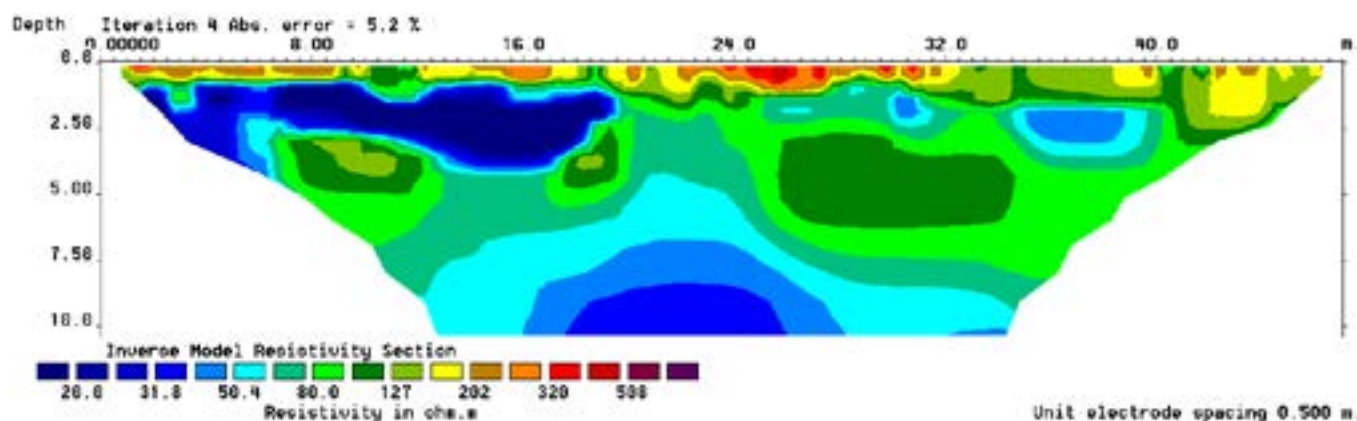


Рис. 6. Хлебная площадь. Геоэлектрический разрез по профилю Y5. Западный перспективный участок, обозначенный на схеме на рис. 8 соответствует интервалу ПК 20-24.

была частично застроена, поэтому здесь должны сохраниться остатки сооружений и коммуникаций, в том числе и позднего времени. Кроме того, относительная близость к Волге может определять непростое геологическое строение территории, что также отражается на полученных данных. Эту литологическую изменчивость как по вертикали, так и по горизонтали мы фиксируем на картах электрического сопротивления (карта сопротивления на глубине 2 м от поверхности земли представлена на рис.7).

Не обладая дополнительной информацией (данными бурения или археологических рас-

копок) хотя бы для малой части исследованной площади, нельзя достоверно определить, имеют ли отношения выделенные аномалии именно к объектам археологии и достоверно определить, какие из выделенных комплексов относятся к культурному слою – на изучаемом памятнике структура отложений значительно сложнее структуры, отраженной на рис. 1. Однако полученные результаты позволяют (например, по углублениям верхнего слоя высокого сопротивления) выделить участки, где проведение археологических раскопок представляется наиболее перспективным (рис.8).

