

На правах рукописи

ВЯЗКОВА Ольга Евгеньевна

**ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ И ПРАКТИКА
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ПРИРОДНО-АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Специальность 25.00.08 – Инженерная геология,
мерзлотоведение и
грунтоведение

Диссертация на соискание ученой степени
доктора геолого-минералогических наук

МОСКВА 2016 г.

Работа выполнена на кафедре инженерной геологии Российского государственного геологоразведочного университета имени С. Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ).

Официальные оппоненты:

Чернышёв Сергей Николаевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры инженерной геологии и геоэкологии, Московский государственный строительный университет (МГСУ);

Кузькин Вячеслав Иванович, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник, ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Федоровского;

Шашкин Алексей Георгиевич, доктор геолого-минералогических наук, генеральный директор ООО «ПИ Геореконструкция» (Санкт-Петербург).

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» кафедра инженерной и экологической геологии.

Защита диссертации состоится « » июня 2016 г. в 15.00 час. на заседании диссертационного совета Д 212.121.01 при Российском государственном геологоразведочном университете по адресу: г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 23, ауд. 4-73.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российского государственного геологоразведочного университета.

Отзывы на автореферат (в двух экземплярах, заверенных печатью) просим направлять по адресу: 117997, г. Москва, ГСП-7, ул. Миклухо-Маклая, д. 23, Российский государственный геологоразведочный университет, ученому секретарю диссертационного совета Д 212.121.01.

Автореферат разослан _____ 2016 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор геолого-минералогических наук, доцент

С.Д. Ганова

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

Археологические памятники по своему значению относятся к общечеловеческому культурно-историческому наследию. Независимо от размера и местонахождения они часто являются единственными источниками исторической информации и свидетельствами хода человеческой истории. Длительность существования памятников предопределяет их состояние, отличающееся от первоначального: большинство из них представляют собой руины.

Необходимость изучения и сохранения археологических памятников декларируется и обсуждается на разных уровнях давно. У археологов существуют хорошо разработанные методики изучения дошедших до нас артефактов. Комплексное многостороннее изучение археологических памятников с привлечением специалистов разных профессий расширяет область исследований, повышает их эффективность и информативность.

В связи с современным проектируемым строительством или под угрозой разрушающих геологических процессов археологи вынуждены активно вести спасательные раскопки, чтобы сберечь информацию, хранившуюся памятниками.

Рассмотрение археологических памятников с позиций системного анализа выявляет насущную необходимость использования инженерно-геологической информации и методов при решении археологических проблем. Новый подход к решению задач изучения и сохранения археологических памятников обуславливает проведение специальных инженерно-геологических исследований, что и предопределяет своевременность и актуальность настоящей работы.

Цель и задачи

Целью работы является обоснование нового научного направления, охватывающего различные аспекты инженерно-геологических исследований археологических памятников.

Задачами работы являлись:

1. Выделение самостоятельного объекта исследований – природно-археологической системы (ПАС).
2. Обоснование необходимости и эффективности изучения памятников археологии как специальных природно-археологических систем.
3. Разработка теоретических и методологических основ инженерно-геологических исследований природно-археологических систем.

Научная новизна

1. Предложено рассматривать памятники археологии как природно-археологические системы, находящиеся под влиянием природных воздействий и антропогенных нагрузок.
2. Сформулированы цели и задачи, возникающие при узкоспециализированных исследованиях часто уникальных археологических памятников.
3. Обосновано рассмотрение компонентов инженерно-геологических условий (с учётом их изменений во времени) с точки зрения их влияния на природно-археологические системы на всех этапах функционирования (создание, эксплуатация, постэксплуатация, музеефикация).
4. Выявлены и уточнены особенности инженерно-геологического изучения археологических памятников при археологических спасательных работах, региональных научных исследованиях и при музеефикации.
5. Подтверждена правомерность региональных инженерно-геологических исследований археологических памятников.
6. Приведено решение обратной задачи – прогноза местонахождения ещё не найденных археологических памятников на основе анализа инженерно-геологических условий расположения известных.
7. Установлено, что мониторинг природно-археологических систем целесообразен лишь в том случае, когда на них оказывается направленное интенсивное техногенное или природное воздействие, способное привести к неблагоприятному изменению состояния ПАС или их разрушению.
8. Доказано, что инженерно-геологическое изучение памятников археологии должно являться важнейшей составной частью археологических работ.
9. Показано, что характер инженерно-геологических исследований и их детальность различны и зависят от вида археологических работ: от самого общего обследования до тщательного микроскопического изучения вещественного состава пород.

Теоретическая и практическая значимость

Диссертационная работа вносит вклад в развитие теоретической инженерной геологии в качестве нового научно-прикладного специализированного направления.

Практическая значимость работы заключается:

1. В повышении полноты, эффективности и информативности археологических работ после включения в них инженерно-геологических исследований.

2. В возможности обоснованно принимать решение о сохранении памятников в природных условиях для будущих поколений исследователей и культуры в целом на основе прогнозных оценок функционирования природно-археологической системы.

3. В разработке инженерно-геологических рекомендаций при музеефикации археологических памятников.

Методология и методы исследования

Для решения поставленных задач был применен комплексный метод, заключающийся в теоретическом анализе, научном синтезе и апробации основных положений на конкретных объектах.

Объектами исследований являлись:

1. Городища, крепости (всего более 40 объектов): Псков, Изборск, Копорье, Камно, Маяцкое, Аркаим, Аландское, Берсуат, Ачипсинское, Пслухское, Раевское, Гечепсин, Красная Батарея, Борисенков Лиман, Верхнегостагаевское, Горное Эхо, Катыхинское, Зубчихинское, Мосейкин мыс, Эшкаконское и др.

2. Наскальные рисунки: Шишкинская, Усть-Талькинская, Томская писаницы, рисунки Каповой пещеры.

3. Поселения и хозяйственная округа поселений – 170 объектов.

4. Курганные группы – более 10 объектов.

5. Могильники – более 10 объектов.

Методика исследований включала:

1. Сбор, анализ фондовых и литературных источников по археологии и инженерной геологии для исследования объектов;

2. Анализ инженерно-геологических условий;

3. Проведение полевых и лабораторных исследований на территориях расположения памятников археологии;

4. Лабораторное моделирование процессов физического и химического выветривания пород, входивших в сферу взаимодействия памятников;

5. Обобщение полученных результатов исследования объектов для разработки теоретических представлений об особенностях их формирования и функционирования и практических рекомендаций по сохранению и музеефикации.

Личный вклад автора

За более чем 25 лет научных инженерно-геологических исследований (с 1988 г.) автор принимал участие в работе Гнёздовской археологической экспедиции МГУ (1995–1996 гг.), Новороссийской (1997–2015 гг.), Деснинской

(1998–2003 гг.), Кисловодской (2007–2008 гг.) археологических экспедиций Института археологии РАН и многих других. В составе экспедиций автор формировал инженерно-геологический отряд, выполнявший самостоятельные научные исследования памятников, изучавшихся археологами. Результаты личных исследований автора памятников различного возраста, типа и назначения в разных регионах с отличающимися инженерно-геологическими условиями легли в основу представленной работы.

Положения, выносимые на защиту

1. Инженерно-геологические исследования археологических памятников являются новым научным направлением в инженерной геологии, объектом которого является природно-археологическая система. Природно-археологические системы отличаются от современных ПТС уникальностью объектов исследований, их возрастом (тысячелетия), пройденными этапами функционирования (создание, эксплуатация, постэксплуатация, музеефикация), характером процессов взаимодействия между подсистемами ПАС и внешними средами.

2. Инженерно-геологические исследования могут и должны быть обязательной частью археологических исследований, так как они позволяют получить специальную информацию, обеспечивающую решение важнейших вопросов, стоящих перед археологами:

- реконструкции исторического прошлого территории и жизни населения – воссоздание функционирования ПАС на этапах создания и эксплуатации;
- временного прогноза функционирования ПАС на этапах постэксплуатации и музеефикации;
- пространственного прогноза расположения неизвестных археологических памятников различного типа на базе инженерно-археологического районирования.

3. Методологические принципы изучения ПАС в рамках созданного направления инженерной геологии сфокусированы на получении информации, соответствующей уникальности, типу памятника, степени его сохранности, видам археологических работ (спасательных, научных, музеефикации), и требуют индивидуального подхода к комплексированию методов инженерно-геологических исследований.

Степень достоверности и апробация результатов

По теме диссертации опубликовано более 50 научных работ, в том числе 10 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Результаты работ неоднократно докладывались на Всероссийских и Международных семинарах, симпозиумах, конференциях и конгрессах: «Инженерно-технические вопросы сохранения памятников истории и культуры» (Ярославль, 1989); «Задачи инженерной геологии в реставрации и сохранении памятников истории и культуры» (Рязань, 1993); «Археология и история юго-востока Древней Руси» (Воронеж, 1994); «Восток и Запад – проблемы взаимодействия» (Челябинск, 1995); «Томская писаница – Наскальное искусство Азии» (Кемерово, 1995); «Новое в науках о Земле» (Москва, МГРИ-РГГРУ, 1993, 1997, 1999, 2001, 2003, 2007, 2013, 2015); «Настоящее и будущее археологических исследований на трассах строящихся газопроводов и автострад в России и Польше» (Москва, 13–18.10.2001); «Природные условия строительства и сохранения храмов православной Руси» (Сергиев Посад, 2000); «Проблемы реконструкции и реставрации исторических центров» (С-Петербург, Эрмитаже, 2001); «Великие реки – аттракторы локальных цивилизаций» (Дубна, 2002); «Цитадели на великих реках», (Нижний Новгород, 2002); «Сугдея, Сурож, Солдайя в истории и культуре Руси-Украины» (Судак, 2002); «Великие реки – аттракторы локальных цивилизаций» (Египет, Асьют, 2003); «Софийские чтения» «Сакральные сооружения в жизни общества: история и современность» (Киев, 2003, 2005); «Роль инженерных изысканий в обеспечении безопасности зданий, сооружений и территорий» (Москва, 2006); «Древние культуры Кавказского Причерноморья и их взаимодействие с культурами соседних регионов. Сохранение культурного наследия» (Сухум, 2006); «Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации» (Москва, 2006, 2007, 2008, 2010, 2013); «Археология и история Пскова и Псковской земли» (Псков, 2011, 2012); Международные научные чтения, посвященные 20-летию музея-заповедника «Дивногорье» (Дивногорье, 2011).

Структура и объём работы

Работа состоит из введения, 5 глав и заключения, представлена на 391 странице, включая 112 рисунков, 14 таблиц и список литературы из 244 наименований.

Благодарности

Автор выражает искреннюю и глубокую благодарность коллективу кафедры инженерной геологии МГРИ-РГГРУ, своим учителям – профессорам Г.К. Бондарнику, Л.А. Ярг, В.В. Пендину, Е.М. Пашкину, В.В. Дмитриеву за полученные знания, формирование целостного системного взгляда на геологиче-

ские процессы и явления, за многолетнюю помощь и поддержку в исследовательской и педагогической работе.

