На правах рукописи

ПОЗДНЯКОВА Ольга Анатольевна

ПОИСК И ДИАГНОСТИКА СТРУКТУРЫ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ МАГНИТОМЕТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Специальность 07.00.06 – археология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата исторических наук

Новосибирск – 2020

Работа выполнена в отделе археологии палеометалла Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института археологии и этнографии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАЭТ СО РАН)

Научный руководитель – доктор исторических наук, профессор, академик РАН **Молодин Вячеслав Иванович**

Официальные оппоненты:

Журбин Игорь Витальевич, доктор исторических наук, главный научный сотрудник Физико-технического института Федерального государственного бюджетного учреждения науки Удмуртского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук (УдмФИЦ УрО РАН), г. Ижевск;

Коробов Дмитрий Сергеевич, доктор исторических наук, заведующий отделом теории и методики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института археологии Российской академии наук (ИА РАН), г. Москва.

Ведущая организация:
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт истории и археологии Уральского отделения Российской академии наук (ИИиА УрО РАН), г. Екатеринбург.

Защита диссертации состоится 21 декабря 2020 г. в 15.30 часов на заседании диссертационного совета Д 003.006.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института археологии и этнографии Сибирского отделения Российской академии наук по адресу: 630090, г. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17, конф.-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ИАЭТ СО РАН и официальном сайте Института www.archaeology.nsc.ru

Автореферат разослан «___» 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

доктор исторических наук С.В. Маркин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В настоящее время позитивный опыт интеграции археологии и естественнонаучных дисциплин обуславливает необходимость расширения и углубления этого взаимодействия. Потребность в развитии междисциплинарных работ определяется, также, международными соглашениями, согласно которым главным приоритетом должно быть сохранение культурного наследия [Коробов, 2016]. В соответствии с ними сформулированы современные принципы полевых археологических исследований, главным из которых является тезис о том, что при сборе информации о памятнике его разрушение должно быть минимальным. Практическая работа в этом направлении вылилась в формирование, так называемой, недеструктивной археологии, важнейшим инструментом которой являются геофизические методы. Они позволяют дистанционно обнаружить археологический памятник и полноценно изучить его путем проведения небольших точечных раскопок [Чича…, 2004; 2009; Бахшиев, Носкевич, Насретдинов, 2018; Журбин, Антипина, Иванова и др., 2018 и др.].

Одним из наиболее востребованных в археологии геофизических методов является магнитометрия. При наличии контраста магнитных свойств между археологическими объектами и вмещающей средой, магнитометрическая аппаратура способна обнаружить их как аномальную составляющую магнитного поля. Это дает возможность осуществлять успешный поиск разнотипных археологических памятников и неразрушающим способом получать информацию об их устройстве.

Впервые магнитная съемка археологических объектов была выполнена в 1958 г. [Эйткин, 1966]. Существенный прорыв в этой области произошел в 1960-х гг., когда западногерманский археолог И. Схоллар применил дифференциальный сенсор и разработал автоматическую цифровую запись магнитометрических данных, что существенно повысило производительность и точность метода [Коробов, 2016, с. 316]. Еще один качественный скачок произошел в 1990-х гг., когда немецкими геофизиками для решения археологических задач был разработан археометрический градиентный метод и связанный с ним аппаратно-программный комплекс [Becker, 1995; 1999]. В совокупности, это привело к активному использованию магниторазведки в полевых археологических исследованиях по всему миру, в том числе на территории уникальных объектов культурного наследия [Scollar, Tabbagh, Hesse et al., 1990; Becker, 1997; Zickdraf, 1999; Neubauer, 2002; Gaffney, Gater, 2003; Fassbinder, Becker, 2010; Fassbinder, Gorka, Chemyakina et al., 2013 и др.].

В России археомагнитометрические исследования проводятся с 1960-х гг., при этом успешно используются как отечественные, так и иностранные аппаратно-методические разработки. Длительное время основными объектами для подобных работ являлись разнотипные и разновременные памятники Крыма, Кавказа и Северо-Западной России [Грошевой, Галкин, Зайончковский, 1967; Шилик, 1968; Внучков, Глазунов, Наумов и др., 1977; Дудкин, 1978; Калашников, Станюкович, 1982; Мельников, Смекалова, 1987 и др.]. Остальные регионы, в том числе Западная Сибирь, оставались практически не изученными до 1990-х гг.

На территории Обь-Иртышского междуречья первые магнитометрические исследования были проведены в 1999 г., когда с помощью археометрического градиентного метода была выполнена магнитная съемка памятника Чича-1 [Becker, Fassbinder, 1999]. Проверочные раскопки полностью подтвердили эффективность геофизического мониторинга [Чича…, 2001; 2004; 2009]. В последующие годы, с использованием данного метода было изучено еще несколько археологических памятников [Молодин, Фассбиндер, Горка и др., 2010; Парцингер, Молодин, Фассбиндер и др., 2016].

С 2000 г., в рамках работ на памятнике Чича-1, начала реализовываться программа совместных исследований двух специализированных учреждений: ИАЭТ СО

РАН и ИНГГ СО РАН (под общим руководством академиков В. И. Молодина и М. И. Эпова). Существенный вклад в развитие этого направления был внесен М. А. Чемякиной. Большое внимание уделялось методическим вопросам, поскольку выработка специализированной методики, учитывающей специфику археологических объектов, является залогом эффективности археолого-геофизических работ [Журбин, 2004]. В области магнитометрии были обозначены преимущества измерений методом вертикального градиента и опубликована серия статей, где рассматривались первые результаты его применения для исследования грунтовых могильников [Чемякина, 2008], курганов [Чемякина, 2009] и культовых комплексов [Чемякина, 2010]. Серьезное внимание уделялось, также, проблеме контрастности археологических объектов со средой. В мировой практике, на определенном уровне накопления материала обозначился интерес к этой теме, которая остается актуальной до сих пор. Факторы, которые влияют на результат магнитной съемки, достаточно разнообразны, однако основной причиной специалисты называют почвенный магнетизм [Fassbinder, Stanjek, 1993; Смекалова, Восс, Мельников, 2007 и др.]. Последней обобщающей работой на эту тему является статья Й. В. Е. Фассбиндера, где в заключении автор делает вывод, что «… нет способа предсказать магнитные свойства почвы и, следовательно, будет ли магнитная разведка успешной или нет» [Фассбиндер, 2019, с. 88]. На начальном этапе исследований памятников Обь-Иртышского междуречья для решения данной проблемы был привлечен петромагнитный метод, направленный на изучение магнитных свойств среды [Казанский, Кривоногов, Матасова и др., 2005; Чича…, 2009, с. 9–20]. Это давало возможность выделить критерии для оценки перспектив проведения магнитных съемок в конкретном регионе.

Актуальность работы определяется необходимостью дальнейшего развития методики магнитометрических исследований. Во-первых, не полностью раскрыт потенциал методов и подходов, предложенных на начальном этапе археолого-геофизического изучения памятников Обь-Иртышского междуречья. Во-вторых, в области геофизики появились методические и аппаратно-программные разработки, которые открывают новые возможности для археологии. В третьих, результаты магнитных съемок проверены широкомасштабными раскопками, и этот материал обладает большим потенциалом для оценки взаимосвязей аномалий и археологических объектов. Анализ этих данных и введение их в научный оборот может внести существенный вклад в развитие методики археолого-геофизических работ, а также конкретизировать алгоритм поиска и изучения памятников большого региона.