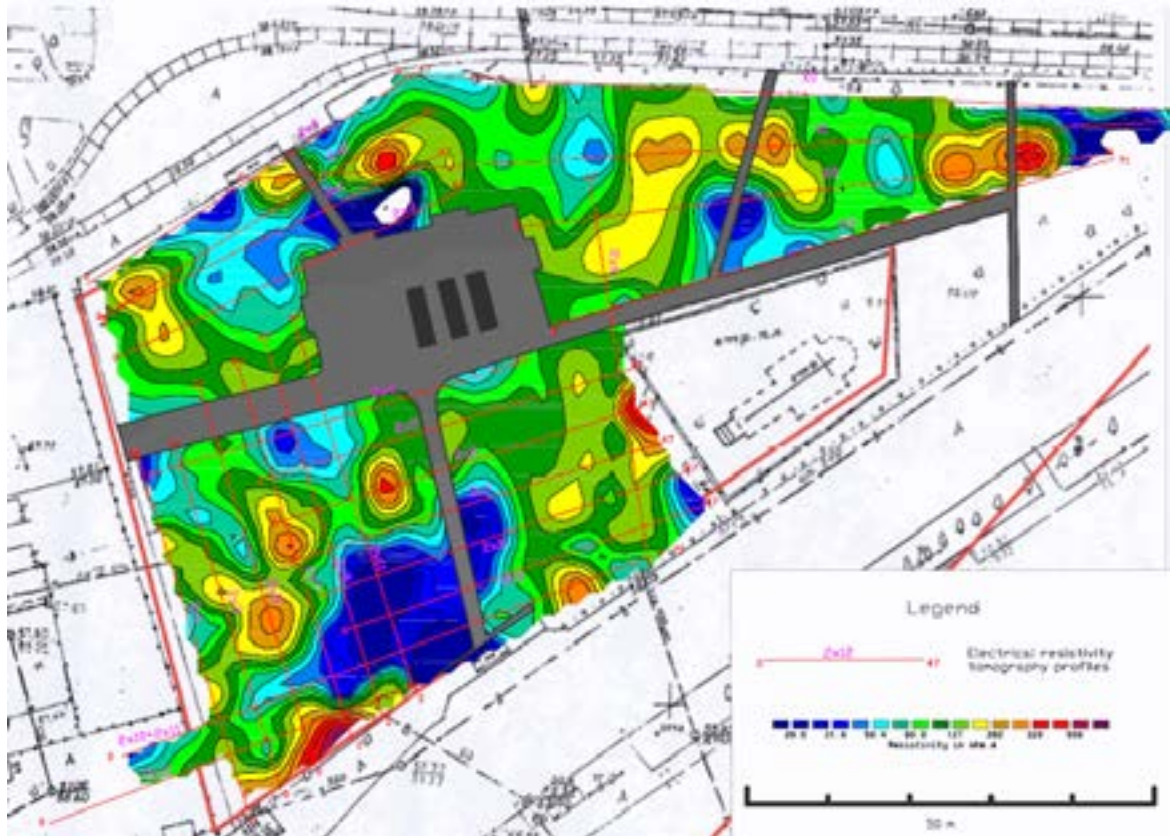


Рис. 7. Хлебная площадь: карты сопротивления по электротомографии: для глубины 2 м от поверхности земли.

