

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ТЮМЕНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ВЕСТНИК АРХЕОЛОГИИ, АНТРОПОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ

Сетевое издание

**№ 3 (54)
2021**

ISSN 2071-0437 (online)

Выходит 4 раза в год

Главный редактор:

Багашев А.Н., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН

Редакционный совет:

Молодин В.И. (председатель), акад. РАН, д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;
Бужилова А.П., акад. РАН, д.и.н., НИИ и музей антропологии МГУ им М.В. Ломоносова;
Головнев А.В., чл.-кор. РАН, д.и.н., Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН (Кунсткамера);
Бороффка Н., PhD, Германский археологический ин-т, Берлин (Германия);
Васильев С.В., д.и.н., Ин-т этнологии и антропологии РАН; Лахельма А., PhD, ун-т Хельсинки (Финляндия);
Рындина О.М., д.и.н., Томский госуниверситет; Томилов Н.А., д.и.н., Омский госуниверситет;
Хлахула И., Dr. hab., университет им. Адама Мицкевича в Познани (Польша);
Хэнкс Б., PhD, ун-т Питтсбурга (США); Чиндина Л.А., д.и.н., Томский госуниверситет;
Чистов Ю.К., д.и.н., Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН (Кунсткамера)

Редакционная коллегия:

Агапов М.Г., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Аношко О.М., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Валь Й., PhD, Общ-во охраны памятников Штутгарта (Германия);
Дегтярева А.Д., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Зах В.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Зими́на О.Ю. (зам. главного редактора), к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Ключева В.П., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Крийска А., PhD, ун-т Тарту (Эстония); Крубези Э., PhD, ун-т Тулузы, проф. (Франция);
Кузьминых С.В., к.и.н., Ин-т археологии РАН; Лискевич Н.А. (ответ. секретарь), к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Печенкина К., PhD, ун-т Нью-Йорка (США); Пинхаси Р., PhD, ун-т Дублина (Ирландия);
Пошехонова О.Е., ТюмНЦ СО РАН; Рябогина Н.Е., к.г.-м.н., ТюмНЦ СО РАН;
Ткачев А.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН

Утвержден к печати Ученым советом ФИЦ Тюменского научного центра СО РАН

Сетевое издание «Вестник археологии, антропологии и этнографии»
зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
Свидетельство Эл № ФС77-71754 от 8 декабря 2017 г.

Адрес: 625026, Тюмень, ул. Малыгина, д. 86, телефон: (345-2) 406-360, e-mail: vestnik.ipos@inbox.ru

Адрес страницы сайта: <http://www.ipdn.ru>

© ФИЦ ТюмНЦ СО РАН, 2021

**FEDERAL STATE INSTITUTION
FEDERAL RESEARCH CENTRE
TYUMEN SCIENTIFIC CENTRE
OF SIBERIAN BRANCH
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES**

VESTNIK ARHEOLOGII, ANTROPOLOGII I ETNOGRAFII

ONLINE MEDIA

**№ 3 (54)
2021**

ISSN 2071-0437 (online)

There are 4 numbers a year

Editor-in-Chief

Bagashev A.N., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS

Editorial board members:

Molodin V.I. (chairman), member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of History,
Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS
Buzhilova A.P., member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of History,
Institute and Museum Anthropology University of Moscow
Golovnev A.V., corresponding member of the RAS, Doctor of History,
Museum of Anthropology and Ethnography RAS Kunstkamera
Boroffka N., PhD, Professor, Deutsches Archäologisches Institut, Germany
Chindina L.A., Doctor of History, Professor, University of Tomsk
Chistov Yu.K., Doctor of History, Museum of Anthropology and Ethnography RAS Kunstkamera
Chlachula J., Doctor hab., Professor, University of a name Adam Mickiewicz in Poznan (Poland)
Hanks B., PhD, Professor, University of Pittsburgh, USA
Lahelma A., PhD, Professor, University of Helsinki, Finland
Ryndina O.M., Doctor of History, Professor, University of Tomsk
Tomilov N.A., Doctor of History, Professor, University of Omsk
Vasilyev S.V., Doctor of History, Institute of Ethnology and Anthropology RAS

Editorial staff:

Agapov M.G., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Anoshko O.M., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Crubezy E., PhD, Professor, University of Toulouse, France
Degtyareva A.D., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Kluyeva V.P., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Kriiska A., PhD, Professor, University of Tartu, Estonia
Kuzminykh S.V., Candidate of History, Institute of Archaeology RAS
Liskevich N.A. (senior secretary), Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Pechenkina K., PhD, Professor, City University of New York, USA
Pinhasi R. PhD, Professor, University College Dublin, Ireland
Poshekhonova O.E., Tyumen Scientific Centre SB RAS
Ryabogina N.Ye., Candidate of Geology, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Tkachev A.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Wahl J., PhD, Regierungspräsidium Stuttgart Landesamt für Denkmalpflege, Germany
Zakh V.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Zimina O.Yu. (sub-editor-in-chief), Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS

Address: Malygin St., 86, Tyumen, 625026, Russian Federation; mail: vestnik.ipos@inbox.ru
URL: <http://www.ipdn.ru>

Бердникова Н.Е.^{a, *}, Воробьева Г.А.^a, Бердников И.М.^a, Щетников А.А.^{a, b, c},
Филинов И.А.^{a, b}, Липнина Е.А.^a, Золотарев Д.П.^a

^a Иркутский государственный университет, ул. К. Маркса, 1, Иркутск, 664003

^b Институт земной коры СО РАН, ул. Лермонтова, 128, Иркутск, 664033

^c Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, ул. Фаворского, 1а, Иркутск, 664033

E-mail: nberd@yandex.ru (Бердникова Н.Е.); galvorob@yandex.ru (Воробьева Г.А.);

yan-maiski@yandex.ru (Бердников И.М.); shch@crust.irk.ru (Щетников А.А.);

filinov@crust.irk.ru (Филинов И.А.); ekaterinalipnina@mail.ru (Липнина Е.А.);

dmitryzolotarev2012@yandex.ru (Золотарев Д.П.)

ГЕОАРХЕОЛОГИЯ В СИСТЕМЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ

На примере Байкальской Сибири обсуждается роль геоархеологии как определенного интерфейса между археологией и науками о Земле с самостоятельным набором подходов и методов. В результате многолетних исследований создана и апробирована авторская концепция, в рамках которой геоархеология рассматривается как источниковедческая дисциплина, имеющая трансдисциплинарный характер. Предложено ее обсуждение с некоторыми примерами ее использования в системе археологических исследований на территории Байкальской Сибири.

Ключевые слова: геоархеология, Байкальская Сибирь, исследовательская концепция, актуализм, стратиграфия, педолитологический подход, событийный подход, трансдисциплинарность.

Введение

В современной мировой практике геоархеология является своеобразным «мостом», интерфейсом между археологией и комплексом наук о Земле. Становление и развитие археологии, прежде всего каменного века, происходило в рамках геологических изысканий, поэтому геология и археология сосуществовали в едином симбиозе (см. обзоры: [Медведев, 2008; Кузьмин, 2017, с. 13–28]). Очерки по истории длительного сотрудничества археологии с комплексом наук о Земле представлены и в ряде базовых работ по геоархеологии [Butzer, 1982; Geoarchaeology..., 1976; Goldberg, Macphail, 2006; Rapp, Hill, 2006; Waters, 1992].

Геоархеология как отдельное научное направление сформировалась в конце 1960-х — начале 1970-х гг. [Butzer, 1964, 1971, 1973]. В научной литературе термин «геоархеология» впервые был использован в 1973 г. К. Бутцером [Butzer, 1973]. Датой официального провозглашения этой дисциплины можно считать 1976 г., когда в заголовок сборника под редакцией Д. Дэвид-сона и М. Шекли впервые был введен термин «геоархеология» [Geoarchaeology..., 1976]. В этом же издании К. Ренфрю озвучил базовый слоган «каждая археологическая проблема начинается как проблема в геоархеологии» [Renfrew, 1976, p. 2]. В концептуальном отношении геоархеология изначально рассматривалась как система междисциплинарных исследований, и за прошедшие 50 лет для нее сформирован широкий набор методов и методик [French, 2003; Canti, Huisman, 2015; Karkanias, Goldberg, 2019]. К настоящему времени геоархеология обеспечена значительным количеством разнообразных публикаций (см. напр.: [Butzer, 1982; Waters, 1992; Leach, 1992; Goldberg, Macphail, 2006; Rapp, Hill, 2006; French, 2015; Gilbert, 2017; Siart et al., 2018; Karkanias, Goldberg, 2019]), а также тематическим журналом «Geoarchaeology: An International Journal» [Woodward, Huckleberry, 2010].

Для геоархеологии как самостоятельного направления, в целях конкретизации и решения проблем, связанных с изучением системы «природа — человек» во всех ее аспектах, общими усилиями, начиная с К. Бутцера [Butzer, 1982] и М. Уотерса [Waters, 1992], определены основные принципы, предметные области, исследовательские поля и процедуры исследований. Эти идеи получили развитие в ряде более поздних работ [Butzer, 2008; Goldberg, Macphail, 2006; Rapp, Hill, 2006; Kokinou, 2015; Kelley, Sanger, 2017]. Кратко формулируя их, можно сказать, что исследовательские задачи геоархеологии связаны с тремя генерализированными областями: выявление хронологического контекста объектов (стратиграфия и геохронология); определение

* Corresponding author.

