

Проблемы интерпретации многослойных георхеологических объектов: мультислойчатость, макрослоистость и культурный слой

Н. Е. Бердникова, Г. А. Воробьева, И. М. Бердников*

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

Аннотация. Рассмотрены проблемы интерпретации понятия «культурный слой» с разных точек зрения. Установлено, что основой для проведения достоверных археологических реконструкций и археологического моделирования является четко зафиксированное и правильно документированное положение культурных остатков в отложениях, что важно для определения характера вмещения археологических комплексов в отложения и их связей. Проанализированы особенности слоистых толщ, в которых культурные остатки связаны с почвами разного генезиса. Дано определение георхеологического содержания культуровмещающих и культурогенных отложений. Сделан вывод, что понимание особенностей «культурного слоя» зависит от характера и особенностей отложений.

Ключевые слова: георхеология, культурный слой, мультислойчатость, макрослоистость, культуровмещающие и культурогенные отложения.

Для цитирования: Бердникова Н. Е., Воробьева Г. А., Бердников И. М. Проблемы интерпретации многослойных георхеологических объектов: мультислойчатость, макрослоистость и культурный слой // Известия Иркутского государственного университета. Серия Георхеология. Этнология. Антропология. 2022. Т. 42. С. 5–22. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2022.42.5>

Problems of Interpretation of Multilayered Geoarchaeological Sites: Microlayering, Macrolayering, and Cultural Layer

N. E. Berdnikova, I. M. Berdnikov, G. A. Vorobieva*

Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation

Abstract. The correctly documented stratigraphic position of cultural remains, as well as determining the nature of their inclusion in deposits (redeposited or *in situ*) are the basis for reliable geoarchaeological reconstructions. In a broad sense, cultural remains in deposits are defined as a “cultural layer / cultural level”. In world archeology, the study of cultural deposits is aimed at understanding the processes of site formation based on the symbiosis of natural science and “formation theory”. Understanding the features of the “cultural layer” depends on the nature and characteristics of the deposits. The concept of “layering” of deposits and the features of cultural deposits are interrelated. In Russian archaeology, there are several interpretations of the concept of “cultural layer”: geoarchaeological, archaeological, engineering-geological, and geographical-pedological. In geoarchaeological interpretation, natural deposits with cultural remains are considered as “culture-bearing” geological deposits, and deposits formed in places of long-term habitation are defined as “culture-genic” (anthropogenic) formations. In the first case, individual layers can be called “culture-containing”, in the second case, “cultural”. In culture-bearing deposits, archaeological materials can be found both *in situ* and in redeposited state. Culture-bearing deposits with *in situ* materials can be microlayered (thin-layered) in embryonic and underdeveloped soils or macrolayered in fully developed modern soil. Under these conditions, the soils were formed in different ways, and therefore the cultural remains in one visible layer can be archaeologically contemporaneous or chronologically heterogeneous. In the archaeological interpretation, the cultural layer is associated only with the remains of ancient settlements, and the features of the culture-bearing deposits remain out of focus. The engineering-geological interpretation does not distinguish between archaeological cultural deposits (older than 100 years) and modern technogenic strata, and even more so, the problem of layering of deposits is not disclosed. In the geographical-pedological interpretation, the main attention is paid to macrolayered culture-genic deposits. In order to obtain the most adequate understanding of the dynamics of cultures and technologies in the changing conditions of the surrounding paleoenvironment, in our opinion, the geoarchaeological interpretation of the concept of “cultural layer” is preferable.

Keywords: geoarchaeology, cultural layer, microlayering, macrolayering, culture-bearing and cultural deposits.

For citation: Berdnikova N. E., Berdnikov I. M., Vorobieva G. A. Problems of Interpretation of Multilayered Geoarchaeological Sites: Microlayering, Macrolayering, and Cultural Layer. *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2022, Vol. 42, pp. 5–22. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2022.42.5> (in Russ.)

*Полные сведения об авторах см. на последней странице статьи.

For complete information about the authors, see the last page of the article.

Введение

Основой для проведения достоверных археологических реконструкций и разнообразного археологического моделирования является четко зафиксированное и правильно документированное положение культурных остатков в отложениях, а также определение характера вмещения археологического материала в них (переотложенный или инситный). Такая позиция сформировалась в первой половине XX в. в рамках палеоэтнологии – одного из направлений отечественной археологии. Особенно ярко оно проявилось в работах представителей иркутской школы археологии Б. Э. Петри в 1920-х гг. [Петри, 1923; Медведев, 2005, 2008]. Позднее были разработаны понятия и определения для различных ситуаций вмещения археологических материалов в отложения, которые позволили определить типы слоистости, степени инситности археологического материала, характера «культурных» слоев и отложений [Медведев, Несмеянов, 1988; Медведев, Воробьева, 1998]. Этот подход был определен как геоархеологический.

Термин «культурный слой» (англ. *cultural layer / cultural level*) – расхожее понятие в мировой археологии. В широком понимании культурные остатки в отложениях и определяются как «культурный слой». За пределами России понятие *cultural layer* имеет в основном только такую смысловую нагрузку, а оценка и изучение таких отложений направлены на исследование формационных процессов на местонахождениях [Stein, 1987, 1990, 2001; *Archaeological Sediments in ...*, 1985; *Sediments in Archaeological ...*, 2001], основанного на симбиозе естественных наук и формационной теории (англ. *formation theory*) М. Шиффера [Schiffer, 1983, 1987; Shahack-Gross, 2017]: *...formation theory posits that the archaeological record, in most cases, is not a mirror reflecting living societies but an assemblage of materials that underwent various transformations during and after human activities* [Shahack-Gross, 2017, p. 37], т. е. «теория формирования предполагает, что археологическая летопись, в большинстве случаев, является не зеркалом, отражающим живые общества, а совокупностью материалов, подвергшихся различным преобразованиям во время и после человеческой деятельности» (пер. наш. – Н. Б. и др.). Такой подход определяется как процессно-ориентированный (англ. *a process-orientated approach*) [Warda, Larcombe, 2003]. В рамках этого подхода оформилась методологическая концепция среднего уровня – «геоэтноархеология», в которой на основе сочетания, прежде всего, инструментальных и аналитических макро- и микроскопических исследований изучаются отложения и связанные с ними артефакты для получения контекстуальной информации о связях артефактов и включающих их отложений в процессе формирования отложений как основы реконструкции социокультурных контекстов [Shahack-Gross, 2017].

В современной российской археологии понятие «культурный слой» как один из базовых инструментов исследовательского процесса начало формироваться уже на этапе становления советского палеолитоведения. Причем повышение интереса к этой проблеме отмечается со второй половины 1970-х гг. Спустя некоторое время была опубликована серия работ и проведены конференции по тематике «культурного слоя» [Александрова, 1990, 1998; Медведев, Несмеянов, 1988; Сычева, 1994, 1999; Бердникова, Воробьева, 2001; Культурные слои археологических ... , 2006; Леонова, 2011; Каздым, 2015; Александровский, 2018; Археология и естественные ... , 2018]. В итоге были сформированы и предложены к обсуждению несколько определений для этого понятия, но к общему знаменателю прийти не удалось [Сорокин, 2019, с. 417].

В междисциплинарных разработках по Байкало-Енисейской Сибири понятие «культурного слоя», проблемы его идентификации и интерпретации в том числе связаны с классификацией геoarхеологических местонахождений и такими понятиями, как «макрослоистость» и «мультислойчатость» отложений [Медведев, Воробьева, 1998; Бердников, Бердникова, Воробьева, 2017].

Цель настоящей статьи – конкретизировать понятие «культурный слой» применительно к многослойным местонахождениям, рассмотрев его определения с точки зрения археологии, естественных наук и геoarхеологии, а также показать особенности включения культурных остатков в отложения разного генезиса и связанные с этим обстоятельством проблемы интерпретации.

Принципы классификации геoarхеологических местонахождений

Классификация геoarхеологических объектов (англ. *geoarchaeosite*; далее – ГАО) Байкало-Енисейской Сибири основана на особенностях строения отложений и характера включения в них культурных остатков. При изучении отложений используется визуально-диагностический подход, сопровождающийся набором разнообразных аналитических методов и методик, широко используемых в современных исследованиях [Геoarхеология в системе ... , 2021].

Среди ГАО выделяется два основных типа: пещерные¹ и открытого типа (англ. *open site, open-air site*). В числе местонахождений открытого типа есть как стратифицированные, так и нестратифицированные (т. е. местонахождения экспонированных артефактов). Последние представляют меньший интерес с точки зрения геoarхеологических исследований, вследствие ограничений интерпретационного порядка², и различаются преимущественно по факторам деструкции отложений, изначально вмещавших археологические материалы. Стратифицированные ГАО классифицируются на основе полноты геологической летописи, степени выраженности следов природных процессов (динамики осадконакопления и почвообразования, различных событий) и сохранности культурных остатков, включенных в отложения. Они, в свою очередь, подразделяются на макрослоистые, мультислойчатые и сложноструктурированные объекты, где в различных сочетаниях проявляются ситуации макрослоистости, мультислойчатости и постдепозиционной деструкции отложений [Медведев, Воробьева, 1998; Бердников, Бердникова, Воробьева, 2017; Геoarхеология в системе ... , 2021].

Мультислойчатые ГАО наиболее информативны и представляют собой объекты с преимущественно тонкослоистыми отложениями, где культурные остатки обычно приурочены к многочисленным погребенным (эмбриональным или слабо-развитым) почвам. К макрослоистым ГАО, как правило, относятся местонахождения, где археологические материалы включены в отложения современной полностью развитой почвы, при этом разновременные культурные остатки в таких условиях находятся в состоянии так называемой компрессии и часто смешаны, что затрудняет выделение комплексов. Хотя подобная ситуация отмечается и для древних

¹ В настоящей статье пещерные объекты не рассматриваются ввиду их незначительного количества в регионе и малой информативности.