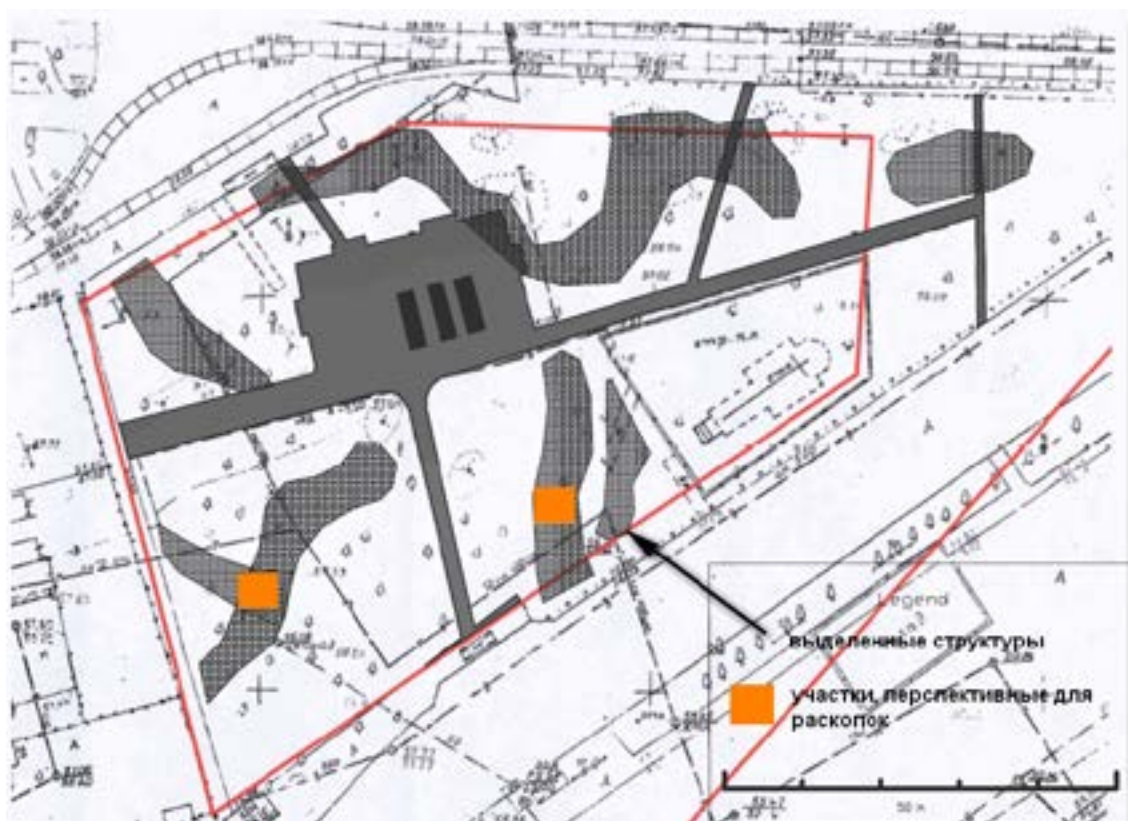


Рис. 8. Хлебная площадь: карта выделенных по электротомографии структур (области с черной штриховкой) и участков, наиболее перспективных для проведения археологических раскопок (оранжевые квадраты).



## Результаты исследований селища Малая Рязань II

Участок «Малая Рязань» располагался близ одноименного населенного пункта на высоком берегу Волги, на южной оконечности Самарской Луки. Селище «Малая Рязань» относится к золотоордынскому периоду, период его существования оценивается как вторая пол. XIII–вторая пол. XIV века. В ходе предшествующих археологических работ на памятнике были выявлены остатки наземных глинобитных сооружений, поды глинобитных печей, остатки производственного сооружения (Кочкина, Сташенков, 2011). В связи со сравнительно короткой жизнью поселения мощность культурного слоя оказывается невелика – по данным раскопок, 0,6-0,8 м.

Для геофизического обследования был выбран участок поселения размером 24×24 м. В центре участка располагался сделанный в предыдущие годы разведочный шурф размерами 2×2 м.

Обследование проводилось с целью определения структуры памятника и выявления мест, наиболее перспективных для археологических раскопок или оптимального направления прирезки к существующему раскопу. Были выполнены измерения по параллельным профилям электротомографии (шаг по профилю 0,5 м, расстояние между профилями – 1 м), георадарные наблюдения для всего планшета в двух направлениях (расстояние между параллельными профилями - 1 м) и детальная топографическая съемка рельефа поверхности земли. Таким образом, по сети 1м×1 м нам оказываются доступными разрезы по профилям и карты исследуемых параметров для всей площади.

С точки зрения геофизических методов исследования изученный участок характеризуется достаточно простым двухслойным разрезом (рис.9, 10). Верхний слой высокого сопротивления (более 400 Ом·м) включает в себя и культурный слой (в соответствии с гистограммой на рис.1). Его подошва, в целом, параллельна поверхности земли. Средняя мощность составляет порядка 30 см. Тем не менее, на разрезах по нескольким профилям фиксируются области с повышенными значениями мощности культурного слоя. На разрезе на рис.9 повышение мощности культурного слоя фиксируется в интервале ПК 9-13 м (здесь мощность культурного слоя увеличивается до 50-75 см). Эта же зона фиксируется в виде изменения характера волновой картины на соответствующих разрезах георадиолокационных профилей (рис. 11).

Измерения по системе параллельных профилей позволяют локализовать области увеличения мощности культурного слоя в плане. На рис.12 представлены карта распределения сопротивления на глубине 50 см от поверхности и карты амплитуды отраженного сигнала по георадиолокации, соответствующие приблизительно той же глубине исследования.

Многочисленные структуры различного характера видны на обеих картах, наиболее сложный вопрос заключается в их интерпретации. По опыту аналогичных работ известно, что генетически все структуры разделяются на две группы – природные и антропогенные. Их разделение при отсутствии дополнительной информации не представляется возможным. Можно только предполагать, что на карте сопротивления локальные области повышенных значений соответствуют областям увеличения мощности культурного слоя.