пространственного контекста и сохранности данных на археологическом объекте и за его пределами (изучение природных процессов и формирование археологического объекта); изучение древних ландшафтов. Цель геоархеологии — выявление взаимосвязей человека и окружающей среды в виде геоархеологического (палеоэкологического, палеогеографического) синтеза во времени и пространстве. Археологический объект рассматривается как часть древних экосистем, природных и культурных обстановок, которые вместе образуют целостную экосистему человеческих сообществ. Реконструкция этих экосистем с использованием геоархеологических данных, их пространственного и хронологического распределения направлена на интерпретацию человеческого поведения и развития его во времени и пространстве. Система геоархеологических исследований обязательно включает в себя разноуровневые исследования и возможности оперативного перехода от макро- к мезо- и микромасштабам. Макромасштабные исследования связаны с окружающей средой; мезомасштабные — помогают определить позиции местонахождения (геоархеологического объекта) в системе окружающей среды; микромасштабные — направлены на исследования самого местонахождения.

В определении сущности и роли геоархеологии в археологических исследованиях существуют методологические разногласия. Одними она воспринимается как самостоятельная фундаментальная дисциплина [Goldberg, Macphail, 2006; Bebermeier, Schütt, 2011; Сорокин, 2018; Barrera, Pardo, 2020], другими — как междисциплинарный подход или набор методов и методик для изучения археологических объектов [Butzer, 1982, 2008; Waters, 1992; Rapp, Hill, 2006; Panin, Bronnikova, 2014; Кузьмин, 2017]. В рамках последнего подхода положение геоархеологии определяется как вспомогательное, а использование естественно-научных методов становится самоцелью [Barrera, Pardo, 2020]. Кроме того, существуют проблемы, касающиеся междисциплинарного сотрудничества, степени его интегрированности и длительности, разных взглядов на масштабы исследований, отсутствия общего понятийно-терминологического аппарата [Butzer, 2008; Chazan, 2017; Meignen et al., 2017], произвольного выбора методов геоархеологических исследований, а также теоретико-методологической нечеткости.

В российской (советской) археологии развитие геоархеологии как научного направления происходило также в системе тесного взаимодействия с комплексом естественных наук [Медведев, 2008; Кузьмин, 2017]. Но исследовательская традиция российской археологии не предполагает оформление междисциплинарных исследовательских систем (субдисциплин) в отдельные направления с собственными названиями, хотя фактически геоархеологические процедуры четко прослеживаются уже с 1920-х гг. в работах А.П. Павлова, В.И. Громова и их последователей (подробнее см.: [Медведев, 2008]). Позднее они получили развитие в работах таких известных ученых-естественников, как С.М. Цейтлин и А.А. Величко [Цейтлин, 1979; Васильев, 2016]. Сам термин «геоархеология» начал употребляться с 1980-х гг., прежде всего в Сибири, в публикациях исследователей палеолита [Воробьева и др., 1985], но широкого распространения тогда он не получил. В XXI в. геоархеологический тренд приобрел более выраженный характер (см. напр.: [Питулько, Павлова, 2010; Зайков, 2010; Панин, 2012; Зайков и др., 2012; Кузьмин, 2017; Сорокин, 2018]). С 2014 г. соратниками и учениками известного минералога и геоархеолога В.В. Зайкова проводится регулярная школа-конференция «Геоархеология и археологическая минералогия» и издается одноименный ежегодник. Тем не менее пока нет оснований утверждать, что отечественная школа геоархеологии сформирована, так как, независимо от мнений, в определении ее понятия в российской науке просматривается определенный аксиологический аспект, в рамках которого геоархеология воспринимается либо как вспомогательная, например как тафономическая, дисциплина, либо как тупиковое направление, поскольку ее концепции не вписываются в господствующие парадигмы, а методики и модели не похожи на все ранее описанные в научной литературе. Такая ситуация и неоднозначность восприятия геоархеологии обуславливает актуальность определения ее сущности, значимости и возможностей для российской археологической практики.

В Иркутске зарождение и становление геоархеологического направления связано с именем лидера иркутской школы археологии Г.И. Медведева (1936–2015 гг.). Наши многолетние исследования, основанные в том числе на его предложениях, позволили создать оригинальную геоархеологическую концепцию (исследовательскую систему) с собственными методами и процедурами, в которой центральное место отводится геоархеологическому объекту. Цель настоящей статьи — сформулировать основные ее положения и вынести их на дискуссию для широкого круга как археологов, так и представителей естественных наук.

Подходы и методы

Любое естественно-научное исследование сопровождается определенными протоколами, методиками, собственным понятийно-терминологическим аппаратом. Геоархеология, как особое направление в археологических исследованиях, помимо использования методологического и методического набора естественных наук, должна, по нашему мнению, иметь и собственный аппарат.

Наша система геоархеологических исследований, сформированная в результате длительного сотрудничества с представителями естественных наук, развивалась некоторое время независимо от зарубежных разработок (вследствие ограниченного доступа в советское и частично в постсоветское время к широкому кругу аналогичных публикаций). Наши методы и подходы апробировались на протяжении почти 40 лет на нескольких сотнях стратифицированных и экспонированных геоархеологических объектов Байкальской Сибири¹ широкого возрастного диапазона [Стратиграфия..., 1990; Воробьева, 2010; Бердникова, Воробьева, 2011], в том числе на таких известных местонахождениях, как Мальта, Усть-Белая, Игетейский геоархеологический комплекс, Сосновый Бор, Галашиха, Казачка 1, Стрижовая Гора, Горелый Лес, Усть-Хайта, Улан-Хада, Саган-Заба 2, Посольская, Иркутский острог. Сегодня мы чувствуем острую необходимость в конкретизации совокупности подходов, методов и процедур, используемых нами в геоархеологических исследованиях.

Мы рассматриваем геоархеологию как *источниковедческую дисциплину* со своими понятийно-терминологическим аппаратом, подходами и методами анализа, синтеза и оценки достоверности данных. В российской археологии теоретическую и методологическую разработку археологического источниковедения предложил Л.С. Клейн [1978], в которой он рассматривал особенности формирования археологических источников. Близкой к его разработкам является поведенческая теория М. Шиффера [Schiffer, 1987].

В структуре наших разработок основное исследовательское внимание сконцентрировано на археологическом объекте. Для уточнения этого понятия был предложен термин «*геоархеологический объект*» [Медведев и др., 1996; Медведев, 2008], которым мы пользуемся по сей день. Похожий термин «*geoarchaeosite*», для использования в англоязычных публикациях, предложили в свое время французские исследователи [Fouache, Rasse, 2009], но он пока не нашел широкого применения. Если исходить из положений К. Бутцера о масштабах геоархеологических исследований [Butzer, 1982, 2008], то базовыми являются микромасштабные процедуры, непосредственно связанные с геоархеологическим объектом, который выступает в качестве одного из важнейших источников информации о древних культурах и окружающей среде. Геоархеологический объект, который является сложно структурированной системой природно-культурного генезиса, можно в двух словах определить как участок местности с археологизированными остатками, следами бывшей человеческой деятельности и природных процессов в экспонированном или стратифицированном залежании [Медведев, 2008]. Для извлечения и адекватного прочтения полученной информации необходимы определенные процедуры со своими возможностями и ограничениями.

Вопрос выбора интегрированных исследований и их организация стоит сегодня довольно остро. В классификационном плане они сводятся к трем интегрированным научным подходам: междисциплинарному (англ. *interdisciplinary*), когда допускается использование методов исследований одной научной дисциплины в другой; мультидисциплинарному (англ. *multidisciplinary*), когда проблемы изучаются разными дисциплинами, и каждая из них приходит к собственным результатам; трансдисциплинарному (англ. *transdisciplinary*), когда осуществляется полная интеграция дисциплинарных подходов, методов, мотиваций и знаний. Наиболее эффективной формой сотрудничества для геоархеологии является *трансдисциплинарность*, которая определяет новые формы взаимодействия в решении научных проблем и создании новой методологической основы для получения знаний [Clark, 2009; Moberg, 2009, 2010; Hirsch et al., 2013].

Наши геоархеологические исследования базируются в первую очередь на методах *актуализма* и *стратиграфии*, которые имеют широкое применение в естественных науках. Для фор-

¹ Термин «Байкальская Сибирь», предложенный еще в XIX в. К.Ф. Ледебуrom [Пешкова, 1972], наполнен в разных областях современной науки неодинаковым содержанием. В биологии под ним понимается «условно принятая территория, прилегающая к оз. Байкал и охватывающая Прибайкалье, Западное Забайкалье, восточную часть Восточного Саяна и Витимское плоскогорье. Некоторые специалисты включают сюда Приангарье и верховье Лены» [Тулохонов, 2009]. В археологической науке сложилось иное мнение. В предложенном коллективом иркутских археологов проекте геоархеологического районирования Байкальской Сибири [Медведев и др., 1996, с. 27–29] ее территория включает в себя также верхнее и частично среднее течение Енисея. В настоящем исследовании под Байкальской Сибирью понимается регион, находящийся в границах юга Средней Сибири, Прибайкальской горной области и Западного Забайкалья. Целесообразность использования данного термина вполне обоснована с точки зрения культурно-географических исследований, и это подтверждается по археологическим данным.

мирования более адекватных представлений о геоархеологическом объекте и различных природных и антропогенных процессах указанные методы сопровождаются преодолением ошибок идентификации следов и остатков объектов или явлений, фиксирующихся в отложениях. Е.Б. Волосова предложила термин «*порог узнаваемости*» фрагментов «палеожизни» (деятельности) древнего человека, который зависит от хронологического разрыва между современностью и исследуемым прошлым [1994, 1995]. Он формирует различные ошибки узнавания (идентификации), среди которых: ошибка модернизации, когда в качестве объектов-дифференциаторов используются более поздние аналоги; ошибка архаизации, когда «молодой» источник толкуется как более ранний; ошибка социализации, когда природное образование трактуется как культурогенное; ошибка натурализации, когда артефактуальные объекты и следы рассматриваются как результаты природных процессов; ошибка замещения или замены, когда образование одного рода принимается за другое. Степень порога узнаваемости всегда находится в прямой зависимости от квалификации и опыта исследователя.