² Хотя для некоторых археологических периодов, в частности раннего и среднего палеолита Байкало-Енисейской Сибири, ГАО с экспонированными материалами нередко выступают основными источниками информации. При этом спектр применяемых аналитических методов для их изучения значительно уже, как и возможности реконструкции хронологии, условий обитания, технологической и культурной динамики.

мощных педокомплексов [см. напр.: Ранов, Шефер, 2000; Роговской, 2008]. Сложноструктурированные ГАО могут обладать разной степенью информативности, которая обусловлена сохранностью вмещающих отложений, их сочетанием и характером постдепозиционных процессов, из которых наиболее разрушительными для погребенных археологических комплексов являются интенсивные делювиальные и пролювиальные (приводящие к горизонтальному перемещению предметов), а также криогенные (приводящие к вертикальному их перемещению), которые осложняют как фиксацию артефактов и структурных объектов, так и их интерпретацию.

Особенности отложений геоархеологических объектов и «культурный слой»: варианты интерпретации

Археологическая интерпретация. В рамках археологических исследований сделано немало попыток конкретизировать понятие «культурного слоя» применительно к археологическим объектам не только поздних урбанистических периодов, но и каменного века [см. напр.: Александрова, 1990; Сорокин, 2019]. Все предложения на эту тему детально разбирать не будем, но вспомним одно обобщенное определение из некогда популярного учебника, согласно которому «культурный слой есть исторически сложившаяся система напластований, состоящая в основном из органических и строительных остатков, образовавшихся в результате деятельности человека» [Авдусин, 1980, с. 25]. Обращаясь к советским и современным справочникам, мы видим очень близкие дефиниции: «название слоя земли на местах человеческих поселений, содержащего следы или остатки деятельности человека» [Культурный слой ...], «наслоения грунта, отложившиеся в результате человеческой жизнедеятельности или естественные, включающие археологические находки» [Кренке].

В разработках исторического, конкретно-исторического и поселенческо-реконструктивного подходов [Александрова, 1998] понятие «культурного слоя» ассоциировалось преимущественно с остатками древних поселений, а отложения, вмещающие культурные остатки, практически не включались в зону внимания. По мнению исследователей Зарайской стоянки, «культурный слой памятника каменного века – это основная единица собственно археологической (а не какой-либо иной – «геоархеологической», литолого-археологической, литологической и т. д.) стратиграфии памятника» [Исследования палеолита ... , 2009, с. 17] и «структурное единство предметов, объектов и других остатков человеческой деятельности, залегающих в погребенном состоянии» [Амирханов, 1997, с. 12]. В рамках этого подхода большое внимание уделялось «наполнителям» или «заполнителям» культурного слоя, под которыми понимаются органоминеральные мелкие и микроскопические остатки человеческой деятельности [Александрова, 1990; Беляева, Смирнов, 2010]. Отмечено также, что в некоторых случаях интерес к литологии и гранулометрии культурного слоя проявляли геологи [Беляева, Смирнов 2010, с. 170], хотя в целом демонстрировалось скептическое отношение к определениям понятия «культурного слоя», которые предлагались представителями естественных наук [Исследования палеолита ... , 2009, с. 17].

Географо-почвоведческая интерпретация. В среде палеогеографов и почвоведов интерес к культурному слою археологических объектов как особому предмету изучения четко оформился уже в конце XX в. [Демкин, 1997; Дергачева, 1997; Сычева, 1994, 1999; Руководство по изучению ... , 1998]. Исследования по

данной тематике получили развитие в XXI в. [Культурные слои ... , 2006; Естественнонаучные методы ... , 2011; Почвы и культурные слои ... , 2015; Чернышева, Борисов, Коробов, 2016; Александровский, 2018; Археология и естественные ... , 2018]. Одно из предложений с позиции этих естественно-научных дисциплин формулировало, что культурный слой – «особый антропогенный почвенно-литологический горизонт, включенный в профиль голоценовых дневных или погребенных почв, а также в толщу плейстоценовых или голоценовых отложений» [Сычева, 1994, с. 28]. Согласно другому определению, культурный слой – «это слой почвы (грунта) на месте археологического памятника: древнего поселения, могильника, производственного комплекса, различных земляных сооружений и других объектов, имеющих природно-антропогенную природу и содержащий следы материальной деятельности человека» [Александровский, 2018, с. 7]. Среди компонентов культурного слоя выделяются антропогенный и природный: первый представляет собой вещественные остатки, конструкции, отпечатки и специфический химический состав, второй – органоминеральный субстрат отложений, которому в археологии соответствует понятие «заполнитель, состоящий из антропогенных и природных компонентов». Таким образом, культурный слой – это природно-антропогенное тело [Там же].

Такое понимание «культурного слоя» формировалось преимущественно на основе изучения почвенного профиля полноразвитой современной почвы и мощных культурных напластований древних городов (Новгорода, Москвы и др.) с высокой степенью антропогенного воздействия без особого интереса непосредственно к проблемам интерпретации слоистости отложений. Выделялись типы культурных отложений, этапы, процессы, особенности их формирования и преобразования на макро- и микроскопических уровнях с учетом биогенных и геохимических процессов [Александровский, Мацкевой, 1989; Сычева, 1994, 1999; Долгих, Александровский, 2010; Почвы и культурные слои ... , 2015; Чернышева, Борисов, Коробов, 2016; Александровский, 2018]. При этом степень информативности культурного слоя в таких разработках нередко оценивается специфично. Например, считается, что мощные культурные слои наиболее информативны, поскольку в них содержится большое количество минеральных и биогенных носителей памяти [Александровский, 2018, с. 14].

Инженерно-геологическая интерпретация. Культурный слой, с точки зрения инженерной геологии, характерен, главным образом, для территорий городов и крупных населенных пунктов [Саваренский, 1938; Даньшин, 1947; Котлов, 1947, 1962, 1977, 1978; Каздым, 2006, 2007, 2015]. Он рассматривается как составляющая техногенных отложений, где «относится к искусственным грунтам без кристаллизационных связей» [Каздым, 2007], или как одно из искусственных геологических образований, связанных с техногенной деятельностью человека [Каздым, 2015]. Культурный слой также определяется как «урбофация», искусственный грунт, искусственное геологическое тело [Там же] или как «полигенетическое, исторически сложившееся образование (искусственное геологическое тело), включающее в себя антропогенные образования (археологические артефакты, техногенный грунт и палеопочвы...)» [Здобин, 2008, с. 51]. При этом его заполнитель характеризуется как грунт [Там же]. Таким образом, в среде инженерной геологии сложилось мнение, что культурный слой является зоной интенсивных процессов техногенного седиментогенеза и первых стадий техногенного диагенеза [Каздым,

2015]. Однако следует отметить, что такая позиция в отношении понятия «культурный слой» не позволяет провести четкую границу между современными техногенными отложениями и культурными напластованиями возрастом древнее 100 лет и, разумеется, никаким образом не обсуждает проблему генезиса и интерпретации слоистости отложений, содержащих археологические материалы.

Геоархеологическая интерпретация. Для реконструкций культурно-хронологического порядка с широким вертикальным охватом решающее значение имеют исследования многослойных ГАО [Медведев, 2012]. К ним можно отнести местонахождения, в профиле которых фиксируется последовательное залегание более двух уровней археологического материала в разных литолого-стратиграфических ситуациях мультислойчатости, макрослоистости, переотложенности или их сочетания. Площадь распространения таких многослойных ситуаций на разных объектах может варьировать.

Согласно известной работе Г. А. Медведева и С. А. Несмеянова [1988], отложения с включенными в них культурными остатками, образованные в результате взаимодействия седиментационных и антропогенных процессов, определяются как «культурные отложения», в состав которых входят культуровмещающие (культуросодержащие) геологические слои. При этом «культурный слой» понимается как один из вариантов культуровмещающего и представляет собой слой первичной концентрации археологических материалов (т. е. неразрушенных и непереотложенных комплексов) со следами человеческой деятельности.

Дальнейшее развитие геоархеологического понимания «культурного слоя» позволило четче сформулировать представления, в результате чего было предложено разделить определения «культурного» и «культуросодержащего» слоев [Бердникова, Воробьева, 2001]. При этом отмечено, что одно из основных отличий культурного слоя от культуросодержащего заключается в его органоминеральной составляющей, которая в первом случае имеет преимущественно антропогенный генезис, а во втором – природный.

Культурные слои являются составляющей культурогенных отложений, которые, в свою очередь, могут быть представлены как одним слоем, так и мощными слоистыми толщами (на многослойных ГАО), где фиксируются разновременные культурные слои, различные уровни и формы освоения территорий (строительные горизонты, производственные площадки, уровни обитания), а также следы антропогенных и природных катастрофических событий, которые отличаются по структуре, цвету и включениям. Они формируются в местах длительного обитания человека (территории разнотипных длительных поселений) и являются фактически почвоподобными образованиями, т. е. антропогенно-преобразованными почвами, урбопочвами, урбаноземами, для которых характерна высокая скорость осадконакопления, обусловленная антропогенными процессами. Время их формирования может варьировать от нескольких дней до нескольких десятков (реже сотен) лет, а мощность – от нескольких сантиметров до нескольких десятков метров, в зависимости от длительности, периодичности и интенсивности освоения человеком местности.

Культуросодержащие слои³, в отличие от культурных, имеют преимущественно естественный генезис, где антропогенная деятельность не влияет или не-

³ В литературе нередко встречается и термин «культуросодержащие горизонты».