Объектом исследования являются разнотипные археологические комплексы Обь-Иртышского междуречья, а **предметом** – методика поиска и изучения археологических памятников магнитометрическими методами как естественнонаучная часть археологических работ.

Цель исследования состоит в обосновании организационно-методических рекомендаций по применению магнитометрии для поиска и изучения археологических памятников на территории Обь-Иртышского междуречья.

Достижение поставленной цели предполагает решение ряда **задач**:

– обобщить данные магнитных съемок и результаты их проверки раскопками;

– сопоставить параметры магнитных аномалий и связанных с ними археологических объектов с учетом особенностей их заполнения;

– проанализировать результаты сравнения археолого-геофизических данных с точки зрения полноты и достоверности сведений, полученных дистанционно;

– определить зависимость результатов магнитной съемки от магнитных свойств грунтов и параметров археологических объектов с учетом их ландшафтного расположения;

– сформулировать организационно-методические рекомендации по поиску и изучению археологических памятников на территории Обь-Иртышского междуречья.

Территориальные рамки исследования включают южную часть Западно-Сибирской равнины, которая состоит из трех крупных природно-ландшафтных районов: Барабинской низменности, Кулундинской низменности и Приобского плато [Давыдова, Каменецкий, Неклюкова и др., 1966]. Эти области существенно отличаются не только особенностями рельефа, но и режимами температуры и влажности. Это влечет за собой различия в составе почв, которые формируются в тесной взаимосвязи с ландшафтными и климатическими условиями, а также в объеме сельскохозяйственного (прежде всего, земледельческого) освоения территорий.

Хронологические рамки работы определяются датировкой памятников, на которых проводились археолого-геофизические исследования. Они укладываются в широкий хронологический диапазон от эпохи неолита (VI–V тыс. до н.э.) [Молодин, Мыльникова, Нестерова, 2016] до позднего средневековья [Молодин, Позднякова, Чемякина и др., 2010].

Источниковую базу исследования составляют:

1. Карты магнитных съемок, выполненных на территории 23 археологических памятников. Это семь грунтовых могильников (Тартас-1, Преображенка-6, Усть-Тартасские курганы, Сопка-2, Телеутский Взвоз-I, Рублево-VIII, Ростовка), 11 курганных могильников (Погорелка-2, Старый Сад, Белая Грива, Венгерово-6, Государево Озеро-1, Яшкино-1, Аул-Кошкуль-1, Новая Курья 1, Крохалевка-5, Бугры, Новопичугово-2), пять поселений и городищ (Старый Тартас-5, Венгерово-2, Чича-1, Новоильинка-III, Преображенка-2).
2. Архивные полевые отчеты об археологических раскопках, выполненных на участках магнитной съемки [Молодин, 2000, 2001, 2005-2007, 2009–2018; Молодин, Чемякина, Мыльникова, 2008; Гришин, 2014, 2015, 2019; Марченко 2019], хранящиеся в научном архиве ИАЭТ СО РАН.

Представленные в диссертации материалы являются результатом коллективной работы, поэтому целесообразно, на наш взгляд, обозначить вклад диссертанта. В 2002–2019 гг. автор принимал непосредственное участие в полевых геофизических исследованиях, а также в раскопках памятников Чича-1 и Преображенка-6, которые проводились по магнитным картам. В ходе работ соискателем осуществлялись мероприятия по подготовке к съемке, а также первичная интерпретация геофизических построений с привлечением археологического контекста. По итогам сопоставления результатов формировалась стратегия дальнейших исследований. В частности, для решения проблемных ситуаций, связанных с несоответствием археолого-геофизических данных, были широко использованы возможности петромагнитного метода. Для оценки перспектив применения метода низковысотной аэромагнитной съемки был разработан алгоритм его апробации.

Методология и методы. Разработка принципов методологического взаимодействия археологии и геофизики необходима для обеспечения высокой результативности междисциплинарных исследований. Основой, на которой они построены, является поэтапная схема, предложенная Б. А. Колчиным и Я. А. Шером: предварительная геофизическая съемка – интерпретация – контрольные раскопки – корректировка методики геофизических измерений [Колчин, Шер, 1969]. Современные представления о методологии наиболее полно изложены в работе И. В. Журбина [2004]. Согласно им, геофизические измерения должны включаться в принятую последовательность археологических работ: выделение перспективных участков для съемки – определение границ памятника и восстановление его планировки – реконструкция планировки – восстановление пространственных характеристик отдельных объектов.

Основные принципы проведения магниторазведки при поиске археологических памятников неоднократно рассматривались в специальной литературе [Смекалова, Восс, Мельников, 2007; Коробов, 2016; Фассбиндер, 2019 и др.]. За исключением

аэромагнитной съемки, все геофизические методы, использованные в работе, давно известны и хорошо себя зарекомендовали. Для того чтобы создать более полное представление о проведенном исследовании, мы считаем необходимым кратко охарактеризовать набор методических и аппаратных средств, которые применялись при изучении памятников Обь-Иртышского междуречья.

Основной объем наземной магнитной съемки выполнен методом вертикального градиента с помощью магнитометров серийного производства МГ-60, ММПГ-1, MMPOS-1 (Россия), G-858G (США), GSMP-35 (Канада). Он дает возможность анализировать не только разницу значений, измеренных двумя датчиками (градиент), но и данные об аномальном магнитном поле на двух уровнях высоты. Для обеспечения прецизионной точности съемки проводился учет внешних вариаций магнитного поля Земли с помощью вариационных станций ММ-62, МВ-07М (Казахстан). Часть исследований выполнена с помощью археометрического градиентного метода (магнитометр SM4-Special), в основе которого лежит принцип измерений горизонтального градиента магнитного поля. Все подобные работы проводились в рамках программы российско-германского сотрудничества, под руководством доктора естественных наук Й. В. Е. Фассбиндера.

Метод низковысотной аэромагнитной съемки с помощью БПЛА относится к числу передовых разработок в области магниторазведки. Применялось два вида аппаратуры: аэрогеофизический комплекс, созданный на базе ИНГГ СО РАН (г. Новосибирск) [Эпов, Молодин, Позднякова и др., 2016], и комплекс «Геоскан 401 Геофизика», разработанный специалистами компании «Геоскан» (г. Санкт-Петербург) [Гоглев, 2018].

Для оценки магнитной восприимчивости грунтов использованы петромагнитный метод и каппаметрия. Полевые измерения выполнялись с помощью каппаметров МП-01 (Россия), KT-5, SM-30 (Чехия). Измерения магнитной восприимчивости позволяют определить зависимость между типами отложений (в том числе культурных) и их магнитными характеристиками. Это дает возможность не только более корректно оценивать результаты магнитной съемки, но и интерпретировать структуру культурных слоев [Кривоногов, Казанский, Молодин и др., 2004, с. 295].

Для определения взаимосвязей магнитных аномалий и археологических объектов в работе широко использованы общенаучные методы: описание, аналогия, корреляция, статистическое обобщение, анализ, верификация. Сопоставление проводилось, во-первых, путем наложения контуров вскрытых в раскопах объектов на магнитные карты; во-вторых – посредством учета параметров ям и связанных с ними аномалий.