Автор признателен археологам, с которыми ему пришлось работать в различных экспедициях, – Т.А. Пушкиной, Д.С. Коробову, А.А. Малышеву, И.А. Аржанцевой, В.С. Ольховскому, М.Я. Скляревскому, Д.Э. Василенко, директорам археологических музеев-заповедников М.И. Лыловой («Дивногорье»), Г.Б. Здановичу («Аркаим»), понимание и доброжелательное отношение которых помогли осуществлению настоящего исследования.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ

Многолетнее изучение автором нескольких сотен разнообразных археологических памятников в различных по природным условиям регионах России и Казахстана (рис. 1) привели к созданию целостной системы специальных комплексных инженерно-геологических исследований.

Это направление исследований нуждалось в создании системы правил и приёмов подхода к изучению состояния и возможности защиты материала и среды археологических памятников. Автором были разработаны методические принципы инженерно-геологических исследований памятников археологии, практика подтвердила правомочность, необходимость и результативность их применения.



Рис. 1. Схема расположения изученных автором археологических памятников

Правовые и методические основы инженерно-геологических исследований памятников архитектуры и археологии

На международном уровне описание принципов охраны культурного наследия содержится в Афинской хартии 1931 г., в Гаагской конвенции о защите культурных ценностей в случае вооруженного конфликта (1954 г.), в «Международная хартия по консервации и реставрации памятников и достопримечательных мест» (Венеция, 1964 г.).

Необходимость охраны памятников истории и культуры (в том числе и памятников археологии) была провозглашена в Декрете ВЦИК и СНК РСФСР от 7 января 1924). Однако практическая и научная база под охранные мероприятия подводилась крайне медленно. Лишь в последние десятилетия работы в этом направлении активизировались.

Правовой основой сохранения историко-культурного наследия в настоящее время является Федеральный закон Российской Федерации № 73-ФЗ от 25 июня 2002 г. «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации». Этим законом и «Положением о производстве археологических раскопок и разведок и об Открытых листах» регламентируется проведение археологических работ на территории археологических и архитектурных памятников.

В инженерно-геологических исследованиях недвижимых памятников культуры существуют различия, обусловленные этапом функционирования исторических природно-технических систем (ИПТС) и природно-археологических систем (ПАС) соответственно. ИПТС могут находиться в разном состоянии, но на этапе эксплуатации, а ПАС всегда исследуются на этапе постэксплуатации относительно их первоначального назначения.

Инженерно-геологическими исследованиями архитектурных памятников и ансамблей с 1970-х гг. занимается широкий круг исследователей: Г.С. Белова, М.В.Бондарев, Р.Э. Дашко, И.А. Дёмкин, В.В. Дмитриев, О.В. Домарёв, Л.В. Заботкина, А.А. Никифоров, В.Л. Невечеря, В.М. Кувшинников, А.Г. Купцов, Л.В. Курделова, Е.М. Пашкин, В.О. Подборская, В.В. Пономарёв, Е.И. Романова, С.Н. Чернышёв, А.Г. Шашкин и др.

Специалистов, занимающихся археологическими памятниками с инженерно-геологических позиций, чрезвычайно мало: Ф.В. Котлов (1947 г.), О.Е. Вязкова (с 1989 г.), Г.А. Разумов (с 1989 г.), А.А. Никифоров (с 1992 г.), В.В. Дмитриев (с 1997 г.), Е.И. Романова (с 1998 г.), А.Г. Купцов (с 1998 г.). Вопросы техниче-

ской мелиорации культурного слоя разрабатывали Т.Т. Абрамова и С.Д. Воронкевич (с 1988 г.).

Для многих зарубежных стран, имеющих музеефицированные археологические памятники (Италия, Греция, Испания, Израиль, Турция, Египет, Сирия, Мексика, Перу и др.), характерны благоприятные инженерно-геологические условия их сохранения: мягкий, часто сухой климат, широкое распространение скальных и полускальных пород как в основании памятников, так и в качестве строительных материалов, отсутствие сезонного промерзания, морозного пучения. Возможно, это предопределило отсутствие инженерно-геологических (геотехнических) исследований и использование археологами преимущественно методов геологии (радиоизотопный или фаунистический анализ) и геофизики для поиска подземных и погребённых археологических памятников. Инженерно-геологические исследования археологических памятников как направление развивается в России вследствие разнообразия и сложности природных условий.

Понятие и классификации археологических памятников

Археология – наука, изучающая историю общества по материальным остаткам жизни и деятельности людей – вещественным (археологическим) памятникам. Под «предметом» современной археологии обычно понимают «само древнее общество во всей совокупности его аспектов: материального, духовного, бытового, этногенетического, социального». «Объекты» же исследований – это, «прежде всего, вещественные источники, являющиеся основой для исторических реконструкций». По определению археологов, памятник археологии – это «место, связанное непосредственно с жизнью или захоронением людей в прошлом» или «любые остатки древних сооружений, следы трудовой или культурной деятельности древних людей, а также сами древние вещи, изготовленные когда-то человеком или приспособленные им для своих целей»¹.

Вопрос о создании классификации археологических памятников по характеру взаимодействия с геологической средой ранее никем не ставился, он оказался сложным в связи с различиями в типах памятников, их сохранностью и расположением. В этой связи автор предлагает выделить следующие типы памятников:

¹ Мартынов А.И., Шер Я.А. Методы археологического исследования. – М.: Высшая школа, 1989. – С. 3.

1. Курганы, земляные плотины, земледельческие террасы;
2. Наскальные рисунки;
3. Культурный слой древних городов;
4. Погребённые руинированные города, архитектурные сооружения, скульптуры;
5. Пещеры, подземные храмы, катакомбные могильники;
6. Дренажные, оросительные сооружения и системы водоснабжения;
7. Укрепленные поселения (городища);
8. Поселения.

Каждый тип памятника «требовал» для своего функционирования определённого набора свойств природно-геологической среды. Например, для городищ необходим учёт возможностей фортификации, поселения в основном привязаны к постоянным источникам водоснабжения, выбор мест погребения предопределяется свойствами грунтов, их разрабатываемостью и т. п.

Основные виды археологического и инженерно-геологического изучения археологических памятников

В инженерно-геологических работах, проводимых в период проектирования и строительства современных зданий и сооружений, существуют этапы, соответствующие подготовке проекта: планирование, проектирование, развитие, функционирование, ликвидация ПТС. О последнем этапе Г.К. Бондарик пишет, что из числа ликвидируемых ПТС «полностью исключаются культурные и исторические ПТС», к которым относятся ПАС.

Археологические работы имеют четыре основных направления (у каждого из них свои цели и задачи), в состав которых для повышения эффективности могут входить инженерно-геологические исследования:

1. *Охранно-спасательные* исследования ведутся перед строительством современных хозяйственных объектов в городах с богатой историей, а также любых современных сооружений, возводимых на неизученных в археологическом отношении территориях.
2. *Аварийно-спасательные работы* проводятся в тех случаях, когда памятнику угрожает разрушение природными или техногенными процессами (ЭГП и ИГП), остановить которые невозможно.
3. *Научные исследования* археологических памятников ведутся независимо от угрозы их разрушения.

4. *Музеефикация* археологических памятников обычно осуществляется после детального археологического изучения и установления его ценности, уникальности, значимости, наглядности.

Археологические исследования (раскопки) в большинстве случаев приводят к разрушению памятника как исторически сформированной целостности в физическом выражении. После раскопок остаётся лишь «идеальный образ» памятника. Применение инженерно-геологических методов исследования позволяет получить больше информации об истории памятника на всех этапах его существования, а в некоторых случаях – спасти его от разрушения.

Природно-археологические системы

Природно-археологическая система – понятие и структура

Длительность существования археологических памятников обуславливает их тесную связь с окружающей средой. Из этого вытекает методическая необходимость рассматривать все археологические памятники в ходе инженерно-геологических исследований как единые природно-археологические системы (ПАС), входящие во множество природно-технических систем (ПТС).

Природно-археологическая система (ПАС) – это функционально единая совокупность памятников материальной и духовной культуры (археологических памятников) и окружающей их природной среды.

Сфера взаимодействия природно-археологической системы – это область литосферы, в которой состояние и сохранность археологического памятника (подсистемы) обуславливается протеканием различных процессов (эндогенных, экзогенных геологических, инженерно-геологических и пр.).

Объектом инженерно-геологических исследований является природно-археологическая система в пределах её сферы взаимодействия. Предметом исследований можно считать инженерно-геологическую оценку процессов взаимодействия внутри ПАС на всех этапах её функционирования.

По своей сути природно-археологические системы состоят из трех подсистем, взаимосвязанных и влияющих друг на друга: историко-археологической, геологической, биологической.

Историко-археологическая подсистема формировалась на геологическом «субстрате», который давал ей возможность стать такой, какая была нужна создателям. Археологический объект в период создания и функционирования «потреблял» геологическую среду, она позволяла ему возникнуть, развиваться и

существовать. В постэксплуатационный период геологическая среда (подсистема) обеспечивала сохранение археологического объекта, консервацию артефактов, что и позволяет исследовать памятники спустя столетия и тысячелетия. Сама историко-археологическая подсистема редко оказывает значимое влияние на ход геологических процессов, хотя в некоторых случаях вызывает или активизирует склоновые и/или эрозионные процессы.

Взаимодействие историко-археологической и биологической подсистем (растительность, животный мир, системы землепользования, способы охоты) изучают археологи, почвоведы, палеоботаники, палеозоологи, ландшафтоведы, антропологи, микробиологи. Такие исследования позволяют выяснить:

- сообщества диких и культурных растений, произраставших на исследуемой территории в соответствующем историческом интервале;
- виды животных, птиц и рыб, которые могли быть предметом охоты или домашнего разведения;
- участки территории, подвергшиеся различным типам освоения и т. д.

Влияние биологической подсистемы на геологическую является преимущественно негативным. Горные породы и сохранившиеся элементы памятника (курганы, культурный слой городищ, наскальные рисунки) подвергаются физическим и химическим разрушениям под влиянием жизнедеятельности биоты.

При рассмотрении природно-археологических систем с позиции инженерной геологии можно выделить основные черты, отличающие их от ПТС: длительность и этапы существования (0,2 – 40 тыс. лет и более, исключение составляет археология XX века); уникальность; обусловленность сохранности памятника в историческом прошлом региональным парагенезисом геологических процессов, а в настоящем – развитием также инженерно-геологических процессов; незначительность размеров отдельных памятников по сравнению с геологическими, геоморфологическими и другими природными структурами; отсутствие, во многих случаях, технической (конструктивной) составляющей; невозможность функционирования по первоначальному назначению (завершение строительного эксплуатационного цикла); отсутствие предварительных инженерно-геологических исследований в момент создания системы.

