

## Радиоуглеродные даты в призме геоархеологии

А. Н. Сорокин\*

*Институт археологии РАН, Москва, Россия*

**Аннотация.** Рассмотрены отдельные аспекты радиоуглеродного датирования стоянок зандровой зоны Евразии. В качестве примера использованы данные двух памятников Мещёрской низменности – Беливо-4А и Чёрная-1. Обсуждается роль природных процессов и феноменов гумификации и углефикации в эффекте «длинной хронологии» геоархеологических объектов и продуцировании некоторых стандартных ошибок интерпретации полевых наблюдений. Как показано, большинство дат обоих памятников не имеет отношения к самим археологическим материалам, а отражает закономерности природного развития, которым подвергаются, что естественно, абсолютно все ГАО, главным образом на тафономической стадии их бытования.

**Ключевые слова:** Мещёрская зандровая низменность, радиоуглеродный анализ, геоархеология, геоархеологические объекты, феномены гумификации и углефикации.

**Для цитирования:** Сорокин А. Н. Радиоуглеродные даты в призме геоархеологии // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2019. Т. 28. С. 52–68. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2019.28.52>

## Radiocarbon Dates through the Prism of Geoarchaeology

A. N. Sorokin\*

*Institute of Archaeology RAS, Moscow, Russian Federation*

**Abstract.** The article deals with the problems which are sufficiently new and debatable in frames of archaeological knowledge, so it would not be accepted by all researchers. The sense of the text is reduced to the analysis of natural patterns influenced to the age of radiocarbon dates. The specifics of journal volume impose restrictions on the composition and number of studied phenomena and amount of involved data. This prompted us to consider only the coalification phenomenon of organic residues and turn to the maximum series of dates obtained from Belivo-4A and Chernaya-1 sites, which are located in the Meshchera outwash (sandar) lowland. The analysis is based on the principles of young (for our science) direction named geoarchaeology. As shown, most dates of both sites are not related to archaeological sites itself, but reflected the patterns of natural development, to which all geoarchaeological sites are exposed mainly at the taphonomic stage of its existence. Coalification as other natural processes is a permanent phenomenon, but it does not mean that it affects all areas and objects, devoid of organic materials, like sandar geoarchaeological sites Belivo-4A and Chernaya-1. That is why the results of this phenomenon's impact to the territories of geoarchaeological sites will often be local, and the range of obtained dates will not be endless, although it will exceed the time of existence of particular archaeological site. It is important to emphasize that some archaeological complexes are by no means of anthropogenic, but natural origin. In such cases, they all relate to archaeological sites only because they were recorded during the excavation as elements of the cultural layer (fireplaces, house pitfalls, household pits etc.), although in reality this is not so. Unfortunately, mistaken interpretations of field observations are inherent not only to beginners, but also to experienced archaeologists. The knowledge of the geoarchaeological principles allows to minimize all these misconceptions.

**Keywords:** Meshchera outwash lowland, radiocarbon dating, geoarchaeology, geoarchaeological objects, humification and coalification phenomena

**For citation:** Sorokin A. N. Radiocarbon Dates Through the Prism of Geoarchaeology. *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2019, Vol. 28, pp. 52–68. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2019.28.52> (in Russ.)

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

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

*...Иллюзорные представления о всеохватной, универсальной мощи любых методов столь же нелепы и вредны, как и огульное их опровержение...*

[Черных Е. Н., Черных Н. Б., 2006, с. 501]

### Введение

Дюнные стоянки принадлежат к категории наиболее массовых геоархеологических источников. Собственно они и составили базис знаний о каменном веке России. Апофеоз «дюнной археологии» в нашей стране приходится на финал 1960 – начало 1990-х гг., т. е. совпадает с зенитом и закатом советской государственной системы. Это неудивительно, ибо комфортные места, где они в массе своей расположены, были в то время объектами наиболее активного народнохозяйственного строительства, в силу чего и подвергались за счет хоздоговорного финансирования сравнительно стабильному изучению.

Главными особенностями зандровых геoarхеологических объектов (далее – ГАО) финально-палеолитического и мезолитического времени служат приуроченность артефактов к рыхлым песчаным грунтам, опосредованная взаимосвязь материальных остатков с почвенными горизонтами, компрессионность и невыраженность культурных слоев, дисперсное залегание в них артефактов, бедность орудийного набора и тех материальных следов, которые фиксируются в ходе раскопок. Стратиграфия, наблюдаемая при раскопках, это в лучшем случае почвенные профили, а не напластования, сформированные человеком, и даже не следы его явного воздействия на ландшафт. В результате немаловажной особенностью коллекций, добываемых на «дюнных» ГАО, служит их некомплектность, аморфность признаков и «размытость» выделяемых по ним культур [Мезолит СССР ... , 1989]. Таким образом, главная специфика зандровых ГАО в источниковедческом отношении состоит, если совсем кратко, в характере их седиментации и тафономии, что проявляется в монослойчатости культурных слоев и культуросодержащих горизонтов, компрессионности пространственного распределения материальных остатков, фрагментарности признаков обитания и предельной минимизации артефактной базы, а также иных признаков деятельности первобытного человека. В результате наиболее содержательным, а по существу единственным надежным источником информации служит каменный инвентарь. К сказанному следует добавить, что специфика зандрового осадконакопления заключается в том, что сама природа не позволяла в массе своей разводить по отдельным прослоям разные эпизоды заселения одного и того же участка палеоландшафта. А в тех случаях, когда перерыв был относительно длителен и успевал накапливаться стерильный горизонт, он в силу малой мощности неизбежно перерабатывался в ходе последующего заселения. И решающая роль в этом отводилась не столько людям, сколько почвенным процессам, которые неизбежно активизировались первоначально в связи с «освобождением места» и неизбежным оживлением деятельности разнообразной землероющей фауны и впоследствии – в результате вторичного заселения – из-за притока новой органики [Wood, Johnsson, 1978; Vermeersch, 1999; Сорокин, 2002, 2008, 2012, 2016а, 2016б, 2016в, 2017].

Радиоуглеродный метод датирования наиболее часто применяется для определения возраста обложений, вмещающих артефакты каменного века. Этому способствуют его известная дешевизна, сравнительная доступность и относительная точность. Единственным, пожалуй, серьезным ограничением для него служит величина навесок образцов, используемых для датирования методом жидкостной сцинтилляции, из-за чего даже при наличии на стоянках кострищ далеко не всегда удается добыть из них достаточное количество угля. В конечном счете это и определило общую малочисленность серийных дат для большинства сравнительно полноценно изученных регионов страны. Счастливым исключением в этом ряду являются данные по памятникам Мещёрской низменности. Поскольку они уже не раз публиковались [Кравцов, 1988, 1991а, 1991б, 1998, 1999, 2002, 2004; Кравцов, Лозовский, 1989; Кравцов, Лозовский, Спиридонова, 1994; Жилин, Кравцов, Леонова, 1998; Кравцов, Леонова, Лев, 1994; Кравцов, Луныков, 1994; Кравцов, Спиридонова, 1996; Кравцов, Леонова, 2001; Леонова, 1998, 2000, 2007], необходимости их повтора, по видимому, нет. Однако небезынтересно привести некоторые из наиболее показательных в источниковедческом отношении результатов и рассмотреть их с точки зрения современных представлений. Для чего обратимся к данным всего двух наиболее представительных памятников региона – Беливо-4А и Чёрная-1. Здесь следует заметить, что практика полевых археологических исследований 1970–1990-х гг. и состояние отечественной радиоуглеродной лабораторной базы того времени с использованием сцинтилляционного метода определяют тот несомненный факт, что собрать уголь даже на один образец было занятием довольно сложным. Не меньшую проблему представляло и финансовое обеспечение анализов. На этом фоне количество дат, полученных для двух этих стоянок, заслуживает восхищения. Это и послужило, в конечном счете, причиной, почему они и стали предметом данного исследования.

### Исходные данные

Сначала обратимся к Беливо-4А. Стоянка была исследована А. Е. Кравцовым в 1984–1985 гг. на площади 209 м<sup>2</sup>. В раскопе было встречено 19 углистых пятен различной окраски и мощности, одно из которых (№ 1) было интерпретировано в качестве остатков легкого наземного жилища с очагом (№ 2) [Кравцов, Луньков, 1994, с. 112]. Коллекция включает 2083 каменных изделия, и их основная масса концентрировалась в пределах двух вышеназванных объектов. Охотничье вооружение представлено наконечниками с боковой выемкой (5 экз.) и симметричными черешковыми с дорсальной ретушью (3 экз.); помимо них присутствуют высокая трапеция, низкий неравносторонний треугольник и три черешковых наконечника стрел с вентральной ретушью. Полученная для памятника по образцам древесного угля серия включает шесть дат. Возраст кострищного пятна № 2 составил 9550±100 л. н.<sup>1</sup> (ГИН-3898), пятна № 3 – 8840±110 л. н. (ГИН-3899), пятна № 4 – 9940±300 л. н. (ГИН-3897); пятна № 5 – 8270±50 л. н.<sup>2</sup>, пятна № 7 – 8770±180 л. н. (ГИН-4732) и пятна № 17 – 9130±150 л. н. (ГИН-4728) [Кравцов, Луньков, 1994, с. 112]. «Пятна № 3 и 5 были в различной степени повреждены распашкой, содержащей в бороздах современный уголь; рядом с пятном 3 находилась костровая яма XIX в., почти достигавшая дном глубины его залегания. Это дает основание считать даты для пятен 3 и 5 омоложенными...» [Там же]. Далее они полагают, что «планиграфическая обособленность пятен № 5 и 7 позволяет рассматривать их вне основного комплекса памятника и связывать с относительно поздними посещениями места уже заброшенного поселения. Таким образом, возраст основного комплекса стоянки наиболее верно должны отражать даты, полученные для пятен № 2, 4, 17. Ориентировочно он определяется в диапазоне 9,6–9,0 <sup>14</sup>С тыс. л. н., что соответствует концу пребореального – началу бореального периодов» [Там же].