Научная новизна работы заключается:

1. Во введении в научный оборот большого массива данных, полученных в результате археолого-геофизических исследований памятников Обь-Иртышского междуречья;
2. В оценке разнообразия мешающих факторов при проведении магнитной съемки;
3. В определении взаимосвязей между параметрами магнитных аномалий и археологических объектов с учетом их заполнения;
4. В широкомасштабном подтверждении гипотезы, согласно которой перспективы магнитного картирования археологических памятников напрямую связаны со степенью контрастности почв и подстилающих пород по магнитным свойствам;
5. В разработке взаимосвязей между закономерностями ландшафтного расположения археологических комплексов различного типа и перспективами их изучения с помощью магнитометрии;
6. В апробации метода низковысотной аэромагнитной съемки;
7. В системном обобщении опыта, приобретенного в ходе многолетних геофизических исследований археологических памятников Обь-Иртышского междуречья.

Положения, выносимые на защиту:

1. Анализ результатов археолого-геофизических работ показал, что присутствие в заполнении археологических ям более магнитного почвенного вещества является основной причиной формирования над ними аномалий магнитного поля. Чем больше объем этого вещества, тем более отчетливо археологический объект фиксируется по данным магнитной съемки.
2. Наличие гумусированного грунта в заполнении археологических объектов не способствует формированию над ними отчетливых аномалий магнитного поля, если степень контрастности почв и подстилающих пород по магнитным свойствам составляет менее $20–30*10^{-5}$ ед.СИ. Эти значения могут служить ориентиром при оценке перспектив проведения археомагнитометрических исследований.
3. Археологические памятники, расположенные на возвышенных участках местности, где залегают наиболее магнитные черноземные почвы, перспективны для магнитного картирования. Памятники, сформировавшиеся на склонах, террасах низкого уровня, а также в районах с обедненным составом почв, средне перспективны или малоперспективны для магнитной съемки.
4. На современном этапе, посредством метода низковысотной аэромагнитной съемки с помощью БПЛА, можно успешно обнаруживать и детализировать устройство крупных археологических структур, прежде всего, распаханных курганов. Теоретически, посредством наземных разновысотных наблюдений, доказана возможность обнаружения общей магнитной аномалии, связанной с группой близко расположенных объектов на грунтовых могильниках.

Научно-практическая значимость. Представленные в диссертации организационно-методические разработки будут востребованы специалистами, которые планируют привлечь возможности геофизических методов для решения разведочных, исследовательских и охранно-спасательных задач археологии. Предложенная методика, в целом, является универсальной, хотя при работе в других природно-ландшафтных условиях рекомендуется уделить особое внимание оценке магнитных свойств компонентов природной среды. Репрезентативный материал, представленный в диссертации, может быть использован для подготовки обобщающих работ междисциплинарного характера, образовательных программ по профильным специальностям в ВУЗах, а также как источниковая база для дальнейшего развития методики археолого-геофизических исследований.

Апробация результатов. По результатам исследований опубликовано 36 работ, в том числе три в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ для защиты по специальности археология. Соискатель является соавтором двух коллективных монографий, где рассматриваются итоги археолого-геофизического изучения памятников степного и лесостепного Алтая. Выводы и положения диссертации были представлены на конференциях международного, всероссийского и регионального уровня.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, списка сокращений и приложения. Приложение включает таблицы, где учитываются параметры магнитных аномалий и связанных с ними археологических объектов, а также иллюстрации, отражающие итоги проведенных исследований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертации, ее цель и задачи, обозначены территориально-хронологические рамки и источниковая база исследования, дана характеристика методологии и методов, определена научная новизна и практическая значимость, сформулированы защищаемые положения.

В главах 1–3 рассматриваются результаты сопоставления данных по разнотипным археологическим комплексам Обь-Иртышского междуречья. Обозначена специфика их

поиска, охарактеризованы задачи геофизических работ и аппаратно-методические средства, описываются обстоятельства их открытия и история изучения.

Глава 1. Археолого-геофизические исследования грунтовых могильников

В главе проанализированы результаты изучения семи грунтовых могильников, под которыми понимается группа погребений без современных рельефных признаков, локализованная в пределах одного погребального поля.

1. 1. Археологический памятник Тартас-1

Для археомагнитометрических работ памятник Тартас-1 стал основным полигоном, поскольку стратегией его исследований были выбраны раскопки сплошной площадью, в рамках геофизической сетки. В процессе сопоставления данных было отмечено, что в западной части комплекса археологические объекты слабо или совсем не идентифицируются по магнитным картам [Позднякова, 2020]. По соотношению значений магнитной восприимчивости почв и подстилающих пород, на территории памятника выделены области сильной, средней и слабой контрастности, которые соответствуют залеганию черноземных, луговых и пойменных почв. Было высказано предположение относительно взаимосвязи этих зон с перспективами проведения магнитной съемки [Матасова, Казанский, Позднякова, 2016].

Для того чтобы обеспечить этот вывод более основательной доказательной базой, проведено детальное сопоставление данных в зонах сильной и средней контрастности. Установлено, что основной причиной появления аномалий над археологическими объектами является присутствие в их заполнении почвенного вещества. Важным оказался, также, фактор его общего объема. Наилучшая корреляция отмечена для области сильной контрастности, приуроченной к возвышенной части памятника, где залегают наиболее магнитные черноземные почвы. В зоне средней контрастности, соответствующей пологому склону, аномалии более аморфны, сильнее выражена зависимость результатов съемки от параметров и заполнения ям. С учетом этого, определить границу памятника в западном направлении затруднительно.

На одном из участков памятника Тартас-1 выполнено наземное магнитное картирование на высоте 2 метра, что соответствует минимальному уровню замеров на современном этапе развития аэромагнитной аппаратуры. Сравнение данных показало, что группа близко расположенных археологических объектов может сформировать общую аномалию магнитного поля. Для изучения грунтовых могильников это открывает хорошие перспективы, поскольку аэромагнитная съемка позволяет обследовать большие площади в короткие сроки.

1. 2. Археологический памятник Преображенка–6

Характер подъемного материала, собранного на распаханной территории памятника, позволил предположить наличие стоянки эпохи неолита, а также погребальных комплексов эпохи бронзы [Молодин, Чемякина, Дядьков и др., 2004]. По итогам магниторазведки, первоначально установленные границы памятника удалось скорректировать, а ряды аномалий в центральной части были диагностированы как грунтовый могильник.

Стратегией археологического исследования для данного комплекса были выбраны точечные раскопки по магнитной карте, в результате которых обнаружены объекты широкого хронологического диапазона: от эпохи неолита до позднего средневековья [Молодин, Чемякина, Позднякова и др., 2005; 2008; Молодин, Позднякова, Чемякина и др., 2010; Молодин, Конева, Чемякина и др., 2012; Marchenko, Orlova, Panov et al., 2015]. Как и в случае с памятником Тартас-1, фиксируются довольно четкие закономерности: чем больше почвенного вещества находится в заполнении ямы, тем более отчетливо аномалия выделяется в магнитном поле. По итогам дистанционных исследований удалось выявить абсолютное большинство археологических объектов, даже небольших размеров и глубины. Причиной этого является минимальное присутствие помех, спокойный магнитный фон и хорошая контрастность магнитных свойств.