*Этапы формирования и функционирования
природно-археологической системы*

Природно-археологические системы проходят в своей истории ряд обязательных этапов (названия им даются по состоянию историко-археологической подсистемы):

1. *Создание и/или формирование природно-археологической системы* – первоначальный период освоения некоторой территории, где ранее никогда и никем не велась хозяйственная деятельность.
2. *Эксплуатация или функционирование ПАС в первоначальном варианте* – период времени, в течение которого некий исторический объект (поселение, храм, пашня, торговая площадь и пр.) использовался по прямому назначению.
3. *Разрушение исторического объекта (полное или частичное) по любым причинам*. Объект мог устареть морально и физически, мог быть разрушен врагами или природной катастрофой.
4. *Повторное создание другого объекта на месте разрушенного (для многослойных памятников)* происходит на удобных, выгодных и притягательных с различных точек зрения участках.
5. *Повторная эксплуатация нового объекта на старом месте*.
6. *Повторное разрушение объекта по какой-либо причине*.
7. *Постэксплуатационный период* – время, в течение которого на территории археологического объекта не ведётся никакой хозяйственной деятельности, связанной с первоначальным назначением объекта, но активно действуют различные природные и антропогенные деструктивные процессы. Археологические объекты именно на этом этапе становятся памятниками и попадают в поле зрения исследователей.
8. *Музеефикация* – возможность длительного сохранения археологической подсистемы и её экспонирование посетителям существует не всегда: ограничения связаны с процессами, протекающими в геологической подсистеме.

Причинами изменений во многих случаях являются процессы, происходящие в биологической и геологической подсистемах или в человеческом обществе. Продолжительность и насыщенность событиями каждого этапа может быть различной. Четвёртый, пятый и шестой этапы могут повторяться несколько раз.

Иерархия природно-археологических систем

По аналогии с ПТС у природно-археологических систем можно выделить иерархию: элементарные (одионый курган); локальные (крупное городище и его хозяйственная округа); региональные (крупный регион, освоенный в некое время представителями определенной культуры).

Основа подобного выделения будет иная, чем у ПТС, – функциональная связь древнего объекта с комплексом инженерно-геологических условий. При этом в одной области пространства могут присутствовать несколько взаимодействующих разновозрастных ПАС, а изменения в геологической среде, произведённые представителями более ранней культуры, осложняли ведение хозяйственной деятельности следующим поселенцам.

Особенности взаимодействия природно-археологических систем с окружающей средой

Как при любых видах взаимодействий, в данном случае рассматривается несколько аспектов:

- влияние природной, в частности, геологической среды на хозяйственную деятельность в период создания и эксплуатации исторического объекта (природно-археологической системы);
- влияние хозяйственной деятельности в историческом прошлом на ход развития процессов в геологической среде;
- влияние геологических процессов на сохранность различных элементов археологических памятников в постэксплуатационный период.

Изучая археологические памятники, необходимо иметь в виду, что за время их существования эти аспекты «включаются» последовательно.

Под особенностями исследований взаимодействия природно-археологических систем с окружающей средой понимается комплексный учёт влияний на памятники со стороны: литосферы (экзогенные геологические и тектонические процессы, грунты и т. д.); гидросферы (влажность пород, положение и колебания уровня грунтовых вод, водоёмов, мирового океана и т. д.); биосферы (деятельность микро- и макроорганизмов); атмосферы (осадки, температурный и влажностный режим, ветры); техносферы (различные виды строительства, сельскохозяйственных работ, промышленное загрязнение атмосферы), а также процессы, возникающие под их влиянием в природно-археологических системах.

Роль литосферы является для ПАС определяющей. Она обеспечивает их консервацию до момента обнаружения археологами, и возможность дальнейшего сохранения и музеефикации обуславливаются именно процессами, протекающими в геологической среде.

Роль природного и антропогенного факторов в разрушении памятников археологии

Все археологические памятники находятся в разрушенном состоянии. Причины таковы: инженерно-геологические условия участка расположения памятника; человеческая деятельность, направленная на уничтожение объекта в период его функционирования по первоначальному назначению (например, военные действия; человеческие действия по разрушению памятников в постэксплуатационный период с целью заимствования имеющихся строительных материалов для следующего, более позднего хозяйственного освоения территории; разрушение памятников в постэксплуатационный период с целью грабежа; разрушение (полное или частичное) археологических памятников в ходе строительства на их месте более поздних (вплоть до современных) зданий и сооружений; активизация разрушения сохранившихся элементов археологических памятников в результате неграмотных действий при их реконструкции, реставрации, консервации; памятники разрушаются в ходе исследований.

Цели и задачи инженерно-геологических исследований природно-археологических систем

В настоящее время выделилось два основных (наиболее часто востребованных археологами) направления изучения археологических памятников, для которых необходимо проведение инженерно-геологических исследований. Первое – анализ палеоусловий создания и эксплуатации памятников в ходе спасательных и научных работ. Второе – обеспечение длительной сохранности памятников.

Цели инженерно-геологических исследований в зависимости от направления археологических работ различны.

В первом случае это оценка влияния инженерно-геологических условий на создание археологического объекта и освоение окружающей его территории (исторический аспект инженерной геологии и реконструкция палеоусловий); изучение инженерно-геологических условий территории, окружающей памятник, поиск мест добычи строительного материала для решения археолого-

исторических или реставрационно-реконструкционных вопросов; изучение технологий, применявшихся древними людьми, и их влияния на состояние геологической среды.

Во втором – оценка возможности сохранения памятника в естественных условиях или с элементами инженерно-технической защиты.

Даже при единстве цели исследований памятников могут возникать разные задачи в зависимости от особенностей региональных условий и свойств самих объектов. Задачи можно разделить на основные, решение которых обязательно, и дополнительные, возникновение и тип которых может варьироваться в зависимости от вида памятника и цели исследований (примеры задач и их решения приведены далее).

Решение традиционных для инженерной геологии прямых задач, позволяет диагностировать современное состояние ПАС, прогнозировать её дальнейшее функционирование и разработать рекомендации по её сохранению.

При проведении работ на обширных территориях весьма эффективным оказывается решение обратной задачи: при установлении закономерностей размещения известных в регионе типов археологических памятников можно прогнозировать места расположения ещё не найденных объектов исторического наследия.

Научно-методологические основы инженерно-геологических исследований природно-археологических систем

Особенности инженерно-геологического подхода к изучению природно-археологических систем

Создание методических основ исследования столь уникальных объектов, как памятники археологии, оказалось весьма сложным делом в связи с их специфичностью и разнообразием. Автор опирался на инженерно-геологические разработки Н.В. Коломенского, Е.М. Сергеева, Г.К. Бондарика, В.Д. Ломтадзе, но стало очевидным, что изучение памятников не вписывается полностью в существующую схему изысканий.

Особенность изучения памятников археологии состоит в том, что проводятся они на этапе постэксплуатации. В традиционной инженерной геологии работы на стадии ликвидации сооружений не предусмотрены. В сущности, инженерно-геологические исследования археологических памятников начинаются с нуля, без подготовительных этапов.

Научно-методологические основы инженерно-геологических исследований природно-археологических систем базируются как на традиционных подходах к изучению и оценке инженерно-геологических условий территории, так и на чётком понимании специфики изучаемых объектов.

Автор (1995 г.) сформулировал основные принципы инженерно-геологических исследований археологических памятников, в которые входят: *системность*, заключающаяся в рассмотрении археологических памятников как природно-археологических систем (ПАС); *индивидуальность* методики при изучении конкретных археологических памятников; *комплексность*, предполагающая как анализ взаимодействий ПАС с окружающей средой, так и применение широкого и разнообразного спектра методов; *проведение исследований на трех уровнях* (региональном, локальном, макро- и микроскопическом); *приоритетность* применения *неразрушающих методов* и технологий исследований.

Основы методики специального инженерно-геологического изучения природно-археологических систем

Методика инженерно-геологических исследований ПАС довольно существенно отличается от изысканий под строительство различных сооружений:

1. Сокращается вплоть до полного исключения применение разрушающих методов и технологий (бурение, зондирование).
2. Увеличивается детальность исследований (шлифы, рентгеноструктурный анализ, инфракрасная спектроскопия и др.).
3. Возрастает роль анализа компонентов инженерно-геологических условий как современных, так и существовавших в историческом прошлом, что позволяет наиболее достоверно восстановить (реконструировать) обстановку, в которой памятники возникали и использовались.
4. Инженерно-геологические исследования памятников должны входить в состав археологических работ для повышения их информативности.
5. Изучение археологических памятников инженерами-геологами всегда является научно-исследовательской работой, а не стандартизированными изысканиями.

Опираясь на современные теоретические разработки в области методики, а также на личный опыт работ на многочисленных археологических объектах, можно сформулировать основы инженерно-геологических исследований ПАС. Они заключаются в следующем:

- комплексирование методов призвано обеспечивать получение максимально полной информации, характеризующей состояние природно-археологической системы и процессы, протекающие в ней;
- в ходе исследований недопустимо (принцип сохранности) уничтожение существующих археологических памятников;
- необходимость сохранения условий консервации культурного слоя во избежание потерь артефактов;
- обеспечение сохранения дошедших до нас элементов памятника от разграбления «чёрными археологами» и местным населением, которое часто использует древние блоки строительных материалов на современных объектах;
- учёт соответствия исследований «судьбе» памятника (разрушение природными или антропогенными процессами, сохранение или музеефикация) и его ценности.

Специфика изучения памятников заключается в том, что методика работы с ними должна быть «индивидуальной» для каждого типа памятника, находящейся в строгом соответствии с перспективами его дальнейшего использования и структурой его природно-археологической системы.

Методика исследований подобных систем должна включать три уровня, независимо от размера памятника:

- изучение региональных закономерностей формирования инженерно-геологических условий, в том числе и исторических;
- детальное исследование свойств, состава и состояния геологической подсистемы (массива пород, содержащего памятник), дающее возможность изучить условия создания и сохранения памятника археологии;
- исследование пород и материала памятников на микроуровне, позволяющее разрабатывать методы их консервации и реставрации или отвечающие на вопросы, связанные с созданием памятника.

Основы комплексирования методов для изучения природно-археологических систем

При обсуждении подходов к комплексированию методов можно выделить два: междисциплинарный и специализированный.

К настоящему времени открытый (не полный) список специалистов, которые должны принимать участие в исследовании памятников археологии, выглядит следующим образом: археолог, инженер-геолог, геофизик, геохимик, почвовед,

антрополог, эколог, микробиолог, художник, ландшафтовед. Представители этих дисциплин привлекаются к исследованиям в зависимости от значимости и сложности объекта исследований, а также объёма проводимых работ.

При инженерно-геологических исследованиях ПАС комплекс применяемых методов зависит от типа памятника, его структуры, конструктивных особенностей, исторической ценности, вида и целей археологических работ.

*Особенности мониторинга и управления
природно-археологическими системами*

Мониторинг состояния ПАС целесообразен, если в непосредственной близости от памятника идёт интенсивное развитие опасных геологических процессов (абразия, эрозия и пр.) или при музеефикации памятника.