В геоархеологическом объекте зашифрована совокупность следов и остатков природных и антропогенных событий, «запечатанных» в отложениях. Событие определяется как изменение состояния [Мейен, 1989], а любой процесс состоит из ряда событий, явных или латентных². Процесс выявления и идентификации в отложениях геоархеологического объекта различных следов и остатков, как природного, так и культурного характера, и соотнесения их с разными событиями определяются *принципом событийности*. На его основе сформированы педолитологический и событийный (событийно-контекстуальный) подходы. *Педолитологический подход* представляет собой совокупность методов почвоведения и литологии в комплексе с другими инструментами, применяемыми для расшифровки генезиса рыхлых толщ отложений, стратиграфической последовательности событий и палеогеографических реконструкций [Воробьева, 2010]. *Событийный подход* направлен на распознавание совокупностей явлений, находящихся в тесной связи (различных природно-климатических сигналов в строении отложений), расшифровку и определение их последовательности [Бердникова, Воробьева, 2002].

Широко используется в геоархеологии и понятие «контекст», при этом выделяются разные его уровни и формы [Butzer, 1982; Rapp, Hill, 2006]. В отечественной литературе термин «*геоархеологический контекст*» предложен М.В. Александровой [1998]. Основной задачей событийного подхода является идентификация археологических следов и остатков, приуроченных к отложениям, в геоархеологическом контексте с преодолением ошибок узнавания, что, в свою очередь, дает возможность достоверно и полно организовать процесс интерпретации геоархеологических контекстов и адекватно реконструировать образ жизни древних сообществ [Бердникова, Воробьева, 2009].

Геоархеологические исследования на территории Байкальской Сибири: теория и практика

Следы природных событий и типичность отложений. Наземные отложения геоархеологических объектов Байкальской Сибири в соответствии с их генезисом можно разделить на субаэральные и субаквально-субаэральные³. Педолитологический подход позволил установить, что характер их седиментации обусловлен преимущественно региональными и локальными факторами. В отложениях геоархеологических объектов Байкальской Сибири зафиксировано множество разнообразных сигналов глобально-региональных климатических и других природных событий, представленных в виде палеопочв и лессов, следов криогенеза, золowych, делювиальных и солифлюкционных процессов, катастрофических событий, колебаний уровня Байкала и спусков древних озер. Это позволило разработать климатостратиграфическую схему для верхнего плейстоцена и голоцена Байкальской Сибири, реконструировать палеогеографическую обстановку на протяжении от МИС 3 до МИС 1 и проследить динамику природных и культурных процессов для этого периода [Стратиграфия..., 1990; Воробьева, 2010].

В результате изучения отложений геоархеологических объектов Байкальской Сибири выявлены общие и особенные черты строения, определена позиция для их корреляции, выделены типичные системы расположения и стратиграфии объектов для разных хроносрезов плейстоцена и голоцена, которые при проведении полевых исследований хорошо идентифицируются [Бердников и др.,

² Следы и остатки явных событий идентифицируются визуально, а латентных — только в результате аналитических работ.

³ Под субаквально-субаэральными мы понимаем отложения, которые на первом этапе накапливались при участии преимущественно водных процессов, а на последующих этапах под воздействием других факторов, главным образом золowych и делювиальных. Они характерны, в частности, для высоких пойм и речных террас.

2014, 2017]. Следы глобальных, региональных и локальных событий (климатогенных, сейсмогенных, различных экзогенных, антропогенных и др.), которые фиксируются в отложениях, имеют определенные закономерности проявлений и сочетаний. Сигналы повторяющихся природных изменений (климатические флуктуации, колебания уровней водоемов) можно назвать ординарными событиями. К неординарным событиям мы относим те, которые спровоцированы какими-то редкими и, как правило, стремительными процессами (землетрясения, размывы, наводнения, сели, оползни). Наборы сочетаний следов ординарных и неординарных событий могут отмечаться в отдельных разрезах и иметь уникальный характер, а могут иметь определенную устойчивость проявления и фиксироваться во множестве разрезов. Тем самым формируются типичность отложений для разных хроносрезов и их визуальная узнаваемость, что позволяет даже на предварительном этапе в процессе полевых наблюдений уверенно проводить культурно-хронологическую идентификацию археологических комплексов, связанных с определенной стратиграфической ситуацией. Все это в совокупности дает возможность организовывать целенаправленный поиск объектов того или иного периода и формировать их своеобразные «информационные образы»⁴.

Классификация геоархеологических объектов. Геоархеологические объекты Байкальской Сибири мы делим на две большие группы: стратифицированные, в которых материал приурочен к отложениям, и экспонированные, где археологические материалы находятся вне отложений на современной поверхности⁵. Объекты с экспонированными комплексами различаются прежде всего по факторам деструкции вмещающих отложений. Методика работы с ними существует [Алаев и др., 1982; Бердников, Федоренко, 1986], но наибольший интерес для геоархеологических исследований представляют стратифицированные местонахождения. Их классификация основана, прежде всего, на характере вмещения культурных остатков в отложения.

Стратифицированные геоархеологические объекты различаются по полноте геологической летописи, степени сохранности культурных остатков, выраженности ритмики осадконакопления и динамике почвообразования [Медведев, Воробьева, 1998; Бердников и др., 2017]. Их можно разделить на два типа: пещерные объекты и местонахождения открытого типа (англ. *open-air sites*). В Байкальской Сибири наилучшим образом представлены последние, в числе которых по особенностям отложений и включения в них археологического материала выделяется две основные разновидности местонаждений: макрослоистые и мультислойчатые. Встречаются также их сочетания, которые могут сопровождаться переотложением.

Макрослоистость формируется в профиле полноразвитой почвы, главным образом современной. Как правило, возраст таких почв в Байкальской Сибири варьируется в пределах голоцена, а интервал формирования почвенных горизонтов при их относительно небольшой мощности (0,1–0,5 м) составляет несколько тысяч лет. В этих почвенных горизонтах археологические находки содержатся в «компрессионном» состоянии, создавая «культурный палимпсест», который крайне сложно расчлнить в хронологическом плане. В качестве наглядной иллюстрации макрослоистости можно привести ситуацию, зафиксированную нами на стоянке им. А.Г. Генералова [Бердникова и др., 2014]. В таких случаях основным исследовательским инструментом становится планиграфический анализ [Абрашина, 2018].

Мультислойчатость характерна для таких объектов, где культурные остатки включены в многочисленные отдельные погребенные палеопочвы, которые по степени развитости профиля делятся на эмбриональные и слаборазвитые с интервалом формирования обычно в пределах ~10–100 лет (для финала плейстоцена и голоцена). В них археологические комплексы, как правило, находятся *in situ*, что позволяет проводить корректное их датирование и разрабатывать адекватные хронологические модели (см. напр.: [Горюнова, Новиков, 2018; Бердников и др., 2020]). Такие местонахождения, при наличии валидных радиоуглеродных данных, часто выступают в качестве опорных для отдельных районов и/или региона в целом. Наиболее значимыми из них в Байкальской Сибири являются Усть-Белая, Усть-Хайта, Горелый Лес, Игетейский геоархеологический комплекс (Южное Приангарье), Казачка 1, Стрижовая Гора (Канско-Енисейский регион) и Саган-Заба 2 (побережье оз. Байкал).

Отсутствие признаков палеопочвы или наличие только ее фрагментов и дериватов, как литологической основы для включения культурных остатков, может свидетельствовать о процессах пере-

⁴ Информационный образ понимается как упорядоченная система характеристик объекта исследования, которая дает целостное представление о нем.

⁵ В рамках настоящего исследования не рассматриваются долговременные поселения с остатками стационарных жилищ, так как этот вид объектов не характерен для Байкальской Сибири, а также погребальные комплексы, изучение которых имеет свою специфику.

отложения. Такая ситуация особенно присуща объектам МИС 3 — начала МИС 2, где археологический материал приурочен к солифлюцированным и склоновым отложениям (в частности, Туяна, им. Арембовского, Шапова 2) [Стратиграфия..., 1990; Shchetnikov et al., 2019; Маликов и др., 2020].

В древних мощных педокомплексах артефакты не только находятся в состоянии компрессии, но и перемещены неоднократными процессами криогенеза, усыхания и набухания. В качестве примера можно привести почвы МИС 5е на геоархеологическом объекте Георгиевское [Воробьева и др., 1997]. Подобное явление отмечалось исследователями и на других территориях, в частности в Средней Азии [Ранов, Шефер, 2000].

Культуросодержащие отложения и культурный слой. Литологические слои с археологическим материалом, где основной наполнитель имеет природный генезис, называются «культуросодержащими» или «культуровмещающими» [Медведев, Несмеянов, 1988]. Такой тип отложений характерен для большинства многослойных (как макрослоистых, так и мультислойчатых) объектов Байкальской Сибири широкого хронологического диапазона — от самых ранних периодов до средневековья. На местах длительного обитания человека (телли, тепе, долговременные поселения и города, например культурные исторические толщи Новгорода, Москвы, Тобольска и др.) формируются отложения преимущественно антропогенного характера или культурогенные отложения с включенными в них вещественными остатками. Их можно определить как «культурные» слои. На территории Байкальской Сибири, например, хорошо изучены культурные слои Иркутска [Бердникова, Воробьева, 2011]. Культуросодержащие отложения формируют типичные ситуации вмещения археологического материала, а культурные отражают конкретные виды деятельности человека на отдельных участках. Последние накапливаются с высокой скоростью, и каждый отдельный слой формируется в интервале от нескольких дней до нескольких десятков (реже сотен) лет. Выделение культуросодержащих и культурных слоев позволяет оценить характер включения в них археологических остатков, тафономические особенности и сохранность материалов, специфику геоархеологических контекстов, событийность их формирования и последовательность человеческой деятельности на территории проживания.