Здесь, прежде всего, обращает на себя внимание тот факт, что внешне заполнения поздних и ранних кострищ практически не отличались и надежной методики для их долабораторного различения в то время не существовало. Если же учесть, что от финала плейстоцена в Волго-Окском бассейне кострищ нам практически не известно, становится очевидным вывод, что никаких весомых аргументов для утверждения, что полученные даты отражают все этапы заселения памятника, в статье не предложено. Значит, теоретически вполне можно допустить, что имеющиеся результаты относятся лишь к голоценовому этапу освоения местности, когда она уже входила в территорию лесной зоны, что, по видимому, и наложило свой отпечаток на результаты радиоуглеродного анализа.

Стоянка Чёрная-1 была исследована А. Е. Кравцовым в начале 1980-х гг.; площадь первого раскопа составила 120 м<sup>2</sup>, второго – 80 м<sup>2</sup>. Изучено два скопления артефактов, интерпретированные как следы двух отдельных стоянок, одно из которых, возможно, с остатками наземного жилища [Кравцов, Лозовский, 1989, с. 145]. Коллекция раскопа 1 включает 2101 каменное изделие, раскопа 2 – 3413 [Там же, с. 143, 145]. В раскопе 1 зафиксировано 14 углистых пятен, пять из которых были датированы, во втором – 20, возраст определен лишь для двух из них. Охотничье вооружение (21 ед.) представлено преимущественно иволистными и черешковыми наконечниками стрел с вентральной ретушью (17 экз.?), асимметричными наконечниками на микропластинах (3 экз.) и одним, возможно, раннеолитическим [Там же, с. 157].

Даты по образцам древесного угля из кострищных пятен в раскопе 1 следующие: № 5 – 8190±120 л. н. (ГИН-3893); № 6 – 8630±40 л. н. (ГИН-38934) и № 4-2 – 8720±200 л. н. (ГИН-3891). В том же раскопе позднее (по А. Е. Кравцову и В. М. Лозовскому) пятно естественного происхождения № 4-1 было датировано 7300±500 л. н. (ГИН-3892), а пятно № 7, обнаруженное ниже горизонта залегания находок и образовавшееся, по их данным, «до возникновения стоянки», – 9110±50 л. н. (ГИН-3895) [Там же, с. 159].

<sup>1</sup> Лабораторные номера в статье [Кравцов, Луньков, 1994] отсутствуют; они воспроизведены по статье [Кравцов, 1991б, с. 29].

<sup>2</sup> Лабораторный номер отсутствует.

В раскопе 2 были датированы два кострища: № 13 –  $8730 \pm 300$  л. н. (ГИН-3551) и № 14 –  $10\,000 \pm 400$  л. н. (ГИН-3549). Дата пятна 14 резко, по мнению полевых исследователей, расходится с возрастом остальных мезолитических кострищ. Так как ни типологический анализ инвентаря, ни наблюдения за стратиграфией и планиграфией памятника не дают оснований говорить о наличии какой-либо ранней примеси, эту дату следует признать ошибочной. Пятна № 4 и 6 прослежены в средней части горизонта залегания находок и, следовательно, не могут быть древнее стоянки. Их возраст  $8060 \pm 100$ <sup>1</sup> (ГИН-3547) и  $9770 \pm 800$  л. н. (ГИН-3548). Из-за очень большой погрешности второй датой можно пренебречь. Пятно № 10 прослежено в основании горизонта залегания находок или чуть ниже него; его дата –  $9280 \pm 110$  л. н. (ГИН-3552) – совпадает с датой пятна № 7 в раскопе 1; обе, очевидно, отражают возраст древних лесных пожаров, предшествовавших времени возникновения стоянки. Таким образом, по мнению А. Е. Кравцова и В. М. Лозовского, археологические материалы обоих раскопов могут быть датированы в диапазоне от 8 до 9 тыс. л. н. и относятся к бореальному времени [Кравцов, Лозовский, 1989, с. 159].

Полагаю, что говорить о предшествовании дат для кострищ № 7 в раскопе 1 и № 10 в раскопе 2 времени существования памятника никаких оснований нет, как и неверно связывать их из-за «малых размеров» с лесными пожарами. В подобном случае более вероятно образование целого прослоя, а никак не отдельных пятнышек. Это же ставит под сомнение и весь определенный ими диапазон бытования стоянки.

Несложно также заметить, что, оперируя полученными данными, А. Е. Кравцов и его соавторы во всех случаях достаточно произвольно подходят к их сортировке. Критерием для отбора обычно служат «общие представления» об истинном возрасте материалов. В результате присутствие значений, не вписывающихся в господствовавшую на то время концепцию [Кольцов, 1989], объясняется ими либо наличием «древних лесных пожаров», либо полученные цифры вообще отбрасываются из-за того, что на памятниках нет, якобы, «типологически вычлняемой древней примеси». Совершенно очевидно, что в последнем случае в расчет совершенно не принимается, что далеко не все кострища совпадают с местами обработки и утилизации камня, от чего артефактов из минерального сырья там вообще может не быть. Забывается и то, что фауна и артефакты из органических материалов на донных стоянках в большинстве своем не сохраняются, поэтому отсутствие их в кострищах на момент раскопок вовсе не означает, что их не было и в древности. Данные обстоятельство искажают, без сомнения, наблюдаемую во время раскопок картину. Следовательно, вывод за рамки обитания «пустых» кострищ недопустим.

Нельзя согласиться и с предположением, что «пятна № 4 и 6 прослежены в средней части горизонта залегания находок и, следовательно, не могут быть древнее стоянки» [Кравцов, Лозовский, 1989]. Оно явно не учитывает рельеф палеоповерхности, средства выявления которого в момент проведения раскопок отсутствовали. Более того, подобные задачи перед полевыми исследователями вообще в то время не стояли на повестке дня. Совершенно очевидно, что на макрослоистых ГАО, к которым относится большинство зандровых стоянок, включая Чёрную-1 и Беливо-4А, естественные понижения и повышения рельефа практически невозможно проследить, хотя, как показывает практика, они встречаются на любом озёрном и речном берегу. Следовательно, зафиксированная в процессе раскопок позиция вышеупомянутых пятен никак не соотносится с древней дневной поверхностью и утверждение полевых исследователей о позднем возрасте пятен не более чем предположение, не подкрепленное фактами.

Вместе с тем признание А. Е. Кравцовым, В. Ю. Луньковым и В. М. Лозовским ряда пятен естественными образованиями отрадно. Впрочем, природными признаются лишь те из них, где не было находок, что вряд ли достоверно отражает палеореалии. И здесь следует напомнить, что процесс расщепления камня рядом с открытым огнем небезопасен: при попадании сколов в костер, они нагреваются, перекаливаются и разлетаются в разные стороны. А это представляет явную угрозу для окружающих. Следовательно, случаи, когда

<sup>1</sup> Реальная величина поправки  $\pm 100$  или  $\pm 160$  по тексту не ясна [Кравцов, Лозовский, 1989, с. 159].

при раскопках встречается горелый кремь, логичнее объяснять его случайным попаданием в огонь. Например, когда костер был разведен на месте давно оставленного «точка». Если же говорить в целом, подход А. Е. Кравцова и его соавторов к датам субъективен, поэтому применяемая ими методика их произвольной сортировки вряд ли может привести к достоверным выводам.

Обратим внимание и на то немаловажное обстоятельство, что все кострища, из которых брались образцы для радиоуглеродного анализа, имели близкие уровни залегания и происходили из одного и того же почвенного литологического горизонта В, однако «разлет» полученных дат при их «слепом» восприятии составил порядка 2500 лет в Чёрной-1 [Кравцов, Лозовский, 1989, с. 159] и свыше 2000 лет в Беливо-4А [Кравцов, Луньков, 1994, с. 112]. А в результате калибровки<sup>1</sup> (табл. 1, 2) в обоих случаях он составляет не менее 3000 лет, т. е. по длительности сопоставим с хронологическим диапазоном всей эпохи мезолита. Это позволяет предположить, что полученные результаты отражают не столько возраст археологических материалов, сколько имеют отношение к естественным событиям, в которые на тафономической стадии были вовлечены изучаемые ГАО.

Таблица 1

Беливо-4А. Результаты радиоуглеродного датирования

№ п/п	Объект	Лабораторный индекс	Датированный материал	<sup>14</sup> С-дата, л. н.	Возраст, кал. л. н.
1	Пятно № 2	ГИН-3898	Древесный уголь	9550±100	11 179–10 589
2	Пятно № 3	ГИН-3899	Древесный уголь	8840±110	10 199–9 564
3	Пятно № 4	ГИН-3897	Древесный уголь	9940±300	12 525–10 605
4	Пятно № 5	отсутствует	Древесный уголь	8270±50	9430–9091
5	Пятно № 7	ГИН-4732	Древесный уголь	8770±180	10 245–9473
6	Пятно № 17	ГИН-4728	Древесный уголь	9130±150	10 712–9794

Таблица 2

Чёрная-1. Результаты радиоуглеродного датирования

№ п/п	Объект	Лабораторный индекс	Датированный материал	<sup>14</sup> С-дата, л. н.	Возраст, кал. л. н.
<b>Раскоп 1</b>					
1	Пятно № 5	ГИН-3893	Древесный уголь	8190±120	9470–8776
2	Пятно № 6	ГИН-3894	Древесный уголь	8630±40	9679–9532
3	Пятно № 4-1	ГИН-3892	Древесный уголь	7300±500	9415–7279
4	Пятно № 4-2	ГИН-3891	Древесный уголь	8720±200	10 254–9308
5	Пятно № 7	ГИН-3895	Древесный уголь	9110±50	10 408–10 195
<b>Раскоп 2</b>					
6	Пятно № 13	ГИН-3551	Древесный уголь	8730±300	10 572–9033
7	Пятно № 14	ГИН-3549	Древесный уголь	10 000±400	12 699–10 521

## Обсуждение

Анализ первичной документации свидетельствует, что на обоих ГАО были вскрыты наиболее насыщенные артефактами участки, однако общее число их таково, что дает основание интерпретировать эти скопления не более, чем остатки сезонных базовых стоянок. Даже если предположить, что каждое из них соотносится более чем с одним эпизодом заселения, считать, что хронологически они формировались несколько тысячелетий и даже веков, вряд ли разумно. Это означает, что интервал дат каждого памятника охватывает не только реальное время функционирования ГАО, но и некие события, явно не связанные с деятельностью человека. Известно, что углефикация органических веществ – это постоянно действующий природный феномен. Логично высказать предположение, что именно

<sup>1</sup> Калибровка радиоуглеродных дат выполнена Н. Е. Бердниковой в программе OxCal 4.3.2, атмосферная кривая IntCal13, вероятность 95,4 % [Bronk Ramsey, 2017].