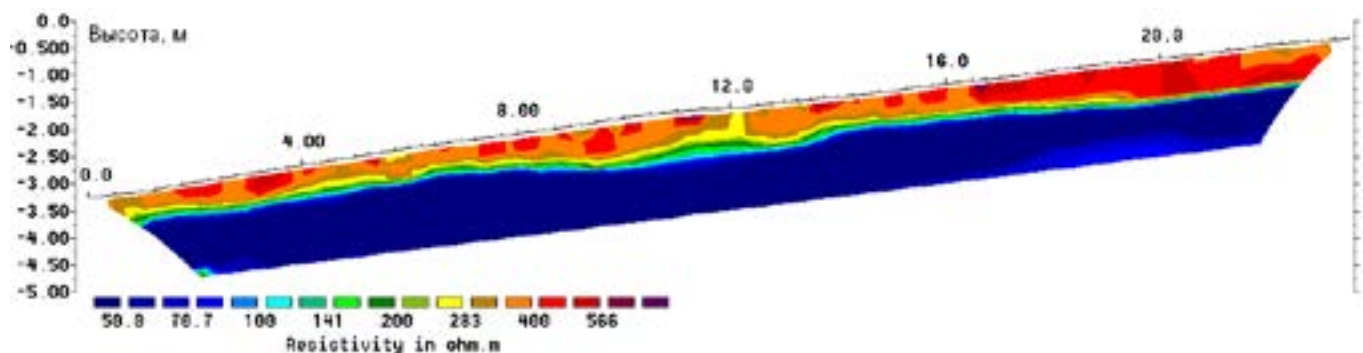


Рис. 9. Селище Малая Рязань II. Геоэлектрический разрез по профилю  $X = 7$  м. В интервале ПК 9-13 фиксируется понижение подошвы верхнего слоя.

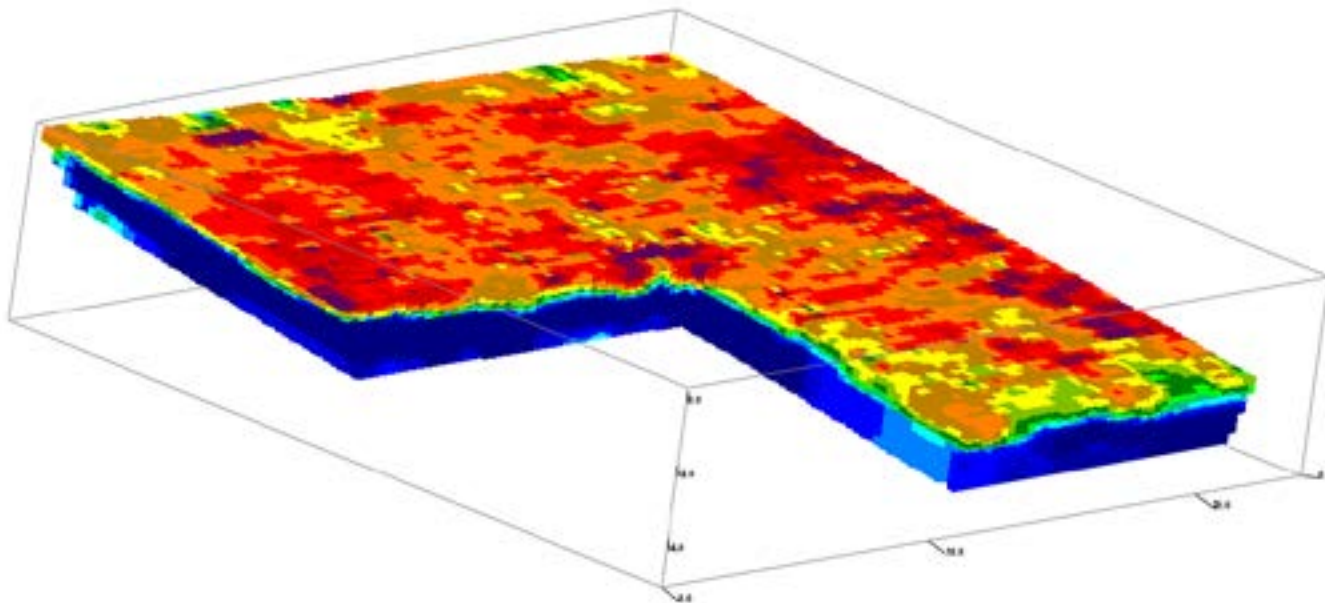


Рис. 10. Селище Малая Рязань II. Объемная геоэлектрическая модель участка исследований по данным электротомографии. Вид с юго-запада. Угол вырезки соответствует северо-восточному углу раскопа. Шкала цветов та же, что и на рис. 9.