Геоархеологические контексты. Разноуровневые геоархеологические контексты, по определению К. Бутцера, это фактически четырехмерные пространственно-временные матрицы, где связывается культурная и природная среда, которые можно использовать при исследованиях и единичного артефакта, и комплекса объектов [Butzer, 1982, p. 4]. Довольно сложными для понимания являются геоархеологические контексты культуровмещающих отложений, которые состоят из наборов и вариаций культурных и природных остатков и следов [Александрова, 1998; Бердникова, Воробьева, 2009]. Прежде чем решить, какие естественно-научные методы необходимо использовать для их изучения, следует организовать процесс их разбора (событийно-контекстуальный анализ), который заключается в преодолении ошибок узнавания, дифференцировании следов природных и культурогенных событий и выявлении последовательности их формирования и преобразования. Использование такого анализа дает возможность проследить этапы, характер заселения и разнообразной деятельности, в том числе символической. Например, при раскопках геоархеологического объекта Мальта-Мост 1 в Южном Приангарье в слое с комплексами среднего сартана вокруг скопления находок мы зафиксировали участки, где отложения отличались по плотности и цвету, что было нами интерпретировано как следы вытаптывания людьми дневной поверхности. Здесь же отмечен еще один интересный феномен, который связан с ритуальными действиями, осуществлявшимися людьми перед тем, как покинуть место обитания. Поверхность стоянки была засыпана растертым в порошок гематитом (красноватой охрой), а сверху уложены разноразмерные доломитовые плиты, в том числе на кострище [Бердникова, Воробьева, 1995]. Ритуальные или утилитарные действия с охрой и очагами на местах обитания палеолитического населения отмечены и в Забайкалье [Ташак, 2011; Тетенькин и др., 2020].

Перспективы использования многокомпонентных записей. Одним из современных исследовательских трендов в изучении четвертичных отложений и в геоархеологии являются многокомпонентные записи (англ. *multi-proxy records* — *MPR*) [Canti, Huisman, 2015; Karkanias, Goldberg, 2019]. Система таких записей основана на наборах результатов множества физических, химических и биологических анализов. Она широко используется в естественных науках и направлена прежде всего на реконструкцию палеоклимата, выявление различных закономерностей и определение потенциала для формирования прогнозных сценариев. Когда в перечень многокомпонентных записей входит археологический блок, они демонстрируют новые возможности и перспективы. Нами, в частности, получены первые результаты их использования в изу-

чении отложений геоархеологических объектов Южного Приангарья и Тункинской долины. Они основаны на анализе стратиграфии, гранулометрического состава отложений, палеомагнитных, палеонтологических, геохимических и радиоуглеродных данных [Khenzykhenova et al., 2018; Matasova et al., 2019; Shchetnikov et al., 2019]. По сути, подобные работы, несмотря на то что каждый специалист отвечает за свою область исследований, преследуют общую цель, которая заключается в реконструкции не только палеоклимата, но и среды обитания человека на определенном хроносрезе. Это соответствует нашему пониманию геоархеологических исследований, для которых важнейшей формой интеграции является трансдисциплинарность.

Геоархеологическая оценка как метод верификации результатов. Для верификации результатов аналитической деятельности при проведении геоархеологических исследований следует, по нашему мнению, использовать геоархеологическую оценку. Основной ее целью является определение соответствия полученных данных с отложениями и характером вмещения в них культурных остатков. Оценка проводится на основе сопряженного анализа определения степени инситуности археологических материалов, синхронности комплексов, особенностей отложений с выявлением степени соответствия естественно-научных и археологических данных. Отсутствие геоархеологической оценки нередко приводит к чрезмерной увлеченности аналитическими методами и данными, которые, невзирая на другие факторы, возводятся в степень главенствующих. Это прослеживается, в частности, в абсолютизации некоторыми исследователями данных радиоуглеродного датирования, на основе которых предлагаются неоднозначные интерпретационные модели (см., напр.: [Jordan et al., 2016; Keates et al., 2019]). Существует даже мнение, что «единственным и окончательным мерилем достоверности получаемых ^{14}C -дат является здравый смысл» [Кузьмин, 2017, с. 177]. Это, с нашей точки зрения, недопустимо, ибо, перефразируя Г.В.Ф. Гегеля, всякая археология (а тем более геоархеология) идет дальше здравого смысла и стремится, как и любая естественная наука, к максимальной точности совокупности получаемых данных, которые, в свою очередь, пройдут любую верификацию. Мы апробировали данный подход, проведя геоархеологическую оценку результатов ^{14}C -датирования комплексов с древнейшей керамикой с местонахождений Дальнего Востока и Забайкалья. Она показала наличие серьезных проблем, связанных с несоответствием радиоуглеродных и геоархеологических данных [Бердникова и др., 2018].

Основные положения

Принципы «классической» геоархеологии, как отмечено выше, сформулированы прежде всего в работах К. Бутцера [Butzer, 1982] и М.Р. Уотерса [Waters, 1992]. Наши предложения, несмотря на то что они формировались на первом этапе параллельно мировым разработкам, фактически являются расширением и уточнением базовых представлений о геоархеологии (только как самостоятельной дисциплины) в первую очередь на уровне главного элемента системы — геоархеологического объекта. Знакомство с достижениями зарубежной науки помогло нам окончательно структурировать наше собственное видение, которым мы руководствуемся при проведении геоархеологических исследований в Байкальской Сибири. Его можно сформулировать в нескольких базовых положениях:

1. Геоархеология должна включать позицию источниковедческого плана, основой которой является система работы с источником со своими методами сбора данных, анализа (выборки и обработки), синтеза, интерпретации и критики, как самих источников, так и процедуры исследований. Одним из важнейших методов верификации при проведении исследований является геоархеологическая оценка, задача которой заключается в определении степени соответствия результатов археологических и естественно-научных данных.

2. Основным объектом исследований в геоархеологии и источником информации о древних культурах и окружающей среде является геоархеологический объект, который представляет собой сложно структурированную интегральную систему, где зашифрована совокупность следов природных и антропогенных событий. Геоархеологические объекты отличаются по характеру включения культурных остатков в отложения, который оказывает большое влияние на уровень дискретности информации, степени ее полноты и сохранности. В геоархеологическом объекте могут сочетаться литологические слои с культурными остатками и без них. Слой с культурными остатками, где преобладает природная составляющая, определяется нами как культуросодержащий. Слой с преимущественной антропогенной составляющей следует называть культурным или культурогенным.

3. Геоархеология должна быть трансдисциплинарным направлением, характер которого определен комплексной природой геоархеологического объекта. Такая форма интеграции по-

зволяет преодолевать дисциплинарные разногласия и противоречия, обеспечивает постоянно действующие диалоги и практики между представителями различных наук, которые направлены на расширение видения предмета исследования и формирование новых уровней знания.

4. В методологическом плане геоархеологические исследования должны базироваться прежде всего на методах актуализма и стратиграфии в совокупности с преодолением ошибок идентификации объектов и явлений. Для создания палеоэкологических и палеогеографических реконструкций мы предлагаем использовать педолитологический и событийный подходы. При помощи последнего возможно разделять события глобального, регионального и локального характера, выделять различные уровни действительности геоархеологического объекта и формировать адекватные археологические представления, т.е. видеть прошлое в модели множества состояний и событий.

Заключение

Обозначенные положения отражают наше особое видение геоархеологии как самостоятельной источниковедческой дисциплины, для развития которой нами предложены собственные разработки и методологические инструменты, основанные на многолетних исследованиях в Байкальской Сибири. Они в том числе позволяют решать проблемы стандартизации и верификации исследовательского процесса, адекватной подготовки информации к формализации для хранения и обработки ее в системах больших данных. В дальнейшем наши предложения могут (и должны) дополняться и уточняться. Мы отдаем себе отчет, что они будут приняты неоднозначно и, вероятно, спровоцируют определенную дискуссию, так как существуют разные представления о геоархеологии, ее роли и значимости для гуманитарных и естественных наук, но при этом считаем, что и в настоящем виде их можно использовать при проведении геоархеологических исследований на любой территории, где встречаются похожие геоморфологические и стратиграфические ситуации, с обязательной поправкой на региональную специфику.