он оказался невольно зафиксирован и в данных случаях. Состояние каменных изделий и характер части углистых пятен в Беливо-4А и Чёрной-1 позволяют предположить, что это не кострища, а негативы полов наземных жилищ, возможно, относившихся к холодному сезону. Неудивительно и то, что скопившаяся в процессе сезонного обитания в постройках органика и была впоследствии углефицирована. Это же объясняет и повышенную ожелезнённость этих полов, которая наблюдалась в процессе раскопок, ибо находки и органика создали своеобразные горизонты уплотнения, которые послужили своеобразной ловушкой, где оседали железо и соли других минералов.

Немаловажна и замедленность седиментационных процессов, присущих зандровым объектам [Сорокин, 2006]. Благодаря этому вновь прибывшее население оказывалось на той же дневной поверхности, что осваивали их предшественники. В результате при планиграфическом совпадении разных кострищ, а на зандровых ГАО понять их разнородность бывает практически невозможно, образцы будут давать заведомо разный радиоуглеродный возраст для, казалось бы, одних и тех же объектов. Хочется обратить внимание и на характер самих образцов: для голоценовых ГАО – это преимущественно, если не исключительно, древесные угольки. А деревья, как известно, в природе растут сами по себе, и на месте стоянки они могут произрастать как до появления человека, так и существовать вместе с ним, и, более того, оставаться длительное время после того, как он покинет конкретное место обитания. Немаловажно и то, что в постпозиционное время на покинутой стоянке древесная растительность может возобновляться неоднократно. Это означает, что в тех случаях, когда она будет углефицироваться, мы будем неизбежно получать даты, никак не совпадающие со временем жизни на конкретных стоянках. Это, судя по всему, и показывают данные по изучаемым памятникам.

Время функционирования любого первобытного ГАО на территории лесной зоны Евразии – это всего лишь эпизод, протяженность которого существенно уже жизни древесной растительности. Корневая система деревьев стандартно подвергается консервации и встречается во время раскопок в виде своеобразных негативов – насыщенных угольками серых цветочных пятен, окрашенность и внешний вид которых обязаны феномену углефикации. Если образцы из таких пятен (западин, «котлов», объектов) используются для радиоуглеродного датирования, полученные цифры будут, скорее всего, отражать момент гибели деревьев, росших некогда на памятнике. В результате мы постоянно будем сталкиваться с появлением эффекта «длинной хронологии» изучаемых материалов. Неудивительно в этой связи, что на стоянках открытого типа, к которым относятся все дюнные ГАО, мы не имеем четких палеоиндустрий, и все выделенные по таким материалам археологические культуры отличаются известной аморфностью. Методическая сложность явления заключается в том, что любые негативы деревьев, выросших на памятнике вне зависимости от реального времени обитания, при существующей полевой методике раскопок будут всегда элементом культурного слоя. При этом даже использование пространственной фиксации материалов не даст весомых оснований для их исключения из этой «структуры». Следует отметить и особую роль в этой связи самих археологических материалов. Любое скопление изделий, особенно каменных, служит реальной помехой для корневой системы. В результате, если дерево «хочет выжить», оно «будет стремиться» к получению дополнительного питания, но чем больше и сильнее корневая система, тем выше вероятность её последующего сохранения, углефикации и превращения в образец для радиоуглеродного датирования. Это тем более вероятно, что негативы корневых систем деревьев по внешним признакам ничем не отличаются от искусственных ям и даже котлованов заглублённых жилищ [Wood, Johnson, 1978; Newell, 1981; Бердникова, Воробьёва, 2001]. И кто усомнится в искусственном характере естественных западин в тех случаях, когда в них встречаются несомненные артефакты. Следовательно, любая углефицированная древесина, связанная с ГАО, будет неизбежно определять возраст памятника, причём весьма произвольно. В результате со всей неизбежностью будет продуцироваться «информационный шум» и искусственно создаваться «растянутая хронология» древностей.

Множество ям, западин и бугров, в том числе и с углистым заполнением, образуется и благодаря норным животным. Немало «преуспели» в этом и процессы криотурбации, из-за которых происходит образование «котлов» под кострищами, обычно принимаемых в ходе раскопок за искусственные ямы и другие объёмные структуры [Wood, Johnson, 1978; Vermeersch, 1999]. Однако стоит лишь столкнуться с присутствием во всех этих естественных заглобленениях и псевдоструктурах артефактов, да ещё распределённых по разным уровням, как восприятие их полевым исследователем резко меняется, и все они иначе как искусственные уже обычно не воспринимаются. Тем не менее, изобилие углей при отсутствии в пятнах пирогенных следов в виде прокала, золы, пережжённых камней, кальцинированных костей и пр., – это обычно никак не свидетельства присутствия палеокострищ [Волков, 1994; Бердникова, Воробьёва, 2009], а результаты естественных метаморфоз органики – феномена углефикации.

Необходимо учитывать, что образование костровой линзы – явление отнюдь не рукотворное и обусловлен этот природный феномен самим процессом горения [Кнорре, 1955, с. 156, 157]. Центральная часть костра – наиболее высокотемпературная зона, тогда как по его краям вследствие быстрого смесеобразования температура всегда ниже – это и приводит к неоднородности окраски и разной плотности грунта. Прогревание в процессе горения напластований вызывает подтягивание влаги из подстилающих уровней с неизбежным выносом из них солей железа, марганца, карбонатов, органоминеральных комплексов и прочего. В результате под формирующимися кострищными линзами на подстилающем осветлённом фоне появляются сажистые новообразования марганца и охристые новообразования гидроксидов железа в виде пятен и разводов, неизбежно приводящие к эффекту «заглобленности» профиля. На «внешности» кострищ памятников открытого типа сказывается и промывной режим, из-за чего угольки вмываются в подстилающий грунт, что вызывает неизбежное приращение объема. В результате естественно сформированные кострищные линзы превращаются в специально оборудованные очаги, разведённые в искусственных углублениях. Эти «объекты» имеют множество названий, среди них: «кострище с располагавшейся под ним пекарской ямой» [Амирханов, 2000, с. 107]; «очажные ямы» [Палеолит Енисея, 2005], «пекарские ямы» [Трусов, 2011], «очаги в блюдцеобразных углублениях» [Гаврилов, 2008], «искусственно вырытые чашеобразные ямки» [Васильев, 1994, с. 159; 1996, с. 186], «очаги в искусственных углублениях» [Деревянко, Рыбин, 2003; Ташак, 2003] и, наконец, «очажные углубления» [Амирханов, 2000, с. 105, 108, 123]. Нередко встречается и восприятие линз прокала в качестве скоплений красной охры [Велиндер, 2001; Гаврилов, 2008]. Совершенно очевидно, однако, что состояние очагов плейстоценового времени, фиксируемое в процессе раскопок, в подавляющем большинстве случаев определяется отнюдь не их конструктивными особенностями в качестве сложнокомпозиционных структур, а спецификой процесса горения материалов на рыхлых грунтах [Кнорре, 1955] и последующей трансформацией кострищных линз в условиях криогенеза [Величко, Грехова, Губонина, 1977; Первообытный человек в экстремальных ... , 1997].

В заблуждение стандартно вводят не только кострища, но и многочисленные псевдоструктуры, связанные с углефицированной органикой. Остановимся на этом феномене подробнее. Уголь, как известно, – это одна из заключительных фаз трансформации химического элемента углерода. Естественный цвет угля – черный. Природные процессы гумификации и углефикации имеют неизбежным следствием образование в почве углей и чёрного органосодержащего гумусного горизонта. С феноменом углефикации каждый из нас, часто того не подозревая, хорошо знаком по уголькам и серому цвету поддёрнового слоя, с удаления которого начинаются обычно все археологические раскопки. Эти дисперсно распределённые в любом гумусном горизонте черные угольки и есть не что иное, как углефицированная органика. И их цвет цвет – это не что иное, как продукт гумификации и углефикации органических веществ, отражающий глобальный природный феномен.

Любые кротовины, сурчины и прочие норы животных, содержащие в значительном количестве в заполнении органику, окрашены и обуглены не потому, что их содержимое кто-то специально поджигал, а из-за того, что это неизбежная стадия трансформации

органических веществ. Это же прямо касается и большинства объектов антропогенного происхождения, состояние которых связано не только с возможным возгоранием, но и процессом углефикации. Феномены гумификации и углефикации – это две последовательных стадии единого природного процесса образования каменного угля [Геологический словарь ... , 1978а, 1978б]. Наиболее активно в планетарном масштабе они происходили в каменноугольном периоде (360–285 млн. л. н.) [Геологический словарь ... , 1978а, с. 301, 302]. Разумеется, для археолога важна не эта заключительная фаза трансформации органического вещества, а то, что оба этих природных процесса неизбежно затрагивают и те участки, где располагаются ГАО, что непосредственным образом сказывается на их характеристиках.

Термин «гумификация» (от лат. *humus* – земля, почва и *facio* – делаю) – это процесс микробиологического превращения тканей высших растений в темноокрашенные гумусовые вещества структурного и коллоидного характера. Гумификация происходит во влажной почвенной среде при затруднённом доступе кислорода. Благоприятные для гумификации факторы: щелочная среда, наличие в ней азотсодержащих соединений и оптимальная для жизнедеятельности микроорганизмов температура; неблагоприятные – кислая анаэробная среда с антибиотиками. Гумусовое органическое вещество формируется преимущественно из остатков высшей растительности и почвенных микроорганизмов [Геологический словарь ... , 1978а, с. 202; Маруашвили, 1985, с. 72].