существенно влияет на скорость осадконакопления, образование и трансформацию почв. Отложения, к которым они приурочены, можно именовать «культуроремещающими». Археологические материалы в культуросодержащем слое можно рассматривать как инородные включения в литологический слой, поведение которых аналогично естественным включениям. При этом следы антропогенной деятельности порой сложно отличить от следов природных событий, и, чтобы их идентифицировать, исследователь руководствуется собственным опытом, преодолевая «ошибки узнавания» [Геоархеология в системе ... , 2021, с. 138]. В древних палеопочвах в результате различных биогенных и гипергенных процессов следы антропогенного воздействия на поверхность обитания постепенно маскируются и в итоге фиксируются только вещественные остатки, которые воспринимаются как бы «развешенными» по всему культуросодержащему слою [Ранов, Шефер, 2000]. Археологические материалы и комплексы в культуросодержащих слоях могут находиться *in situ*⁴ либо в переотложенном состоянии⁵, при этом инситные комплексы многослойных ГАО встречаются как в мультислойчатой, так и в макрослойчатой ситуации, которые, в свою очередь, различаются по своей структуре и происхождению.

Слоистость рыхлых геологических образований обусловлена разного рода природными событиями и особенностями седиментационных процессов, определить характер которых помогает анализ геохимических особенностей отложений, их литологии, цвета, текстуры, нарушений и пр. В качестве культуросодержащих слоев с инситными археологическими материалами первичной концентрации на стратифицированных ГАО выступают почвы с разной степенью развитости профиля – погребенные эмбриональные и слабо развитые или полноразвитые. Время их формирования различно и может варьировать от нескольких десятков до нескольких сотен (в первом случае) или даже тысяч лет (во втором) [Бураков, Начасова, Генералов, 1996; Бердников, Бердникова, Воробьева, 2017; Геоархеология в системе ... , 2021]. Погребенные почвы в большинстве случаев диагностируются визуально, выделяясь на фоне остальных отложений более темным цветом. Но некоторые типы отложений, в частности лессовидные, имеют скрыто-почвенное и скрыто-слоистое строение и нередко выглядят монотонными толщами. При этом отсутствие выраженных палеопочв при наличии археологических материалов может свидетельствовать о переотложенном состоянии последних.

В мультислойчатых ситуациях культурные остатки связаны с эмбриональными и слабо развитыми почвами, которые являются отражением этапов временной стабилизации процесса осадконакопления. Они нередко разделены «стерильными» (т. е. не содержащими археологического материала) прослоями, свидетельствующими об увеличении скорости осадконакопления в результате определенных природных событий – паводков, интенсивных делювиальных, пролювиальных и эоловых процессов и т. д.

⁴ В данном случае понятие «инситности» принимается с некоторой долей условности, так как даже в погребенных почвах, сформированных и захороненных в относительно «спокойных» условиях, незначительные перемещения артефактов возможны вследствие почвенных и криогенных процессов, а в макрослойчатых отложениях, вследствие низкой скорости осадконакопления, инситные комплексы в местах неоднократного заселения могут наслаиваться и смешиваться друг с другом.

⁵ В настоящей статье мы не рассматриваем вариации ситуаций, связанных с переотложением, так как это является темой для отдельного исследования.

Наиболее информативными в хронологическом отношении являются культуросодержащие слои, приуроченные к эмбриональным почвам, период формирования которых мог составлять ~10–50 лет, что позволяет делать вывод об одномоментности (по крайней мере в масштабах плейстоцена, раннего и среднего голоцена) и относительной «культурной чистоте» археологических комплексов. Материальные остатки, содержащиеся в слабозрелых почвах с более длительным периодом формирования (до ~500–700 лет), также достаточно информативны, но иногда могут принадлежать разным археологическим комплексам, причем как в культурном отношении, так и хронологическом, но не выходя при этом за пределы времени формирования почвы. В этом случае в качестве дополнительного исследовательского инструмента могут выступать такие аналитические методы археологии, как типология и планиграфия.

Макрослоистость формируется в профиле полноразвитой почвы, имеющей, как правило, голоценовый возраст, где выделяются разные почвенные горизонты (А, АВ, АЕ, Е, В, ВС, С) в нескольких сочетаниях, типичных для разных районов Байкало-Енисейской Сибири. Культуросодержащие слои, с определенной долей условности, можно привязывать к этим горизонтам и в соответствии с датировкой последних приблизительно определять их возраст и принадлежность к стадии голоцена и археологическому периоду. Согласно наиболее распространенной схеме [см.: Воробьева, 2010; Бердникова, Бердникова, Воробьева, 2017], верхние почвенные горизонты А, АВ, АЕ, Е обычно относятся к позднему голоцену и содержат материалы палеометалла и средневековья, горизонт В – как правило, неолита, а ВС и С – мезолита. Однако в такой стратиграфической ситуации редко удается выделить хронометрически и культурно «чистые» комплексы, так как хронодиапазон стратиграфических единиц, устанавливаемый по видимым границам почвенных горизонтов, может достигать нескольких тысячелетий, а культуросодержащие слои в условиях макрослоистости являются «компрессионными» образованиями, содержащими разновременные материальные остатки.

В плане информативности для геоархеологических исследований культуросодержащие горизонты макрослоистых ГАО значительно уступают мультислойчатым, а радиоуглеродное датирование смешанных комплексов в «компрессионных» горизонтах нередко приводит к некорректным результатам. Отчасти некоторые проблемы решаются при раскопках большими площадями с выделением обособленных археологических комплексов методами планиграфии в сочетании с типологическим методом анализа артефактов [см. напр.: Стоянка им. Генералова ... , 2014; Мандрыка, Сенотрусова, 2014].

Типичные ситуации многослойных ГАО на территории Байкало-Енисейской Сибири

Работы по изучению культурогенных отложений и собственно культурного слоя на территории Байкало-Енисейской Сибири ведутся эпизодически. Наиболее хорошо такие отложения выражены в одном из старейших городов – Иркутске [Белоненко, Куклина, 1997; Бердникова, Воробьева, 2002, 2011]. Эти исследования позволили по-новому взглянуть на некоторые исторические события, связанные с историей Иркутска и его формированием, начиная с постройки Иркутского острога в 1661 г. Определение времени формирования культурных слоев, установ-

ленное при помощи корреляции различных следов в отложениях с событиями, зафиксированными в письменных источниках, позволило приступить к разработке хронологической шкалы для культурогенных отложений Иркутска, где изменения прослеживаются в строительных технологиях, морфологических и технологических особенностях производства керамических, деревянных, костяных, металлических изделий, времени появления и происхождения конкретных предметов, имевших широкое хождение и маркировку (клейма) [Бердникова, Воробьева, 2002, 2011]. В результате проведенных исследований удалось восстановить историю освоения некоторых городских территорий, проследить динамику природных и антропогенных процессов, т. е. положить начало написанию истории Иркутска по геоархеологическим данным.

Обращаясь к многослойным ГАО с культуросодержащими толщами, можно заметить, что наибольшее число выявленных многослойных ГАО Байкало-Енисейской Сибири относятся к МИС 2 и МИС 1, т. е. финалу верхнего плейстоцена (сартанский период) и голоцену.

Вариации сартанских многослойных ГАО обусловлены их гипсометрической позицией [Стратиграфия палеогеография и ... , 1990; Воробьева, 2010]. Мульти-слойчатые ситуации на этих объектах, приуроченных к 15–25-метровым террасовидным поверхностям, формируются за счет того, что археологические материалы и, соответственно, культуросодержащие слои, приурочены к эмбриональным и слабо развитым почвам, погребенным в результате эоловых-делювиальных процессов, характерных для периода МИС 2 – начала МИС 1. На террасовидных поверхностях высотой 9–11 м, например в устье р. Белой, культуросодержащие слои связаны с погребенными почвами как эолово-делювиального, так и аллювиального генезиса [Бердникова, Воробьева, 2012]. Встречается вариация многослойности, где палеопочвы отражают интервалы потеплений в соответствии с глобальным и региональным палеоклиматическими трендами.

Голоценовые археологические комплексы связаны с разными вариациями отложений [Стратиграфия палеогеография и ... , 1990; Воробьева, 2010; Геоархеологические комплексы ... , 2014; Бердников, Бердникова, Воробьева, 2017] и, соответственно, с разными ситуациями многослойности: субэральными отложениями, представленными профилем полноразвитой современной почвы (макрослойчатая ситуация); субэральными-субаквальными отложениями пойм и субэральными (делювиальными, пролювиальными, смешанными) отложениями склонов и конусов выносов (мульти-слойчатая ситуация).

Наиболее распространенными типами отложений с культуросодержащими слоями голоценовых ГАО являются макрослойчатые субэральные отложения, но основными источниками для разработок культурно-хронологического порядка выступают материалы культуросодержащих горизонтов мульти-слойчатых объектов, где археологические комплексы приурочены к маломощным гумусовым горизонтам (погребенным почвам) в отложениях пойм, склонов и конусов выносов.

Обсуждение

Понятия «слоистость/слойчатость» отложений и «культурный/культуросодержащий слой» взаимосвязаны. Определение их сущности является довольно важной процедурой при изучении многослойных ГАО и адекватной интерпретации природных и культурно-хронологических явлений. В системе формационной

теории с использованием процессно-ориентированного подхода [Stein, 1987, 1990, 2001; *Archaeological Sediments in ...*, 1985; *Sediments in Archaeological ...*, 2001; Warda, Larcombe, 2003] исследовательский интерес направлен на выявление процессов седиментации отложений, археологических материалов, их транспортировки, контекстов, сохранности и тафономии [Butzer, 1982; Waters, 1992; *Sediments in Archaeological ...*, 2001; Goldberg, Macphail, 2006; Rapp, Hill, 2006; French, 2015; *Encyclopedia of Geoarchaeology*, 2017; *Perturbation assessment in ...*, 2019; Karkanis, Goldberg, 2019] с применением и визуально-диагностических методов, когда при определении стратиграфической последовательности описание слоев проводится с использованием устоявшихся стандартов (цвет, состав, текстура, структура, включения) [*Archaeological Sediments in ...*, 1985; *Sediments in Archaeological ...*, 2001; Goldberg, Macphail, 2006; Goldberg, Berna, 2010]. Но в указанных работах не обсуждается проблема слоистости отложений и их соотношения с культурным слоем.

