

ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

УДК 624.131

ПРИРОДНО-АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: ПОНЯТИЕ, СТРУКТУРА,
ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

О.Е. ВЯЗКОВА

*Российский государственный геологоразведочный университет
117997, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 23; e-mail: geomusik@yandex.ru*

Многолетний опыт инженерно-геологических исследований археологических памятников привел к необходимости рассматривать их как природно-археологические системы, входящие во множество природно-технических систем. Использование методов инженерной геологии при изучении памятников повышает информативность и эффективность археологических исследований, позволяет искать подходы к их сохранению. Обосновано введение понятия «природно-археологические системы», приведены их отличия от природно-технических систем. Рассмотрены структура систем и взаимодействия формирующих их подсистем: историко-археологической, геологической и биологической. Дана характеристика исторических этапов формирования и функционирования природно-археологических систем: создание, эксплуатация, разрушение, постэксплуатация. Приведены примеры многократного использования одной и той же площадки под разные виды освоения.

Ключевые слова: инженерно-геологические исследования; археологические памятники; природно-археологические системы; этапы формирования.

NATURAL-ARCHAEOLOGICAL SYSTEMS:
CONCEPTION, STRUCTURE, STAGES OF THE FORMATION AND FUNCTIONING

O.E. VYAZKOVA

*Russian State Geological Prospecting University
117997, Russia, Moscow, Miklouho-Maklay street, 23, e-mail: geomusik@yandex.ru*

The longtime experience of the engineering-geological research of the archaeological sites has led to the necessity of regarding them as natural-archaeological systems, entering the variety of the natural-technological systems. The use of engineering geology methods in the monuments study allows finding new ways to their preservation.

The conception of «natural-archaeological systems» is justified; the differences from the natural-technological systems are illustrated. The structure of systems is considered as well as an interaction of the subsystems, forming them: historical-archaeological, geological and biological ones. The characteristic of the stages of formation and functioning of natural-archaeological systems is done, such as creation, exploitation, destruction, post-exploitation. The examples of multiple exploitation of the one and the same area for different types of the development are shown.

Key words: engineering-geological research; archaeological sites; natural-archaeological systems; stages of formation.

Необходимость всестороннего этнографического, исторического, археологического исследования памятников древности не вызывает сомнения. Однако при массовом проведении раскопок зачастую на низком (по признанию самих археологов) научно-техническом уровне, в настоящее время гибнет, не получая достаточно полного изучения, большое число памятников. Археологи, как правило, придают мало значения геологической составляющей исторического комплекса (или пытаются оценивать их самостоятельно), не понимая её роли в сохранении памятников, для которых она является зачастую и средой, и материалом, и основанием.

Инженерно-геологические работы автора по изучению нескольких сотен памятников в самых разных регионах за последние десятилетия (с 1988 г.) показали, что их применение значительно повышает информативность, а, следовательно, и эффективность, археологических исследований.

Археологические памятники, в подавляющем большинстве случаев, доходят до нас в состоянии, не соответствующем их первоначальному назначению и типу функционирования (поверхностные сооружения становятся погребенными, изменяются гидрологические и гидрогеологические условия). Для большинства — это следствие разрушения (Маяцкое городище [3]), а для некоторых — причина длительной сохранности (скифские «бабы» комплекса Байте [2], мостовые XVI в. в Историческом проезде в г. Москве и др.), которую обеспечили грунты-консерванты.

В современной практике идея инженерно-геологического изучения археологических памятников реализуется пока редко, хотя тенденция к его применению прослеживается при всех видах археологических работ.

У древних людей, создававших объект, была возможность выбрать место для его размещения. Принципы такого выбора сами по себе представляют предмет исследований, исторический, этнографический интерес. Какими соображениями руководствовался древний человек? Что для него было главным при выборе того или иного решения? Для археологических исследований весьма важны систематизация и оценка тех природно-геологических условий, информацией о которых пользовались древние люди. Не случайно ведь на территориях, где преобладают скальные и полускальные породы, могильники приурочены к пролювиальным конусам выноса (могильник у д. Шишкино) [6] или пролювиально-делювиальным шлейфам (Маяцкий могильник) [7].

У современных исследователей такого выбора нет (если не считать возможность переноса в музей

отдельных артефактов), нам необходимо сохранять или максимально полно изучать памятники там, где они находятся. Длительность их существования обуславливает тесную связь объекта культуры с окружающей средой. Теперь уже практически невозможно отделить одно от другого, тем более в сфере функционирования. Из этого вытекает методическая необходимость рассматривать все археологические памятники как единые природно-археологические системы, входящие во множество природно-технических систем (ПТС) [1].