1. 3. Археологический памятник Усть-Тартасские курганы

Грунтовый могильник эпохи неолита – ранней, развитой бронзы обнаружен с помощью метода горизонтального градиента в ходе работ по изучению периферии больших курганов [Парцингер, Молодин, Фассбиндер и др., 2016; Молодин, Кобелева, Дураков и др., 2017]. Его дальнейшие геофизические исследования проводились с использованием метода вертикального градиента [Дядьков, Молодин, Сумин и др., 2017]. Анализ данных показал, что лучше всего посредством магнитометрии зафиксированы ямы с глубоким залеганием нижней кромки, следами горения на стенках, а также объекты с гумусированным заполнением. Хорошо прослеживаются взаимосвязи между общим объемом почвенного вещества в заполнении ям и величиной амплитуды аномалий. Сопоставление результатов обозначило преимущества метода вертикального градиента по степени детальности съемки. Как и в случае с памятником Тартас-1, экспериментальные работы, выполненные на участке раскопа 2017 г., показали, что с помощью аэромагнитной съемки можно зафиксировать общую аномалию от близко расположенных грунтовых объектов.

1. 4. Археологический памятник Сопка-2

Магнитная съемка проводилась с целью выявления границ могильника, археологическая проверка выполнялась точечно. По итогам сравнения данных подтверждена зависимость величины амплитуд магнитных аномалий от общего объема гумусированного грунта в заполнении ям. Установлено, что следы горения в составе верхних горизонтов заполнений способствуют увеличению магнитных параметров. Проведенные работы показали хорошие перспективы применения магнитометрии для доисследования археологических памятников.

В завершении главы приведен обзор опубликованных результатов исследований, выполненных на территории Алтайского края. На памятнике Телеутский Взвоз-I, в условиях хорошей контрастности магнитных свойств удалось достоверно определить планиграфические особенности и границы могильника елунинской культуры [Дядьков, Позднякова, Грушин и др., 2010]. Потенциально проблемный для магнитометрии район обозначился на юге Кулундинской степи, где ограниченное количество осадков и высокая температура замедляют процессы разложения и гумификации. Дополнительные проблемы возникают, если памятник расположен на песчаной гриве (Рублево-VIII). Вымывание из грунта магнитных минералов происходит более активно, и контрастность магнитных свойств между археологическими объектами и вмещающей средой практически нивелируется [Кирюшин, Папин, Федорук и др., 2007].

Глава 2. Археолого-геофизические исследования курганных могильников

В рамках данной главы проанализированы результаты изучения 11 курганных могильников, расположенных на территории Обь-Иртышского междуречья. Памятники рассматриваются в хронологическом порядке: от эпохи бронзы до монгольского времени.

2. 1. Археологический памятник Погорелка-2

На памятнике Погорелка-2 были исследованы два кургана андроновской (федоровской культуры) [Наглер, Кобелева, Дураков и др., 2011; 2012]. Получить подробную магнитную карту для распаханного кургана № 13 удалось благодаря практически полному отсутствию насыпи. В то же время, хорошая сохранность насыпи № 3, сложенной из более магнитного гумусированного грунта, не позволила дистанционно определить устройство подкурганной площадки.

Сравнительный анализ результатов исследований андроновских курганов на памятниках Погорелка-2 и Старый Сад (курган № 97) показал, что перспективы их идентификации с помощью магнитной съемки различны. Если насыпь распахана полностью, а ров отсутствует, то определить такой комплекс как курган очень сложно, особенно если на памятнике сконцентрированы археологические объекты разных культур. Сооружения, аналогичные изученным на памятнике Погорелка-2, могут быть уверенно

идентифицированы по магнитным картам и их культурную принадлежность можно определить без раскопок.

В 2016 г. на участке работ методом горизонтального градиента специалистами ИНГГ СО РАН проведена аэромагнитная съемка. Места локализации распаханных насыпей выделились в виде аморфных аномалий. Хотя измерительная аппаратура является высокочастотной, увеличение высоты замеров до 2 метров не позволяет получить четкую картину [Эпов, Молодин, Позднякова и др., 2016].

2. 2. Археологический памятник Белая Грива

По результатам исследований в составе могильника выделено три типа сооружений. Первый тип представлен курганами №№ 2, 3. Они имеют плоскую вершину, сложены из материкового грунта, внутри можно предположить наличие радиальной конструкции. Второй тип – курганы №№ 1, 4, которые отличает присутствие внутри насыпи мощного прокаленного слоя. Третий тип представлен курганом № 5, который имеет форму усеченной пирамиды и, возможно, квадратный ров. По совокупности полученных данных, можно предположить, что курганный могильник Белая Грива относится к числу «царских» некрополей раннескифского времени (VIII–VI вв. до н.э.). Учитывая месторасположение памятника (север Кулундинской степи), весьма вероятна его принадлежность к тасмолинской культуре [Кадырбаев, 1966].

Сравнение итогов исследований могильников Белая Грива и Бугры (курган № 1) позволило сделать вывод, что перспективы изучения подобных памятников посредством магнитной съемки существенно различаются. На могильнике Бугры, благодаря гумусированному строению мощной насыпи и последствиям ограбления, центральная часть кургана оказалась недоступной для полноценного анализа [Тишкин, Чугунов, Чемякина и др., 2007; Чугунов, 2017]. Нужно отметить, что сооружения, схожие по своему состоянию с памятником Бугры, на территории Обь-Иртышского междуречья преобладают. Это означает, что геофизические исследования курганных могильников должны строиться на комплексной основе. Особенно это касается «царских» курганов, которые являются уникальными объектами общемирового культурного наследия.

2. 3. Археологический памятник Венгерово-6

На памятнике исследован курган № 1 саргатской культуры, насыпь которого была практически полностью разобрана [Молодин, Ефремова, Дураков и др., 2011]. Сопоставление показало, что расположение погребений и внешнего рва полностью совпадает с данными магниторазведки. Гумусированное заполнение ям обеспечило хороший контраст с вмещающей средой. Внутренний ров практически не выделяется, поскольку общий объем магнитного вещества в его заполнении незначителен. С учетом итогов работ на памятниках Погорелка-2 и Бугры, можно предположить, что хорошие результаты магнитной съемки обусловлены, прежде всего, отсутствием насыпи.

2. 4. Археологический памятник Государево Озеро-1

Одиночный курган саргатской культуры обнаружен в аварийном состоянии. По данным измерений методом горизонтального градиента установлена граница опахивания насыпи, ров не зафиксирован [Парцингер, Молодин, Фассбиндер и др., 2016]. Карты, построенные по результатам съемки методом вертикального градиента, оказались малоинформативными. В центральной бровке обнаружены остатки железного геодезического знака, аномалия от которого не позволила дистанционно распознать устройство подкурганной площадки [Молодин, Ненахов, Ненахова и др., 2017]. По итогам проведенных исследований можно сделать вывод, что проводить магнитную съемку объектов, подобных кургану Государево Озеро-1, нецелесообразно.