Целью мониторинга ПАС является оценка тенденций её развития (изменения состояния) для принятия решений по управлению её функционированием.

Теоретически существует три варианта возможных тенденций развития ПАС (рис. 2):

- изначально неустойчивая ПАС с трендом в процессах деструкции (1);
- изначально адаптированная ПАС к процессам её функционирования (2);
- относительно стабильная ПАС, переходящая к прогрессирующему разрушению под влиянием внешних природных или техногенных факторов (3).

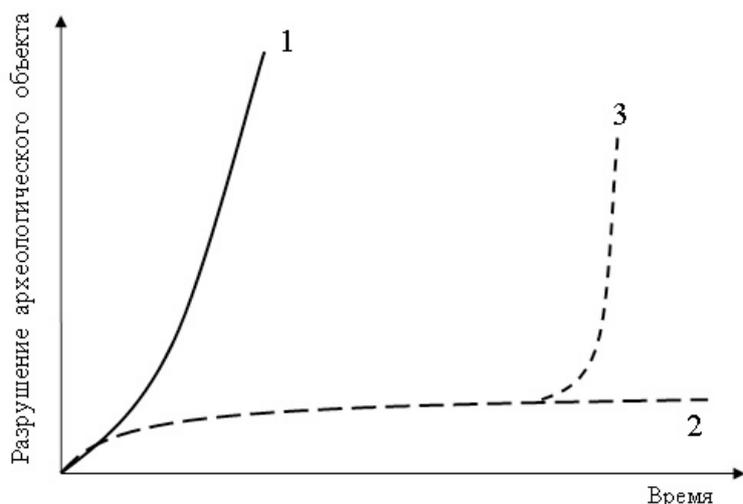


Рис. 2. Варианты разрушения памятников во времени: 1 – Маяцкое городище; 2 – Шишкинская писаница; 3 – поселение Мысхако

При музеефикации археологических памятников в условиях естественного ландшафта для их сохранения необходимо заранее регламентировать антропогенную (индивидуальную) деятельность правилами поведения посетителей на территории заповедника.

Управление функционированием природно-археологической системы возможно двумя способами, но только при музеефикации:

- *активным* – изменением свойств самой системы (техническая мелиорация грунтов) (Т.Т. Абрамова, С.Д. Воронкевич);
- *пассивным* – изменением характера или интенсивности воздействий на ПАС опасных компонентов ИГУ (режим грунтовых вод, техногенные нагрузки).

При аварийно-спасательных работах смысл мониторинга сводится к качественному наблюдению за скоростью природного или техногенного разрушения территории, прилегающей к ПАС, с целью своевременного начала раскопок, не допускающего разрушения памятника без сбора полной информации о нём.

Выводы

1. Автором проведён анализ многочисленных материалов, освещающих законодательную, методическую базу исследований памятников истории и культуры, в том числе памятников археологии, а также отечественный и зарубежный опыт их инженерно-геологического изучения. Установлено, что в настоящее время предпринимаются разрозненные, нескоординированные попытки инженерно-технических и инженерно-геологических исследований археологических памятников, при которых отсутствует целостное представление о возможностях подобных исследований.
2. Предложенная автором концепция комплексного подхода к оценке состояния и инженерно-геологическому исследованию археологических памятников в качестве природно-археологических систем позволила разработать методологические основы, соответствующие современному уровню потребностей в деле охраны и изучения памятников.
3. Представлен перечень видов археологических работ (спасательные и научные исследования, музеефикация), при которых возможно, целесообразно и эффективно инженерно-геологическое изучение природно-археологических систем: от ретроспективного анализа функционирования ПАС на всех этапах их существования до мониторинга ПАС с целью своевременного исследования при угрозе разрушения или музеефикации.
4. Сформулированы цели изучения памятников и задачи, которые могут быть решены при участии инженеров-геологов.

2. РОЛЬ КОМПОНЕНТОВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В СОЗДАНИИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И СОХРАНЕНИИ ПРИРОДНО-АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Понятие инженерно-геологических условий (ИГУ) является базовым для проведения любых работ в области инженерной геологии. Его обосновывали в своих трудах известные учёные – Г.К. Бондарик, М.С. Захаров, Г.С. Золотарёв, Н.В. Коломенский, И.С. Комаров, В.Д. Ломтадзе, А.А. Маккавеев, В.В. Пендин, И.В. Попов, Е.М. Сергеев, В.Т. Трофимов и др.

Инженерно-геологические условия – динамичный комплекс взаимовлияющих компонентов. Когда речь идёт о временных интервалах протяженностью в сотни и тысячи лет, изменения условий играют важную роль на всех этапах существования ПАС. На ранних этапах развития человеческого общества, когда технологические возможности для преодоления трудностей материального мира были минимальны, роль компонентов ИГУ во влиянии на организацию социума была самой значимой.

В работе подробно описаны и проанализированы все компоненты ИГУ с точки зрения оценки вклада каждого из них в функционирование ПАС на всех этапах её развития.

Влияние эволюции инженерно-геологических условий на эксплуатацию и сохранение природно-археологических систем

Эволюция инженерно-геологических условий происходит одновременно с изменением хотя бы одного их компонента. По сути, это постоянный процесс, но вариации ИГУ на коротких временных интервалах (50–100 лет) обычно практически не заметны. Изучая природно-археологические системы на всех этапах их существования, необходимо оценивать вклад эволюции ИГУ в исторический процесс.

На этапе *выбора места и создания* ПАС инженерно-геологические условия, по-видимому, рассматривались древним населением как единый, статичный параметр внешней среды (относительно сооружения), обладавший набором удовлетворяющих свойств для достижения конкретной цели.

В большинстве случаев выбор осуществлялся грамотно, что и обеспечивало дальнейшую *эксплуатацию* объекта (или последовательности объектов) на протяжении десяти-, сто- и тысячелетий. Среди городов с многовековой историей

рассмотренных, в работе, – Псков, Горгиппия→Анапа, Гермонасса→Тмутаракань→Тамань.

В начале этапа *постэксплуатации* природные или техногенные процессы разрушали неустойчивые к воздействиям элементы археологической подсистемы, а устойчивые – консервировались: археологическая подсистема (исторический объект) становилась памятником археологии.

Теоретически постэксплуатационный этап продолжается либо до разрушения памятника геологическими процессами или техногенезом (включая археологические раскопки), либо до музеефикации наиболее устойчивых элементов археологической подсистемы. Во многих случаях постэксплуатационный этап по продолжительности превосходит этапы создания и эксплуатации. В этот период сильнее всего на состоянии и сохранении ПАС сказываются изменения инженерно-геологических условий.

При *музеефикации* ПАС появляется возможность «контролировать» проявления экзогенных процессов в ходе изменения ИГУ с помощью уже современных технологий.

Выводы

1. На протяжении истории функционирования ПАС (столетия и тысячелетия), зачастую происходят существенные изменения компонентов ИГУ территории, что предопределяет изменение во времени взаимодействий внутри геологической среды и ПАС.
2. Наиболее существенное влияние на ПАС оказывают геологические и техногенные процессы.
3. На ранних этапах развития человечества инженерно-геологические условия во многом предопределяли направление хозяйственной деятельности, в частности, выбор мест для расположения конкретных типов сооружений.
4. Изменение хотя бы одного компонента инженерно геологических условий меняло условия эксплуатации древнего культурно-хозяйственного объекта вплоть до его уничтожения.
5. На постэксплуатационном этапе сохранность «хрупких», не обладающих запасом устойчивости археологических памятников зависит от характера и интенсивности изменений компонентов инженерно-геологических условий.

3. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНО-АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В главе рассмотрен опыт инженерно-геологических исследований в рамках региональных археологических работ по изучению памятников разных культур (раннеславянская, античная и др.) и территориального размещения (северо-западный Кавказ, Русский Север). Объектами исследований были природно-археологические системы, компонентами которой являлись различные в функциональном отношении памятники: города (Псков, Гермонасса, Фанагория), городища (Раевское, Красная Батарея, Ачипсинское, Камно), крепости (Изборск, Копорье), храмы (Крион Нерон–1, Монастырь, Леснянская–2).

В работе для всех археологических памятников приводятся историческая справка, указываются конструктивные особенности, даётся анализ влияния компонентов ИГУ на всех этапах функционирования ПАС, оценивается обеспеченность территории строительными материалами.

Воссоздание взаимодействий в региональной природно-археологической системе Азиатского Боспора

Боспорское государство (VI в. до н. э. – IV в. н. э.) в период расцвета обладало обширными территориями. Восточный (Азиатский) Боспор занимал современный Таманский полуостров, Северо-Восточное Причерноморье, Закубанье. На рис. 3 показаны основные археологические памятники, в исследовании которых принимал участие автор с 1997 г.: 5 городищ с комплексом оборонительных сооружений, более 20 сигнально-сторожевых башен, десятки поселений, множество погребений.

Целью работ была оценка влияния ИГУ на функционирование и сохранение ПАС, а также на возможность музеефикации отдельных памятников.

С помощью ретроспективного анализа ИГУ региональной ПАС были воссозданы климатические, геоморфологические, тектонические, гидрогеологические и гидрографические условия прошлых тысячелетий (периода создания и эксплуатации исторических объектов), что позволило корректно решить ряд актуальных вопросов, стоящих перед археологами. К ним относятся:

- оценка скорости абразии черноморского побережья для реконструкции прибрежных комплексов памятников в Мысхако и Лобановой щели;
- принципы размещения городов-колоний на Таманском полуострове (на растущих антиклинальных складках – Гермонасса, Фанагория), городищ на пери-

ферии Боспора (на природных мысах или на искусственных насыпях), системы сигнально-сторожевых башен (условие прямой видимости минимум с двумя другими башнями, наличие родника не далее 500 м);

- уточнение возможности водоснабжения крепостей, башен, поселений и др.
- реконструкция древних речных транспортных путей от городищ на периферии Азиатского Боспора (Борисенков лиман и Красная Батарея) к его центру.



Рис. 3. Схема расположения основных археологических памятников Азиатского Боспора, изученных автором: 1 – городища; 2 – поселения; 3 – могильники; 4 – города

Изучение состава и физико-механических свойств пород (в том числе и использованных при сооружении памятников), прогноз их изменения в современных климатических (температурно-влажностных) условиях позволяют утверждать, что обеспечение длительной сохранности раскопанных памятников – задача трудно разрешимая. Музеефикация большинства из них в условиях естественного ландшафта невозможна.

Инженерно-геологические причины разрушения археологических памятников в горных районах Кавказа

В 2007–09 гг. автором изучены два городища на р. Мзымте – Ачипсинское и Пслухское VI–X вв., пять участков расположения христианских храмов VII–

XIII вв. в долинах рек Псахо (левый приток Кудепсты): Крион Нерон – 1, Леснянская – 1, 2, Сахарная Головка; Мзымты – Монастырь. Целью работ была оценка возможности музеефикации памятников в условиях ландшафта.