Термин «углефикация» (от англ. *coalification*) – фаза углеобразования, в которой захороненный в недрах Земли торф последовательно превращается сначала в бурый, затем в каменный уголь и, наконец, антрацит. Выделяются две стадии углефикации – диагенез и метаморфизм угля. В стадии диагенеза завершаются гумификация растительного материала, старение и затвердевание коллоидов, происходят дегидратация, выделение газов и другие диагенетические преобразования органических и минеральных компонентов, складывается петрографический состав угля. Последующий метаморфизм угля – совокупность физико-механических процессов, обусловленных длительным воздействием повышенных температур и давления при погружении угленосных толщ в недра Земли, приводит к структурно-молекулярному преобразованию микрокомпонентов угля и существенным изменениям их химического состава и физических свойств, сопровождающимся параллельным снижением содержания кислорода, а на высших стадиях – водорода и азота [Клер, 1975; Геологический словарь ... , 1978а, с. 332, 333; Аналитическая химия ... , 1987]. Не вдаваясь в особенности процесса, следует заметить, что для геoarхеологии важны само наличие этих вечных природных феноменов и – главное – сопряжённость феноменов гумификации и углефикации с ГАО. Приведу всего лишь один пример. Во время раскопок на территории Воскресенского Ново-Иерусалимского ставропигиального мужского монастыря (начальник экспедиции – чл.-корр. РАН, д-р ист. наук Л. А. Беляев<sup>1</sup>) были вскрыты и изучены деревянные крепления южного склона монастырского холма и его облицовки частоколом из крупных кольев (рис.). На полевых фотографиях хорошо заметны горизонтально лежащие деревянные клетки и система наклонно забитых столбов, не дающие склону оплывать в ров. Все клетки полностью обуглены, а вот зона «углистои» столбов затрагивает лишь их внешний контур в пределах 5–10 мм. Представить себе, что постройки, заключенные в землю, как и вбитые в нее столбы, были специально подожжены или сгорели в результате пожара, можно, но подобный эффект в реальности невозможен, ибо древесина, заключенная в грунт, без доступа кислорода не горит. И об этом хорошо известно всем, кто хоть раз наблюдал, как функционируют углежогги, в конструкции которых предусмотрены специальные продухи [Никитин, 1962; Живые голоса истории ... , 1981; Белов, 1989; Сорокина, Лобанов, 2015]. Очевидно и то, что при пожаре сгорели бы, прежде всего, столбы, занимающие в конструкции внешнее положение, а не клетки, глубоко погруженные в грунт. Реальная же картина была прямо противоположной. Кроме того, в монастырских хрониках отсутствуют упоминания в момент строительства, как и

<sup>1</sup> Пользуюсь случаем, чтобы поблагодарить Л. А. Беляева за возможность использования в работе фотографии его раскопок на территории монастыря.



позднее, пожаров на его территории. Это означает, что наблюдаемое при раскопках монастыря состояние конструкции есть не что иное, как результат феномена углефикации, для генезиса которого свободный кислород не нужен, ибо в отличие от горения это процесс анаэробный [Анаэробное разложение ...]. Его неизбежным продуктом будет сажистая масса, внешне неотличимая от продуктов открытого горения древесины, с той лишь несомненной разницей, что она однородная, а не столбчато-структурированная. Не сопровождалась наблюдаемая картина и следами прокаленности грунта или золой.

Эффект разной степени углефикации клетей и столбов объясняется, судя по всему, спецификой их ориентации в пространстве и разной удалённостью от воздушной среды<sup>1</sup>. Столбы располагались ближе к скату и были забиты наклонно, субпараллельно внешнему контуру холма. Тогда как конструкция клетей покоилась горизонтально и была зарыта в грунт дальше них от склона, т. е. доступ воздуха к ней был явно меньше. Можно возразить, что в процессе строительства для консервации древесины могли использовать обжиг, в процессе которого при обугливания на поверхности бревна формируется водоотталкивающий слой, устойчивый к аэробному разложению, что обеспечивает длительное сохранение деревянных предметов. Не менее широко применялась и пропитка древесины различными консервирующими растворами. Обе технологии – поверхностного обжига древесины и пропитки ее смолами – в строительном деле использовались издревле и известны в разных странах. Очень вероятно, что они были знакомы и строителям монастыря. Надо лишь помнить, что в конкретном случае это не находит своего документального подтверждения. Но даже если предположить, что на присутствие подобных приёмов указывает внешний вид столбов, это никак не объясняет состояния клетей. Невозможно объяснить и полную обугленность (практическую аннигиляцию органической составляющей) их конструктивных деталей при отсутствии каких-либо следов прокала грунта. Ни о какой консервации древесины речи при этом, разумеется, не идет, на что указывает непреложный факт полной дематериализации конструкции, которая в процессе раскопок визуальное воспроизводилась лишь в виде своеобразного негатива. Совершенно очевидно и то, что горящие клетки в землю при строительстве никто не зарывал. Бессмысленность подобной затеи очевидна. Объяснение наблюдаемых метаморфоз может быть только одним – их анаэробным характером. Таким образом, речь может идти исключительно о феномене углефикации, процессе анаэробном, действие которого произошло после того, как постройка была закопана в грунт. Кстати, и исследователь памятника Л. А. Беляев согласился с таким выводом и любезно разрешил опубликовать раскопную фотографию, прекрасно иллюстрирующую сказанное.

Хорошо известна дата постройки Воскресенского Ново-Иерусалимского ставропигиального мужского монастыря – середина XVII в., а время строительства вышеупомянутых деревянных конструкций относится к 1656–1666 гг. Таким образом, воочию наблюдаемый эффект углефикации имеет надёжную датировку. Этот пример как нельзя лучше показывает, что и горелые конструкции на многих городищах и селищах могут не являться следами пожаров, а представляют собой в ряде случаев результат широко распространённого природного феномена. Это означает, что все они реально требуют проверки на предмет соответствия тем или иным летописным событиям.

Огромные пространства средней полосы России в голоцене покрывают леса. На практике это означает то, что древесная растительность может произрастать на любом пригодном участке земли, включая памятники археологии. Эпизоды заселения могут сопрягаться, а чаще никак не будут связаны с выросшей на ГАО растительностью, как несопоставимы по своим масштабам срок жизни человека каменного века, время функционирования той или иной стоянки и продолжительность роста большинства древесных пород.

---

<sup>1</sup> Не исключено и то, что разные породы деревьев по-разному подвергаются углефикации, но этот вопрос пока практически не исследован.



*Рис.* Воскресенский Ново-Иерусалимский ставропигиальный мужской монастырь. Феномен углефикации древесины: внешний вид деревянных креплений южного склона монастырского холма

В период обитания любая стоянка, что естественно, представляет собой место аккумуляции не только неорганических веществ, но и разного рода органических отходов, количество которых и является, собственно, стартовым механизмом генерируемого культурного слоя. Происходит это потому, что последние становятся объектами переработки всевозможными живыми организмами. И процесс этот тем сильнее, чем активнее деятельность палеонаселения. Преобразующая роль фауны неизбежно приводит на практике к перемещению в пространстве как органических, так и минеральных компонентов слоя, т. е. перемешиванию его заполнителя.

Почва действует, по существу, как своеобразный живой организм, и все входящие в нее антропогенные внедрения подвергаются в полном соответствии с естественными законами природы активным перемещениям не только атмосферными осадками, криогенезом, аэротурбацией, но и всеми живыми организмами, особенно дождевыми червями [Wood, Johnson, 1978; Vermeersch, 1999; Александровский, 2003, 2018]. Прежде всего, это касается углей и пыльцы, а также мелких артефактов. В зависимости от циклов педогенеза и педотурбации все они перемещаются вверх и вниз, из-за чего их конкретное положение никогда не бывает статичным. И этим выделяются, прежде всего, геоархеологические объекты, где на «поведении» заполнителя культурного слоя резко сказывается присутствие субъективного фактора – человеческой деятельности и экстремально высокое по сравнению с природными участками содержание органических веществ.

Когда жизнедеятельность человека на конкретном участке местности прекращается, природные процессы отнюдь не затухают, напротив, они на какое-то время усиливаются из-за того, что для всех биологических видов исчезает субъективная помеха в виде человека. Это и ведет, в конечном счете, к формированию нового генетического образования – культурного слоя [Сорокин, 2018; Геоархеология Заболотского края, 2018]. В него, разумеется, попадают и органические остатки, связанные с жизнедеятельностью всех этих видов, которые тоже неизбежно углефицируются. В формирующемся культурном слое, что естественно, на протяжении активного периода откладываются и сами эти отмирающие организмы, например полевки, лемминги, кроты, землеройки и другие грызуны, недаром все эти «мусорные» виды в том или ином количестве присутствуют среди фаунистических остатков любой стоянки. Очевидно и то, что они попадают на территорию ГАО в течение всего их тафономического цикла [Воробьева, Бердникова, 1999, 2001]. В тех случаях, когда принесенная ими на памятник и впоследствии углефицированная органика, как и их костные остатки, становится образцами для анализов, получаемые даты омолаживают возраст слоя, где они найдены, т. е. вновь неизбежно продуцируется эффект «длинной хронологии». Особенно опасно это в тех случаях, когда углефицированная органика для образцов собирается с площади раскопа. Это, опять же, означает необходимость проверки и соотнесения всех полученных результатов с артефактами.