Интерпретация понятия «культурный слой» сильно зависима от целей, задач и научной специализации исследователя. Например, в российской археологии интерпретация, в том виде, в котором она дается в справочных изданиях и некоторых научных работах, не учитывает все многообразие ситуаций культурогенных и культуровмещающих отложений многослойных ГАО.

В географии (палеогеографии) и почвоведении информативность культурных слоев оценивается, главным образом, с точки зрения почвенного генезиса, поэтому макрослоистые отложения с полноразвитыми современными почвами вызывают больший интерес, чем мультислойчатые с маломощными погребенными гумусовыми горизонтами. Тем не менее следует отметить их значительный вклад в изучение культурных отложений с использованием современных методик и широкого спектра аналитических методов [Археология и естественные ... , 2018]. В мировой археологической практике также существует большое количество разработок, посвященных изучению почвы в археологических исследованиях [Cornwall, 1958; Courty, Goldberg, Macphail, 1989; Holliday, 2004; *Archaeological Soil and ...*, 2017; Karkanis, Goldberg, 2019], а изданный недавно библиографический список из почти 3 тыс. публикаций по геоархеологии и почвам [Hochrein, 2019] демонстрирует высокую степень интереса к данной тематике. Но в географо-почвоведческих исследованиях, к сожалению, не раскрываются особенности макрослоистости, хронология горизонтов полноразвитых почв и их потенциал для культурно-хронологических реконструкций [Holliday, 2004; Gruškovnjak, 2020].

Инженерно-геологические разработки касаются, прежде всего, культурных слоев, которые рассматриваются без внимания к особенностям слоистости отложений. В какой-то мере близкими к ним являются некоторые работы по археологической стратиграфии [Harris, 1997; Davies, 2015].

Геоархеологическая интерпретация особенностей слоистости отложений и связи культурных остатков с ними позволила выделить разные типы слоистости отложений, культурные и культуросодержащие слои в культурогенных и культуровмещающих толщах, установить, что определенная археологическая инситность связана, прежде всего, с почвами стратифицированных ГАО. Степень инситности археологических комплексов таких объектов определяется хроноинтервалом формирования (или видимыми границами) почвенного горизонта, где самая

наименьшая продолжительность их развития связана с эмбриональными и слабо-развитыми почвами, а наибольшая – с горизонтами полноразвитых почв. Сочетания эмбриональных и слабо-развитых почв формируют наиболее информативные, мультислойчатые, ситуации в отложениях ГАО.

Геоархеологическая интерпретация понятия «культурный слой», на наш взгляд, имеет ряд преимуществ перед другими, так как позволяет более полно раскрывать взаимные связи в системе «человек – природная среда». При этом можно отметить, что общим для всех определений «культурного слоя» является положение, что культурные остатки связаны с отложениями, в которых выделяются две составляющие – антропогенная и природная. Такие характеристики присущи и для формационной теории, где в процессе формирования отложений выделяются культурные (англ. *c-processes*) и природные (англ. *n-processes*) процессы. Отложения с археологическими материалами отличаются друг от друга по степени соотношения природных и культурных факторов, влиявших на их формирование, и степени «компрессии».

В заключение хотелось бы обратить внимание на еще один важный вопрос, связанный как с археологической, так и с географо-почвоведческой интерпретацией «культурного слоя», который касается расхожего в российских публикациях понятия «материк». Термин «материк» является производным от термина «материнская порода», введенного в свое время В. В. Докучаевым, основоположником школы научного почвоведения и географии почв. На этапе становления почвоведения как науки для определения возраста почвенных горизонтов активно привлекались археологические данные [Докучаев, 1885, 1901]. Понятие «материка» получило широкое распространение в практике российской археологии при изучении макрослоистых местонахождений открытого типа [Клейн, 2014, с. 182], где почвенные горизонты А (гумусовый), Е (элювиальный) и В (иллювиальный) часто определяются как «культурные слои», а нижележащая толща почвенных горизонтов ВС и С, слабо затронутых почвообразованием, как «материк», который не содержит культурных остатков. Таким образом, раннеголоценовые и плейстоценовые отложения многих местонахождений открытого типа изначально определяются как образования, не представляющие ценности для археологических исследований, хотя, в зависимости от геоморфологических особенностей конкретной территории, всегда есть вероятность, что к «материку» могут быть приурочены информативные археологические комплексы каменного века, в том числе в мультислойчатой ситуации. Подход «копаем культурный слой до материка» давно себя изжил, и даже «контрольный штык» (прокапывание кровли «материка» на 20–30 см) не спасает ситуацию, так как древние комплексы могут располагаться гораздо глубже. От использования понятия «материк» и связанных с ним действий следует отказаться, а контроль отложений, подстилающих средне- и позднеголоценовые почвенные горизонты в описанной ситуации, необходимо проводить при помощи шурфов и траншей, количество которых, площадь и глубина должны определяться, исходя из гипсометрии исследуемого участка.

Заключение

В геоархеологии наиболее важным в процессе исследований является определение степени инситуности археологических комплексов, их «археологической одномоментности», и факторов, демонстрирующих, каким образом комплексы связаны с отложениями.

Прийти к такому пониманию возможно уже на уровне проведения полевых исследований при использовании визуально-диагностических методов, которые позволяют определять особенности культурогенных (с культурными слоями) и культуровмещающих (с культуросодержащими слоями) толщ в ситуациях макро-слоистости или мультислойчатости. Это формирует стратегию раскопок, поскольку для археолога очень важно понимать и распознавать, с какими видами слоев и включенными в них следами и остатками человеческой деятельности он имеет дело, какова степень инситуности и нарушений археологических комплексов и диапазон формирования этих слоев, чтобы определить, включены в них археологически синхронные находки или же материалы составляют пестрый «культурно-хронологический палимпсест».

Важным представляется и четкое определение термина, непротиворечивое раскрытие его содержания, особенно такого неоднозначного понятия, как «культурный слой», особенности которого обусловлены спецификой отложений и характером внешних факторов влияния. Эти вопросы, по нашему мнению, оптимально решать в рамках геоархеологического подхода, который позволяет определить сущность слоистых отложений и сформировать расширенное и более корректное понимание особенностей включения культурных остатков в отложения во всех проявлениях.

Идентификация вариантов культуровмещающих отложений в процессе полевого изучения открытых стоянок определяет характер раскопок и дальнейшую программу организации исследования культуросодержащих и культурогенных отложений в рамках процессно-ориентированного подхода. Это позволяет адекватно и достоверно определять тафономические особенности археологических комплексов и открывает новые возможности в изучении жизнедеятельности человеческих культур и их взаимодействия с природным окружением.

Благодарности

Работа выполнена по государственному заданию Минобрнауки России, проект № FZZE-2020-0021.

Список литературы

- Авдусин Д. А. Полевая археология. М. : Высш. шк., 1980. 335 с.
- Александрова М. В. «Идеология» раскопок и приоритеты археологического исследования (у истоков советской методики раскопок палеолитических поселений) // Восточный гравит. М. : Науч. мир, 1998. С. 142–150.
- Александрова М. В. Некоторые замечания по теории палеолитического культурного слоя // Краткие сообщения Института археологии. 1990. № 202. С. 4–8.
- Александровский А. Л. Культурный слой: генезис, география, систематика, палеоэкологическое значение // Археология и естественные науки в изучении культурного слоя объектов археологического наследия. М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2018. С. 7–15.
- Александровский А. Л., Машковой Л. Г. Стратиграфические условия залегания мезолита запада СССР // Четвертичный период. Палеонтология и археология. Кишинев : Штиинца, 1989. С. 218–224.
- Амирханов Х. А. К проблеме датировки и стратиграфии культурных отложений Зарайской стоянки // Российская археология. 1997. № 4. С. 5–16.
- Археология и естественные науки в изучении культурного слоя объектов археологического наследия. М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2018. 220 с.
- Беляева В. И., Смирнов И. А. Заполнитель культурного слоя как источник его реконструкции // Stratum plus. 2010. № 1. С. 169–176.
- 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 Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2017. Т. 21. С. 5–32.
- Бердникова Н. Е., Воробьева Г. А. Культуросодержащие и культурогенные слои в стратифицированных археологических объектах // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск : Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2001. Т. 7. С. 46–50.
- Бердникова Н. Е., Воробьева Г. А. Феномен «культурного слоя» исторического Иркутска // Земля Иркутская. 2002. № 1. С. 68–75.