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

При рассмотрении природно-археологических систем с позиции инженерной геологии можно выделить основные черты, отличающие их от ПТС [1]:

- длительность существования (0,2—40 тыс. лет и более, исключение — археология XX в.);

- уникальность;

- обусловленность сохранности памятника в историческом прошлом региональным парагенезисом геологических процессов, а в настоящем — развитием также инженерно-геологических процессов;

- незначительные размеры отдельных памятников по сравнению с геологическими, геоморфологическими и другими природными структурами;

- отсутствие (во многих случаях) технической (конструктивной) составляющей;

- отсутствие предварительных инженерно-геологических исследований в момент создания системы;

- невозможность, во многих случаях, функционирования по первоначальному назначению.

По своей сути ПАС состоит из трёх подсистем, взаимосвязанных и влияющих одна на другую: историко-археологической, геологической, биологической.

Граница ПАС совпадает с границей её сферы взаимодействия — областью литосферы, в которой состояние и сохранность археологической подсистемы обуславливается протеканием различных процессов (эндогенных, в том числе вулканических (Помпеи), климатических, экзогенных геологических и пр.).

Историко-археологическая подсистема формируется на геологическом «субстрате», который даёт ей возможность стать такой, какая нужна была создателям: характер поверхности, наличие питьевой воды и подходящих строительных материалов, отсутствие интенсивных проявлений геологических процессов. Археологический объект (ещё не памятник) в момент создания и функционирования «потребляет» геологическую среду, она позволяет ему возникнуть, развиваться и существовать. В постэксплуатационный период существования археологического объекта именно геологическая среда

(подсистема) обеспечивает сохранение, консервацию артефактов, что и позволяет исследовать памятники спустя столетия и тысячелетия.

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 (растительность, животный мир, системы землепользования, способы охоты) подсистем изучают археологи, почвоведы, палеоботаники, палеозоологи, ландшафтоведы, антропологи. Примеры работ таких комплексных экспедиций дают очень хороший результат (Новороссийская АЭ ИА РАН под руководством А.А. Малышева, Кисловодская АЭ ИА РАН под руководством Д.С. Коробова, музеи-заповедники Аркаим и Дивногорье).

Комплексные исследования позволяют выяснить:

1) сообщества диких и культурных растений, произраставших на исследуемой территории в интересующем исследователей в историческом интервале;

2) виды животных, птиц и рыб, которые могли быть предметом охоты или домашнего разведения;

3) какие участки территории, какому типу освоения подвергались и т. д.

Влияние биологической подсистемы на геологическую подсистему является преимущественно негативным. Корни растений и микроорганизмы разрушают как горные породы, так и сохранившиеся элементы историко-археологической подсистемы (памятника). Животные и птицы устраивают норы и гнёзда, что приводит к физическому и/или химическому разрушению элементов памятников разного типа (курганы, культурный слой городищ, наскальные рисунки).

Любые природно-археологические системы проходят в своей эволюции ряд обязательных этапов. Важно отметить, что названия им даются по состоянию историко-археологической подсистемы. 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:

1. *Создание и/или формирование природно-археологической системы* — первоначальный период освоения некоторой территории, где ранее никогда и никем не велась хозяйственная деятельность. Это зачастую самый важный и одновременно самый трудно восстанавливаемый период в истории археологического объекта, так как его материальные следы стираются более поздними напластованиями. На территории древнего Пскова было проблематично установить даже первоначальный рельеф местнос-

ти, на которой начиналось создание города, так он был изменён впоследствии [4].

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. Продолжительность этого периода зависит от многих факторов: политики, экономики, войн, скорости развития технологий строительства, природных бедствий и катастроф (цунами, наводнения, пожары, извержения вулканов, землетрясения, изменение климата и пр.).

3. *Разрушение исторического объекта (полное или частичное) по любым причинам.* Он мог просто устареть морально и физически, перестать удовлетворять новым требованиям прежних своих собственников, мог быть разрушен врагами или природной катастрофой. После разрушения объект либо возрождался вновь (например, многие средневековые города после пожаров, Москва 1812 г.), либо прекращал своё существование в прежнем качестве.

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 археологический объект не используется по первоначальному назначению, но активно действуют различные природные и антропогенные деструктивные процессы. Археологические памятники попадают в поле зрения исследователей именно в этот период, продолжительность которого для каждого объекта различен.

Иллюстрацией последовательного использования участка может служить история Раевского городища (Новороссийский район Краснодарского края), изложенная в [5], который выделяет несколько хронологических этапов освоения: 1 — III тыс. до н. э. (энеолит (медно-каменный век) — ранняя бронза); 2 — VIII—V вв. до н. э. (ранний железный век); 3 — III—II вв. до н. э.; 4 — I в. до н. э. — I в. н. э.; 5 — I—II вв. н. э.; 6 — VII—X вв. н. э.; 7 — XII—XIV вв. н. э.; 8 — XVIII—XIX вв. н. э.