Предложенная нами концепция геоархеологических исследований находится в постоянном процессе уточнений и проверки, что значительно расширяет ее возможности и перспективы, но уже сейчас ее можно определить как новую традицию исследований. На протяжении многих лет она успешно используется в геоархеологических исследованиях на территории Байкальской Сибири, и мы надеемся, что развитие этой концепции внесет свой вклад в формирование российской школы геоархеологии, которая в методологическом отношении не уступит зарубежным и при этом будет обладать достаточной оригинальностью, чтобы выдерживать строгую научную конкуренцию.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 19-1950208 «Экспансия» и по государственному заданию Минобрнауки России, проект № FZZE-2020-0021.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абрашина М.Е. Анализ планиграфии керамических комплексов стоянки Генералова (Северное Приангарье) // Древние и традиционные культуры Сибири и Дальнего востока: Проблемы, гипотезы, факты. Омск: Полиграфист, 2018. С. 66–68.
- Алаев С.Н., Бердников М.А., Федоренко А.Б. Палеолитическое местонахождение Игетейский пляж // Палеолит и мезолит юга Сибири. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1982. С. 45–58.
- Александрова М.В. «Идеология» раскопок и приоритеты археологического исследования (у истоков советской методики раскопок палеолитических поселений) // Восточный гравитт. М.: Науч. мир, 1998. С. 142–150.
- Бердников И.М., Бердникова Н.Е., Воробьева Г.А. Мультислойчатые местонахождения как основа для разработки относительной и абсолютной хронологии неолитических комплексов (на примере Байкало-Енисейской Сибири) // Известия Иркут. ун-та. Сер. Геоархеология. Этнология. Антропология. 2017. Т. 21. С. 5–32.
- Бердников И.М., Бердникова Н.Е., Воробьева Г.А., Роговской Е.О., Клементьев А.М., Уланов И.В., Лохов Д.Н., Дударек С.П., Новосельцева В.М., Соколова Н.Б. Геоархеологические комплексы раннего голоцена на юге Средней Сибири. Оценка данных и перспективы исследований // Известия Иркут. ун-та. Сер. Геоархеология. Этнология. Антропология. 2014. Т. 9. С. 46–76.
- Бердников И.М., Горюнова О.И., Новиков А.Г., Бердникова Н.Е., Уланов И.В., Соколова Н.Б., Абрашина М.Е., Крутикова К.А., Роговской Е.О., Лохов Д.Н., Когай А.С. Хронология неолитической керамики Байкало-Енисейской Сибири: Основные идеи и новые данные // Известия Иркут. ун-та. Сер. Геоархеология. Этнология. Антропология. 2020. Т. 33. С. 23–53. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2020.33.23>
- Бердников М.А., Федоренко А.Б. Методика полевого исследования местонахождений с поверхностным залеганием артефактов // Археологические и этнографические исследования Восточной Сибири: (Итоги и перспективы). Иркутск: Изд-во Иркут. ун-т, 1986. С. 36–38.
- Бердникова Н.Е., Бердников И.М., Воробьева Г.А. Геоархеологическая оценка радиоуглеродного датирования древнейшей керамики российской части Северной Азии // Древние культуры Монголии, Байкальской Сибири и Северного Китая. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2018. С. 15–21.

Геоархеология в системе археологических исследований на территории Байкальской Сибири

- Бердникова Н.Е., Воробьева Г.А.* Новое местонахождение Мальта-Мост 1 (Прибайкалье, р. Белая) // Природные ресурсы и социальная среда Прибайкалья. Иркутск: Иркут. ун-т, 1995. Т. 3. С. 89–93.
- Бердникова Н.Е., Воробьева Г.А.* События и геоархеологические объекты // Археологическое наследие Байкальской Сибири: Изучение, охрана и использование. Иркутск: ИГ СО РАН, 2002. Вып. 2. С. 4–12.
- Бердникова Н.Е., Воробьева Г.А.* Возможности интерпретации геоархеологических контекстов // Вузовская научная археология и этнология Северной Азии. Иркутская школа 1918–1937 гг. Иркутск: Амтера, 2009. С. 202–219.
- Бердникова Н.Е., Воробьева Г.А.* Геоархеологические аспекты в исследованиях культурных отложений // Методика междисциплинарных археологических исследований. Омск: Наука, 2011. С. 18–37.
- Бердникова Н.Е., Роговской Е.О., Бердников И.М., Липнина Е.А., Лохов Д.Н., Дударек С.П., Соколова Н.Б., Тимошенко А.А., Попов А.А., Харламова Н.В.* Стоянка им. Генералова (р. Чуна): Результаты охранно-спасательных работ 2013 года // Известия Иркут. ун-та. Сер. Геоархеология. Этнология. Антропология. 2014. Т. 7. С. 150–191.
- Васильев С.А.* Эволюционная география палеолита: Памяти Андрея Алексеевича Величко // Археологические вести. 2016. № 22. С. 246–252.
- Волосова Е.Б.* О проблемах познавательной специфики археологии // Методология и методика археологических реконструкций. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 1994. С. 4–10.
- Волосова Е.Б.* Проблемы археологического познания: (Гносеолого-теоретический анализ): Дис. ... канд. филос. наук. Иркутск, 1995. 163 с.
- Воробьева Г.А.* Почва как летопись природных событий Прибайкалья: Проблемы эволюции и классификации почв. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2010. 205 с.
- Воробьева Г.А., Медведев Г.И., Роговской Е.О., Липнина Е.А., Ребриков П.Н., Куделя М.В.* Изучение казанцевских отложений и принадлежащих им артефактов на местонахождении Георгиевское-1 в Южном Приангарье // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 1997. Т. 3. С. 29–35.
- Горюнова О.И., Новиков А.Г.* Радиоуглеродное датирование керамических комплексов с поселений эпохи неолита побережья Байкала // Вестник ТГУ. Сер. История. 2018. № 51. С. 98–107. <https://doi.org/10.17223/19988613/51/14>
- Зайков В.В.* Юность геоархеологии. Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 175 с.
- Зайков В.В., Юминов А.М., Зайкова Е.В., Таиров А.Д.* Основы геоархеологии. Миасс: Ин-т минералогии УрО РАН, 2012. 263 с.
- Клейн Л.С.* Археологические источники. Л.: Изд-во ЛГУ, 1978. 120 с.
- Кузьмин Я.В.* Геоархеология: Естественнонаучные методы в археологических исследованиях. Томск: Издат. Дом ТГУ, 2017. 396 с.
- Маликов Д.Г., Сизова В.В., Бердникова Н.Е., Бердников И.М., Лохов Д.Н.* Археозоологическая характеристика палеолитической стоянки Щапова 2 в Иркутске // Известия Иркут. ун-та. Сер. Геоархеология. Этнология. Антропология. 2020. Т. 33. С. 3–22. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2020.33.3>
- Медведев Г.И.* Геоархеология // Антропоген, палеоантропология, геоархеология, этнология Азии. Иркутск: Оттиск, 2008. С. 133–155.
- Медведев Г.И., Воробьева Г.А.* К проблеме группировки геоархеологических объектов Байкало-Енисейской Сибири // Палеоэкология плейстоцена и культуры каменного века Северной Азии и сопредельных территорий. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 1998. Т. 2. С. 148–159.
- Медведев Г.И., Генералов А.Г., Дроздов Н.И., Лбова Л.В., Акимова Е.Б., Бердникова Н.Е., Ветров В.М., Воробьева Г.А., Горюнова О.И., Заика А.Л., Ласточкин С.В., Липнина Е.А., Макулов В.И., Осадчий С.С., Ощепкова Е.Б., Савельев Н.А., Ташак Е.В.* Проблемы научной экспертизы и практики изучения геоархеологических объектов Байкальской Сибири: (Методология, методы, рекомендации). Красноярск; Иркутск; Улан-Удэ: Арком, 1996. 53 с.
- Медведев Г.И., Несмеянов С.А.* Типизация «культурных отложений» и местонахождений каменного века // Методические проблемы археологии. Новосибирск: Наука, 1988. С. 113–142.
- Мейен С.В.* Введение в теорию стратиграфии. М.: Наука, 1989. 216 с.
- Панин А.В.* (ред.). Геоморфологические процессы и геоархеология: От ландшафтной археологии к археотуризму. М.: Смоленск: Универсум, 2012. 317 с.
- Пешкова Г.А.* Степная флора Байкальской Сибири. М.: Наука, 1972. 207 с.
- Питулько В.В., Павлова Е.Ю.* Геоархеология и радиоуглеродная хронология каменного века Северо-Восточной Азии. СПб.: Наука, 2010. 264 с.
- Ранов В.А., Шеффер Й.* Лессовый палеолит // Археология, этнография и антропология Евразии. 2000. № 2. С. 20–32.
- Сорокин А.Н.* «Слоны» и «черепahi» геоархеологии // Известия Иркут. ун-та. Сер. Геоархеология. Этнология. Антропология. 2018. Т. 25. С. 3–18. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2018.25.3>
- Стратиграфия, палеогеография и археология юга Средней Сибири: К XIII Конгрессу ИНКВА (КНР, 1991).* Иркутск: Изд-во ИГУ, 1990. 165 с.
- Ташак В.И.* Очаг как объект культуровой деятельности в позднем палеолите Забайкалья // Stratum plus: Archaeology and Cultural Anthropology. 2011. № 1. С. 303–318.
- Тетенькин А.В., Демонтерова Е.И., Канева Е.В., Анри О., Говри Ру Э.* Охра в позднепалеолитических контекстах стоянки Коврижка IV на Байкало-Патомском нагорье // Археология, этнография и антропология Евразии. 2020. Т. 48. № 3. С. 33–42. <https://doi.org/10.17746/1563-0102.2020.48.3.033-042>