Задачами являлись: оценка инженерно-геологических условий участков расположения памятников и их влияние на создание и эксплуатацию памятников; выявление причин и механизмов разрушения ПАС.

Автором установлено, что основными причинами разрушения памятников являются:

- строение сферы взаимодействия (кора выветривания палеогенового карбонатно-глинистого флиша /Крион Нерон – 1, Леснянская – 1, 2/ и закарстованные известняки /храм Монастырь/);
- захоронения, произведённые вокруг и внутри храмов на глубине, превышающей глубину заложения фундамента (Крион Нерон – 1, Леснянская – 1, 2);
- близость крутых склонов (Ачипсинское и Пслухское городища);
- неоднородность грунтов в основании храма (Сахарная Головка);
- сейсмические события (землетрясения).

При дополнительном инженерно-геологическом изучении и разработке мер инженерной защиты возможна музеефикация Ачипсинской крепости и храма Монастырь.

Научные и практические аспекты инженерно-геологических исследований территорий древних городов (на примере Пскова)

У древних городов сложная история, у каждого – свой вклад в становление и развитие страны. При множестве индивидуальных черт их к настоящему времени объединяют общие проблемы, одной из которых является конфликт интересов учёных (историков и археологов) – с одной стороны и создателей современной инфраструктуры города – с другой.

Для решения проблемы в практическом аспекте логична следующая последовательность действий:

1. максимально полное комплексное исследование всех исторических аспектов в содружестве различных научных направлений;
2. разработка оптимальных схем строительства современных зданий и сооружений с учётом их соседства с ценными историческими памятниками.

В содружестве с Е.А. Яковлевой была проведена работа по воссозданию первоначального рельефа Пскова (до заселения и освоения его территории).

Цель инженерно-геологических исследований исходно состояла в обосновании правомерности палеореконструкций. Для её достижения решались следующие задачи:

- выявление закономерностей геологического строения;
- оценка влияния трещиноватости девонских известняков на формы рельефа;
- поиск методических приёмов для реконструкции отдельных элементов рельефа, сnivelированных к настоящему времени культурным слоем.

В реконструкции использовались анализ исторических сведений, предоставленных Е.А. Яковлевой, древних топонимов (Жабья лавица, ц. Николы со Усохи, Утопленники, ц. Василия на Горке и др.) для установления низких переувлажненных участков и сухих возвышенностей.

Проведённое моделирование первоначального рельефа исторической части Пскова позволило объективно оценить влияние инженерно-геологических условий на характер освоения его территории: выполнено районирование территории по условиям строительства различных сооружений (гражданских, культовых, оборонительных); доказана обусловленность расположения оборонительных рубежей развитием отрицательных форм рельефа, связанных с системами трещиноватости.

Инженерно-геологические особенности возведения оборонительных сооружений на Русском Севере

В работе исследовались архитектурно-археологические памятники Русского Севера на примере двух городищ (Труворово и Камно) и двух крепостей (Изборск и Копорье), имеющих в качестве основания известняки.

Анализ расположения древних укреплений в Псковской и Ленинградской областях показал, что на их размещение и планиграфию оказывали влияние рельеф, прочность известняков в основании, источники водоснабжения, доступные во время осады. Выявлено, что:

- древние городища не были обеспечены источниками воды на время осады;
- у крепостей Изборск и Копорье имелись тайные подземные ходы к источникам воды, расположенным в глубоких оврагах;
- системы трещиноватости предопределяли местоположение и ориентировку рвов и стен со сторон, где не было природных защитных элементов;

– рвы со стороны плато образованы из карьеров по добыче строительного материала для возведения крепости (примерный расчёт объёмов рва и стен в Копорье показал близкие значения).

Выводы

1. Региональные инженерно-геологические исследования археологических памятников являются важной составной частью археологических работ, открывающей новые возможности понимания исторических аспектов освоения этих территорий.
2. При наличии в регионе большого количества археологических памятников одной или нескольких культур можно говорить об изучении региональных природно-археологических систем, выявлять свойственные им строительные технологии, обусловленные ограниченным набором строительных материалов.
3. Особенности инженерно-геологических условий направляют пути развития региональных природно-археологических систем.
4. Инженерно-геологические работы на крупных территориях со значительным числом памятников позволяют обосновать закономерности их расположения, условиях создания, эксплуатации и сохранения, природных причинах затухания культур (если таковые были) и разрушения памятников. Выводы о региональных особенностях расположения памятников позволяют переходить при необходимости к прогнозированию мест нахождения ещё не известных памятников.
5. Для территорий городов с древней историей и мощным, выдержанным по площади культурным слоем, интересны опыт и методика построения модели первоначального рельефа с параллельным анализом компонентов инженерно-геологических условий.

4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНО-АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ РАЗНЫХ ВИДАХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ И МУЗЕЕФИКАЦИИ

Личный опыт автора позволил выявить и уточнить особенности инженерно-геологического изучения памятников при спасательных археологических работах и при музеефикации. В первом случае после изучения памятники перестают существовать, и остаётся только информация о них, во втором – предполагается максимальное сохранение именно материальной, вещественной составляющей памятника.

Инженерно-геологическое сопровождение спасательных работ

Аварийно-спасательные работы проводятся в случаях, когда памятникам грозит неминуемая гибель на территориях, где активно развиваются экзогенные геологические или инженерно-геологические процессы: обвалы, абразия, плоскостной смыв, переработка берегов водохранилищ и т. д.

Целью наших работ при этом становится научная реконструкция инженерно-геологических условий на интересующие археологов периоды времени (создание и эксплуатация).

Если невозможно спасти памятник от разрушения, принимается решение о раскопках той его части, которая погибнет в первую очередь, чтобы успеть собрать информацию. Наиболее остро эта проблема стоит на побережьях.

Автором обследованы участки Азово-Черноморского побережья Краснодарского края, богатого самыми разнообразными, в том числе значимыми археологическими памятниками (поселения, города-колонии, входившие в состав Боспорского царства в VI в. до н. э. – IV в. н. э. и позднее). На территории Фанагории (п. Сенной) и Гермонассы (п. Тамань) спасательные раскопки продолжают систематически уже десятки лет и прекратить их нельзя, потому что скорость абразии очень велика, и в 1980–90-х гг. она иногда превосходила скорость исследований. В настоящее время вдоль берега сделана защитная антиабразионная отсыпка.

Результаты анализа показали, что, используя данные о тенденциях, закономерностях и механизме развития геологических процессов, можно проводить палеореконструкцию ряда физико-географических условий формирования и функционирования археологических объектов и, в частности, положения береговой линии на разные исторические моменты. Выполненная реконструкция позволила объяснить отсутствие поселений, синхронных могильникам, обнаруженным в Лобановой щели, а также основной селитебной зоны на поселении Мысхако. На исследованных участках в античное время береговая линия отстояла от современной на 150–200 м и более.

Инженерно-геологические исследования, сопровождающие аварийно-спасательные археологические работы, повышают их информативность, дают возможность реконструировать картину прошлого, дополнить историческую реальность геологическими событиями, серьёзно влиявшими на неё.

Охранно-спасательные работы проводятся при любых видах нового строительства на исторически ценных или плохо изученных территориях с целью

обнаружения и исследования археологических памятников (в центральных районах России автором обследовано около 200 памятников вдоль трасс газопроводов и волоконно-оптических линий связи). В работе приведены примеры инженерно-геологического обследования нескольких из них в Смоленской области. В целом исследования, проведенные в ряде областей (Московская, Смоленская, Тверская, Ярославская), позволили обобщить закономерности хозяйственного освоения их территорий в последние 1,5 тыс. лет.

Таким образом, археологические и инженерно-геологические исследования при строительстве линейных сооружений и в районах развития ЭГП являются спасательными. Инженерно-геологические исследования за счёт присущей им комплексности повышают эффективность изучения археологических памятников.

Инженерно-геологическое обоснование музеефикации археологических памятников

В последние десятилетия в России возникла тенденция, вписывающаяся в рамки зарубежного опыта сохранения историко-культурного наследия, – музеефикация археологических памятников. В работе изложены результаты инженерно-геологических исследований во многом уникальных археологических памятников, ставших основой музеев-заповедников: античный город Горгиппия (г. Анапа), городище «Аркаим» бронзового века (Челябинская область), Маяцкое городище и пещерные храмы в Дивногорье, палеолитическое жилище в Костёнках (Воронежская область).

Проблемы, связанные с музеефикацией, были очевидны специалистам археологам, реставраторам, инженерам-геологам ещё в 1980-х годах. Зачастую без применения методов технической мелиорации грунтов задача музеефикации не может быть решена. Однако в связи с особенностями формирования культурного слоя, специфичностью и изменчивостью его свойств подбор технологии консервации очень сложен. Примеры успешного решения проблем такого рода приводит в своих работах Т.Т. Абрамова.

К сожалению, решения о способе музеефикации того или иного памятника часто принимаются без инженерно-геологических исследований и, соответственно, без учёта состава, состояния, свойств грунтов, слагающих его сферу взаимодействия, протекающих в ней процессов, а также технологических возможностей реставрации и последствий их применения.

Целью музеефикации является длительная сохранность археологического памятника в целом (или его отдельных элементов) с возможностью его экспонирования.

Задачами инженерной геологии при музеефикации археологических памятников можно считать: изучение инженерно-геологических условий участка расположения памятника; исследование материалов, технологий первоначального строительства; изучение истории эксплуатации ПАС; установление видов взаимодействий в ПАС и оценку их влияния на её состояние; анализ современного техногенного влияния на ПАС, подлежащие музеефикации в условиях естественного ландшафта; прогноз функционирования ПАС и поиск инженерно-технических способов их защиты; подбор оптимального способа консервации и музеефикации памятника.

При раскопках в любом случае изменяются сложившиеся в течение длительного времени условия природной консервации разрушенных или полуразрушенных памятников, и начинается иногда невиданное по скорости разрушение, вызванное переменой обстановки (изменение температурно-влажностного режима и т. д.).

В большинстве случаев степень сохранности археологической подсистемы ПАС зависит от характера взаимодействий с компонентами инженерно-геологических условий. В конечном итоге, находить наиболее оптимальный вариант сохранения приходится именно с учётом свойств геологической среды.

Теоретически музеефикацию возможно реализовывать несколькими способами: в условиях естественного ландшафта без специальных инженерно-технических мероприятий; в условиях естественного ландшафта с применением мер искусственной защиты (техническая мелиорация); музеефикация в павильонах на фоне ландшафта (с мерами технической защиты или без них); сохранение элементов археологических памятников, перемещённых в музей.

Лишь некоторые памятники находятся в состоянии, при котором можно проектировать их музеефикацию в естественной обстановке, когда они производят наиболее выигрышное впечатление на посетителей.

Многолетние работы автора в музеях-заповедниках, сформированных вокруг уникальных памятников «Дивногорье» и «Аркаим» показали, что при музеефикации возникают трудности, обусловленные развитием геологических процессов в сфере взаимодействия ПАС и, в первую очередь, процессов выветривания.