Особенностью исторического процесса, в частности, является возможность многократного повторения четвертого, пятого и шестого этапов на одном месте. Ярким примером подобного хода событий служит история храма Христа Спасителя в Москве, являющегося седьмым (!) сооружением на этом месте за последние 500 лет (женский монастырь, дворец тещи Ивана Грозного, мужской монастырь, первый храм Христа Спасителя, фунда-

менты Дворца Советов, бассейн «Москва», новый храм Христа Спасителя).

Анализ взаимодействий в природно-археологических системах можно проводить в трёх аспектах:

1) влияние природной, в частности геологической, среды на хозяйственную деятельность в период создания и эксплуатации исторического объекта (природно-археологической системы);

2) влияние хозяйственной деятельности в историческом прошлом на ход развития процессов в геологической среде;

3) влияние геологических процессов (экзогенных и эндогенных) на сохранность различных эле-

ментов природно-археологических систем в постэксплуатационный период.

Изучая природно-археологические системы, необходимо иметь в виду, что за время их существования роль каждого из этих аспектов меняется, они «включаются» по очереди.

Создание большинства памятников, отделённых от нас многими столетиями и тысячелетиями, и то, что они дошли до наших дней, заставляет искать как естественные причины их сохранности, так и условия, определяющие разрушения. Этим и объясняется необходимость изучения исторических и современных инженерно-геологических условий существования природно-археологических систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарк Г.К., Ярг Л.А. Инженерная геология. Вопросы теории и практики. Философские и методологические основы геологии: учебное пособие / Г.К. Бондарик, Л.А. Ярг. М.: ИД КДУ, 2015. 296 с.
2. Вязкова О.Е. Инженерно-геологические условия создания и функционирования культового комплекса Байте // Археология, палеоэкология и палеодемография Евразии: Сборник статей. М.: ГЕОС, 2000. С. 31–44.
3. Вязкова О.Е. Инженерно-геологические проблемы сохранения комплекса памятников в музее-заповеднике «Дивногорье» // Дивногорский сборник: Труды музея-заповедника «Дивногорье». Вып. 3. Под ред. А.З. Винникова, М.И. Лыловой; Природный, архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье». Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2012. С. 275–287.
4. Вязкова О.Е. Опыт реконструкции инженерно-геологических условий на момент начального освоения территории древнего Пскова / Изв. вузов. Геология и разведка, 2012. № 4. С. 47–51.
5. Малышев А.А. Раевское городище: фортификация, культурный слой и домостроительство // «Аргонавт», Черноморский исторический журнал. 2006. № 1. С. 58–64.
6. Окладников А.П. Верхолесский могильник — памятник древней культуры народов Сибири. Новосибирск: Наука, 1978. 288 с.
7. Флёров В.С. Погребальные обряды на севере Хазарии (Маяцкий могильник). Волгоград: Перемена, 1993. 143 с.

УДК 624.131.1

ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕЖИМНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ПРОЦЕССОМ КРИОГЕННОГО ПУЧЕНИЯ ГРУНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ КИРИЛЛО-БЕЛОЗЕРСКОГО МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА

В.О. ПОДБОРСКАЯ, В.В. НЕВЕЧЕРЯ

*Российский государственный геологоразведочный университет
117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 23; e-mail: DKIG@yandex.ru*

Охарактеризованы особенности инженерно-геологических условий территории Кирилло-Белозерского музея-заповедника, подчеркивается, что они весьма благоприятны для развития процесса криогенного пучения (широкое распространение глинистых грунтов различного генезиса, повышенная влажность грунтов). Проанализированы результаты наблюдений за глубиной сезонного промерзания, высотой снежного покрова, вертикальными перемещениями стеновых конструкций памятников. Установлено, что величины глубины промерзания внутри «холодных» (неотапливаемых) памятников значительно превышают глубины сезонного промерзания грунтов на открытой поверхности под снежным покровом. Максимальная глубина сезонного промерзания в интерьере «холодного» памятника составила 190 см. Выявлено, что криогенное пучение грунтов приводит к сезонному, знакопеременному перемещению (пульсации) стен с амплитудой до 24 мм за зимний сезон. Предложены основные управляющие мероприятия, устраняющие причины развития процесса и обеспечивающие устойчивость сооружений: работы по планировке территории, создание систем водоотвода и дренажа, изменение температурного режима интерьеров.

Ключевые слова: мониторинг; историческая природно-техническая система (ИПТС); сфера взаимодействия; геологическая среда; памятник архитектуры; криогенное пучение грунтов.