- Бердникова Н. Е., Воробьева Г. А. Геоархеологические аспекты в исследованиях культурных отложений // Методика междисциплинарных археологических исследований. Омск, 2011. С. 18–37.
- Бердникова Н. Е., Воробьева Г. А. Особенности многослойных археологических объектов в нижнем течении р. Белой (юг Байкальской Сибири) // Феномен геоархеологической многослойности Байкальской Сибири. 100 лет Байкальской научной археологии: материалы. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. С. 54–72.
- Белоненко В. В., Куклина Н. П. Раскопки Иркутской усадьбы XVIII века в историческом центре Иркутска // Дуловские чтения 1997 г. (Секция археологии и этнографии): Материалы докл. и сообщ., окт. 1997 г. Иркутск, 1997. С. 117–122.
- Бураков К. С., Начасова И. Е., Генералов А. Г. Запись вариаций геомагнитного поля в химической намагниченности осадочных пород археологического памятника Казачка // Палеомагнетизм и магнетизм горных пород. М., 1996. С. 15–18.
- Воробьева Г. А. Почва как летопись природных событий Прибайкалья: проблемы эволюции и классификации почв. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2010. 205 с.
- Геоархеологические комплексы раннего голоцена на юге Средней Сибири. Оценка данных и перспективы исследований / И. М. Бердникова, Н. Е. Бердникова, Г. А. Воробьева, Е. О. Роговской, А. М. Клементьев, И. В. Уланов, Д. Н. Лохов, С. П. Дударёк, В. М. Новосельцева, Н. Б. Соколова // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2014. Т. 9. С. 46–76.
- Геоархеология в системе археологических исследований на территории Байкальской Сибири / Н. Е. Бердникова, Г. А. Воробьева, И. М. Бердникова, А. А. Шетников, И. А. Филинов, Е. А. Липнина, Д. П. Золотарев // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2021. № 3 (54) С. 133–146. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2021-54-3-11>
- Даншин Б. М. Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и ее окрестностей. М.: Изд-во МОИП, 1947. 308 с.
- Демкин В. А. Палеопочвоведение и археология. Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1997. 214 с.
- Дергачева М. И. Археологическое почвоведение. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1997. 228 с.
- Докучаев В. В. Об основах современного почвоведения // Почвоведение. 1901. № 1. С. 101–102.
- Докучаев В. В. Русский чернозем. Популярный очерк // Новь. 1885. Вып. 18. С. 194–215.
- Долгих А. В., Александровский А. Л. Почвы и культурный слой Великого Новгорода // Почвоведение. 2010. № 4. С. 515–526.
- Естественнонаучные методы изучения многослойных доисторических памятников с гомогенным культурным слоем (на примере поселения Песочное-1 на озере Неро) / А. Л. Александровский, К. В. Воронин, Е. И. Александровская, М. И. Дергачева, Д. А. Мамонтова, А. В. Долгих // Археология Подмосковья. Материалы научного семинара. М., 2011. Вып. 7. С. 11–25.
- Исследования палеолита в Зарайске: 1999–2005 / Х. А. Амирханов, Н. Б. Ахметгалеева, А. П. Бужилова, Н. Д. Бурова, С. Ю. Лев, Е. Н. Машенко. М.: Палеограф, 2009. 466 с.
- Здобин Д. Ю. О классификации грунтов культурного слоя // Российская археология, 2008. № 1. С. 48–52.
- Каздым А. А. Техногенные отложения древних и современных урбанизированных территорий (палеоэкологический аспект). М.: Наука, 2006. 157 с.
- Каздым А. А. Техногенные отложения и культурный слой – к вопросу о систематике и классификации // Минералогия техногенеза. 2007. Т. 8. С. 224–254.
- Каздым А. А. Культурный слой. 2015. URL: <http://viperson.ru/articles/aleksey-kazdym-kulturnyy-sloy> (дата обращения: 15.09.2022).
- Клейн Л. С. Время в археологии. СПб.: Евразия, 2014. 384 с.
- Котлов Ф. В. Инженерно-геологическое картирование городских территорий // Труды МГРИ. 1947. Т. 22. С. 113–196.
- Котлов Ф. В. Изменение природных условий территории Москвы под влиянием деятельности человека и их инженерно-геологическое значение. М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1962. 263 с.
- Котлов Ф. В. Антропогенные геологические процессы и явления на территории города. М.: Наука, 1977. 171 с.
- Котлов Ф. В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека. М.: Недра, 1978. 263 с.
- Кренке Н. А., Культурный слой // Большая российская энциклопедия. URL: <https://old.bigenc.ru/archeology/text/2121259> (дата обращения – 15.09.2022).
- Культурный слой // Большая советская энциклопедия. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/100935/Культурный> (дата обращения: 15.09.2022).
- Культурные слои археологических памятников. Теория, методы и практика исследований: материалы науч. конф. / отв. ред.: С. А. Сычева, А. А. Узанов. М.: НИИ-Природа, 2006. 306 с.
- Леонова Н. Б. Культурный слой – возможности реконструкции систем природопользования и жизнеобеспечения // Археологические источники и культурогенез. Таксоны высокого порядка в системе понятий археологии каменного века. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2011. С. 68–72.
- Мандрыка П. В., Сенотрусова П. О. Культурно-хронологические комплексы палеометалла и средневековья стоянки Итомбура в Северном Приангарье // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2014. Т. 8. С. 63–81.
- Медведев Г. И. Об иркутской школе археологии // Российский гуманитарный журнал. 2005. № 3 (7). С. 83–88.
- Медведев Г. И. Иркутская школа археологии // История и историки. 90 лет исторической школе ИГУ. Иркутск: Отгис, 2008. С. 37–46.
- Медведев Г. И. Предисловие // Феномен геоархеологической многослойности Байкальской Сибири. 100 лет Байкальской научной археологии. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. С. 5–9.
- 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, 1998. Т. 2. С. 148–159.
- Медведев Г. И., Несмеянов С. А. Типизация «культурных отложений» и местонахождений каменного века // Методические проблемы археологии. Новосибирск: Наука, 1988. С. 113–142.

- Петри Б. Э. Программа исследования стоянок под открытым небом. Иркутск, 1923. 15 с.
- Почвы и культурные слои древних городов юга Европейской России / А. Л. Александровский, Е. И. Александровская, А. В. Долгих, И. В. Замотаев, А. Н. Курбатова // Почвоведение. 2015. № 11. С. 1201–1301.
- Ранов В. А., Шефер Й. Лессовый палеолит // Археология, этнография и антропология Евразии. 2000. № 2. С. 20–32.
- Роговской Е. О. Результаты исследований местонахождения Георгиевское I в Южном Приангарье // Вестник НГУ. Серия: История, филология. 2008. Т. 7, вып. 3 : Археология и этнография. С. 63–71.
- Руководство по изучению палеоэкологии культурных слоев древних поселений / С. А. Сычева, Н. Б. Леонова, А. А. Узанов, А. Л. Александровский, К. Е. Пустовойтов. М. : ИГ РАН, 1998. 59 с.
- Саваренский Ф. П. Инженерно-геологические свойства горных пород территории Москвы // Геология в реконструкции Москвы. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1938. С. 119–234.
- Сорокин А. Н. Еще раз о феномене культурного слоя // Краткие сообщения Института археологии. 2019. № 256. С. 417–430. <http://doi.org/10.25681/IARAS.0130-2620.256.417-433>
- Стоянка им. Генералова (р. Чуна). Результаты охранно-спасательных работ 2013 года / Н. Е. Бердникова, Е. О. Роговской, И. М. Бердников, Е. А. Липнина, Д. Н. Лохов, С. П. Дударек, Н. Б. Соколова, А. А. Тимошенко, А. А. Попов, Н. В. Харламова // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2014. Т. 7. С. 150–191.
- Стратиграфия, палеогеография и археология юга Средней Сибири / отв. ред. Г. И. Медведев, Н. А. Савельев, В. В. Свинин. Иркутск, 1990. 165 с.
- Сычева С. А. Почвенно-геоморфологические аспекты формирования культурного слоя древних поселений // Почвоведение. 1994. № 3. С. 28–33.
- Сычева С. А. Культурный слой как объект географии // Известия РАН. Серия географическая. 1999. № 6. С. 13–21.
- Чернышева Е. В., Борисов А. В., Коробов Д. С. Биологическая память почв и культурных слоев археологических памятников. М. : ГЕОС, 2016. 240 с.
- Archaeological Sediments in Context. Peopling of the Americas. Vol. 1 / Stein J. K., Farrand W. R. (eds). Center for the Study of Early Man, Institute for Quaternary Studies, University of Maine, Orono, 1985. 147 p.
- Archaeological Soil and Sediment Micromorphology / Nicosia C., Stoops G. (eds.). Wiley, 2017. 476 p.
- Butzer K. W. Archaeology as Human Ecology. Cambridge : Cambridge University Press, 1982. 377 p.
- Cornwall I. W. Soils for the archaeologist. London : Phoenix House LTD, 1958. 230 p.
- Courty M.-A., Goldberg P., Macphail R. I. Soils and Micromorphology in Archaeology. Cambridge : Cambridge University Press, 1989, 344 p.
- Davies D. Stratification theory. BAJR Series. Guide 40. 2015. 94 p.
- Encyclopedia of Geoarchaeology / Gilbert A. S. (ed.). Dordrecht : Springer, 2017. 1065 p.
- French C. A. Handbook of Geoarchaeological Approaches to Settlement Sites and Landscapes. Oxford : Oxbow Books, 2015. 144 p.
- Goldberg P., Berna F. Micromorphology and context // Quaternary International. 2010. Vol. 214. P. 56–62. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2009.10.023>
- Goldberg P., Macphail R. I. Practical and Theoretical Geoarchaeology. Oxford : Wiley- Blackwell Science, 2006. 479 p.
- Gruškovnjak L. Archaeological remains in soil context // Proceedings from the 6th Scientific Conference Methodology and Archaeometry, Zagreb, 2020. P. 9–34. <https://doi.org/10.17234/METARH.2019.2>
- Harris E. C. Principles of archaeological stratigraphy. London : Academic Press, 1997. 169 p.
- Hochrein M. Section: Geoarchaeology and Soil Science Bibliography. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33015.68000>
- Holliday V. T. Soils in archaeological research. Oxford : Oxford University Press, 2004. 448 p.
- Karkanias P., Goldberg P. Reconstructing Archaeological Sites. Understanding the Geoarchaeological Matrix. Oxford : Wiley Blackwell, 2019. 289 p.
- Perturbation assessment in archaeological sites as part of the taphonomic study: a review of methods used to document the impact of natural processes on site formation and archaeological interpretations / P. Bertran, D. Todisco, J.-G. Bordes, E. Discamps, L. Vallin // PALEO. 2019. Vol. 30, Iss. 1. P. 52–75. <https://doi.org/10.4000/paleo.4378>
- Rapp G. Jr., Hill C. L. Geoarchaeology. The Earth – Science Approach to Archaeological Interpretation. New Haven ; London : University Press, 2006. 368 p.
- Schiffer M. B. Toward the Identification of Formation Processes // American Antiquity. 1983. Vol. 48. P. 675–706.
- Schiffer M. B., Formation Processes of the Archaeological Record. Albuquerque : University of New Mexico Press, 1987. 428 p.
- Sediments in Archaeological Context / Stein J. K., Farrand W. R. (eds.). Salt Lake City, The University of Utah Press, 2001. 218 p.
- Shahack-Gross R. Archaeological formation theory and geoarchaeology: State-of-the-art in 2016 // Journal of Archaeological Science. 2017. Vol. 79. P. 36–43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2017.01.004>
- Stein J. K. A Review of Site Formation Processes and Their Relevance to Geoarchaeology // Earth Sciences and Archaeology. New York, 2001. P. 37–51.
- Stein J. K. Archaeological Stratigraphy // Archaeological Geology of North America, Geological Society of America, Centennial Special. 1990. Vol. 4. P. 513–523.
- Stein J. K. Deposits for Archaeologists // Advances in Archaeological Method and Theory. 1987. Vol. 9. P. 337–393.
- Stein J. K. Geoarchaeology and Archaeostratigraphy: View from a Northwest Coast Shell Midden // Case Studies in Environmental Archaeology. New York : Plenum Press, 1996. P. 35–54.
- Warda I., Larcombe P. A process-orientated approach to archaeological site formation: application to semi-arid Northern Australia // Journal of Archaeological Science. 2003. Vol. 30. P. 1223–1236. [http://dx.doi.org/10.1016/S0305-4403\(02\)00253-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-4403(02)00253-4)
- Waters M. R. Principles of Geoarchaeology: A North American Perspective. Tuscon : University of Arizona Press, 1992. 399 p.