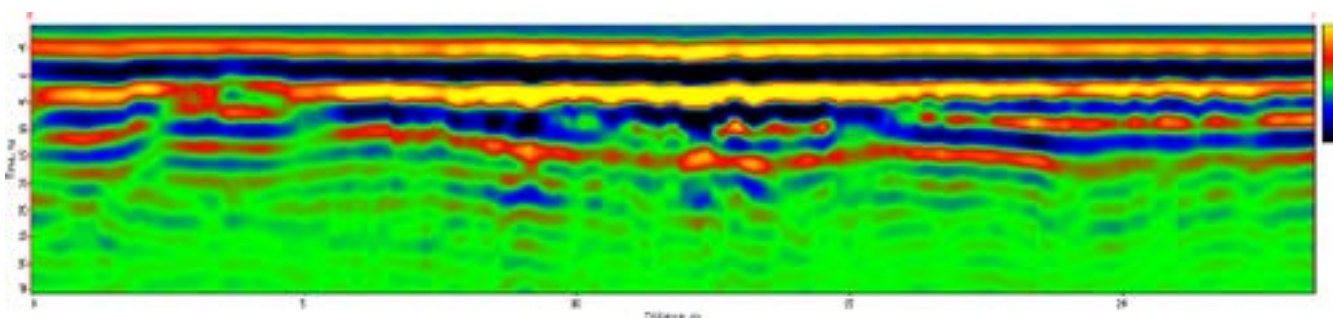


Рис. 11. Селище Малая Рязань II. Временной разрез по профилю X=7 по данным георадиолокации.

Из подобных структур, которых можно отчетливо увидеть на описываемой карте, наибольший интерес вызывает аномалия высокого сопротивления на ПК X 5-8 м, Y 9-13 м. Являясь достаточно контрастной локальной неоднородностью по данным электротомографии, эта область так же четко фиксируется в данных георадиолокации, то есть выделяется по данным комплекса геофизических методов.

Заверка выделенных аномалий с помощью раскопок и сопоставление результатов с данными предшествующих археологических работ, выполненных в центре площади, позволят на основании объемной геоэлектрической модели (рис.10) построить трехмерную археологическую модель изучаемой площади.

### **Выводы**

Проведенные исследования позволили решить две группы задач – практические задачи по исследованию конкретных археологических памятников и методические задачи, связанные с технологией использования геофизических методов при археологических исследованиях в условиях Самарской области.

Были обследованы девять объектов, по результатам исследований выделены участки, наиболее перспективные для проведения археологических раскопок, определены детали строения памятников.

Значительную ценность полученные результаты представляют в отношении методики использования геофизики при проведении археологических работ. Геофизические исследования