2. 5. Археологический памятник Яшкино-1

В ходе раскопок распаханного саргатского кургана № 5 выявлен ров, неглубокие ямы и погребение в центре, совершенное практически на поверхности [Кобелева, Наглер, Дураков и др., 2013]. Картина их расположения очень слабо коррелирует с распределением магнитных аномалий по причине незначительной глубины ям. Выделить

этот курган с помощью магнитометрии удалось благодаря наличию более глубокого рва. Результаты сравнения итогов исследований кургана № 5 и распаханного саргатского кургана на памятнике Преображенка-6 подтверждают, что общий объем более магнитного почвенного вещества в составе археологических объектов напрямую связан с перспективами их успешного поиска.

Итоги геофизических исследований курганов №№ 3, 4 могильника Яшкино-1 обозначили ту же проблемную ситуацию, что и для памятника Бугры. Вероятнее всего, даже при условии хорошей сохранности, дистанционно распознать их устройство посредством магнитометрии было бы затруднительно. Причиной этого является присутствие в составе насыпей большого количества гумусированного грунта, который создает своего рода «экран».

Помимо изучения курганов, на памятнике Яшкино-1 проводилось магнитное картирование межкурганного пространства. Данные наземной магнитной съемки, выполненной между курганами №№ 3, 4 позволили установить, что какие-либо системно организованные объекты на этом участке отсутствуют. Остальная территория была исследована с помощью аэрогеофизического комплекса, разработанного на базе ИНГГ СО РАН. В результате, между курганами №№ 1, 2 удалось обнаружить остатки полностью распаханной насыпи, что подтверждено наземной съемкой.

2. 6. Археологический памятник Аул-Кошкуль-1

Место локализации памятника древнетюркского времени Аул-Кошкуль-1 представляет собой слабо возвышенный участок на краю обширной озерной поймы. Осмотр потревоженной части насыпи № 3 позволил предположить, что внутри курганов находятся конструкции из обожженной глины [Молодин, Фассбиндер, Горка и др., 2010]. С помощью магнитной съемки удалось оценить состав насыпей, особенности устройства курганов и выявить в пространстве между ними археологические объекты без внешних признаков. По итогам магниторазведки, первоначальное представление о памятнике существенно изменилось.

В 2016 г. сотрудниками ИНГГ СО РАН выполнено аэромагнитное картирование могильника. Удалось зафиксировать все сооружения (включая невидимые), в составе которых предполагалось наличие обожженного грунта. На границе участка наземной съемки выявлен еще один курган [Эпов, Молодин, Фирсов и др., 2017]. Проведенные работы показали, что использование аэромагнитного комплекса позволяет успешно обнаруживать слабо выраженные в рельефе курганы, если их магнитные параметры существенно контрастируют с фоновыми значениями магнитного поля.

2. 7. Археологический памятник Новая Курья 1

Большинство курганов, выявленных наземной магнитной съемкой, характеризуются общим комплексом признаков. Отчетливо выделяются кольцеобразные рвы и округлые аномалии, связанные с надмогильными конструкциями. В центре курганов фиксируются следы грабительских проникновений. Между рельефно выраженными насыпями обнаружены полностью распаханные курганы небольших размеров. Наиболее вероятно, что данные сооружения относятся к раннескифскому времени [Казахстан…, 2017].

Иная организация внутреннего устройства отмечена для кургана № 5: подпрямоугольный ров с округлой восточной стороной, ограничивающий площадку с двумя захоронениями. По итогам раскопок объект датирован эпохой средневековья [Марченко, Гришин, Позднякова и др., 2019]. Сопоставление показало, что погребения и ров отчетливо выделились на магнитных картах, благодаря наличию в заполнении значительных объемов почвенного вещества. Хорошо прослеживается, также, аномалия, связанная с остатками распаханной насыпи.

Аэромагнитная съемка памятника Новая Курья 1 была выполнена с помощью аппаратуры «Geoscan 401 Геофизика». На картах, построенных по данным измерений на высоте 2–5 метра, отчетливо выделились локальные кольцевые структуры,

соответствующие рельефно выраженным насыпям. Можно отметить высокую степень корреляции с данными наземной съемки и хороший уровень детальности. Зафиксированы, также, два полностью распаханных кургана. Остальные археологические объекты не выявлены по причине незначительного контраста их заполнений с вмещающей средой [Балков, Дядьков, Позднякова и др., 2019].

2. 8. Археологический памятник Крохалевка-5

Анализ результатов магнитной съемки позволил предположить, что насыпи сложены из гумусированного грунта, который мешает распознаванию устройства подкурганной площадки. В центре отчетливо выделились грабительские воронки, рвы не зафиксированы. Археологические раскопки трех курганов полностью подтвердили эффективность геофизического мониторинга. Время сооружения памятника определено первой половиной II тыс. [Марченко, Гришин, Понедельченко, 2017].

Помимо памятника Крохалевка-5, на территории Новосибирского Приобья была выполнена магнитная съемка разрушенного кургана № 1 памятника Новопичугово-2. На картах отчетливо выделилось сооружение прямоугольной формы. Внутри погребальной площадки выявлен еще один ров, близкий по форме к квадрату. Определить культурную принадлежность кургана сложно, возможно он относится к эпохе средневековья. Благодаря магнитной съемке, удалось получить подробную карту данного объекта, что, как и в случае с памятником Венгерово-6, можно связать с отсутствием насыпи.

Глава 3. Археолого-геофизические исследования поселений и городищ

В главе охарактеризованы результаты изучения пяти поселенческих комплексов. В начале раздела рассматриваются итоги первых подобных работ на городище Чича-1, где зафиксирована очень высокая степень корреляции данных.

3. 1. Археологический памятник Старый Тартас-5

В ходе раскопок исследованы жилища одиновской культуры, в пространстве между ними выявлены ямы, прокалы и очаги [Молодин, Мыльникова, Нестерова и др., 2013]. Сравнение данных показало, что определить границы котлованов не удалось, а соответствующие им области близки к отрицательным значениям магнитного поля. Положительные аномалии связаны с прокалами в межжилищном пространстве. По результатам исследований магнитной восприимчивости грунтов установлено, что регулярное застаивание сезонных осадков в жилищных западинах привело к интенсивному вымыванию магнитных минералов, что сказалось на результатах магнитной съемки [Матасова, Казанский, Позднякова и др., 2013]. Факт застаивания осадков подтвержден и в ходе раскопок [Молодин, Нестерова, Мыльникова, 2014].

3. 2. Археологический памятник Венгерово-2

Территорию поселения можно условно разделить на две зоны, различные в плане перспектив проведения магниторазведки. Первая зона, где изучена западина № 5, расположена у края террасы, вдоль которой проходит кабель [Молодин, Мыльникова, Нестерова и др., 2013]. По причине сильных помех, магнитная съемка оказалась малоинформативной. Вторая зона, где раскопано жилище кротовской культуры № 3, находится в глубине террасы [Молодин, Мыльникова, Нестерова и др., 2011]. С помощью магнитометрии удалось определить границы котлована и расположение очага. Аномалии, соответствующие внутреннему пространству жилища, близки к отрицательным значениям, что можно связать с незначительной долей гумуса в заполнении.