References

- Avdusin D. A. *Polevaya arkheologiya [Field Archaeology]*. Moscow, Vysshaya Shkola Publ., 1980, 335 p. (In Russ.)
- Alexandrova M. V. Nekotorye zamechaniya po teorii paleoliticheskogo kulturnogo sloya [Some comments on the theory of the Paleolithic cultural layer]. *Kratkie soobshcheniya Instituta arkheologii [Brief reports of the Institute of Archaeology]*. 1990, Is. 202, pp. 4–8. (In Russ.)
- Alexandrova M. V. “Ideologiya” raskopok i prioritye arkheologicheskogo issledovaniya (u istokov sovetsoi metodiki raskopok paleoliticheskikh poselenii) [“Ideology” of excavations and priorities of archaeological research (at the origins of the Soviet method of excavation of Paleolithic settlements)]. *Vostochnyi gravett [Oriental Gravett]*. Moscow, 1998, pp. 142–150. (In Russ.)
- Aleksandrovskii A. L. Kulturnyi sloi: genesis, geografiya, sistematika, paleoekologicheskoe znachenie [Cultural layer: Genesis, Geography, Systematics, Paleocological significance]. *Arkheologiya i estestvennye nauki v izuchenii kulturnogo sloya ob'ektov arkheologicheskogo naslediya [Archaeology and natural sciences in the study of the cultural layer of archaeological heritage objects]*. Moscow, 2018, pp. 7–15. (In Russ.)
- Aleksandrovskii A. L., Matskevoi L. G. Stratigraficheskie usloviya zaleganiya mezolita zapada USSR [Stratigraphic conditions of occurrence of the Mesolithic in the west of the Ukrainian SSR]. *Chevertichnyi period. Paleontologiya i arkheologiya [Quaternary period. Paleontology and Archaeology]*. Kishinev, 1989, pp. 218–224. (In Russ.)
- Aleksandrovskii A. L., Aleksandrovskaya E. I., Dolgikh A. V., Zamotaev I. V., Kurbatova A. N. Pochvy i kulturnye sloi drevnikh gorodov yuga Evropeiskoi Rossii [Soils and cultural layers of ancient cities in the south of European Russia]. *Pochvovedenie [Soil science]*. 2015, Is. 11, pp. 1201–1301. (In Russ.)
- Aleksandrovskii A. L., Voronin K. V., Aleksandrovskaya E. I., Dergacheva M. I., Mamontova D. A., Dolgikh A. V. Estestvennonauchnye metody izucheniya mnogoslownykh doistoricheskikh pamyatnikov s gomogenym kulturnym sloem (na primere poseleniya Pesochnoe-1 na ozere Nero) [Natural science methods for studying multilayer prehistoric sites with a homogeneous cultural layer (on the example of the Pesochnoe-1 settlement on Lake Nero)]. *Arkheologiya Podmoskoviya. Materialy nauchnogo seminara [Archaeology of the Moscow Region. Materials of scientific seminar]*. Moscow, 2011, Is. 7, pp. 11–25. (In Russ.)
- Amirkhanov Kh. A. K probleme datirovki i stratigrafii kulturnykh otlozhenii Zaraiskoi stoyanki [On the problem of dating and stratigraphy of cultural deposits of the Zaraisk site]. *Rossiiskaya arkheologiya [Russian Archaeology]*. 1997, Vol. 4, pp. 5–16. (In Russ.)
- Amirkhanov Kh. A., Akhmetgaleeva N. B., Buzhilova A. P., Burova N. D., Lev S. Yu., Mashchenko E. N. *Issledovaniya paleolita v Zaraiske: 1999–2005 [Paleolithic studies in Zaraysk: 1999–2005]*. Moscow, Paleograf Publ., 2009, 466 p. (In Russ.)
- Arkheologiya i estestvennye nauki v izuchenii kulturnogo sloya ob'ektov arkheologicheskogo naslediya [Archaeology and natural sciences in the study of the cultural layer of archaeological heritage sites]*. Moscow, Tovarischestvo nauchnykh izdaniy KMK Publ., 2018, 220 p. (In Russ.)
- Belonenko V. V., Kuklina N. P. Raskopki Irkutskoi usadby XVIII veka v istoricheskom tsentre Irkutsk [Excavations of the Irkutsk estate of the XVIII century in the historical center of Irkutsk]. *Dulovskie chteniya 1997 g. (Sektzia arkheologii i etnografii): Materialy dokladov i soobshchenii, oktyabr 1997 g. [Dulov Readings 1997 (Section of Archaeology and Ethnography): Materials of reports and communications, October 1997]*. Irkutsk, 1997, pp. 117–122. (In Russ.)
- Belyaeva V. I., Smirnov I. A. Zapolnitel kulturnogo sloya kak istochnik ego rekonstruktsii [The filler of the cultural layer as a source of its reconstruction]. *Stratum plus*. 2010, Vol. 1, pp. 169–176. (In Russ.)
- Berdnikov I. M., Berdnikova N. E., Vorobieva G. A. Multisloichatye mestonakhozheniya kak osnova dlya razrabotki odnositelnoi i absolyutnoi khronologii neoliticheskikh kompleksov (na primere Baikalo-Eniseiskoi Sibiri) [Multilayered sites as a basis for the development of relative and absolute chronology of Neolithic complexes (on the example of Baikal-Yenisei Siberia)]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Geoarkheologiya. Etnologiya. Antropologiya [Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology and Anthropology Series]*. 2017, Vol. 21, pp. 5–32. (In Russ.)
- Berdnikov I. M., Berdnikova N. E., Vorobieva G. A., Rogovskoi E. O., Klementiev A. M., Ulanov I. V., Lokhov D. N., Dudarek S. P., Novoseltseva V. M., Sokolova N. B. Geoarkheologicheskie komplekisy ranego golotsena na yuge Srednei Sibiri. Otsenka dannykh i perspektivy issledovaniya [Geoarchaeological complexes of the early Holocene in the south of Central Siberia. Evaluation of data and prospects for research]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Geoarkheologiya. Etnologiya. Antropologiya [Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology and Anthropology Series]*. 2014, Vol. 9, pp. 46–76. (In Russ.)
- Berdnikova N. E., Vorobieva G. A. Kulturosozderzhashchie i kulturogennye sloi v stratifitsirovannykh arkheologicheskikh ob'ektakh [Cultural and cultural layers in stratified archaeological sites]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredelnykh territorii [Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and neighboring territories]*. 2001, Vol. 7, pp. 46–50. (In Russ.)
- Berdnikova N. E., Vorobieva G. A. Fenomen “kulturnogo sloya” istoricheskogo Irkutsk [The phenomenon of the “cultural layer” of historical Irkutsk]. *Zemlya Irkutskaya [Irkutsk Land]*. 2002, Is. 1, pp. 68–75. (In Russ.)
- Berdnikova N. E., Vorobieva G. A. Geoarkheologicheskie aspekty v issledovaniyakh kulturnykh otlozhenii [Geoarchaeological aspects in the study of cultural deposits]. *Metodika mezhdistsiplinarnykh arkheologicheskikh issledovaniy [Methods of interdisciplinary archaeological research]*. Omsk, Nauka Publ., 2011, pp. 18–37. (In Russ.)
- Berdnikova N. E., Vorobieva G. A. Osobennosti mnogoslownykh arkheologicheskikh ob'ektov v nizhnem techenii r. Beloi (yug Baikalskoi Sibiri) [Features of multilayered archaeological sites in the lower reaches of the Belaya River (South of Baikal Siberia)]. *Evrasiya*