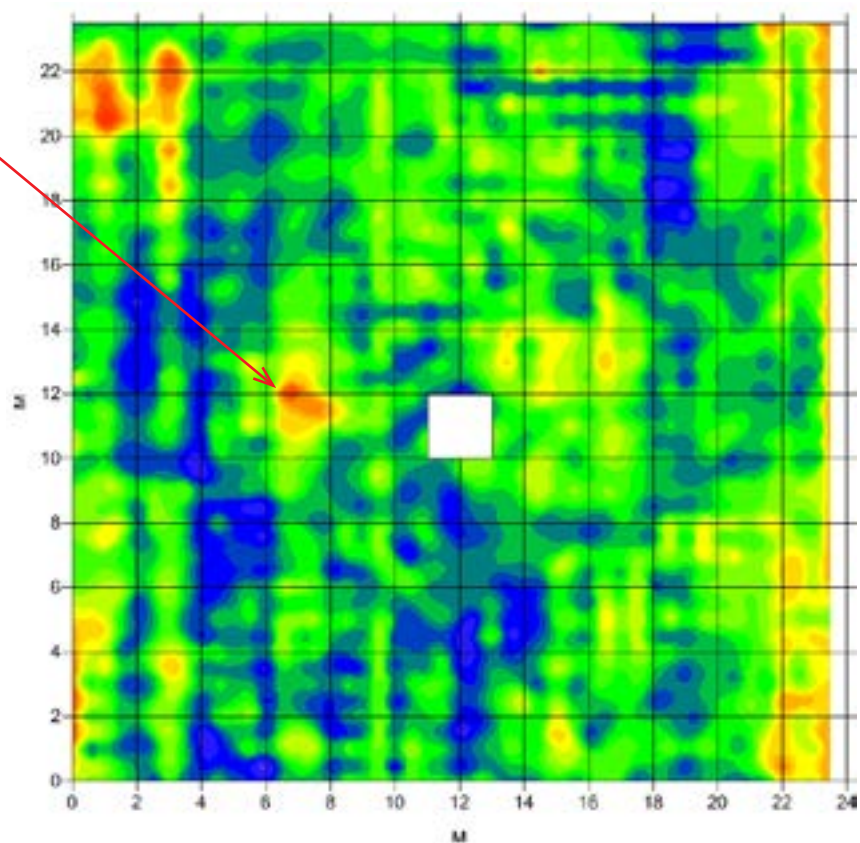
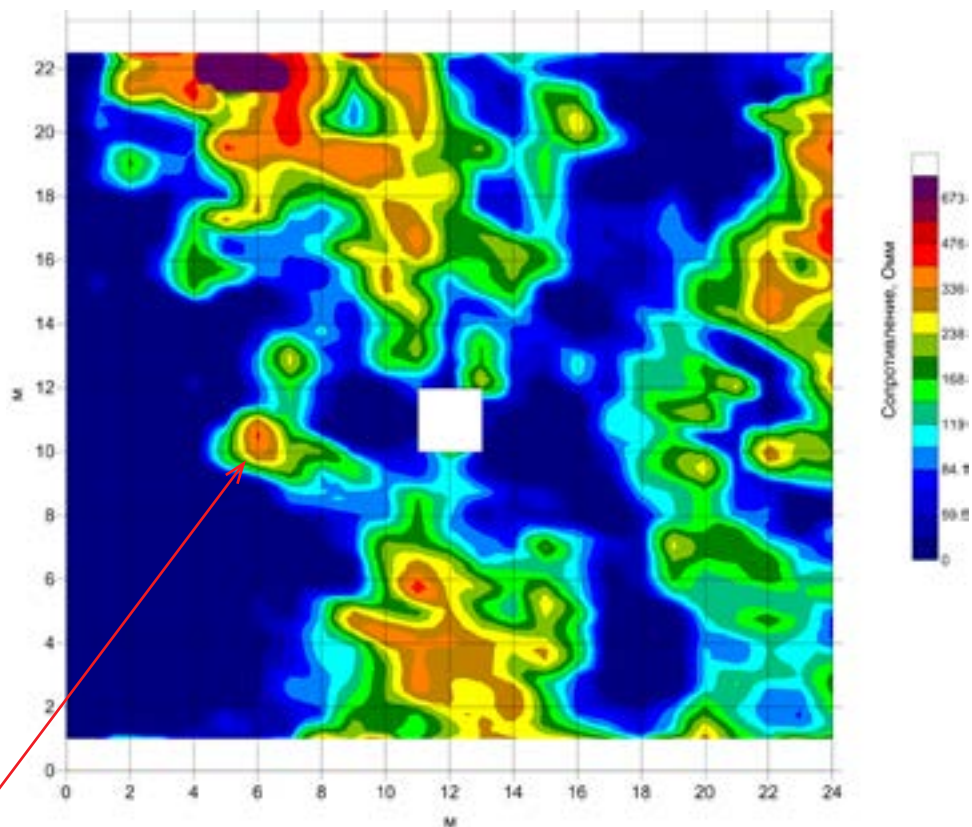


Рис. 12. Селище Малая Рязань II. Карты сопротивлений на глубине 50 см от поверхности (верхний рисунок) и амплитуды по данным георадиолокации примерно для той же глубины (внизу). Белым квадратом обозначены контуры раскопа прошлых лет. Стрелками обозначено положение перспективного участка.

выявили как возможности методов, так и их ограничения. В частности, несмотря на относительную трудоемкость, производительность электротомографических исследований оказывается достаточной для работы на нескольких памятниках, значительно превышая скорость археологических раскопок.

В то же время обратили на себя внимания и существенные ограничения методов. Основным

из них является сложность интерпретации при отсутствии априорной археологической информации. Особенно критичным это оказывается при исследовании памятников в городских условиях, при которых на результаты измерений влияет не только археологическая и природная составляющая, но и позднейшие техногенные объекты и перекопы, то есть достаточно сложная структура верхней части культурного слоя.