Показательные в методическом плане результаты были получены в ходе изучения поселенческого комплекса Преображенка-2, где магнитная съемка проводилась для выяснения соотношения рельефно видимого городища и западин ирменской культуры. Результата достичь не удалось по причине низкой контрастности магнитных свойств почв и подстилающих пород, что связано, вероятно, с расположением памятника на террасе низкого уровня [Молодин, Чемякина, Дядьков и др., 2006].

На севере Кулундинской степи проведены исследования на поселении Новоильинка-III. По итогам магнитной съемки в центре участка отчетливо выделилась

положительная аномалия, характер которой указывал на ее природное происхождение (русло потока, промытый участок). Вполне вероятно, что население эпохи энеолита использовало это естественное углубление для помещения туда отходов жизнедеятельности [Кирюшин, Силантьева, Дядьков и др., 2012].

Глава 4. Рекомендации по проведению археомагнитометрических исследований на территории Обь-Иртышского междуречья

Глава посвящена системному изложению приобретенного опыта археолого-геофизических работ, который рассматривается в рамках последовательно сменяющих друг друга этапов.

4. 1. Этап подготовки к магнитной съемке

Подготовительный этап предполагает, прежде всего, оценку перспектив проведения съемки. Исследования показали, что нецелесообразно выполнять магниторазведку на территории населенных пунктов, а также в местах, где некогда находились мастерские по ремонту техники, свалки и т.п. На участках за пределами современных поселений нередко могут находиться трубы, кабели, заборы и т.п. Опыт проведенных работ свидетельствует о том, что магнитное картирование таких площадок может быть эффективным. Съемка небольших курганов, где внутри содержатся остатки железных геодезических знаков, не оправдывает затрат. Как мешающий фактор следует рассматривать, также, дороги и выраженный микрорельеф.

Вторым важным ориентиром является контрастность почв и подстилающих пород по магнитным свойствам. Учитывая высокую степень корреляции полевых и лабораторных измерений, для оценки перспектив проведения магниторазведки могут быть использованы значения магнитной восприимчивости, измеренные в условиях естественного залегания грунтов. Ожидать хороших результатов можно в тех случаях, когда контраст значений составляет не менее $20–30*10^{-5}$ ед.СИ. Наиболее информативные карты получены по итогам работ на возвышенных участках, где сформированы черноземные почвы. Исходя из этого, можно прогнозировать хорошие перспективы проведения магниторазведки для изучения курганных могильников. На территории грунтовых могильников могут быть пологие склоны, где контрастность значений магнитной восприимчивости существенно уменьшается. Наиболее разнообразной и «подвижной» категорией памятников являются поселения, которые в засушливые эпохи нередко устраивались на террасах более низкого уровня. В периоды увлажненности такие участки могли затапливаться, что снижало контрастность магнитных свойств. Потенциально проблемными для магнитной съемки являются, также, районы с обедненным составом почв и песчаными грунтами.

4. 2. Этап проведения магнитной съемки

В первую очередь, на данном этапе производится подготовка полигонов, от тщательности которой зависит не только результат магнитного картирования, но и качество интерпретации данных. Наиболее оптимально применять аппаратуру, которая позволяет проводить съемку в движении, и имеет удобное программное обеспечение. Расстояние между профилями 1 метр является достаточным, даже при условии поиска небольших грунтовых объектов. Результаты съемки с помощью археометрического градиентного метода и метода вертикального градиента очень корректно соотносятся друг с другом, при этом первый из них более производителен, а второй лучше отображает форму археологических объектов.

Основные инновации в области магниторазведки связаны с развитием метода аэромагнитной съемки с помощью БПЛА, который позволяет исследовать большие площади в короткие сроки. Хотя аппаратура является высокочастотной, основная проблема заключается в высоте замера (1,5–2 м). Тем не менее, на нынешнем этапе своего развития данный метод может использоваться на начальной стадии работ для оценки территории на наличие археологических объектов.

4. 3. Этап интерпретации данных магнитной съемки

Результаты исследований на территории Обь-Иртышского междуречья позволяют расширить наши возможности по интерпретации данных магнитной съемки. В абсолютном большинстве случаев археологические объекты проявляются на картах в виде положительных аномалий, их границы хорошо совпадают. Сопоставление данных показывает, что дистанционно обнаружить все археологические ямы не удается. Часть из них содержит слишком мало магнитного материала для формирования отчетливых аномалий магнитного поля. Если на территории памятника есть малоконтрастные зоны, то могут возникать затруднения с оценкой его границ. Чтобы более корректно определить возможные источники формирования аномалий, необходимо использовать результаты измерений магнитной восприимчивости грунтов. Косвенно судить о глубине и заполнении археологических объектов можно по величине амплитуды аномалии, однако степень вариабельности достаточно велика. Сделать более обоснованные выводы позволяет анализ аномальных полей на уровне нижнего и верхнего датчиков магнитометра.

Заключение

В рамках диссертации обобщены результаты работ 2000–2019 гг., выполненных на территории 23 разнотипных памятников Обь-Иртышского междуречья. Общая площадь наземной магнитной съемки составила более 234000 кв.м., аэромагнитной съемки – более 175000 кв.м. Площадь проверки геофизических построений раскопками – более 22000 кв.м. Сопоставление данных позволило перейти к системному обобщению опыта и предложить поэтапную схему археомагнитометрических исследований.

Обоснована гипотеза о взаимосвязи перспектив проведения магнитной съемки с контрастностью почв и подстилающих пород по магнитным свойствам. Установлено, что определенным ориентиром для выявления перспективных участков могут служить закономерности ландшафтного расположения памятников. Если на всей территории памятника контрастность является достаточной, то его археологическое изучение может быть полностью построено на данных магнитной съемки и проводиться точечно. Если контрастность магнитных свойств очень мала или обнаруживаются обширные малоконтрастные зоны, рекомендуется выбирать иную стратегию геофизического и археологического исследования.

Впервые проведена широкомасштабная апробация метода низковысотной аэромагнитной съемки. Установлено, что на современном этапе своего развития он не дает требуемой для археологических работ детальности. Эффективных результатов можно ожидать при поиске крупных структур, прежде всего, распаханных курганов. По итогам совокупного анализа данных обозначены направления развития метода, связанные, прежде всего, со снижением высоты замеров.

Результаты проведенных исследований позволили конкретизировать алгоритм поиска и изучения археологических памятников большого региона. Обширная источниковая база может быть использована для дальнейшего развития археомагнитометрических работ. Прежде всего, речь идет о методике совместного анализа вертикального градиента и аномального магнитного поля, а также об оценке глубины залегания археологических объектов по данным разновысотной съемки. Первые опытные исследования показали несомненные перспективы этих направлений.

Предложенные методические разработки характеризуются необходимой универсальностью. Большие объемы проверки геофизических построений раскопками делают полученные результаты обоснованными и достоверными. Итоги проведенных исследований будут способствовать развитию археогеофизики. Прежде всего, они дают возможность избежать длительного периода первичного накопления опыта, который неизбежно возникнет у любого научного коллектива, не имеющего существенного задела в этой области. Таким образом, станет возможным продолжить эти исследования на качественно ином уровне.

По теме исследования опубликовано 36 работ, общий авторский вклад составляет 6 п.л. Восемь статей опубликовано в ведущих научных рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, в том числе три по специальности 07.00.06 – археология.