- Cейтлин С.М.* Геология палеолита Северной Азии. М.: Наука, 1979. 285 с.
- Barrera F.B., Pardo J.F.J.* Geoarchaeology as Geoarchaeology // Journal of anthropological and archaeological sciences. 2020. Vol. 2. Iss. 5. P. 319–321. MS.ID.000150. <https://doi.org/10.32474/JAAS.2020.02.000150>
- Bebermeier W., Schütt B.* Geoarchaeology — A New Discipline? // Die Erde. 2011. Vol. 142. Iss. 3. P. 209–212.
- Butzer K.W.* Environment and Archaeology: an introduction to Pleistocene geography. Chicago: Aldine Publishing Company, 1964. 524 p.
- Butzer K.W.* Environment and Archaeology: An Ecological Approach to Prehistory. Chicago: Aldine Publishing Company, 1971. 704 p.
- Butzer K.W.* Spring sediments from the Acheulian Site of Amanzi (Uitenhage District, South Africa). Quaternaria. 1973. Vol. 17. P. 299–319.
- Butzer K.W.* Archaeology as Human Ecology. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. 377 p.
- Butzer K.W.* Challenges for a cross-disciplinary geoarchaeology: The intersection between environmental history and geomorphology // Geomorphology. 2008. Vol. 101. P. 402–411. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2008.07.007>
- Canti M., Huisman D.J.* Scientific advances in geoarchaeology during the last twenty years // Journal of Archaeological Science. 2015. Vol. 56. P. 96–108. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.02.024>
- Chazan M.* Geology/archaeology in action: A personal perspective // Archaeological and anthropological sciences. 2017. Iss. 9. P. 1671–1676. <https://doi.org/10.1007/s12520-016-0412-2>
- Clark G.A.* Accidents of History: Conceptual Frameworks in Paleoarchaeology // Sourcebook of Paleolithic Transitions. Methods, Theories and Interpretations / M. Camps, P. Chauhan (eds.). Springer, 2009. 19–41. https://doi.org/10.1007/978-0-387-76487-0_2
- French C.* Geoarchaeology in Action: Studies in Soil Micromorphology and Landscape Evolution. L., Routledge, 2003. 291 p.
- French C.A.* Handbook of Geoarchaeological Approaches to Settlement Sites and Landscapes. Oxford: Oxbow Books, 2015. 144 p.
- Fouache E., Rasse M.* Archaeology, geoarchaeology and geomorphosite management: towards a typology of geoarchaeosites / E. Reynard et al. (eds.) // Geomorphosites, München, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2009. P. 213–224.
- Geoarchaeology: Earth Science and the Past / D.A. Davidson, M.L. Shackley (eds.).* L.: Duckworth, 1976. 408 p.
- Gilbert A.S. (ed.).* Encyclopedia of Geoarchaeology. Dordrecht: Springer, 2017. 1065 p.
- Goldberg P., Macphail R.I.* Practical and Theoretical Geoarchaeology. Oxford: Wiley-Blackwell Science, 2006. 479 p.
- Hirsch H.G., Hoffmann-Riem H., Biber-Klemm S., Grossenbacher-Mansuy W., Joye D., Pohl C., Wiesmann U., Zemp E. (eds.).* Transdisciplinary theory and practice. Texas: TheATLAS, 2013. 210 p.
- Jordan P., Gibbs K., Hommel P., Piezonka H., Silva F., Steele J.* Modelling the diffusion of pottery technologies across Afro-Eurasia: Emerging insights and future research questions // Antiquity. 2016. Vol. 90. Iss. 351. P. 590–603. <https://doi.org/10.15184/aqy.2016.68>
- Karkanas P., Goldberg P.* Reconstructing Archaeological Sites. Understanding the Geoarchaeological Matrix. Oxford: Wiley Blackwell, 2019. 289 p.
- Keates S.G., Postnov A.V., Kuzmin Y.V.* Towards the Origin of Microblade Technology in Northeastern Asia // Vestnik of Saint Petersburg University. History. 2019. Т. 64. Вып. 2. С. 390–414. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu02.2019.203>
- Kelley A.R., Sanger D.* Holistic geoarchaeology in the Penobscot Valley, Maine, USA: Context, scale, and interpretation // Archaeological and anthropological sciences. 2017. Vol. 9. P. 1627–1644. <https://doi.org/10.1007/s12520-014-0187-2>
- Khenzykhenova F., Lipnina E., Danukalova G., Shchetnikov A., Osipova E., Semenei E., Tumurov E., Lokhov D.* The area surrounding the world-famous geoarchaeological site Mal'ta (Baikal Siberia): New data on the chronology, archaeology, and fauna // Quaternary International. 2018. Vol. 509. P. 17–29. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.02.026>
- Kokinou E.* Geoarchaeology: A Review in Techniques // Best Practices of GeoInformatic Technologies for the Mapping of Archaeolandscapes / A. Sarris (ed.). Oxford: Archaeopress, 2015. P. 209–217.
- Leach E.K.* On the definition of geoarchaeology // Geoarchaeology: An International Journal. 1992. Vol. 7. № 5. P. 405–417. <https://doi.org/10.1002/gea.3340070501>
- Matasova G.G., Shchetnikov A.A., Filinov I.A., Kazansky A.Yu., Vorobyeva G.A., Berdnikova N.E., Rogovskoy E.O., Lipnina E.A., Berdnikov I.M., Lbova L.V.* Rock-Magnetism and Granulometry of Late Palaeolithic Sites in the Tunka Rift Valley (Pribaikalie) as a Tool for Reconstruction of Sedimentary Environment // Recent Advances in Rock Magnetism, Environmental Magnetism and Paleomagnetism. Springer Geophysics, 2019. P. 245–264. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90437-5_19P
- Meignen L., Goldberg P., Bar-Yosef O.* Together in the field: interdisciplinary work in Kebara and Hayonim caves (Israel) // Archaeological and anthropological sciences. 2017. Vol. 9. P. 1603–1612. <https://doi.org/10.1007/s12520-014-0185-4>
- Mobjörk M.* Crossing boundaries the framing of transdisciplinarity. Örebro University, Mälardalen University, 2009. Centre for Housing and Urban Research Series. Report № 64. 94 p.
- Mobjörk M.* Consulting versus participatory transdisciplinarity: A refined classification of transdisciplinary research // Futures. 2010. Vol. 42. Iss. 8. P. 866–873. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2010.03.003>

Геоархеология в системе археологических исследований на территории Байкальской Сибири

Panin A.V., Bronnikova M.A. Human dimensions of palaeoenvironmental change: Geomorphic processes and geoarchaeology // *Quaternary International*. 2014. Vol. 324. P. 1–5. [https://doi.org/10.1016/S1040-6182\(14\)00125-6](https://doi.org/10.1016/S1040-6182(14)00125-6)

Rapp G.Jr., Hill C.L. Geoarchaeology. The Earth — Science Approach to Archaeological Interpretation. New Haven; L.: University Press, 2006. 368 p.

Renfrew C. Archaeology and the earth sciences // D.A. Davidson, M.L. Shackley (eds.) *Geoarchaeology: Earth Science and the Past*. L.: Duckworth, 1976. P. 1–5.

Shchetnikov A.A., Bezrukova E.V., Kazansky A.Yu., Matasova G.G., Ivanova V.V., Danukalova G.A., Filinov I.A., Khenzykhenova F.I., Osipova E.M., Berdnikova N.E., Berdnikov I.M., Rogovskoi E.O., Lipnina E.A., Vorobyeva G.A. Upper Paleolithic site Tuyana — a multi-proxy record of sedimentation and environmental history during the Late Pleistocene and Holocene in the Tunka rift valley, Baikal region // *Quaternary International*. 2019. Vol. 534. P. 138–157. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.02.043>

Schiffer M.B. Formation Processes of the Archaeological Record. Albuquerque: University of New Mexico Press. 1987. 428 p.

Siart C., Forbriger M., Bubbenzer O. (eds.). Digital Geoarchaeology New Techniques for Interdisciplinary Human-Environmental Research. Springer, 2018. 296 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-25316-9>

Waters M.R. Principles of Geoarchaeology: A North American Perspective. Tuscon: University of Arizona Press, 1992. 399 p.

Woodward J., Huckleberry G. Editorial Introduction: 25 Years of Geoarchaeology // *Geoarchaeology: An International Journal*. 2010. Vol. 25. No. 1. P. 1–5. <https://doi.org/10.1002/gea.20301>

**Berdnikova N.E.^{a,*}, Vorobieva G.A.^a, Berdnikov I.M.^a, Shchetnikov A.A.^{a,b,c},
Filinov I.A.^{a,b}, Lipnina E.A.^a, Zolotarev D.P.^a**

^a Irkutsk State University, K. Marx st., 1, Irkutsk, 664003, Russian Federation

^b Institute of the Earth's Crust SB RAS, Lermontova st., 128, Irkutsk, 664033, Russian Federation

^c Vinogradov Institute of Geochemistry SB RAS, Favorsky st., 1a, Irkutsk, 664033

E-mail: nberd@yandex.ru (Berdnikova N.E.); galvorob@yandex.ru (Vorobieva G.A.);

yan-maiski@yandex.ru (Berdnikov I.M.); shch@crust.irk.ru (Shchetnikov A.A.);

filinov@crust.irk.ru (Filinov I.A.); ekaterinalipnina@mail.ru (Lipnina E.A.);

dmitryzolotarev2012@yandex.ru (Zolotarev D.P.)

Geoarchaeology within the system of archaeological research in the territory of Baikal Siberia

The value of geoarchaeology in archaeological research is discussed with an example of Baikal Siberia. Geoarchaeology is considered as an interface between archaeology and Earth sciences comprising a specific set of approaches, methods, and procedures. Nowadays, geoarchaeology constitutes a full-fledged research branch within the world archaeological practice. However, there are some problems in the determination of the essence and the role of geoarchaeology in archaeological studies, especially in Russia. In particular, the question whether geoarchaeology represents an independent discipline or an interdisciplinary approach has not been resolved yet. Moreover, archaeologists often focus on increasing the number of analytical methods to the detriment of their conceptual basis. In the Russian archaeological practice, the uncertain role of geoarchaeology is manifested by its perception as an auxiliary discipline with limited capabilities for the archaeological interpretations. As a result of many years of research on archaeological sites of Baikal Siberia, we have developed our own concept of geoarchaeology as a source study with a transdisciplinary character. It is based on four principles. Firstly, in our opinion, geoarchaeology constitutes a source study discipline with its own research methods. Geoarchaeological assessment represents one of the most important verification methods aimed at the determination of the degree of correspondence between the results of archaeological and natural science data. Secondly, the main object of research is a geoarchaeological object, which is a composite integral system with a mixture of traces of natural and anthropogenic events encrypted in it. We define the layer with cultural remains, where the natural component predominates, as 'culture-bearing'. The layer with the predominantly anthropogenic component can be called 'cultural'. Thirdly, geoarchaeology should be a transdisciplinary branch, the nature of which is determined by the complex origins of the geoarchaeological site. Such an amalgamation allows overcoming disciplinary differences and contradictions which leads to the formation of new knowledge levels. At fourth, geoarchaeological research should be based principally on the methods of actualism and stratigraphy in conjunction with overcoming misidentification of objects and phenomena, as well as on the pedolithological and event-driven approaches.