Все изложенное приводит к выводу о неизбежности для поселений открытого типа эффекта «растянутости» археологических культур во времени. Природные феномены глобальны и всеобъемлющи, но независимы от воли человека. Следовательно, и стандартные ошибки восприятия тех или иных археологически наблюдаемых явлений при их «прямом восприятии» не могут быть единичными. Это означает, что природу любых результатов надо обязательно учитывать и перепроверять, причём даже в тех случаях, когда возраст образцов формально соответствует имеющимся представлениям. Судя по всему, одним из таких случаев и является феномен углефикации, ещё крайне слабо изученный применительно к ГАО. Учитывается ли он при раскопках зандровых стоянок? Обычно, как показывают примеры дат для стоянок Беливо-4А и Чёрная-1, ни в малейшей степени. Это означает лишь одно: построение надёжной хронологии на материалах дюнных памятников даже при условии серийности дат малореально или совсем нереально. «Короткая» хронология древностей может быть реализована исключительно при изучении мультислойчатых объектов, разные прослои в которых «зажаты» в относительно узкие временные рамки высокой скоростью седиментации. Существуют, по-видимому, всего два реальных способа для разрешения подобной коллизии:

1) AMS-датирование самих артефактов, что в условиях наиболее массовых задровых ГАО практически нереально;

2) изучение стратифицированных мультислойчатых объектов. Признание справедливости последнего «постулата» означает не что иное, как необходимость ревизии всего наследия «дюнной археологии».

Таким образом, ошибки в интерпретациях полевых наблюдений, как и «длинная хронология» древностей для памятников открытого типа, включая задровые стоянки, хотим мы того или нет, – явление неизбежное. Все они возникают из-за традиционного отождествления природных феноменов, фиксируемых на площади ГАО, с процессом обитания на них, тогда как в реальности эти события вполне могут быть и независимыми. Вот почему их сопряженность друг с другом должна быть предметом специального изучения и неопровержимого доказательства.

### **Заключение**

Гумификация и углефикация органических веществ – феномены вечные и общепланетарные. Оба этих природных процесса, если судить по данным почвоведения и специальным исследованиям, происходят постоянно, и диапазон 10 500–7500 лет, который в археологии отводят мезолиту, – отрезок для этого вполне ощутимый, чтобы это явление фиксировалось и на обсуждаемых памятниках археологии. Более того, пример с крепезом ската Ново-Иерусалимского Воскресенского монастыря показывает, что конкретный срок их проявления может быть существенно короче.

Необходимо помнить, что происхождение археологических углей далеко не всегда бывает пирогенным, как и исключительно пирогенным, определяющую роль в продуцировании которых играет человек. В этой связи нелишне напомнить о природных пожарах, происходящих как в настоящее время, так и имевших место в древности, следы чего эпизодически фиксируются на памятниках археологии. Не следует упускать из виду и действие феномена углефикации, имеющего явно большее значение, чем ему отводится в традиционной археологии.

Следует напомнить и о том, что даты, получаемые при раскопках ГАО, имеют непосредственное отношение не только к археологическим древностям, но и к летописи природных событий. И ещё не известно, к чему больше. При финансовой возможности датирования всех углесодержащих материалов подобная процедура крайне желательна. В результате этого скорее бы пришло понимание очевидного факта, что далеко не все изученные в процессе раскопок кострища имеют непосредственное отношение ко времени обитания. Зато их реальное присутствие на площади ГАО и последующее датирование крайне важны для установления динамики развития природной среды, что для науки ничуть не менее важно возраста стоянок каменного века. Такой принцип оттеняет, без сомнения, преимущества геoarхеологического подхода к источнику и служит результатом современного уровня развития знания.

Углефикация, как и другие естественные процессы, – это постоянно действующий природный феномен, но из этого абсолютно не следует, что он затрагивает участки и объекты, лишённые органических веществ, подобные Беливо-4А и Чёрная-1. Вот почему реальные проявления данного феномена на территории ГАО чаще оказываются локальными, и не будет происходить образование некоего сплошного и мощного углистого горизонта. А диапазон получаемых дат также не будет бесконечен, хотя и существенно превысит время бытования конкретных памятников археологии. Этот «диапазон» будет всегда ограничен теми эпизодами, когда ГАО были обитаемы, и теми отрезками, в течение которых на их территории произрастала и отмирала древесная растительность, а отнюдь не интерстадиалами в целом, или тем обстоятельством, что рассматриваемые памятники в голоцене приурочены к лесной зоне. Непреложно и то, что не от всех эпизодов заселения и природных событий будут оставаться объекты, образцы из которых возможно использовать для датирования. Важно, однако, подчеркнуть, что ряд этих «объектов» имеет естественную природу, причём в подобных случаях все они соотносятся с археологическими памятниками лишь тем, что были в ходе раскопок зафиксированы как элементы культурного слоя –

костричные пятна, жилищные западины, хозяйственные ямы и пр. Хотя, как хорошо件яно, в реальности ничем подобным они не являлись. К сожалению, ошибочные интерпретации полевых наблюдений присущи не только начинающим, но и маститым археологам. А минимизировать все эти «открытия» позволяет знание принципов геоархеологии.

Нельзя утверждать, что все изложенное здесь бесспорно, однако есть веские основания полагать, что издание обсуждаемых материалов может настроить коллег на дискуссию. И это, без сомнения, будет件лезно для развития знания, а значит, оправдывает назначение этой статьи.

### Список литературы

- Александровский А. Л. Зоотурбации и эволюция почв // Проблемы генезиса и эволюции почв : материалы IV Всерос. конф. Пушино : Объединенное науч.-техн. изд-во ПНЦ РАН, 2003. С. 77–83.
- Александровский А. Л. Культурный слой: генезис, география, систематика, палеоэкологическое значение // Археология и естественные науки в изучении культурного слоя объектов археологического наследия : материалы междисциплинар. науч. конф. Москва, 14–15 нояб. 2018 г. М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2018. С. 154–159.
- Амирханов Х. А. Зарайская стоянка. М. : Научный мир, 2000. 248 с.
- Аналитическая химия и технический анализ угля. М. : Недра, 1987. 336 с.
- Анаэробное разложение органических веществ [Электронный ресурс]. URL: <http://ru-ecology.info/term/17827> (дата обращения: 11.10.2018)
- Белов В. И. Лад. Очерки о народной эстетике. М. : Молодая гвардия, 1989. 422 с.
- Бердникова Н. Е., Воробьева Г. А. Культуросодержащие и культурогенные слои в стратифицированных археологических объектах // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. 2001. Т. 7. С. 46–50.
- Бердникова Н. Е., Воробьева Г. А. Возможности интерпретации геоархеологических контекстов // Вузовская научная археология и этнология Северной Азии. Иркутская школа 1918–1937 гг. : материалы Всерос. семинара, посвящ. 125-летию Бернгарда Эдуардовича Петри / отв. ред. Г. И. Медведев. Иркутск : Амгера, 2009. С. 202–219.
- Васильев С. А. Финальный палеолит Сибири и мадлен Франции: сравнительный анализ структуры стоянок // Археологические вести. 1994. № 3. С. 158–165.
- Васильев С. А. Поздний палеолит Верхнего Енисея (по материалам многослойных стоянок района Майны). СПб. : Петерб. востоковедение, 1996. 224 с.
- Велиндер С. Анализ поселенческой структуры неолитических стоянок Швеции // Каменный век Европейских равнин: объекты из органических материалов и структура поселений как отражение человеческой культуры : материалы Междунар. конф. Сергиев-Посад, 1–5 июля 1997 г. Сергиев Посад : Подкова, 2001. С. 176–181.
- Волков П. В. Экспериментальные исследования отопительных костров древности // Методология и методика археологических реконструкций. Новосибирск : ИАЭТ СО РАН, 1994. С. 104–112.
- Воробьева Г. А., Бердникова Н. Е. К тафономии культурных остатков в геоархеологических объектах // Геохимия ландшафтов, палеоэкология человека и этногенез. Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 1999. С. 421–423.
- Воробьева Г. А., Бердникова Н. Е. Археотафономия: этапы, процессы, циклы (в порядке дискуссии) // Современные проблемы Евразийского палеолитоведения. Новосибирск : ИАЭТ СО РАН, 2001. С. 53–70.
- Гаврилов К. Н. Верхнепалеолитическая стоянка Хотылево 2. М. : Таус, 2008. 256 с.
- Геоархеология Заболотского края (13 500–7 500 cal BC) / А. Н. Сорокин, Р. Г. Грачёва, Е. В. Добровольская, М. В. Добровольская. М. : ИА РАН, 2018. 416 с.
- Геологический словарь : в 2 т. / отв. ред. К. Н. Паффенгольц. М. : Недра, 1978а. Т. 1 : А–М. 486 с.
- Геологический словарь : в 2 т. / отв. ред. К. Н. Паффенгольц. М. : Недра, 1978б. Т. 2 : Л–Я. 456 с.
- Геологический толковый словарь [Электронный ресурс]. URL: <http://enc-dic.com/geology/Intruzija-5207>
- Величко А. А., Грехова Л. В., Губонина З. П. Среда обитания первобытного человека Тимоновских стоянок / К X Международному конгрессу INQUA (Великобритания, 1977). М. : Наука, 1977. 143 с.
- Клер В. Р. Изучение и геолого-экономическая оценка качества углей при геологоразведочных работах. М. : Недра, 1975. 320 с.
- Деревянко А. П., Рыбин Е. П. Древнейшее проявление символической деятельности палеолитического человека на Горном Алтае // Археология, этнография и антропология Евразии. 2003. № 3 (15). С. 27–50.
- Живые голоса истории : учеб. пособие / сост. П. А. Колесников. Архангельск : Сев.-Зап. кн. изд-во, 1981. 203 с.
- Жилин М. Г., Кравцов А. Е., Леонова Е. В. Мезолитическая стоянка Беливо 6В // Археологический сборник / отв. ред. С. В. Студзицкая. М. : ГИМ, 1998. С. 88–108. (Труды ГИМ ; вып. 96.)
- Кнорре Г. Ф. Что такое горение? Научно-популярное изложение физических основ процесса. М. ; Л. : Госэнергоиздат, 1955. 224 с.
- Кольцов Л. В. Мезолит Волго-Окского междуречья // Мезолит СССР / отв. ред. Л. В. Кольцов. М. : Наука, 1989. С. 68–86. (Археология СССР).
- Кравцов А. Е. Памятники позднего мезолита и эпохи бронзы в Подмосковной Мещере // Советская археология. 1988. № 1. С. 113–129.
- Кравцов А. Е. К хронологии бутовской и иневской мезолитических культур // Советская археология. 1991а. № 2. С. 21–35.
- Кравцов А. Е. О хронологии бутовской и иневской мезолитических культур в Волго-Окском междуречье (по данным радиоуглеродного и споропыльцевого анализов) // Кравцов А. Е., Сорокин А. Н. Актуальные вопросы волго-окского мезолита. М., 1991б. С. 38–59.