Для дивногорского комплекса памятников (пещерные храмы, Маяцкое городище, селище и могильник), наибольшую проблему представляет выветривание мела, в массиве которого вырублены храмы. Исследование процесса на базе режимных наблюдений и лабораторного моделирования позволили разработать эффективные меры по сохранению памятника.

Для ПАС Горгиппии по предложению автора для предотвращения процессов химического выветривания, возникавшего в кладке фундаментов древнего города вследствие подтопления территории музея-заповедника, был спроектирован самотёчный наклонный дренаж, безупречно работающий уже более 15 лет.

Аркаим (протогород эпохи бронзы на Южном Урале) – уникален по своему типу и сути, что послужило основанием для борьбы за его спасение от затопления водохранилищем и последующую музеефикацию. На городище Аркаим при первоначальном способе музеефикации стали развиваться эрозионные процессы в стенках рва, который по рекомендации автора был засыпан.

Опыт наблюдений позволил автору обосновать некоторые принципы (в том числе и инженерно-геологические) музеефикации в природных условиях: исторический подход; наглядность; сохранность; реконструкция (создание новодела) с соблюдением идентичности инженерно-геологических условий; моделирование взаимодействий; недопустимость техногенных нагрузок (выпас скота, распашка, несанкционированное строительство).

Выводы

1. При инженерно-геологическом сопровождении аварийно-спасательных и охранно-спасательных археологических работ основная цель исследований сводится к сбору максимума информации о состоянии и условиях функционирования ПАС на этапах создания и эксплуатации археологического объекта, поскольку речь о сохранении памятников не идёт.

2. Реконструкция инженерно-геологических условий, выполненная для этапа эксплуатации археологического объекта (палееореконструкция), позволяет археологам полнее представлять обстоятельства материальной жизни людей, предопределявшие экономические и политические аспекты истории. Ценность таких реконструкций для уничтожаемых памятников со временем возрастает и позволяет полнее исследовать историко-культурное наследие, существующее на грани исчезновения.

3. Музеефикация археологических памятников возможна тремя основными способами: в условиях естественного ландшафта, в крытых павильонах, в музеях. Решение о выборе варианта музеефикации ПАС (или просто консервации) должно приниматься после инженерно-геологических исследований и инженерно-технической оценки технологической возможности их сохранения.

5. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ НА ОСНОВЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Площадное или линейное прогнозирование мест расположения памятников выполняется крайне редко. Оно может сопровождать либо региональные научно-исследовательские археологические работы, предполагающие достаточно хорошую историко-археологическую изученность территории, либо спасательные работы на больших площадях, когда прогноз выполняется для повышения эффективности и оптимизации археологических разведок при проведении спасательных работ.

В инженерной геологии решается, как правило, прямая задача: изучить геологические условия, в которых должно будет функционировать проектируемое сооружение. При этом прогнозируются негативные для его строительства и эксплуатации проявления процессов. Инженерно-геологические исследования археологических памятников проводятся на этапе постэксплуатации, часто в ситуациях неизбежного их разрушения геологическими процессами или хозяйственной деятельностью.

Нами предложено решение обратной задачи с целью спрогнозировать места наиболее вероятного расположения неизвестных археологических памятников на основе анализа инженерно-геологических условий участков размещения уже известных (инженерно-археологический прогноз). Такой прогноз является общим, качественным, пространственным, бессрочным, региональным.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- выявление общих геологических и геоморфологических закономерностей расположения известных археологических памятников;
- оценка зависимости расположения известных археологических памятников от компонентов инженерно-геологических условий участков;
- анализ закономерностей расселения населения в зависимости от инженерно-геологических условий и исторического периода.

Их решение предполагает сбор геологической, исторической и археологической информации, источниками которой являются материалы государственной геологической или геолого-гидрогеологической съёмок масштабов 1 : 200 000, 1 : 50 000, а также данные Археологической карты России соответствующего региона и результаты научных археологических исследований.

На основании полученной информации выполняются:

- инженерно-археологическая типизация, заключающаяся в выявлении набора компонентов инженерно-геологических условий необходимого качества для каждого типа археологических памятников, принадлежащих определённой культуре региона;
- инженерно-археологическое районирование, позволяющее выделить на исследуемой территории таксоны, обладающие набором компонентов инженерно-геологических условий, благоприятствующих или не благоприятствующих нахождению в их пределах определённых типов археологических памятников, принадлежащих конкретным культурам.

Инженерно-археологический прогноз расположения археологических памятников на больших площадях предполагает определённую последовательность действий:

1. анализ геологического строения исследуемой территории;
2. выявление компонентов инженерно-геологических условий на данной территории, оказывающих влияние на её освоение в прошлом (наличие-отсутствие памятников);
3. инженерно-археологическая типизация памятников, позволяющая установить приуроченность различных типов памятников к определённым инженерно-геологическим условиям;
4. инженерно-археологическое районирование, дающее возможность выявить участки, отвечающие «требованиям» определённых типов памятников;
5. верификация прогноза, путём обследования выделенных перспективных участков на местности.

Влияние инженерно-геологических условий на закономерности освоения территории Кисловодской котловины

Инженерно-геологические исследования памятников Кисловодской котловины были проведены нами в 2007–08 гг. в составе Кисловодской археологической экспедиции Института археологии РАН (рук. Д.С. Коробов).

Кисловодская котловина выделяется по водораздельным хребтам, ограничивающим бассейн верхнего течения реки Подкумка (рис. 4). При выполнении работ автор опирался как на результаты опубликованных археологических исследований (Г.Е. Афанасьев, С.Н. Савенко, Д.С. Коробов, А.В. Борисов), так и на собственные наблюдения.



Рис. 4. Схема Кисловодской котловины и участок исследований

Освоение территории котловины началось в энеолите (V – середина IV тыс. до н. э.), продолжилось «во второй половине IV–III тыс. до н. э. представителями майкопской культуры»², затем кобанской³ (с XII–XI вв. до н. э. и до VI–V вв. до н. э.), раннеаланской⁴ (со второй половины V в. по VIII в.), позднеаланской⁵ (в X–XII вв.) культур.

Важнейшими по влиянию на освоение котловины компонентами инженерно-геологических условий оказались:

- климат, менявшийся циклически за время освоения котловины (6 тыс. лет) и влиявший на характер хозяйственной деятельности;
- гидрогеологические условия (выходы родников), обуславливавшие расположение поселений и укреплений;
- состав и свойства пород, предопределявшие тип использования: на прочных карбонатных породах (валанжинский и барремский ярусы) преобладали укрепления и поселения кобанской и раннеаланской культур, на песчано-глинистых

² Коробов Д.С. Этапы заселения Кисловодской котловины по данным археологии // Краткие сообщения Института археологии РАН. Вып. 228. – 2013. – С. 22.

³ Там же, с. 23.

⁴ Там же, с. 28.

⁵ Там же, с. 29.

отложениях (готеривский, альбский ярусы) – земледельческие террасы и захоронения, что связано с более удобной разрабатываемостью грунта.

Детальное исследование всех компонентов ИГУ с учётом их изменения во времени за прошедшие тысячелетия освоения котловины, позволили выявить и главные из них для каждого типа памятника, принадлежащего определённой культуре, установить закономерности их пространственного расположения.

Выполненные на базе инженерно-геологической информации исследования являются методическим основанием для прогнозирования перспективных участков дальнейших научных археологических поисков на всей территории Кисловодской котловины.

Анализ расположения археологических памятников в охранной зоне Смоленской АЭС

В 2002 г. проводилась работа по поиску и инвентаризации археологических памятников, попавших в охранную зону Смоленской АЭС (круг радиусом 25 км).

На геологическую карту четвертичных отложений были перенесены пункты нахождения 45-ти известных археологических памятников и проведен статистический анализ зависимости их местонахождения от инженерно-геологических условий. Большая часть памятников всех типов оказалась расположена на песчаных грунтах (73% курганов, 64% городищ, 75% селищ и неолитических стоянок). Для городищ эта тенденция менее характерна, что объясняется назначением объекта – превалированием фортификационных соображений над удобством строительства и эксплуатации. Подавляющее большинство памятников (96%) расположено на небольшом расстоянии от водотоков (до 500–700 м), так как в историческом прошлом водоснабжение осуществлялось за счёт поверхностных водотоков.

Составленная нами прогнозная карта с выделением участков вдоль водотоков, сложенных песчаными отложениями, упростила археологам обследование большой площади.

Прогнозирование нахождения археологических памятников при проектировании линейных сооружений

Повышение эффективности работ по поиску археологических памятников при проектировании линейных сооружений показана нами на примерах иссле-

дований вдоль трасс волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) газопровода на интервале «Балашиха–Сергиев Посад–Владимирская область» и «Московского кольцевого нефтепродуктопровода» (2003 г.).

Фрагмент трассы ВОЛС проходил по территории Ногинского, Щёлковского, Пушкинского и Сергиево-Посадского районов, расположенных в северо-восточной части Подмосковья. Памятники археологии на данной территории представлены селищами, городищами, стоянками, грунтовыми и курганными могильниками, относящимися ко времени палеолита, неолита, бронзовому, раннему железному веку, домонгольскому времени и средневековью.

Методически работы на трассе ВОЛС идентичны работам по Смоленской АЭС. Общность геологического строения территорий обусловила и близкие результаты (85% памятников расположены на песчаных грунтах).

Анализ закономерностей изменения инженерно-геологических условий вдоль трассы позволил провести предварительное инженерно-археологическое районирование территории по «удобству» её освоения в историческом прошлом, выделяя три типа участков: *весьма благоприятные; условно благоприятные; неблагоприятные.*

Итоги археологической разведки, проведённой Деснинской экспедицией ИА РАН в 2003 г., по свидетельствам начальника экспедиции Р.А. Нигматулина и участника разведки А.И. Козлова подтвердили достоверность нашего прогноза на трассах линейных объектов.

Выводы

1. Определено понятие инженерно-археологической типизации и обоснована эффективность его использования при проведении археологических работ.
2. Сформулировано понятие инженерно-археологического районирования.
3. Доказано, что инженерно-археологический прогноз при проведении региональных археологических работ заключается в выборе мест наиболее вероятного нахождения ещё не известных памятников.
4. Эти основополагающие понятия использовались при прогнозировании участков нахождения памятников на крупных территориях: Кисловодская котловина, охранная зона Смоленской АЭС, центральная и северо-восточная части Московской области.
5. Выявление зависимости расположения археологических памятников от основных компонентов инженерно-геологических условий позволяет научно

обосновывать прогнозные местонахождения ещё не найденных объектов историко-культурного наследия.

6. инженерно-археологическое прогнозирование возможно на территориях, имеющих «закономерное» геологическое строение и достаточно высокую археологическую изученность, позволяющую провести статистическую обработку данных о нахождении известных памятников.

7. Прогнозирование целесообразно проводить для повышения эффективности и облегчения труда археологов при площадных научных исследованиях и разведках при проектировании и строительстве линейных и площадных ПТС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая диссертационная работа раскрывает разносторонние возможности инженерно-геологических исследований в области археологии. Они служат цели более полного понимания истории создания, эксплуатации и разрушения археологических памятников. Далее кратко приводим основные результаты наших многолетних исследований.