- v kainozoe. Stratigrafiya, paleoekologiya, kultura [Eurasia in the Cenozoic. Stratigraphy, Paleoecology, Cultures]*. 2012, Is. 1: Fenomen gearkheologicheskoi mnogosloinosti Baikalskoi Sibiri. 100 let Baikalskoi nauchnoi arkheologii [The phenomenon of geoarcheological multilayering of Baikal Siberia. 100 years of Baikal scientific archaeology], pp. 54–72. (In Russ.)
- Berdnikova N. E., Vorobieva G. A., Berdnikov I. M., Shchetnikov A. A., Filinov I. A., Lipnina E. A., Zolotarev D. P. Gearkheologiya v sisteme arkheologicheskikh issledovaniy na territorii Baikalskoi Sibiri [Geoarcheology in the system of archaeological research on the territory of Baikal Siberia]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii [Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography]*. 2021, Is. 3 (54), pp. 133–146. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2021-54-3-11> (In Russ.)
- Berdnikova N. E., Rogovskoi 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. Stoyanka im. Generalova (r. Chuna). Rezultaty okhranno-spatatelnykh rabot 2013 goda [Stoyanka im. Generalova site (Chuna River). The results of security and rescue work in 2013]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Gearkheologiya. Etnologiya. Antropologiya [Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology and Anthropology Series]*. 2014, Vol. 7, pp. 150–191. (In Russ.)
- Bertran P., Todisco D., Bordes J.-G., Discamps E., Valin L. Perturbation assessment in archaeological sites as part of the taphonomic study: a review of methods used to document the impact of natural processes on site formation and archaeological interpretations. *PALEO*. 2019, Vol. 30, Is. 1, pp. 52–75. <https://doi.org/10.4000/paleo.4378>
- Burakov K. S., Nachasova I. E., Generalov A. G. Zapis variatsii geomagnitnogo polya v khimicheskoi namagnichennosti osadochnykh porod arkheologicheskogo pamyatnika Kazachka [Recording geomagnetic field variations in the chemical magnetization of sedimentary rocks of the Kazachka archaeological site]. *Paleomagnetizm i magnetizm gornykh porod [Paleomagnetism and Magnetism of Rocks]*. Moscow, 1996, pp. 15–18. (In Russ.)
- Butzer K. W. *Archaeology as Human Ecology*. Cambridge, Cambridge University Press, 1982, 377 p.
- Chernysheva E. V., Borisov A. V., Korobov D. S. *Biologicheskaya pamyat pochv i kulturnykh sloev arkheologicheskiih pamyatnikov [Biological memory of soils and cultural layers of archaeological sites]*. Moscow, GEOS Publ., 2016, 240 p. (In Russ.)
- Courty M.-A., Goldberg P., Macphail R. I. *Soils and Micromorphology in Archaeology*. Cambridge, Cambridge University Press, 1989, 344 p.
- Cornwall I. W. *Soils for the archaeologist*. London, Phoenix House LTD, 1958, 230 p.
- Danshin B. M. *Geologicheskoe stroenie i poleznye iskopaemye Moskvy i ee okrestnostei [Geological structure and minerals of Moscow and its environs]*. Moscow, MOIP Publ., 1947, 308 p. (In Russ.)
- Davies D. Stratification theory. *BAJR Series*. 2015, Guide 40, 94 p.
- Demkin V. A. *Paleopochvovedenie i arkheologiya [Paleosoil science and Archaeology]*. Pushchino, ONTI PSC RAS Publ., 1997, 214 p. (In Russ.)
- Dergacheva M. I. *Arkheologicheskoe pochvovedenie [Archaeological soil science]*. Novosibirsk, SB RAS Publ., 1997, 228 p. (In Russ.)
- Dokuchaev V. V. Ob osnovakh sovremenno go pochvovedeniya [On the foundations of modern soil science]. *Pochvovedenie [Soil Science]*. 1901, Vol. 1, pp. 101–102. (In Russ.)
- Dokuchaev V. V. Russkii chernozem. Populyarnyi ocherk [Russian black earth. Popular essay]. *Nov [Virgin soil]*. 1885, Is. 18, pp. 194–215. (In Russ.)
- Dolgikh A. V. Aleksandrovskii A. L. Pochvy i kulturnyi sloi Velikogo Novgoroda [Soils and cultural layer of Veliky Novgorod]. *Pochvovedenie [Soil Science]*. 2010, Vol. 4, pp. 515–526. (In Russ.)
- French C. A. *Handbook of Geoarchaeological Approaches to Settlement Sites and Landscapes*. Oxford, Oxbow Books, 2015, 144 p.
- Gilbert A. S. (Ed.). *Encyclopedia of Geoarchaeology*. Dordrecht, Springer Publ., 2017, 1065 p.
- Goldberg P., Berna F. Micromorphology and context. *Quaternary International*. 2010, Vol. 214, pp. 56–62. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2009.10.023>
- Goldberg P., Macphail R. I. *Practical and Theoretical Geoarchaeology*. Oxford, Wiley-Blackwell Science, 2006, 479 p.
- Gruškovnjak L. Archaeological remains in soil context. *Proceedings from the 6th Scientific Conference Methodology and Archaeometry*. Zagreb, 2020, pp. 9–34. <https://doi.org/10.17234/METARH.2019.2>
- Harris E. C. *Principles of archaeological stratigraphy*. London, Academic Press, 1997, 169 p.
- Hochrein M. Section: Geoarchaeology and Soil Science *Bibliography*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33015.68000> https://www.researchgate.net/publication/332472383_Section_Geoarchaeology_and_Soil_Science_Bibliography
- Holliday V. T. *Soils in archaeological research*. Oxford, Oxford University Press, 2004, 448 p.
- Karkanas P., Goldberg P. *Reconstructing Archaeological Sites. Understanding the Geoarchaeological Matrix*. Oxford, Wiley Blackwell, 2019, 289 p.
- Kazdym A. A. *Tekhnogennye otlozheniya drevnikh i sovremennykh urbanizirovannykh territorii (paleoekologicheskii aspekt) [Technogenic deposits of ancient and modern urbanized territories (paleoecological aspect)]*. Moscow, Nauka Publ., 2006, 157 p. (In Russ.)
- Kazdym A. A. Tekhnogennye otlozheniya i kulturnyi sloi – k voprosu o sistematike i klassifikatsii [Technogenic deposits and cultural layer – on the issue of systematics and classification]. *Mineralogiya tekhnogeneza [Mineralogy of technogenesis]*. 2007, Vol. 8, pp. 224–254. (In Russ.)
- Kazdym A. A. *Kulturnyi sloi [Cultural layer]*. 2015. Available at: <http://viperson.ru/articles/aleksey-kazdym-kulturnyy-sloy> (In Russ.)
- Klein L. S. *Vremya v arkheologii [Time in Archaeology]*. St. Petersburg, Eurasia Publ., 2014, 384 p. (In Russ.)
- Kotlov F. V. Inzhenerno-geologicheskoe kartirovanie gorodskikh territorii [Engineering-geological mapping of urban areas]. *Trudy Moskovskogo geologorazvedchnogo instituta [Proceedings of the Moscow Geological Exploration Institute]*. 1947, Vol. 22, pp. 113–196. (In Russ.)