#### *Литература:*

*Журбин И.В. Геофизика в археологии: методы, технология и результаты применения: Дис. ... д-ра ист. наук. М., 2006.*

*Ерохин С.А., Павлова А.М., Балашов А.Ю., Шевнин В.А., Модин И.Н., Бобачев А.А. Методические электротомографические исследования при археологических раскопках в с. Бородино // Археология Подмосковья. Материалы научного семинара. М., 2011.*

*Кочкина А.Ф., Сташенков Д.А. Древности Самарской Луки. Самара, 2011.*

*Модин И.Н. Электроразведка в технической и археологической геофизике. Автореферат дис. на соискание ученой степени д.т.н. М., 2010.*

*Davis J. L., and Annan A. P. High resolution sounding using ground probing radar. Geoscience Canada, 1986. Vol. 13(3), p. 205-208.*

*Eppelbaum L.V. Archaeological geophysics in Israel: past, present and future // Advances in Geosciences, 24. Germany, 2010.*

*Geophysical Survey in Archaeological Field Evaluation. English Heritage. 2008.*

*\* Авторы благодарят Т.В. Шишкину, Е.О. Зеркаля и Lea Guibert за участие в проведении исследований и обработке данных.*

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИА РАН - Институт археологии РАН.

ИГ РАН - Институт географии РАН.

ИИМК - Институт истории материальной культуры РАН.

ИМГРЭ - Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов.

МГУ - Московский государственный университет.

ПГСГА - Поволжская государственная социально-гуманитарная академия.

РФФИ - Российский фонд фундаментальных исследований.

СА - Советская археология.

СОИКМ - Самарский областной историко-краеведческий музей им. П.В. Алабина.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
<i>Д.А. Сташенков.</i> Раскопки Барбашинского могильника .....	5
<i>Приложение. А.А. Хохлов.</i> Антропологическая характеристика погребенных в Барбашинском могильнике (раскопки 2013 года) .....	35
<i>Приложение. И.Н. Васильева.</i> Заключение по результатам технико-технологического анализа керамики Барбашинского могильника .....	42
<i>Приложение. В.В. Гасилин.</i> Результаты анализа костных остатков животных из Барбашинского могильника (2013 г.) .....	48
<i>Приложение. П.Н. Петров.</i> Описание монет из погребения 1 раскопа 4 Барбашинского могильника .....	50
<i>Д.А. Сташенков.</i> Раскопки на селище Студеный овраг .....	51
<i>Приложение. В.В. Гасилин.</i> Результаты анализа остеологических остатков из поселения Студеный овраг (2013 г.) .....	71
<i>Н.П. Салугина.</i> Техничко-технологический анализ керамики с поселения Студеный овраг .....	72
<i>Д.А. Сташенков.</i> Раскопки на Жигулевском селище и Жигулевском II грунтовом могильнике .....	82
<i>А.Ф. Кочкина.</i> Новые исследования на Малорязанском II селище .....	113
<i>Приложение. В.В. Гасилин.</i> Остеологические остатки животных из Малорязанского II селища (раскоп III) .....	138
<i>Н.А. Лифанов.</i> Предварительные результаты археологических работ на территории исторического центра города Самара в октябре 2013 г. ....	140
<i>М.А. Бронникова, А.Е. Иванова.</i> Геохимическая и микологическая диагностика характера антропогенных воздействий на территории Муромского городка .....	161
<i>И.Н. Модин, С.А. Ерохин.</i> Геофизические исследования в археологии: опыт изучения памятников Самарского Поволжья .....	179
Список сокращений .....	189

«Итоги археологических исследований в Самарской области в 2013 году». Материалы научных экспедиций. - Самара: АНО «Издательство СНЦ РАН», 2014. - 190 с.: илл.

Редакционная коллегия:

А.Ф. Кочкина, Л.В. Кузнецова, Д.А. Сташенков (гл. редактор)

Подписано в печать 14.12.2013 г. Формат 60 x 88 1/8

Объем 21,5 п.л. Тираж 500 экз.

Печать офсетная. Бумага мелованная. Заказ № 691.

Отпечатано в типографии АНО «Издательство СНЦ РАН»  
443001, г. Самара, пер. Студенческий, 3А.