1. Инженерно-геологические исследования памятников архитектуры и исторических территорий оформились как направление в 1970–80-х гг. Представленная диссертационная работа формирует новое научное направление в инженерной геологии, позволяющее решать задачи археологических исследований.

2. *Объектом инженерно-геологических исследований* является природно-археологическая система в пределах её сферы взаимодействия. *Природно-археологическая система (ПАС)* – это функционально единая совокупность памятников материальной и духовной культуры (археологических памятников) и окружающей их природной среды. *Сфера взаимодействия природно-археологической системы* – это область литосферы, в которой состояние и сохранность археологического памятника (историко-археологической подсистемы) обуславливается протеканием различных природных процессов (эндогенных, в том числе вулканических, экзогенно-геологических, инженерно-геологических и пр.).

3. *Предметом исследований* можно считать инженерно-геологическую оценку процессов взаимодействия внутри природно-археологической системы на всех этапах её функционирования. ПАС – это специфический элемент, входящий во множество природно-технических систем (ПТС), имеющий следующие этапы функционирования: создание, эксплуатацию, постэксплуатацию, разрушение и,

возможно, музеефикацию. От проектируемых и даже исторических ПТС, находящихся в эксплуатации, ПАС отличаются окончанием строительного эксплуатационного цикла в далёком прошлом, невозможностью функционирования по первоначальному назначению.

4. Природно-археологические системы включают три подсистемы: историко-археологическую, геологическую, биологическую. Историко-археологическая подсистема представляет собой материальные следы человеческой деятельности (остатки строительных конструкций, наскальные рисунки, следы распахивания и пр.). В геологическую подсистему входит верхняя часть литосферы, в пределах которой формируется сфера взаимодействия ПАС. Биологическая подсистема включает все формы жизни, развитые в сфере взаимодействия ПАС. Функционирование ПАС заключается в комплексе процессов взаимодействия в системе «археологический памятник – природная среда», который изменяется на всём протяжении её длительного (сотни и тысячи лет) существования.

5. Природные условия являлись определяющими при выборе места размещения культурных, хозяйственных, религиозных объектов во все времена, и требования к условиям расположения каждого типа памятника могли быть индивидуальными в разных культурах, хотя и общие закономерности, безусловно, прослеживаются.

6. За время существования природно-археологических систем компоненты инженерно-геологических условий существенно изменялись, что влияло как на эксплуатацию первоначального культурно-хозяйственного объекта, так и на сохранение археологического памятника в постэксплуатационный период. Особенно изменчивыми оказывались климатические условия и интенсивность экзогенных геологических процессов.

7. В зависимости от дальнейшей «судьбы» археологического памятника проводятся разные археологические работы: спасательные, научно-исследовательские или музеефикация памятника. Каждый вид работ требует формулирования специальных целей инженерно-геологических исследований, для получения информации, обеспечивающей оптимальное решение поставленных археологами задач.

В ходе спасательных археологических работ необходимы инженерно-геологические исследования для получения максимума информации о первоначальном функционировании ПАС: создание, эксплуатация, разрушение.

Выводы археологических научно-исследовательских работ дополняются достоверными результатами инженерно-геологического ретроспективного анализа функционирования ПАС, учитывающего изменение природной обстановки.

При музеефикации выбор способа сохранения памятника в значительной степени зависит от инженерно-геологического прогноза функционирования ПАС в современных условиях, определяющих характер процессов взаимодействия в системе. Примерами музеефикации в разных инженерно-геологических условиях являются городище Аркаим, комплекс памятников в Дивногорье, кварталы греческого города Горгипии (г. Анапа).

8. Задачи, решаемые с использованием инженерно-геологической информации, весьма разнообразны.

- Восстановление первоначальной инфраструктуры археологического объекта.
- Прогнозирование мест расположения ещё неизвестных археологических памятников на базе инженерно-археологического районирования.
- Определение мест добычи полезных ископаемых, в том числе строительных материалов, использованных при строительстве сооружений и необходимых для реставрации или реконструкции.
- Оценка устойчивости материала памятника и всей природно-археологической системы к современным экзогенным геологическим и инженерно-геологическим процессам.

9. Иерархия природно-археологических систем, предложенная автором по аналогии с иерархией ПТС, применима на всех её уровнях: элементарном, локальном и региональном.

10. Инженерно-геологические исследования региональных ПАС (Центральной России, Кисловодской котловины, Азиатского Боспора) доказали, что прогноз пространственного размещения ПАС может быть выполнен с использованием статистической обработки информации об археологических памятниках (при достаточной археологической изученности), расположенных в пределах инженерно-геологического региона (территории со сходными инженерно-геологическими условиями).

11. Мониторинг (качественный) состояния природно-археологических систем имеет смысл преимущественно при угрозе их разрушения экзогенными геологическими процессами с целью предотвращения потери информации в результате гибели не изученных археологами памятников или их участков. (Подоб-

ным образом археологи изучали комплекс памятников в Лобановой щели, античные города на побережье Таманского залива и Азовского моря.)

12. Обеспечение длительного сохранения особо ценных археологических памятников при музеефикации, когда в ходе подготовки к экспонированию изменяются условия консервации, требует организации мониторинга за его функционированием, обеспечивающего получение информации о состоянии ПАС и эффективности мероприятий по её сохранению.

13. При музеефикации памятников оптимальные управляющие решения базируются на чётком представлении о характере (механизме, скорости, интенсивности) геологических процессов, определяющих состояние ПАС. Эти решения включают разнообразные способы снижения негативных воздействий процессов выветривания, подтопления, эрозии, абразии и др. При этом могут использоваться методы технической мелиорации грунтов и строительных материалов, снижение или стабилизация УГВ, отсыпка контрбанкетов и др.

14. Методика (комплекс методов и объём исследований) специальных научно-исследовательских инженерно-геологических работ тесно связана с видом археологических работ. Инженерно-геологическое изучение ПАС, по сути, является важной составной частью археологических исследований.

В настоящее время накопленный автором опыт исследований ПАС позволяет наметить перспективы дальнейших разработок, в том числе инженерно-геологической типизации археологических памятников, комплексирования методов их исследования и др. Однако, это – задача будущих исследований созданного направления.

Список публикаций по теме⁶

1. Вязкова, О. Е. Инженерная геология и сохранение памятников истории и культуры / О. Е. Вязкова, Е. М. Пашкин // Инженерно-технические вопросы сохранения памятников истории и культуры. – М.: Изд-во НМС МК СССР. – 1989. – С. 6–14.

2. Вязкова, О. Е. Инженерно-геологические вопросы сохранения наскальных рисунков / О. Е. Вязкова // Катунский проект: проблемы экспертизы. Материалы к общественно-научной конференции 13–15 апреля 1990 г. – Новосибирск. – 1990. – С. 168–169.

3. Вязкова, О. Е. Эколого-геологические аспекты сохранения наскальных рисунков "Шишкинские писаницы" / Вязкова О. Е. // Инженерная геология. – 1992. – № 2. – С. 126–131.

⁶ Публикации в изданиях, входящих в перечень ВАК, выделены жирным шрифтом.

4. Вязкова, О. Е. Методические особенности инженерно-геологических исследований археологических памятников / О. Е. Вязкова // Тезисы докладов Конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников, аспирантов и студентов МГРИ «Новые достижения в науках о Земле». – 1992. – С. 48–49.
5. Вязкова, О. Е. Инженерно-геологическое обоснование выбора принципов реставрации (на примере Дивногорья) / О. Е. Вязкова // Тезисы докладов Конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников, аспирантов и студентов МГГА «Новые достижения в науках о Земле». – 1993. – С. 92–93.
6. Вязкова, О. Е. Применение методов инженерной геологии к исследованию памятников археологии / О. Е. Вязкова // Тезисы докладов всероссийской научной конференции «Задачи инженерной геологии в реставрации и сохранении памятников истории и культуры». – Рязань. – 1993. – С. 37–38.
- 7. Вязкова, О. Е. Геоэкологический подход при сохранении памятников истории и культуры. / О. Е. Вязкова, Е. М. Пашкин // Геоэкология. – 1994. – № 2. – С. 137–143.**
8. Вязкова, О. Е. Влияние природных условий на развитие строительного искусства Руси / О. Е. Вязкова // Материалы научной конференции «Археология и история юго-востока Древней Руси». – Воронеж. – 1994. – С. 72–73.
9. Вязкова, О. Е. Палеорельеф междуречья Великой и Псковы, подвергшийся антропогенному воздействию в X – начале XI вв. (по материалам раскопок на ул. Ленина) / О. Е. Вязкова, Н. Н. Милютина // Археологическое изучение Пскова. Выпуск 3. Раскопки в древней части Среднего города (1967–1991). Материалы и исследования. Том 1. – Псков. – 1996. – С. 91–99.
10. Вязкова О. Е. Влияние инженерно-геологических условий на сохранение городищ аланского периода (VI–XII вв.) на Северном Кавказе / О. Е. Вязкова // III международная конференция «Новое в науках о Земле». – 1997. – С. 97.
- 11. Вязкова, О. Е. Инженерно-геологические аспекты существования протгородской цивилизации на юге Урала / О. Е. Вязкова // Геоэкология. – 1998. – № 6. – С. 170–176.**
12. Вязкова, О. Е. Раевское городище и его окрестности (некоторые итоги и перспективы исследований) / А. Л. Александровский, О. Е. Вязкова, А. А. Гольева, А. А. Малышев, Т. Н. Смекалова // Древности Боспора. Вып. 2. – 1999. – С. 7–29.
13. Вязкова, О. Е. Палееореконструкция геоморфологической обстановки античной эпохи в окрестностях мыса Малый Утриш / О. Е. Вязкова // Историко-краеведческий альманах. – Вып. 5. – Армавир, Москва. – 1999. – С. 5–58.
14. Вязкова, О. Е. Инженерно-геологические условия создания и функционирования культового комплекса Байте / О. Е. Вязкова // Археология, палеоэкология и палеодемография Евразии: Сборник статей. – М. – 2000. – С. 31–44.
15. Вязкова, О. Е. Инженерно-геологические проблемы изучения, сохранения и использования пещерных храмов Воронежской области / О. Е. Вязкова // Сборник тезисов 1-го Международного научно-практического симпозиума

«Природные условия строительства и сохранения храмов православной Руси» 7–11 октября 2000 г. – Сергиев Посад. – С. 48–50.

16. Вязкова, О. Е. Междисциплинарные исследования археологических памятников предгорий Северо-Западного Кавказа / Ек. Е. Антипина, Е. А. Армарчук, А. Н. Гей, Е. Ю. Лебедева, А. А. Малышев, А. А. Александровский, А. А. Гольева, О. Е. Вязкова // Древности Боспора. Вып. 4. Сборник научных статей. Институт археологии РАН. – 2001. – С. 17–55.