Keywords: geoarchaeology, Baikal Siberia, research concept, actualism, stratigraphy, pedolithological approach, event approach, transdisciplinarity.

Funding. This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, project No. 19-1950208 "Expansion" and by the state order of the Ministry of Education and Science of Russia, project No. FZZE-2020-0021.

* Corresponding author.

REFERENCES

- Abrashina, M.E. (2018). Analysis of the planigraphy of ceramic complexes at Generalova site (Northern Priangarye) In: *Drevnie i traditsionnye kul'tury Sibiri i Dal'nego vostoka: Problemy, gipotezy, fakty*. Omsk: Polygraphist, 66–68. (Rus.).
- Alaev, S.N., Berdnikov, M.A., Fedorenko, A.B. (1982). Paleolithic locality of the Igeteysky beach. In: *Paleolit i mezolit iuga Sibiri*. Irkutsk, Irkutsk State University Publishing House, 45–58. (Rus.).
- Aleksandrova, M.V. (1998). "Ideology" of excavation and priorities of archaeological research (at the origins of the Soviet methodology of excavation of Paleolithic settlements). In: *Vostochnyi gravett*. Moscow: Nauchnyi mir, 142–150. (Rus.).
- Barrera, F.B., Pardo, J.F.J. (2020). Geoarchaeology as Geoarchaeology. *Journal of anthropological and archaeological sciences*, 5(2), 319–321. MS.ID.000150. <https://doi.org/10.32474/JAAS.2020.02.000150>
- Bebermeier, W., Schütt, B. (2011). Geoarchaeology — A New Discipline? *Die Erde*. 142(3), 209–212
- Berdnikov, I.M., Berdnikova, N.E., Vorobieva, G.A. (2017). Multilayer sites as the basis for the development of the relative and absolute chronology of Neolithic complexes (on the example of Baikal-Yenisei Siberia). *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*, 21, 5–32. (Rus.).
- Berdnikov, I.M., Berdnikova, N.E., Vorobieva, G.A., Rogovskoy, E.O., Klementyev, A.M., Ulanov, I.V., Lokhov, D.N., Dudarek, S.P., Novoseltseva, V.M., Sokolova, N.B. (2014). Geoarchaeological complexes of the Early Holocene in the south of Central Siberia. Data Assessment and Research Prospects. *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*, (9), 46–76. (Rus.).
- Berdnikov, M.A., Fedorenko, A.B. (1986). Methods for field research of sites with surface occurrence of artifacts. In: *Arkheologicheskie i etnograficheskie issledovaniia Vostochnoi Sibiri: (Itogi i perspektivy)*. Irkutsk, Irkutsk State University Publishing House, 36–38. (Rus.).
- Berdnikova, N.E., Berdnikov, I.M., Vorobieva, G.A. (2018). Geoarchaeological assessment of radiocarbon dating of the most ancient ceramics of the Russian part of North Asia. In: *Drevnie kul'tury Mongolii, Baikal'skoi Sibiri i Severnogo Kitaia*. Ulan-Ude: Publishing House of Buryat Scientific Center of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 15–21. (Rus.).
- Berdnikov, I.M., Goriunova, O.I., Novikov, A.G., Berdnikova, N.E., Ulanov, I.V., Sokolova, N.B., Abrashina, M.E., Krutikova, K.A., Rogovskoy, E.O., Lokhov, D.N., Kogai, A.S. (2020). Chronology of Neolithic ceramics of Baikal-Yenisei Siberia: Main ideas and new data. *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*, 33, 23–53. (Rus.). <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2020.33.23>
- Berdnikova, N.E., Rogovskoy, E.O., Berdnikov, I.M., Lipnina, E.A., Lokhov, D.N., Dudarek, S.P., Sokolova, N.B., Timoshchenko, A.A., Popov, A.A., Kharlamova, N.V. (2014). Generalova (r. Chuna). Results of security and rescue operations in 2013. *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*, 7, 150–191. (Rus.).
- Berdnikova, N.E., Vorobieva, G.A. (1995). New site Malta-Most 1 (Baikal region, Belaya river). In: *Prirodnye resursy i sotsial'naya sreda Pribaikal'ia*. Irkutsk: Publishing House of Irkutsk State University, 89–93. (Rus.).
- Berdnikova, N.E., Vorobieva, G.A. (2002). Events and geoarchaeological sites. In: *Arkheologicheskoe nasledie Baikal'skoi Sibiri: Izuchenie, okhrana i ispol'zovanie*. Irkutsk: Publishing House of the Institute of Geography SB RAS, 4–12. (Rus.).
- Berdnikova, N.E., Vorobieva, G.A. (2009). Possibilities of interpretation of geoarchaeological contexts. In: *Vuzovskaia nauchnaia arkheologiya i etnologiya Severnoi Azii. Irkutskaya shkola 1918–1937 gg*. Irkutsk: Amtera, 202–219. (Rus.).
- Berdnikova, N.E., Vorobieva, G.A. (2011). Geoarchaeological aspects in the study of cultural deposits. In: *Metodika mezhdistsiplinarnykh arkheologicheskikh issledovaniy*. Omsk: Nauka, 18–37. (Rus.).
- Butzer, K.W. (1964). *Environment and Archaeology: An introduction to Pleistocene geography*. Chicago: Aldine Publishing Company.
- Butzer, K.W. (1971). *Environment and Archaeology: An Ecological Approach to Prehistory*. Chicago: Aldine Publishing Company.
- Butzer, K.W. (1973). Spring sediments from the Acheulian Site of Amanzi (Uitenhage District, South Africa). *Quaternaria*, 17, 299–319.
- Butzer, K.W. (1982). *Archaeology as Human Ecology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Butzer, K.W. (2008). Challenges for a cross-disciplinary geoarchaeology: The intersection between environmental history and geomorphology. *Geomorphology*, (101), 402–411. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2008.07.007>
- Canti, M., Huisman, D.J. (2015). Scientific advances in geoarchaeology during the last twenty years. *Journal of Archaeological Science*, 56, 96–108. <https://doi.org/10.1016/JAS.2015.02.024>
- Chazan, M. (2017). Geology/archaeology in action: A personal perspective. *Archaeological and anthropological sciences*, 9, 1671–1676. <https://doi.org/10.1007/s12520-016-0412-2>.
- Clark, G.A. (2009). Accidents of History: Conceptual Frameworks in Paleoarchaeology. In: M. Camps, P. Chauhan (Eds.). *Sourcebook of Paleolithic Transitions. Methods, Theories and Interpretations*. Springer. 19–41. https://doi.org/10.1007/978-0-387-76487-0_2
- Davidson, D.A., Shackley, M.L. (Eds.). (1976). *Geoarchaeology: Earth Science and the Past*. London: Duckworth.

Геоархеология в системе археологических исследований на территории Байкальской Сибири