- Кравцов А. Е. К вопросу о генезисе иеневской культуры // Тверской археологический сборник / отв. ред. И. Н. Черных. Тверь, 1998. Вып. 3. С. 203–208.
- Кравцов А. Е. Некоторые результаты изучения иеневской мезолитической культуры в Волго-Окском бассейне (по материалам середины 1980-х – 1990-х гг.) // Исторический музей – энциклопедия отечественной истории и культуры. Забелинские чтения 1995–1996 гг. М., 1999. С. 77–108. (Труды ГИМ; вып. 103.)
- Кравцов А. Е. О подходах к изучению мезолитических стоянок с нечёткой стратиграфией (по материалам памятников иеневской культуры) // Тверской археологический сборник / отв. ред. И. Н. Черных. Тверь, 2002. Вып. 5. С. 60–69.
- Кравцов А. Е. Об источниках для изучения Волго-Окского мезолита и некоторых принципах их анализа // Проблемы каменного века Русской равнины / отв. ред. Х. А. Амирханов. М.: Научный мир, 2004. С. 29–48.
- Кравцов А. Е., Жилин М. Г. Опыт функционально-планиграфического анализа мезолитической стоянки Беливо 4Г-северная // РА. 1995. № 2. С. 135–148.
- Кравцов А. Е., Леонова Е. В. Структура памятников и вопрос периодизации мезолитической иеневской культуры // Каменный век Европейских равнин: объекты из органических материалов и структура поселений как отражение человеческой культуры: материалы Междунар. конф. (Сергиев-Посад, 1–5 июля 1997 г.). Сергиев-Посад: Подкова, 2001. С. 133–142.
- Кравцов А. Е., Леонова Е. В., Лев С. Ю. К вопросу о месте иеневской культуры в мезолите Волго-Окского междуречья // Тверской археологический сборник / отв. ред. И. Н. Черных. Тверь, 1994. Вып. 1. С. 26–29.
- Кравцов А. Е., Лозовский В. М. Мезолитическая стоянка Чёрная-1 в Мещере // СА. 1989. № 4. С. 143–162.
- Кравцов А. Е., Лозовский В. М., Спиридонова Е. А. Материалы к обоснованию возраста стоянки Чёрная 1 // Древности Оки. М., 1994. С. 117–131. (Труды ГИМ; вып. 85).
- Кравцов А. Е., Луных В. Ю. Новая мезолитическая стоянка в западной части Мещёрской низменности // РА. 1994. № 2. С. 112–117.
- Кравцов А. Е., Спиридонова Е. А. О возрасте и природном окружении стоянок иеневской культуры в Тверском Поволжье // Тверской археологический сборник / отв. ред. И. Н. Черных. Тверь, 1996. Вып. 2. С. 99–107.
- Леонова Е. В. Планиграфический анализ «донных» мезолитических стоянок Волго-Окского междуречья: автореф. дис. ... канд. ист. наук. М., 1998. 19 с.
- Леонова Е. В. Некоторые результаты планиграфического анализа волго-окских мезолитических стоянок на песке // Тверской археологический сборник / отв. ред. И. Н. Черных. Тверь, 2000. Вып. 4. Т. 1. С. 49–51.
- Леонова Е. В. К проблеме археологического содержания иеневской культуры Волго-Окского бассейна // Проблемы каменного века (к юбилею М. Д. Гвоздовер). М.: Дом еврейской книги, 2007. С. 119–154.
- Маруашвили Л. И. Палеогеографический словарь. М.: Мысль, 1985. 367 с.
- Мезолит СССР / отв. ред. Л. В. Кольцов. М.: Наука, 1989. 352 с. (Археология СССР).
- Никитин Н. И. Химия древесины и целлюлозы. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 711 с.
- Палеолит Енисея. Лиственка / Е. В. Акимова, Н. И. Дроздов, В. П. Чеха, С. А. Лаухин, Л. А. Орлова, А. Ф. Санько, Е. А. Шапакова. Красноярск; Новосибирск: Унивирс; Наука, 2005. 180 с.
- Первобытный человек в экстремальных условиях среды. Стоянка Елисеевичи / К XV Международному конгрессу INQUA (Дуббан, ЮАР, 1999) / А. А. Величко, Л. В. Грехова, Ю. Н. Грибченко, Е. И. Куренкова. М.: Наука, 1997. 192 с.
- Сорокин А. Н. Мезолит Жиздринского полесья. Проблема источниковедения мезолита Восточной Европы. М.: Наука, 2002. 251 с.
- Сорокин А. Н. Проблемы мезолитоведения. М.: Гриф и К, 2006. 214 с.
- Сорокин А. Н. Мезолитоведение Поочья. М.: Гриф и К, 2008. 327 с.
- Сорокин А. Н. Многослойные памятники Русской равнины: состояние и перспективы // Евразия в кайнозой. Стратиграфия, палеоэкология, культуры. 2012. Вып. 1. С. 205–218.
- Сорокин А. Н. К вопросу о специфике донных и болотных геархеологических объектов в качестве источников // Известия Иркутского государственного университета. Сер. Геархеология. Этнология. Антропология. 2016а. Т. 17. С. 21–37.
- Сорокин А. Н. К вопросу о различиях донных стоянок и болотных поселений // КСИА. 2016б. Вып. 245. С. 67–81.
- Сорокин А. Н. Стоянка Шагара 4 и мезолит Мещёрской низменности // Материалы охранных археологических исследований. Т. 18. М.: ИА РАН, 2016в. 400 с.
- Сорокин А. Н. Шагара 4 как геархеологический источник // Материалы охранных археологических исследований. Т. 20. М.: ИА РАН, 2017. 216 с.
- Сорокин А. Н. Культурный слой: природа или человек? // Археология и естественные науки в изучении культурного слоя объектов археологического наследия: материалы междисциплинар. науч. конф. Москва, 14–15 ноября 2018 г. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. С. 154–159.
- Сорокина О. Э., Лобанов А. А. Загадки углежогных ям [Электронный ресурс]. URL: <https://sites.google.com/site/kcncr/projects/uloma/uglezhogi-pit>. (дата обращения: 20.10.2015)
- Ташак В. И. Очаги палеолитического поселения Подзвонкая как источник по изучению духовной культуры древнего населения Забайкалья // Археология, этнография и антропология Евразии. 2003. № 3 (15). С. 70–78.
- Трусов А. В. Палеолит бассейна Оки. М.: Репроцентр-М, 2011. 312 с.
- Черных Е. Н., Черных Н. Б. Дендрохронология и радиоуглеродное датирование в археологии // Варнер Г. А. Научные методы датирования в геологии, археологии и истории. М.: Техносфера, 2006. С. 463–501.
- Bronk Ramsey C. OxCal 4.3.2 [Электронный ресурс]. 2017. URL: <http://c14.arch.ox.ac.uk> (дата обращения: 10.02.2019).
- Newell R.R. Mesolithic dwelling Structures: Fact and Fantasy // Mesolithikum in Europa. 2 International Symposium. Potsdam. April, 1978. Berlin, 1981. P. 235–284.
- Vermeersch P. M. Postdepositional Processes on Epipalaeolithic and Mesolithic Site in the Sandy Area of

Western Europe // L'Europe des derniers chasseurs: Epipaléolithique et Mésolithique. Actes du 5-e Colloque international UISPP, commission XII, Grenoble, 18–23 Septembre 1995 / eds.: A. Trevenin, P. Bints. Paris : Editions du CTHS, 1999. P. 159–166.

Wood W. R., Johnson D. L. A survey of disturbance processes in archaeological site formation // *Advances in Archaeological Method and Theory* / ed. by M. B. Schiffer. New York : Academic Press, 1978. Vol. 1. P. 315–381.