- Kotlov F. V. *Izmenenie prirodnykh uslovii territorii Moskvy pod vliyaniem deyatel'nosti cheloveka i ikh inzhenerno-geologicheskoe znachenie* [Changes in the natural conditions of the territory of Moscow under the influence of human activity and their engineering and geological significance]. Moscow, AS USSR Publ., 1962, 263 p. (In Russ.)
- Kotlov F. V. *Antropogennyye geologicheskie protsessy i yavleniya na territorii goroda* [Anthropogenic geological processes and phenomena in the territory of the city]. Moscow, Nauka Publ., 1977, 171 p. (In Russ.)
- Kotlov F. V. *Izmenenie geologicheskoi sredy pod vliyaniem deyatel'nosti cheloveka* [Changes in the geological environment under the influence of human activity]. Moscow, Nedra Publ., 1978, 263 p. (In Russ.)
- Krenke N. A. Kulturnyi sloj [Cultural layer]. *Bolshaya Rossiyskaya entsiklopediya* [The Great Russian Encyclopedia]. Available at: <https://old.bigenc.ru/archeology/text/2121259> (date of access: 15.09.2022). (In Russ.)
- Kulturnyi sloj [Cultural layer]. *Bolshaya sovetskaya entsiklopediya* [The Great Soviet Encyclopedia]. Available at: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/100935/> Культурный (date of access: 15.09.2022). (In Russ.)
- Leonova N. B. Kulturnyi sloj – vozmozhnosti rekonstruktsii sistem prirodozopol'zovaniya i zhizneobespecheniya [The cultural layer – the possibility of reconstructing the systems of nature management and life support]. *Arkheologicheskie istochniki i kulturogenез. Taksomy vysokogo poryadka v sisteme ponyatii arkheologii kamennogo veka* [Archaeological sources and cultural genesis. Taxa of a high order in the system of concepts of archeology of the Stone Age]. St. Petersburg, St. Petersburg State University Publ., 2011, pp. 68–72. (In Russ.)
- Mandryka P. V., Senotrusova P. O. Kulturno-khronologicheskie kompleksy paleometalla i srednevekovyya stoyanki Itomiura v Severnom Priangarie [Cultural and chronological complexes of the Paleometal and the Middle Ages at the Itomiura site in the Northern Angara region]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Geoarkeologiya. Etnologiya. Antropologiya* [Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology and Anthropology Series]. 2014, Vol. 8, pp. 63–81. (In Russ.)
- Medvedev G. I. Ob Irkutskoi shkole arkheologii [About the Irkutsk school of Archaeology]. *Rossiiskii gumanitarnyi zhurnal* [Russian humanitarian journal]. 2005, Vol. 3, Is. 7, pp. 83–88. (In Russ.)
- Medvedev G. I. Irkutskaya shkola arkheologii [Irkutsk School of Archaeology]. *Istoriya i istoriki. 90 let istoricheskoi shkole IGU* [History and historians. 90 years of the historical school of ISU]. Irkutsk, 2008, pp. 37–46. (In Russ.)
- Medvedev G. I. Predislovie [Preface]. *Evrasiya v kainozoe. Stratigrafiya, paleoekologiya, kul'tury* [Eurasia in the Cenozoic. Stratigraphy, Paleoeology, Cultures]. 2012, Is. 1: Fenomen geoarkeologicheskoi mnogoslainosti Baikalskoi Sibiri. 100 let Baikalskoi nauchnoi arkheologii [The phenomenon of geoarchaeological multilayering of Baikal Siberia. 100 years of Baikal scientific archaeology], pp. 5–9. (In Russ.)
- Medvedev G. I., Nesmeyanov S. A. Tipizatsiya "kulturnykh otlozhenii" i mestonakhozhdenii kamennogo veka [Typification of "cultural deposits" and sites of the Stone Age]. *Metodicheskie problemy arkheologii* [Methodical problems of Archaeology]. Novosibirsk, 1988, pp. 113–142. (In Russ.)
- Medvedev G. I., Saveliev N. A., Svinin V. V. (Eds.). *Stratigrafiya, paleogeografiya i arkheologiya yuga Srednei Sibiri* [Stratigraphy, Paleogeography and Archaeology of the south of the Middle Siberia]. Irkutsk, 1990, 165 p.
- Medvedev G. I., Vorobieva G. A. K probleme gruppirovki geoarkeologicheskikh ob'ektov Baikalo-Eniseiskoi Sibiri [On the problem of grouping geoarchaeosites of Baikal-Yenisei Siberia]. *Paleoekologiya pleistotsena i kul'tury kamennogo veka Severnoi Azii i sopredelnykh territorii* [Paleoecology of the Pleistocene and Stone Age culture of North Asia and adjacent territories]. Novosibirsk, 1998, Vol. 2, pp. 148–159. (In Russ.)
- Nicosia C., Stoops G. (Eds.). *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*. Wiley, 2017, 476 p.
- Petri B. E. *Programma issledovaniya stoyanok pod otkrytym nebom* [Program for the study of camps in the open]. Irkutsk, 1923, 15 p. (In Russ.)
- Ranov V. A., Schaefer J. Lessovyy paleolit [Loess Paleolithic]. *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii* [Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia]. 2000, Vol. 2, pp. 20–32. (In Russ.)
- Rapp G. Jr., Hill C. L. *Geoarchaeology. The Earth – Science Approach to Archaeological Interpretation*. New Haven, London, University Press, 2006, 368 p.
- Rogovskoi E. O. Rezultaty issledovaniya mestonakhozhdeniya Georgievskoe I v Yuzhnom Priangarie [Research results of the Georgievskoe I site in the Southern Angara region]. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Istoriya, filologiya*. [Bulletin of Novosibirsk State University. Series: History, Philology]. 2008, Vol. 7, Is. 3: Arkheologiya i etnografiya [Archaeology and Ethnography], pp. 63–71. (In Russ.)
- Savarenskii F. P. Inzhenerno-geologicheskie svoystva gornykh porod territorii Moskvy [Engineering and geological properties of rocks in the territory of Moscow]. *Geologiya v rekonstruktsii Moskvy* [Geology in the reconstruction of Moscow]. Moscow, Leningrad, 1938, pp. 119–234. (In Russ.)
- Schiffer M. B. Toward the Identification of Formation Processes. *American Antiquity*. 1983, Vol. 48, pp. 675–706.
- Schiffer M. B. *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque, University of New Mexico Press, 1987, 428 p.
- Shahack-Gross R. Archaeological formation theory and geoarchaeology: State-of-the-art in 2016. *Journal of Archaeological Science*. 2017, Vol. 79, pp. 36–43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2017.01.004>
- Sorokin A. N. Eshche raz o fenomene kulturnogo sloya [Once again about the phenomenon of the cultural layer]. *Kratkie soobshcheniya Institutu arkheologii* [Brief reports of the Institute of Archaeology]. 2019, Vol. 256, pp. 417–430. <http://doi.org/10.25681/IARAS.0130-2620.256.417-433> (In Russ.)
- Stein J. K. Deposits for Archaeologists. *Advances in Archaeological Method and Theory*. 1987, Vol. 9, pp. 337–393.
- Stein J. K. Archaeological Stratigraphy. *Archaeological Geology of North America, Geological Society of America, Centennial Special*. 1990, Vol. 4, pp. 513–523.
- Stein J. K. Geoarchaeology and Archaeostratigraphy: View from a Northwest Coast Shell Midden. *Case Studies in Environmental Archaeology*. New York, Plenum Press, 1996, pp. 35–54.

- Stein J. K. A Review of Site Formation Processes and Their Relevance to Geoarchaeology. *Earth Sciences and Archaeology*. New York, 2001, pp. 37–51.
- Stein J. K., Farrand W. R. (Eds.). *Archaeological Sediments in Context. Peopling of the Americas*. Center for the Study of Early Man, Institute for Quaternary Studies, University of Maine, Orono, 1985, Vol. 1, 147 p.
- Stein J. K., Farrand W. R. (Eds.). *Sediments in Archaeological Context*. Salt Lake City, The University of Utah Press, 2001, 218 p.
- Sycheva S. A. Pochvenno-geomorfologicheskie aspekty formirovaniya kulturnogo sloya drevnixh poselenii [Soil-geomorphological aspects of the formation of the cultural layer of ancient settlements]. *Pochvovedenie [Soil Science]*. 1994, Vol. 3, pp. 28–33. (In Russ.)
- Sycheva S. A. Kulturnyi sloi kak objekt geografii [Cultural layer as an object of geography]. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii nauk. Seriya geograficheskaya [Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Geographical series]*. 1999, Vol. 6, pp. 13–21. (In Russ.)
- Sycheva S. A., Uzyanov A. A. (Eds.). *Kulturnye sloi arheologicheskikh pamyatnikov. Teoriya, metody i praktika issledovaniy [Cultural layers of archaeological sites. Theory, methods and practice of research]*. Moscow, NIA-Priroda Publ., 2006, 306 p. (In Russ.)
- Sycheva S. A., Leonova N. B., Uzyanov A. A., Alexandrovskii A. L., Pustovoitov K. E. *Rukovodstvo po izucheniyu paleoekologii kulturnykh sloev drevnixh poselenii [Guide to the study of paleoecology of cultural layers of ancient settlements]*. Moscow, IG RAS Publ., 1998, 59 p. (In Russ.)
- Vorobieva G. A. *Pochva kak letopis prirodnykh sobytii Pribaikaliya: problemy evolyutsii i klassifikatsii pochv [Soil as a chronicle of natural events in the Baikal region: problems of evolution and classification of soils]*. Irkutsk, Irkutsk State University Publ., 2010, 205 p. (In Russ.)
- Vorobieva G. A., Berdnikova N. E., Lezhnenko I. L. Vozrast mineralnogo substrata v profile pochv Pribaikaliya po dannym arheologicheskikh i radiouglerodnykh datirovok [The age of the mineral substrate in the soil profile of the Baikal region according to archaeological and radiocarbon dating]. *Severnaya Evraziya v antropogene: chelovek, paleotekhnologii, geokologiya, etnologiya i antropologiya [Northern Eurasia in the Anthropogene: man, paleotechnologies, geocology, ethnology and anthropology]*. Irkutsk, 2007, Vol. 1, pp. 138–151. (In Russ.)
- Warda I., Larcombe P. A process-orientated approach to archaeological site formation: application to semi-arid Northern Australia. *Journal of Archaeological Science*. 2003, Vol. 30, pp. 1223–1236. [http://dx.doi.org/10.1016/S0305-4403\(02\)00253-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-4403(02)00253-4)
- Waters M. R. *Principles of Geoarchaeology: A North American Perspective*. Tuscon, University of Arizona Press, 1992, 399 p.
- Zdobin D. Yu. O klassifikatsii gruntov kulturnogo sloya [On the classification of soils of the cultural layer]. *Rossiiskaya arheologiya [Russian Archaeology]*. 2008, Vol. 1, pp. 48–52. (In Russ.)

Сведения об авторах

Бердникова Наталья Евгеньевна

старший научный сотрудник, НИЦ «Байкальский регион», Лаборатория геоархеологии Байкальской Сибири, Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: nberd@yandex.ru

Воробьева Галина Александровна

кандидат биологических наук, доцент, биолого-почвенный факультет, старший научный сотрудник, НИЦ «Байкальский регион», Лаборатория геоархеологии Байкальской Сибири, Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: galvorob@yandex.ru

Бердников Иван Михайлович

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, зам. директора по науке, НИЦ «Байкальский регион», Лаборатория геоархеологии Байкальской Сибири, Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: yan-maiski@yandex.ru

Information about the authors

Berdnikova Natalia Evgenievna

Senior Researcher, Scientific Research Center “Baikal Region”, Laboratory of Geoarchaeology of Baikal Siberia, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation
e-mail: nberd@yandex.ru

Vorobieva Galina Aleksandrovna

Candidate Sciences (Biology), Associate Professor, Department of Soil Science, Senior Researcher, Scientific Research Center “Baikal Region”, Laboratory of Geoarchaeology of Baikal Siberia, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation
e-mail: galvorob@yandex.ru

Berdnikov Ivan Mikhailovich

Candidate of Sciences (History), Senior Researcher, Deputy Director, Science of Scientific Research Center “Baikal Region”, Laboratory of Geoarchaeology of Baikal Siberia, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation
e-mail: yan-maiski@yandex.ru