Публикации в рецензируемых научных периодических изданиях, рекомендованных ВАК:

Молодин В. И., Фассбиндер Й. В. Е., Горка Т., **Позднякова О. А.**, Чемякина М. А., Дураков И. А., Хансен С., Наглер А. Новый могильник древнетюркского времени Аул-Кошкуль-1 в Барабинской лесостепи: геофизические исследования // Вестник НГУ. Серия: История, филология. – 2010. – Т. 9. – № 7. – С. 46–56. (0,7 п.л., авторский вклад 0,2 п.л.)

Молодин В. И., Конева Л. А., Чемякина М. А., Степаненко Д. В., **Позднякова О. А.** Ихтиологические материалы из ритуальных комплексов одиновской культуры памятника Преображенка–6 // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2012. – № 2(50). – С. 25–36. (1 п.л., авторский вклад 0,4 п.л.)

Позднякова О. А. Оценка перспектив применения магниторазведки для изучения археологических памятников // Вестник НГУ. Серия: История, филология. – 2020. – Т. 19. – № 5. – С. 44–57. (1 п.л.)

Молодин В. И., Манштейн А. К., Балков Е. В., Дядьков П. Г., Матасова Г. Г., Казанский А. Ю., Бортникова С. Б., **Позднякова О. А.**, Карин Ю. Г., Кулешов Д. А. Мультидисциплинарные археолого-геофизические исследования в Западной Сибири // Геология и геофизика. – 2016. – № 3. – С. 603–614. (0,8 п.л., авторский вклад 0,1 п.л.)

Матасова Г. Г., Казанский А. Ю., **Позднякова О. А.** Опыт использования петромагнитного метода для оценки перспектив применения магниторазведки на территории археологических памятников Барабинской лесостепи // Физика Земли. – 2016. – № 6. – С. 86–99. (0,9 п.л., авторский вклад 0,2 п.л.)

Балков Е. В., **Позднякова О. А.**, Дядьков П. Г., Карин Ю. Г., Шапаренко И. О., Фадеев Д. И. Опыт детализации результатов магнитной съемки археологических памятников электроразведочными методами // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. – 2019. – Т. 17. – № 4. – С. 13–22. (0,7 п.л., авторский вклад 0,2 п.л.)

Балков Е. В., Дядьков П. Г., **Позднякова О. А.**, Кулешов Д. А., Евменов Н. Д., Карин Ю. Г., Гоглев Д. А. Высокоточная магнитная съёмка с использованием БПЛА при поиске и исследовании курганов археологического памятника Новая Курья в Западной Сибири // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. – 2019. – Т. 17. – № 4. – С. 5–12. (0,5 п.л., авторский вклад 0,2 п.л.)

Евменов Н. Д., Воронин В. В., Дядьков П. Г., **Позднякова О. А.** Оценка точности определения параметров погребенных археологических объектов по данным разновысотной магнитной съемки на основе численного моделирования // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. – 2020. – Т. 18. – № 1. – С. 16–26. (0,7 п.л., авторский вклад 0,1 п.л.)

Монографии:

Комплексные исторические исследования в области изучения Западной и Южной Сибири с древнейших времен до современности / Тишкин А. А., Владимиров В. Н., Гончаров Ю. М., Папин Д. В., Грушин С. П., Тур С. С., Дядьков П. Г., Михеев О. А., Чемякина М. А., **Позднякова О. А.**, Чугунов К. В., Манштейн А. К. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2011. – 308 с. (19 п.л., авторский вклад 0,5 п.л.)

Елунинский археологический комплекс Телеутский Взвоз-I в Верхнем Приобье: опыт междисциплинарного изучения / Грушин С. П., Кирюшин Ю. Ф., Тишкин А. А., Горбунов В. В., Казаков А. А., Дядьков П. Г., **Позднякова О. А.**, Солодовников К. Н., Тур С. С., Потемкина Т. М., Бондаренко А. В., Борисов В. А., Косинцев П. А., Гайдученко Л. Л., Вальков И. А., Миляев Г. А., Сатаева Л. В., Волков П. В.,

Пономарева Е. А., Воронкин К. И. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016. – 270 с. (30 п.л., авторский вклад 0,6 п.л.)

Публикации в научных периодических изданиях и сборниках научных трудов:

Молодин В. И., Парцингер Г., Чемякина М. А., **Позднякова О. А.**, Дядьков П. Г. Археолого-геофизические исследования некрополя городища Чича-1 // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2003. – Т. IX. – Ч. I. – С. 436–440. (0,3 п.л., авторский вклад 0,06 п.л.)

Молодин В. И., Чемякина М. А., Дядьков П. Г., Гришин А. Е., **Позднякова О. А.**, Михеев О. А. Археолого-геофизические исследования могильника Тартас-1 в 2004 г. // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2004. – Т. X. – Ч. I. – С. 372–377. (0,3 п.л., авторский вклад 0,05 п.л.)

Молодин В. И., Чемякина М. А., Дядьков П. Г., Софейков О. В., Михеев О. А., **Позднякова О. А.** Археолого-геофизические исследования памятника Преображенка-6 // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2004. – Т. X. – Ч. I. – С. 378–383. (0,3 п.л., авторский вклад 0,05 п.л.)

Молодин В. И., Чемякина М. А., **Позднякова О. А.**, Гаркуша Ю. Н. Результаты археологических исследований памятника Преображенка-6 // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2005. – Т. XI. – Ч. I. – С. 418–423. (0,3 п.л., авторский вклад 0,1 п.л.)

Кирюшин Ю. Ф., Папин Д. В., Федорук А. С., Шамшин А. Б., Дядьков П. Г., Чемякина М. А., **Позднякова О. А.** Комплексные археолого-геофизические исследования могильника Рублево VIII // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2007. – Т. XIII. – С. 268–272. (0,3 п.л., авторский вклад 0,1 п.л.)

Молодин В. И., Чемякина М. А., **Позднякова О. А.** Археолого-геофизические исследования памятника Преображенка–6 в Барабинской лесостепи // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2007. – Т. XIII. – С. 339–344. (0,3 п.л., авторский вклад 0,1 п.л.)

Чемякина М. А., Дядьков П. Г., Манштейн А. К., **Позднякова О. А.** Предварительные итоги геофизических исследований курганного могильника Бугры // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2007. – Т. XIII. – С. 392–397. (0,3 п.л., авторский вклад 0,07 п.л.)

Тишкин А. А., Чугунов К. В., Чемякина М. А., Дядьков П. Г., Манштейн А. К., **Позднякова О. А.**, Миненко М. И., Адайкин А. А. Геофизические исследования на памятнике Бугры в предгорьях Алтая // Алтае-Саянская горная страна и история освоения ее кочевниками. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2007. – С. 215–220. (0,4 п.л., авторский вклад 0,05 п.л.)

Молодин В. И., Чемякина М. А., **Позднякова О. А.**, Степаненко Д. В. Новый могильник устьтартасской культуры в Барабе (результаты археолого-геофизических исследований) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2008. – Т. XIV. – С. 213–218. (0,3 п.л., авторский вклад 0,1 п.л.)