## References

- Akimova E. V., Drozdov N. I., Chekha V. P., Laukhin S. A., Orlova L. A., Sanko A. F., Shpakova E. A. *Paleolit Eniseya. Listvenka [Paleolithic of the Yenisei. Listvenka site]*. Krasnoyarsk, Novosibirsk, Univers Publ., Nauka Publ., 2005, 180 p. (In Russ.)
- Aleksandrovskii A. L. Zooturbatsii i evolyutsiya pochv [Zooturbations and soil evolution]. *Problemy genezisa i evolyutsii pochv [Problems of soil genesis and evolution]*. Pushchino, 2003, pp. 77–83. (In Russ.)
- Aleksandrovskii A. L. Kulturnyi sloi: genezis, geografija, sistematika, paleoekologicheskoe znachenie [Cultural layer: genesis, geography, systematics, paleoecological significance]. *Arkheologiya i estestvennye nauki v izuchenii kulturnogo sloya objektov arkheologicheskogo naslediya [Archaeology and Natural Sciences in the study of the cultural layer of objects of archaeological heritage]*. Moscow, 2018, pp. 154–159. (In Russ.)
- Amirkhanov Kh. A. *Zaraiskaya stoyanka [Zaraiskaya site]*. Moscow, Nauchnyi mir Publ., 2000, 248 p. (In Russ.)
- Anaerobnoe razlozhenie organicheskikh veshchestv [Anaerobic decomposition of organic substances]*. Available at: <http://ru-ecology.info/term/17827/> (date of access: 11.10.2018). (In Russ.)
- Analiticheskaya khimiya i tekhnicheskii analiz uglya [Analytical chemistry and technical analysis of coal]*. Moscow, Nedra Publ., 1987, 336 p. (In Russ.)
- Belov V. I. *Lad. Oчерki o narodnoi estetike [Fret. Essays on folk aesthetics]*. Moscow, Molodaya gvardiya Publ., 1989, 422 p. (In Russ.)
- Berdnikova N. E., Vorobieva G. A. Kulturosoderzhashchie i kulturogennye sloi v stratifitsirovannykh arkheologicheskikh objektakh [Culture-containing and culturogenic layers in stratified archaeological sites]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii [Problems of Archaeology, Ethnography, and Anthropology of Siberia and neighboring territories]*. Novosibirsk, 2001, Vol. 7, pp. 46–50. (In Russ.)
- Berdnikova N. E., Vorobieva G. A. Vozможности interpretatsii geoarkheologicheskikh kontekstov [Possibilities of interpretation of archaeological contexts]. *Vuzovskaya nauchnaya arkheologiya i etnologiya Severnoi Azii. Irkutskaya shkola 1918–1937 gg. [University scientific Archaeology and Ethnology of North Asia. Irkutsk school of 1918–1937]*. Irkutsk, 2009, pp. 202–219. (In Russ.)
- Chernykh E. N., Chernykh N. B. Dendrokronologiya i radiouglerodnoe datirovanie v arkheologii [Dendrochronology and Radiocarbon Dating in Archaeology]. *Vagner G. A. Nauchnye metody datirovaniya v geologii, arkheologii i istorii [Wagner G. A. Scientific methods of Dating in Geology, Archaeology and History]*. Moscow, 2006, pp. 463–501. (In Russ.)
- Derevyanko A. P., Rybin E. P. Drevneishee proyavlenie simvolicheskoi deyatel'nosti paleoliticheskogo cheloveka na Gornom Altae [The oldest manifestation of the symbolic activity of Paleolithic man in the Altai Mountains]. *Arkheologiya, etnografija i antropologiya Evrazii [Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia]*. 2003, Is. 3 (15), pp. 27–50. (In Russ.)
- Gavrilov K. N. Verkhnepaleoliticheskaya stoyanka Khotylevo 2 [Khotylevo 2 the Upper Paleolithic site]. Moscow, Taus Publ., 2008, 256 p. (In Russ.)
- Geologicheskii tolkovyi slovar [Geological explanatory dictionary]*. Available at: <http://encydic.com/geology/Intruzija-5207> (date of access: 11.10.2018). (In Russ.)
- Kler B. P. *Izuchenie i geologo-ekonomicheskaya otsenka kachestva uglei pri geologorazvedochnykh rabotakh [Study and geological and economic assessment of coal quality during geological exploration]*. Moscow, Nedra Publ., 1975, 320 p. (In Russ.)
- Knorre G. F. *Chto takoe gorenie? Nauchno-populyarnoe izlozhenie fizicheskikh osnov protsesssa [What is Combustion? Popular science presentation of the physical basis of the process]*. Moscow, Leningrad, Gosenergoizdat Publ., 1955, 224 p. (In Russ.)
- Kolesnikov P. A. (Comp.). *Zhivye golosa istorii. Uchebnoe posobie [Live voices of history. Textbook]*. Arkhangel'sk, North-Western book publishing house, 1981, 203 p. (In Russ.)
- Koltsov L. V. Mezolit Volgo-Okskogo mezhdurechiya [Mesolithic of the Volga-Oka interfluvium]. *Mezolit SSSR [Mesolithic of the USSR]. Seriya Arkheologiya SSSR [Series Archeology of the USSR]*. Moscow, 1989, pp. 68–84, 86, 247–259. (In Russ.)
- Koltsov L. V. (Ed.). *Mezolit SSSR [Mesolithic of the USSR]. Seriya Arkheologiya SSSR [Series Archeology of the USSR]*. Moscow, Nauka Publ., 1989, 352 p. (In Russ.)
- Kravtsov A. E. Pamyatniki pozdnego mezolita i epokhi bronzy v Podmoskovnoi Meshchere [Sites of the Late Mesolithic and Bronze Age in Meshchera of Moscow Region]. *Sovetskaya arkheologiya [Soviet Archaeology]*. 1988, Is. 1, pp. 113–129. (In Russ.)
- Kravtsov A. E. K khronologii butovskoi i ienevskoi mezoliticheskikh kultur [To the chronology Butovo and Ienevo Mesolithic cultures]. *Sovetskaya arkheologiya [Soviet Archaeology]*. 1991, Is. 2, pp. 21–35. (In Russ.)
- Kravtsov A. E. K voprosu o genezise ienevskoi kultury [The question of the Genesis of Ienevo culture]. *Tverskoi arkheologicheskii sbornik [Tver archaeological collection]*. Tver, 1998, Is. 3, pp. 203–208. (In Russ.)
- Kravtsov A. E. Nekotorye rezultaty izucheniya ienevskoi mezoliticheskoi kultury v Volgo-Okskom basseine (po materialam serediny 1980-kh – 1990-kh gg.) [Some results of the study of the Ienevo Mesolithic culture in the Volga-Oka basin (based on the materials of the mid-1980s – 1990s)]. *Istoricheskii muzei – entsiklopediya otechestvennoi istorii i kultury. Zabelinskie chteniya 1995–1996 gg. [Historical Museum-encyclopedia of Russian history and culture. Zabelin readings 1995–1996]. Trudy Gosudarstvennogo istoricheskogo muzeya, vyp. 103 [Proceedings of the State Historical Museum; Is. 103]*. Moscow, 1999, pp. 77–108. (In Russ.)
- Kravtsov A. E. O podkhodakh k izucheniyu mezoliticheskikh stoyanok s nechetkoi stratigrafiei (po materi-

- alam pamyatnikov ienevskoi kultury) [On approaches to the study of Mesolithic sites with unclear stratigraphy (on the materials of sites of culture Ienevo)]. *Tverskoi arkheologicheskii sbornik [Tver archaeological collection]*. Tver, 2002, Is. 5, pp. 60–69. (In Russ.)
- Kravtsov A. E. Ob istochnikakh dlya izucheniya Volgo-Okskogo mezolita i nekotorykh printsipakh ikh analiza [About sources for studying the Volga-Oka Mesolithic and some principles of their analysis]. *Problemy kamennogo veka Russkoi ravniny [Problems of the Stone Age of the Russian plain]*. Moscow, 2004, pp. 29–48. (In Russ.)
- Kravtsov A. E., Leonova E. V. Struktura pamyatnikov i vopros periodizatsii mezoliticheskoi ienevskoi kultury [The structure of the sites and the question of periodization Ienevo Mesolithic culture]. *Kamennyi vek Evropeiskikh ravnin: obiekty iz organicheskikh materialov i struktura poselenii kak otryazhenie chelovecheskoi kultury [The Stone Age of the European plains: objects made of organic materials and the structure of settlements as a reflection of human culture]*. Sergiev Posad, 2001, pp. 133–142. (In Russ.)
- Kravtsov A. E., Lozovskii V. M. Mezoliticheskaya stoyanka Chernaya-1 v Meshchere [Mesolithic site Chernaya-1 in Meshchera]. *Sovetskaya arkheologiya [Soviet Archaeology]*. 1989, Is. 4, pp. 143–162. (In Russ.)
- Kravtsov A. E., Lunkov V. Yu. Novaya mezoliticheskaya stoyanka v zapadnoi chasti Meshcherskoi nizmennosti [New Mesolithic site in the Western part of the Meshcherskaya lowland]. *Rossiiskaya arkheologiya [Russian Archaeology]*. 1994, Is. 2, pp. 112–117. (In Russ.)
- Kravtsov A. E., Sorokin A. N. O khronologii butovskoi i ienevskoi mezoliticheskikh kultur v Volgo-Okskom mezhdurechie (po dannym radiouglerodnogo i sporo-rovo-pyltsevoogo analizov) [About the chronology Butovo and Ienevo Mesolithic cultures in the Volga-Oka interfluvium (according to the data of radiocarbon and pollen analyses)]. *Aktualnye voprosy volgo-okskskogo mezolita [Current issues of the Volga-Oka Mesolithic]*. Moscow, 1991, pp. 38–59. (In Russ.)
- Kravtsov A. E., Spiridonova E. A. O vozraste i prirodnom okruzhenii stoyanok ienevskoi kultury v Tverskom Povolzhie [On the age and natural environment of the sites of Ienevo culture in Tver the Volga region]. *Tverskoi arkheologicheskii sbornik [Tver archaeological collection]*. Tver, 1996, Is. 2, pp. 99–107. (In Russ.)
- Kravtsov A. E., Zhilin M. G. Opyt funktsionalno-planigraficheskogo analiza mezoliticheskoi stoyanki Belivo 4G-severnaya [Experience of functional-planigraphic analysis of the Mesolithic site Belivo 4G-Severnaya]. *Rossiiskaya arkheologiya [Russian Archaeology]*. 1995, Is. 2, pp. 135–148. (In Russ.)
- Kravtsov A. E., Leonova E. V., Lev S. Yu. K voprosu o meste ienevskoi kultury v mezolite Volgo-Okskogo mezhdurechiya [To the question about the place Ienevo culture in the Mesolithic of Volga-Oka interfluvium]. *Tverskoi arkheologicheskii sbornik [Tver archaeological collection]*. Tver, 1994, Is. 1, pp. 26–29. (In Russ.)
- Kravtsov A. E., Lozovskii V. M., Spiridonova E. A. Materialy k obosnovaniyu vozrasta stoyanki Chernaya 1 [Materials for substantiating the age of site Chernaya 1]. *Drevnosti Oki [Antiquities of the Oka River]. Trudy Gosudarstvennogo istoricheskogo muzeya; vyp. 85 [Proceedings of the State Historical Museum; Is. 85]*. Moscow, 1994, pp. 117–131. (In Russ.)
- Leonova E. V. *Planigraficheskii analiz «dyunnykh» mezoliticheskikh stoyanok Volgo-Okskogo mezhdurechiya : avtoref. diss. ... kand. ist. nauk [Planigraphic analysis of "dune" Mesolithic sites of the Volga-Oka interfluvium. avtoref. Cand. histor. sci. syn. diss.]*. Moscow, 1998, 19 p. (In Russ.)
- Leonova E. V. Nekotorye rezultaty planigraficheskogo analiza volgo-okskskikh mezoliticheskikh stoyanok na peske [Some of the results planigraphic analysis of the Volga-Oka Mesolithic sites on the sand]. *Tverskoi arkheologicheskii sbornik [Tver archaeological collection]*. Tver, 2000, Is. 4, Vol. 1, pp. 49–51. (In Russ.)
- Leonova E. V. K probleme arkheologicheskogo soderzhaniya ienevskoi kultury Volgo-Okskogo basseina [To the problem of content Ienevo archaeological culture Volga-Oka basin]. *Problemy kamennogo veka (k yubileyu M. D. Gvozdover) [Problems of the Stone Age (for the anniversary of M. D. Gvozdover)]*. Moscow, 2007, pp. 119–154. (In Russ.)
- Maruashvili L. I. *Paleogeograficheskii slovar [Paleogeographic dictionary]*. Moscow, Mysl Publ., 1985, 367 p. (In Russ.)
- Nikitin N. I. *Khimiya drevnesiny i tsellyulozy [Wood and pulp chemistry]*. Moscow, Leningrad, AS USSR Publ., Institut vysokomolekulyarnykh soedinenii Publ., 1962, 711 p. (In Russ.)
- Paffengolts K. N. (Ed.). *Geologicheskii slovar [Geological dictionary]*. Moscow, Nedra Publ., 1978a, Vol. 1: A–M, 486 p. (In Russ.)
- Paffengolts K. N. (Ed.). *Geologicheskii slovar [Geological dictionary]*. Moscow, Nedra Publ., 1978a, Vol. 2: L–Ya, 456 p. (In Russ.)
- Sorokin A. N. *Mezolit Zhizdrinskogo polesiya. Problema istochnikovedeniya mezolita Vostochnoi Evropy [Mesolithic of Zhizdrinsky Polesie. The problem of Mesolithic source studies in Eastern Europe]*. Moscow, Nauka Publ., 2002, 251 p. (In Russ.)
- Sorokin A. N. *Problemy mezolitovedeniya [Problems of Mezolithology]*. Moscow, Grif i K Publ., 2006, 214 p. (In Russ.)
- Sorokin A. N. *Mezolitovedenie Poochiya [Mezolithology of Oka Region]*. Moscow, Grif i K Publ., 2008, 327 p. (In Russ.)
- Sorokin A. N. Mnogosloinnye pamyatniki Russkoi ravniny: sostoyanie i perspektivy [Multilayered sites of the Russian plain: state and prospects]. *Evrasiya v kainozoe. Stratigrafiya, paleoekologiya, kultura [Eurasia in the Cenozoic. Stratigraphy, Paleoeology, Cultures]*. 2012, Is. 1: Fenomen geoarkeologicheskoi mnogoslainosti Baikalskoi Sibiri. 100 let Baikalskoi nauchnoi arkheologii [The phenomenon of geoar-chaeological multilayering of Baikal Siberia. 100 years of Baikal scientific Archaeology], pp. 205–218. (In Russ.)
- Sorokin A. N. K voprosu o spetsifike dyunnykh i bolotnykh geoarkeologicheskikh ob'ektov v kachestve istochnikov [To the question of the specifics of data and swamp geoar-chaeological objects as sources]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Geoarkeologiya. Etnologiya. Antropologiya [Bulletin of the Irkutsk State University. Geoar-chaeology, Ethnology, and Anthropology Series]*. 2016a, Vol. 17, pp. 21–37. (In Russ.)
- Sorokin A. N. K voprosu o razlichiyakh dyunnykh stoyanok i bolotnykh poselenii [To the question about the differences between dune sites and wetland settlement]. *Kratkie soobshcheniya Instituta arkheologii*