17. Вязкова, О. Е., Дмитриев, А. В., Малышев, А. А. Поселение Мысхако – юго-восточный форпост Боспора / О. Е. Вязкова, А. В. Дмитриев, А. А. Малышев // Проблемы истории, философии, культуры. Вып. X. – Москва, Магнитогорск: Изд-во Магнитогорского ун-та. – 2001. – С. 188–213.

18. Вязкова, О. Е. Вопросы музеефикации археологических памятников в условиях естественного ландшафта / О. Е. Вязкова // Материалы научной конференции «Сурож, Сугдея, Солдайя в истории и культуре Руси–Украины». – Судак. – 2002. – С. 59–61.

19. Вязкова, О. Е. Строительство крепостей на крупных реках (инженерно-геологические аспекты) / Е. М. Пашкин, О. Е. Вязкова // Материалы Международной научной конференции «Великие реки – аттракторы локальных цивилизаций». – Дубна. – 2002. С. 47–49

20. Вязкова, О. Е. Влияние инженерно-геологических условий речных долин на закономерности использования территории древним населением (на примере Смоленской области) / О. Е. Вязкова // Материалы Международной научной конференции «Великие реки – аттракторы локальных цивилизаций». – Дубна. – 2002. – С. 45–46.

21. Вязкова, О. Е. Инженерно-геологическое изучение археологических памятников п-ова Абрау / О. Е. Вязкова // Изв. Вузов. Геология и разведка. – 2002. – № 5. – С. 96–105.

22. Вязкова, О. Е. Палеоэкология Северо-Западного Кавказа (Работы Северо-Кавказской археологической экспедиции в 2001 г.) / А. Н. Гей, А. А. Малышев, Ек. Е. Антипина, Д. В. Богатенков, О. Е. Вязкова, А. А. Гольева, С. В. Дробышевский, М. В. Козловская, Ю. К. Лебедева // Историко-археологический альманах. Вып. 8. – Армавир, Москва. – 2002. – С. 74–105.

23. Вязкова, О. Е. Опыт и некоторые результаты реконструктивного моделирования погребённого рельефа древнего Пскова / О. Е. Вязкова, О. М. Татарников, Е. А. Яковлева // Псков в российской и европейской истории (к 1100-летию летописного упоминания). Том 1. – М. – 2003. – С. 93–103.

24. Вязкова, О. Е. Проблемы охраны, реставрации и использования памятников пещерной архитектуры в мелах на юге России / О. Е. Вязкова // Сакральні сподруди у житті суспільства: історія і сьогодення. Матеріали Другої міжнародної науково-практичної конференції «Софійські читання» («Сакральные сооружения в жизни общества: история и современность»). Київ, 27–28 листопада 2003 р. – Київ: «Фенікс». – 2004. – С. 57–62.

25. Вязкова, О. Е. Проблемы инженерно-геологического изучения и сохранения пещерных храмов на юге Воронежской области / О. Е. Вязкова // Геоэкология. – 2004. – № 3. – С. 237–243.

26. Вязкова, О. Е. Участок боспорской сторожевой системы на полуострове Абрау: результаты комплексных исследований / О. Е. Вязкова, А. А. Малышев // На юго-восточных рубежах азиатского Боспора. Сб. статей. – Москва, Новороссийск. – 2005. – С. 94–99.
27. Вязкова, О. Е. Новое в формировании и домостроительстве на Раевском городище в эпоху античности / О. Е. Вязкова, Н. С. Третьюхина // На юго-восточных рубежах азиатского Боспора. Сб. статей. – Москва, Новороссийск. – 2005. – С. 78–83.
28. Вязкова, О. Е. Инженерно-геологические изыскания на территории памятников археологии / О. Е. Вязкова // Материалы Всероссийского конгресса «Роль инженерных изысканий в обеспечении безопасности зданий, сооружений и территорий». – М. – 2006. – С. 49–50.
29. Вязкова, О. Е. Инженерно-геологические исследования памятников археологии Северо-западного Кавказа / О. Е. Вязкова // Первая Абхазская международная археологическая конференция. Посвящена памяти Ю. Н. Воронова. «Древние культуры Кавказского Причерноморья и их взаимодействие с культурами соседних регионов. Сохранение культурного наследия». Материалы конференции. – Сухум. – 2006. – С. 391–394.
30. Вязкова, О. Е. Основы комплексирования методов для изучения памятников археологии / О. Е. Вязкова // Доклады VIII Международной конференции «Новые идеи в науках о Земле». РГГРУ, том 8. – 2007. – С. 21–23.
31. **Вязкова, О. Е. Инженерно-геологические проблемы исследования археологических памятников / О. Е. Вязкова // Инженерная геология. – 2007. – Июнь (№ 2) – С. 18–19.**
32. Вязкова, О. Е. Опыт и перспективы инженерно-геологических исследований при музеефикации памятников археологии / О. Е. Вязкова // Софійські читання. Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції «Памятки Национального заповідника «Софія Київська» та сучасні тенденції музейної науки» (Київ, 24-25 листопада 2005р.). – Київ: «Академперіодика». – 2007. – С. 447–452.
33. **Вязкова, О. Е. Определение возможного нахождения археологических памятников по инженерно-геологическим условиям / О. Е. Вязкова // Инженерная геология. – 2008. – № 1. – С. 62–65.**
34. Вязкова, О. Е. Роль природно-географического фактора в формировании антропогенного ландшафта на полуострове Абрау / О. Е. Вязкова // ABRAU ANTIQUA. Результаты комплексных исследований древностей полуострова Абрау. – Гриф и К, 2009. – С. 11–18.
35. Вязкова, О. Е. Боспорская сигнально-сторожевая система на полуострове Абрау: результаты комплексных исследований / О. Е. Вязкова, А. А. Гольева, А. А. Малышев // ABRAU ANTIQUA. Результаты комплексных исследований древностей полуострова Абрау. – Гриф и К, 2009. – С. 212–240.
36. Вязкова, О. Е. Инженерно-геологические исследования археологических памятников, включенных в культурную программу сочинской олимпиады / О. Е. Вязкова // Материалы IV общероссийской конференции изыскательских организаций «Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в

Российской Федерации». Москва, 16–17 декабря 2008 г. – М.: ОАО «ПНИИИС». – 2009. – С. 204–205.

37. Вязкова, О. Е. Инженерно-геологические аспекты возникновения и развития городища Камно / О. Е. Вязкова // Археология и история Пскова и Псковской земли. Семинар имени академика В. В. Седова: Материалы 57-го заседания. – Москва, Псков. – 2011. – С. 89–91.

38. Вязкова, О. Е. Инженерно-геологические проблемы сохранения комплекса памятников в музее-заповеднике «Дивногорье» / О. Е. Вязкова // Природный, архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье». Труды музея-заповедника «Дивногорье». Вып. 3; под ред. А. З. Винникова, М. И. Лыловой. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга». – 2012. – С. 275–287.

39. Вязкова, О. Е. Опыт реконструкции инженерно-геологических условий на момент начального освоения территории древнего Пскова / О. Е. Вязкова // Изв. Вузов. Геология и разведка. – 2012. – № 4. – С. 47–51.

40. Вязкова, О. Е. Оценка влияния инженерно-геологических условий на строительство и эксплуатацию Изборской крепости / О. Е. Вязкова // Археология и история Пскова и Псковской земли. Семинар имени академика В. В. Седова: Материалы 58-го заседания. – Москва, Псков. – 2013. – С. 192–202.

41. Вязкова, О. Е. О реконструкции высоты римских башен в Новороссийском районе / О. Е. Вязкова // Доклады XI Международной конференции «Новые идеи в науках о Земле». РГГРУ. Том 2. – 2013 г. – С. 333.

42. Вязкова, О. Е. Проблемы и результаты инженерно-геологических исследований археологических памятников Восточного Боспора / О. Е. Вязкова // К 80-летию кафедры инженерной геологии: Сб. трудов. Под ред. В. В. Пендина, сост. В. О. Подборская, Е. Н. Иерусалимская. – Сергиев Посад: Патриарший издательско-полиграфический центр. – 2013. – С. 115–134.

43. Вязкова, О. Е. Роль антропогенного фактора в разрушении памятников археологии / О. Е. Вязкова // Инженерные изыскания в строительстве. Материалы Девятой Общероссийской конференции изыскательских организаций. – М.: ООО «Геомаркетинг». – 2013. – С. 182–183.

44. Вязкова, О. Е. Некоторые результаты инженерно-геологических исследований археологических памятников северо-западного Кавказа / О. Е. Вязкова // Сергеевские чтения. Развитие научных идей академика Е. М. Сергеева на современном этапе. Выпуск 16. Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии (21 марта 2014 г.). – М.: Российский университет дружбы народов. – 2014. – С. 240–242.

45. Вязкова, О. Е. Эволюция системы расселения в периферийных районах Азиатского Боспора (на примере п-ова Абрау) / О. Е. Вязкова, А. А. Малышев, Г. В. Требелёва // Е. И. Крупнов и развитие археологии Северного Кавказа. XXVIII Крупновские чтения. Материалы Международной научной конференции. Москва, 21–25 апреля 2014 г. – М.: ИА РАН. – 2014. – С. 134–135.

46. Вязкова, О. Е. Районирование восточной и юго-восточной периферии Азиатского Боспора / О. Е. Вязкова, А. А. Малышев, Г. В. Требелёва // Труды IV (XX)

Всероссийского археологического съезда в Казани. – Казань: Отечество. – 2014. – С. 266–269.

47. Вязкова, О. Е. Влияние культурного слоя на освоение территорий древних городов (на примере Пскова) / О. Е. Вязкова // Сергеевские чтения. Инженерно-геологические и геоэкологические проблемы городских агломераций. Вып. 17. Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии (19–20 марта 2015 г.). – М.: Российский университет дружбы народов. – 2015. – С. 124–128.

48. Вязкова, О. Е. Двойственность подходов к инженерно-геологическому изучению археологических памятников / О. Е. Вязкова // Вестник инженерных изысканий. – 2015. – № 5. – С. 11.

49. Вязкова, О. Е. Природно-археологические системы: понятие, структура, этапы формирования и функционирования / О. Е. Вязкова // Изв. Вузов. Геология и разведка. – 2015. – № 6. – С. 57–59.

50. Вязкова, О. Е. Влияние инженерно-геологических условий на закономерности освоения территории Кисловодской котловины / О. Е. Вязкова, Е. С. Курдыш // Инженерные изыскания. – 2016. – № 2. – С. 18–21.

51. Vjazkova, O. E. Die Siedlung von Myschako. Ein südöstlicher Vorposten des Bosporanischen Reiches / A. V. Dmitriev, A. A. Malyshev, O. E. Vjazkova // EURASIA ANTIQUA. Zeitschrift für Archäologie Eurasiens. Band 5. – Mainz am Rhein: Schriftleitung Berlin im Dol 2–6 Philipp von Yabern. – 1999. – S. 446–486.