- French, C. (2003). *Geoarchaeology in Action: Studies in Soil Micromorphology and Landscape Evolution*. London: Routledge.
- French, C.A (2015). *Handbook of Geoarchaeological Approaches to Settlement Sites and Landscapes*. Oxford: Oxbow Books.
- Fouache, E., Rasse, M. (2009). Archaeology geoarchaeology and geomorphosite management: Towards a typology of geoarchaeosites. In: *Geomorphosites*. München, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 213–224.
- Gilbert, A.S. (Ed.) (2017). *Encyclopedia of Geoarchaeology*. Dordrecht: Springer.
- Goldberg, P., Macphail, R.I. (2006). *Practical and Theoretical Geoarchaeology*. Oxford: Wiley-Blackwell Science.
- Goriunova, O.I., Novikov, A.G. (2018). Radiocarbon dating of ceramic assemblages from Neolithic settlements on the coast of Lake Baikal. *Bulletin of Tomsk State University. Series History*, 51, 98–107. (Rus.). <https://doi.org/10.17223/19988613/51/14>
- Hirsch, H. G., Hoffmann-Riem, H., Biber-Klemm, S., Grossenbacher-Mansuy, W., Joye, D., Pohl, C., Wiesmann, U., Zemp, E. (Eds.). (2008). *Handbook of Transdisciplinary Research*. Bern: Springer.
- Jordan, P., Gibbs, K., Hommel, P., Piezonka, H., Silva, F., Steele, J. (2016). Modelling the diffusion of pottery technologies across Afro-Eurasia: Emerging insights and future research questions. *Antiquity*, 351(90), 590–603. <https://doi.org/10.15184/aqy.2016.68>
- Karkanias, P., Goldberg, P. (2019). *Reconstructing Archaeological Sites. Understanding the Geoarchaeological Matrix*. Oxford: Wiley Blackwell.
- Keates, S.G., Postnov, A.V., Kuzmin, Y.V. (2019). Towards the Origin of Microblade Technology in Northeastern Asia. *Vestnik of Saint Petersburg University. History*. 64(2), 390–414. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu02.2019.203>
- Kelley, A.R., Sanger, D. (2017). Holistic geoarchaeology in the Penobscot Valley, Maine, USA: Context, scale, and interpretation. *Archaeological and anthropological sciences*, 9, 1627–1644. <https://doi.org/10.1007/s12520-014-0187-2>
- Khenzykhenova, F., Lipnina, E., Danukalova, G., Shchetnikov, A., Osipova, E., Semenei, E., Tumurov, E., Lokhov, D. (2018). The area surrounding the world-famous geoarchaeological site Mal'ta (Baikal Siberia): New data on the chronology, archaeology, and fauna. *Quaternary International*, 509, 17–29. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.02.026>
- Klein, L.S. (1978). *Archaeological sources*. Leningrad: Izdatel'stvo Leningradskogo universiteta (Rus.).
- Kokinou, E. (2015). Geoarchaeology: A Review in Techniques. In: *Best Practices of GeoInformatic Technologies for the Mapping of Archaeolandscapes*. Oxford: Archaeopress, 209–217.
- Kuzmin, Y.V. (2017). *Geoarchaeology: Natural science methods in archaeological research*. Tomsk: Izdatel'skii Dom Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. (Rus.).
- Leach, E.K. (1992). On the definition of geoarchaeology. *Geoarchaeology: An International Journal*, 7(5), 405–417. <https://doi.org/10.1002/gea.3340070501>
- Malikov, D.G., Sizova, V.V., Berdnikova, N.E., Berdnikov, I.M., Lokhov, D.N. (2020). Archaeozoological characteristics of the Paleolithic site Shchapova 2 in Irkutsk. *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*, 33, 3–22. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2020.33.3/>. (Rus.).
- Matasova, G.G., Shchetnikov, A.A., Filinov, I.A., Kazansky, A.Yu., Vorobyeva, G.A., Berdnikova, N.E., Rogovskoy, E.O., Lipnina, E.A., Berdnikov, I.M., Lbova, L.V. (2019). Rock-Magnetism and Granulometry of Late Palaeolithic Sites in the Tunka Rift Valley (Pribaikalie) as a Tool for Reconstruction of Sedimentary Environment. In: *Recent Advances in Rock Magnetism, Environmental Magnetism and Paleomagnetism*. Springer Geophysics, 245–264. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90437-5_19P.
- Medvedev, G.I. (2008). Geoarchaeology. In: *Antropogen, paleoantropologiya, geoarkheologiya, etnologiya Azii*. Irkutsk: Ottisk, 133–155. (Rus.).
- Medvedev, G.I., Vorobieva, G.A. (1998). On the problem of grouping geoarchaeological objects of Baikal-Yenisei Siberia. In: *Paleoekologiya pleistotsena i kul'tury kamennogo veka Severnoi Azii i sopedel'nykh territorii*, 2. Novosibirsk: Izdatel'stvo Instituta arkheologii i etnografii Sibirskogo otdeleniia Rossiiskoi akademii nauk. (Rus.).
- Medvedev, G.I., Nesmeyanov, S.A. (1988). Typification of “cultural deposits” and Stone Age sites. In: *Metodicheskie problemy arkheologii*. Novosibirsk: Nauka, 113–142. (Rus.).
- Medvedev, G.I., Generalov, A.G., Drozdov, N.I., Lbova, L.V., Akimova, E.B., Berdnikova, N.E., Vetrov, V.M., Vorobieva, G.A., Goriunova, O.I., Zaika, A.L., Lastochkin, S.V., Lipnina E.A., Makulov V.I., Osadchii S.S., Oshchepkova E.B., Saveliev N.A., Tashak E.V. (1996). *Problems of scientific expertise and the study of geoarchaeological objects of Baikal Siberia: (Methodology, methods, recommendations)*. Krasnoirsk; Irkutsk; Ulan-Ude: Arkom. (Rus.).
- Meignen, L., Goldberg, P., Bar-Yosef, O. (2017). Together in the field: interdisciplinary work in Kebara and Hayonim caves (Israel). *Archaeological and anthropological sciences*, 9, 1603–1612. <https://doi.org/10.1007/s12520-014-0185-4>
- Meyen, S.V. (1977). *Introduction to the theory of stratigraphy*. Moscow: Nauka. (Rus.).
- Mobjörk, M. (2009). *Crossing boundaries the framing of transdisciplinarity*. Örebro University, Mälardalen University, Centre for Housing and Urban Research Series.
- Mobjörk, M. (2010). Consulting versus participatory transdisciplinarity: A refined classification of transdisciplinary research. *Futures*, 42(8), 866–873. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2010.03.003>
- Panin, A.V. (Ed.) (2012). *Geomorphological processes and geoarchaeology: From landscape archaeology to archaeotourism*. Moscow; Smolensk: Universum. (Rus.).
- Panin, A.V., Bronnikova, M.A. (2014). Human dimensions of palaeoenvironmental change: Geomorphic processes and Geoarchaeology. *Quaternary International*, 324, 1–5. [https://doi.org/10.1016/S1040-6182\(14\)00125-6](https://doi.org/10.1016/S1040-6182(14)00125-6)

- Peshkova, G.A. (1972). *Steppe flora of Baikal Siberia*. Moscow: Nauka. (Rus.).
- Pitulko, V.V., Pavlova, E.Yu. (2010). *Geoarchaeology and radiocarbon chronology of the Stone Age of Northeast Asia*. St. Petersburg: Nauka. (Rus.).
- Ranov, V.A., Shefer, J. (2000). Loess Paleolithic. *Archaeology, ethnography and anthropology of Eurasia*, 2, 20–32. (Rus.).
- Rapp, G.Jr., Hill, C.L. (2006). *Geoarchaeology. The Earth — Science Approach to Archaeological Interpretation*. New Haven; London: University Press.
- Renfrew, C. (1976). Archaeology and the earth sciences. In: D.A. Davidson, M.L. Shackley (Eds.). *Geoarchaeology: Earth Science and the Past*. London: Duckworth.
- Schiffer, M.B. (1987). *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Shchetnikov, A.A., Bezrukova, E.V., Kazansky, A.Yu., Matasova, G.G., Ivanova, V.V., Danukalova, G.A., Filinov, I.A., Khenzykhenova, F.I., Osipova, E.M., Berdnikova, N.E., Berdnikov, I.M., Rogovskoy, E.O., Lipnina, E.A., Vorobyeva, G.A. (2019). Upper Paleolithic site Tuyana — a multi-proxy record of sedimentation and environmental history during the Late Pleistocene and Holocene in the Tunka rift valley, Baikal region. *Quaternary International*, 534, 138–157. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.02.043>
- Siart, C., Forbriger, M., Bubenzer, O. (Eds.) (2018). *Digital Geoarchaeology New Techniques for Interdisciplinary Human-Environmental Research*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-25316-9>
- Sorokin, A.N. (2018). “Elephants” and “turtles” of Geoarchaeology. *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*, 25, 3–18. (Rus.). <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2018.25.3>
- Tashak, V.I. (2011). Hearth as an Object of Cult Activities in the Late Paleolithic of Transbaikal. *Stratum plus: Archaeology and Cultural Anthropology*, 1, 303–318. (Rus.).
- Tetenkin, A.V., Demonterova, E.I., Kaneva, E.V., Anri, O., Govri Ru, E. (2020). Ocher in Late Paleolithic Contexts at the Kovrizhka IV Site, the Baikal-Patom Highlands (Eastern Siberia, Russia). *Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia*, 48(3), 33–42. (Rus.). <https://doi.org/10.17746/1563-0102.2020.48.3.033-042>
- Tulokhonov, A.K. (Ed.) (2009). *Baikal: nature and people. Encyclopedic handbook*. Ulan-Ude: ECOS. (Rus.).
- Tzeitlin, S.M. (1979). *Geology of the Paleolithic of North Asia*. Moscow: Science Publishing House. (Rus.).
- Vasiliev, S.A. (2016) Evolutionary geography of the Paleolithic: in memory of Andrei Alekseevich Velichko. *Archaeological news*, (22), 246–252. (Rus.).
- Vorobieva, G.A. (2010). *Soil as a chronicle of natural events in the Baikal region: Problems of soil evolution and classification*. Irkutsk: Publishing House of Irkutsk State University. (Rus.).
- Vorobieva, G.A., Berdnikova, N.E. (2001). Archaeotaphonomy: Stages, processes, cycles: (In discussion order). In: *Sovremennyye problemy Evraziiskogo paleolitovedeniia*. Novosibirsk: Publishing House of Institute of Archaeology and Ethnography of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 53–70. (Rus.).
- Vorobieva, G.A., Medvedev, G.I., Rogovskoy, E.O., Lipnina, E.A., Rebrikov, P.N., Kudelya, M.V. (1997). Study of Kazantsevo deposits and artifacts belonging to them at the Georgievskoe-1 site in the South Angara region. In: *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii*. Novosibirsk: Publishing House of Institute of Archaeology and Ethnography of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 29–35. (Rus.).
- Waters, M.R. (1992). *Principles of Geoarchaeology: A North American Perspective*. Tuscon: University of Arizona Press.
- Woodward, J., Huckleberry, G. (2010). Editorial Introduction: 25 Years of Geoarchaeology. *Geoarchaeology: An International Journal*, 25(1), 1–5. <https://doi.org/10.1002/geoa.20301>
- Zaykov, V.V. (2010). *Youth of geoarchaeology*. Ekaterinburg: Ural'skoe otdelenie Rossiiskoi akademii nauk. (Rus.).
- Zaikov, V.V., Yuminov, A.M., Zaikova, E.V., Tairov, A.D. (2012). *Fundamentals of geoarchaeology*. Miass: Institut mineralogii Ural'skogo Otdeleniia Rossiiskoi akademii nauk. (Rus.).

Бердникова Н.Е., <https://orcid.org/0000-0002-2470-6230>

Воробьева Г.А., <https://orcid.org/0000-0003-2249-6193>

Бердников И.М., <https://orcid.org/0000-0002-1943-7507>

Щетников А.А., <https://orcid.org/0000-0002-4591-6421>

Филинов И.А., <https://orcid.org/0000-0002-7390-8373>

Липнина Е.А., <https://orcid.org/0000-0002-0222-3553>

Золотарев Д.П., <https://orcid.org/0000-0002-3085-0239>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Accepted: 27.05.2021

Article published: 27.08.2021