- [Brief reports of the Institute of Archaeology]. 2016b, Vol. 245, pp. 67–81. (In Russ.)
- Sorokin A. N. *Stoyanka Shagara 4 i mezolit Meshcherskoi nizmennosti [Shagara 4 site and Mesolithic Meshcherskaya lowland]. Materialy okhrannykh arkheologicheskikh issledovaniy [Materials of protected archaeological research]*. Moscow, IA RAS Publ., 2016c, Vol. 18, 400 p. (In Russ.)
- Sorokin A. N. *Shagara 4 kak geoarkheologicheskii istochnik [Shagara 4 as a geoarchaeological source]. Materialy okhrannykh arkheologicheskikh issledovaniy [Materials of protected archaeological research]*. Moscow, IA RAS Publ., 2017, Vol. 20, 216 p. (In Russ.)
- Sorokin A. N. *Kulturnyi sloi: priroda ili chelovek? [Cultural layer: Nature or Man?]. Arkheologiya i estestvennye nauki v izuchenii kulturnogo sloya ob'ektov arkheologicheskogo naslediya [Archaeology and Natural Sciences in the study of the cultural layer of objects of archaeological heritage]*. Moscow, 2018, pp. 154–159. (In Russ.)
- Sorokin A. N., Grachyova R. G., Dobrovolskaya E. V., Dobrovolskaya M. V. *Geoarkheologiya Zabolotskogo kraya (13 500–7500 cal BC) [Geoarchaeology of the Zabolotsky region (13 500–7500 cal BC)]*. Moscow, IA RAS Publ., 2018, 416 p. (In Russ.)
- Sorokina O. E., Lobanov A. A. *Zagadki uglezhognykh yam [Riddles of coal pits]*. Available at: [https://sites.google.com/site/kcncr/projects/uloma/ugl\\_ezhogi-pit](https://sites.google.com/site/kcncr/projects/uloma/ugl_ezhogi-pit). (date of access: 20.10.2015). (In Russ.)
- Tashak V. I. *Ochagi paleoliticheskogo poseleniya Podzvonkaya kak istochnik po izucheniyu dukhovnoi kultury drevnego naseleniya Zabaikaliya [Fireplaces of the Paleolithic settlement Podzvonkaya as a source for studying the spiritual culture of the ancient population of Transbaikalia]. Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii [Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia]*. 2003, Is. 3 (15), pp. 70–78. (In Russ.)
- Trusov A. V. *Paleolit basseina Oki [Paleolithic of the Oka basin]*. Moscow, Reprintsentr-M Publ., 2011, 312 p. (In Russ.)
- Vasiliev S. A. *Finalnyi paleolit Sibiri i madlen Frantsii: sravnitelnyi analiz struktury stoyanok [Final Paleolithic of Siberia and Madeleine of France: comparative analysis of the structure of sites]. Arkheologicheskie vesti [Archaeological news]*. 1994, Is. 3, pp. 158–165. (In Russ.)
- Vasiliev S. A. *Pozdnni paleolit Verkhnego Eniseya (po materialam mnogosloinnykh stoyanok raiona Mainy) [Late Paleolithic of the Upper Yenisei (based on multilayer sites of the Maina region)]*. St. Petersburg, Peterburgskoe Vostokovedenie Publ., 1996, 224 p. (In Russ.)
- Velichko A. A., Grekhova L. V., Gubonina Z. P. *Sreda obitaniya pervobytnogo cheloveka Timonovskikh stoyanok [The habitat of primitive man Timonovskiy's sites]*. Moscow, Nauka Publ., 1977, 143 p. (In Russ.)
- Velichko A. A., Grekhova L. V., Gribchenko Yu. N., Kurenkova E. I. *Pervobytniy chelovek v ekstremalnykh usloviyakh sredy. Stoyanka Eliseevichi [Primitive man in extreme environmental conditions. Eliseevichi site]*. Moscow, Nauka Publ., 1997, 192 p. (In Russ.)
- Velinder S. *Analiz poselencheskoi struktury neoliticheskikh stoyanok Shvetsii [Analysis of the settlement structure of Neolithic sites in Sweden]. Kamennyi vek Evropeiskikh ravnin: obiekty iz organicheskikh materialov i struktura poselenii kak otrazhenie chelovecheskoi kultury [The Stone Age of the European plains: objects made of organic materials and the structure of settlements as a reflection of human culture]*. Sergiev Posad, 2001, pp. 176–181. (In Russ.)
- Volkov P. V. *Ekspperimentalnye issledovaniya otopitelnykh kostrov drevnosti [Experimental studies of the heating fires of the ancient times]. Metodologiya i metodika arkheologicheskikh rekonstruktsii [Methodology and method of archaeological reconstructions]*. Novosibirsk, 1994, pp. 104–112. (In Russ.)
- Vorobieva G. A., Berdnikova N. E. *K tafonomii kulturnykh ostatkov v geoarkheologicheskikh ob'ektakh [To the taphonomy of cultural remains in geoarchaeological objects]. Geokhimiya landshaftov, paleoekologiya cheloveka i etnogenez [Geochemistry of landscapes, Paleoeology of man and Ethnogenesis]*. Ulan-Ude, 1999, pp. 421–423. (In Russ.)
- Vorobieva G. A., Berdnikova N. E. *Arkheotafonomiya: etapy, protsessy, tsikly (v poryadke diskussii) [Archeotaphonomy: stages, processes, cycles (in order of discussion)]. Sovremennye problemy Evraziiskogo paleolitovedeniya [Modern problems of the Eurasian Paleolithology]*. Novosibirsk, 2001, pp. 53–70. (In Russ.)
- Zhilin M. G., Kravtsov A. E., Leonova E. V. *Mezoliticheskaya stoyanka Belivo 6V [Mesolithic site of Belivo 6B]. Arkheologicheskii sbornik [Archaeological collection]. Trudy Gosudarstvennogo istoricheskogo muzeya; vyp. 96 [Proceedings of the State Historical Museum; Is. 96]*. Moscow, 1998, pp. 88–108. (In Russ.)

#### Сведения об авторах

##### **Сорокин Алексей Николаевич**

доктор исторических наук, ведущий научный сотрудник, Институт археологии РАН; Россия, 117036, г. Москва, ул. Дм. Ульянова, 19  
e-mail: ansorokin52@gmail.com

#### Information about the authors

##### **Sorokin Aleksei Nikolaevich**

Doctor of Sciences (History), Leading Researcher, Institute of Archaeology of RAS; 19, Dm. Ulyanov st., Moscow, 117036, Russia  
e-mail: ansorokin52@gmail.com