Дядьков П. Г., **Позднякова О. А.**, Грушин С. П., Чемякина М. А., Михеев О. А. Археолого-геофизические исследования памятника Телеутский Взвоз-I // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. –

Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2010. – Т. XVI. – С. 191–195. (0,3 п.л., авторский вклад 0,07 п.л.)

Дядьков П. Г., Тикунов С. Ю., Чемякина М. А., **Позднякова О. А.**, Степаненко Д. В., Полосьмак Н. В., Богданов Е. С. Результаты геофизических исследований на курганах в Сузунском районе Новосибирской области // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2010. – Т. XVI. – С. 196–201. (0,3 п.л., авторский вклад 0,05 п.л.)

Молодин В. И., **Позднякова О. А.**, Чемякина М. А., Степаненко Д. В., Ненахов Д. А., Ковыршина Ю. Н., Борзых К. А. Комплексные исследования памятника Преображенка-6 в 2010 году // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2010. – Т. XVI. – С. 251–255. (0,3 п.л., авторский вклад 0,05 п.л.)

Кирюшин К. Ю., Силантьева М. М., Дядьков П. Г., Михеев О. А., **Позднякова О. А.** Магнитометрические и ботанические исследования на поселении Новоильинка III в 2012 году // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2012. – Т. XVIII. – С. 184–188. (0,3 п.л., авторский вклад 0,06 п.л.)

Молодин В. И., Бортникова С. Б., Матасова Г. Г., Казанский А. Ю., Балков Е. В., Дядьков П. Г., **Позднякова О. А.**, Абросимова Н. А., Карин Ю. Г., Кулешов Д. А. Результаты геофизических, геохимических и петромагнитных исследований памятника Венгерово-2 // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2012. – Т. XVIII. – С. 221–225. (0,3 п.л., авторский вклад 0,07 п.л.)

Матасова Г. Г., Казанский А. Ю., **Позднякова О. А.**, Молодин В. И., Мыльникова Л. Н., Нестерова М. С., Кобелева Л. С. Итоги и перспективы применения петромагнитного метода для исследования археологических памятников Барабинской лесостепи // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2013. – Т. XIX. – С. 251–254. (0,3 п.л., авторский вклад 0,1 п.л.)

Marchenko Z. V., Orlova L. A, Panov V. S., Zubova A. V., Molodin V. I., **Pozdnyakova O. A.**, Grishin A. E., Uslamin E. A. Paleodiet, radiocarbon, and the possibility of fresh-water reservoir effect for Preobrazhenka 6 burial ground, Western Siberia: preliminary results // Radiocarbon. – 2015. – No. 4. – Vol. 57. – P. 595–610. (1 п.л., авторский вклад 0,1 п.л.)

Молодин В. И., Мыльникова Л. Н., Марченко Ж. В., Васильев С. К., Ефремова Н. С., Кобелева Л. С., Кулик Н. А., Нестерова М. С., **Позднякова О. А.** Традиции и инновации культур эпохи неолита – раннего железного века Обь-Иртышского междуречья в контексте использования методов естественных наук // Естественнонаучные методы исследований и парадигма современной археологии. – М.: Языки славянской культуры, 2015. – С. 68–79. (0,8 п.л., авторский вклад 0,1 п.л.)

Эпов М. И., Молодин В. И., **Позднякова О. А.**, Злыгостев И. Н., Фирсов А. П., Савлук А. В., Колесов А. С., Дядьков П. Г. Опыт магнитометрического картирования археологических памятников с использованием беспилотных летательных аппаратов // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2016. – Т. XXII. – С. 478–282. (0,3 п.л., авторский вклад 0,1 п.л.)

Дядьков П. Г., **Позднякова О. А.** Итоги и перспективы применения метода магнитометрии для изучения археологических памятников Западной Сибири // Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы: Материалы международного симпозиума. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2017. – С. 60–68. (0,6 п.л., авторский вклад 0,3 п.л.)

Эпов М. И., Молодин В. И., Балков Е. В., Дядьков П. Г., Фирсов А. П., Злыгостев И. Н., Вайсман П. А., Евменов Н. Д., Егоров В. Е., Карин Ю. Г., Колесов А. С., Кулешов Д. А., Манштейн А. К., Манштейн Ю. А., **Позднякова О. А.**, Савлук А. В., Селезнев Д. С., Фадеев Д. И., Цибизов Л. В., Шапаренко И. О., Шеремет А. С. Археогеофизические исследования в СО РАН, 2013–2015 годы // Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы: Материалы международного симпозиума. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2017. – С. 405–413. (0,6 п.л., авторский вклад 0,1 п.л.)

Дядьков П. Г., Молодин В. И., Сумин В. А., **Позднякова О. А.**, Евменов Н. Д., Цибизов Л. В. Результаты геофизических и геодезических работ на территории памятника «Усть-Тартасские курганы» // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2017. – Т. XXIII. – С. 307–310. (0,3 п.л., авторский вклад 0,1 п.л.)

Эпов М. И., Молодин В. И., Фирсов А. П., Злыгостев И. Н., Савлук А. В., **Позднякова О. А.** Применение высокочастотного аэромагнитного комплекса на базе беспилотного летательного аппарата для поиска археологических объектов // Труды V (XXI) Всероссийского археологического съезда в Барнауле–Белокурихе. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2017. – Т. III. – С. 89–92. (0,3 п.л., авторский вклад 0,1 п.л.)

Фирсов А. П., Злыгостев И. Н., **Позднякова О. А.**, Савлук А. В., Василевский А. Н. Магнитная съемка с БПЛА: новые возможности в археологии // Виртуальная археология (с воздуха, на земле, под водой и в музее): Материалы международного форума. – СПб.: Изд-во Гос. Эрмитажа, 2018. – С. 256–264. (0,6 п.л., авторский вклад 0,2 п.л.)

Марченко Ж. В., Гришин А. Е., **Позднякова О. А.**, Дядьков П. Г., Евменов Н. Д., Кокорев Ф. В., Гнездилова И. С., Понедельченко Л. О. Новый курганный могильник Новая Курья 1 в Северной Кулунде // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2019. – Т. XXV. – С. 448–456. (1 п.л., авторский вклад 0,3 п.л.)

Balkov E., Kuleshov D., **Pozdnyakova O.**, Dyadkov P., Marchenko Z., Grishin A., Evmenov N., Goglev D., Ngomayezwe L. High-Precision Magnetic Survey with UAV for the Archaeological Barrows at Novaya Kurya Monument in Western Siberia // First EAGE Workshop on Unmanned Aerial Vehicles. – Toulouse, France, 2019. – Publisher: European Association of Geoscientists & Engineers. – DOI: 10.3997/2214–4609.201903324. (0,3 п.л., авторский вклад 0,06 п.л.)

Balkov E., **Pozdnyakova O.**, Dyadkov P., Alymov A., Karin Y., Panin G., Kuleshov D., Evmenov N., Ngomayezwe L. Integrated Geophysical Studies on the Archaeological Sites without Relief Features (Ust-Tartas and Tartas-1) // 25th European Meeting of Environmental and Engineering Geophysics. – The Hague, Netherland, 2019. – Publisher: European Association of Geoscientists & Engineers. – DOI: 10.3997/2214–4609.201902458. (0,3 п.л., авторский вклад 0,08 п.л.)