

## РАДИОУГЛЕРОДНЫЙ ВОЗРАСТ ПОГРЕБЕНИЙ СТОЯНКИ СУНГИРЬ: АРХЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ И ПРОБЛЕМА ВЕРИФИКАЦИИ ДАННЫХ

© 2024 г. К.Н. Гаврилов<sup>1,\*</sup>, Я.В. Кузьмин<sup>2,\*\*</sup>, Д.И. Чечушкова<sup>1,\*\*\*</sup>

<sup>1</sup>Институт археологии РАН, Москва, Россия

<sup>2</sup>Институт геологии и минералогии СО РАН, Новосибирск, Россия

\*E-mail: k\_gavrilov.68@mail.ru

\*\*E-mail: kuzmin@fulbrightmail.org

\*\*\*E-mail: cadocerebrum@mail.ru

Поступила в редакцию 27.05.2024 г.

После доработки 16.06.2024 г.

Принята к публикации 18.06.2024 г.

Статья посвящена определению радиоуглеродного возраста погребального комплекса стоянки Сунгирь. На основе полевой документации О.Н. Бадера реконструирована пространственная структура культурного слоя на участке раскопа II и сопредельных участков раскопа I, определены уровни спуска могильных ям 1 и 2, проанализировано положение образцов костей животных, по которым были получены  $^{14}\text{C}$  даты. На данном этапе наиболее представительными для оценки возраста могил являются  $^{14}\text{C}$  даты между 26 000 л.н. и 29 000 л.н. Внутри этого периода допустимыми являются значения  $^{14}\text{C}$  дат от 27 000 до 29 000 л.н. для погребений мужчины (С-1) и детей (С-2 и С-3), с предпочтением значений около 28 000 л.н., а для черепа С-5 и, соответственно, верхнего яруса могил 1 и 2 – около 26 000 л.н.

**Ключевые слова:** ранний верхний палеолит, Сунгирь, погребальный комплекс, археологическая стратиграфия и планиграфия, радиоуглеродный метод.

**DOI:** 10.31857/S0869606324040022, **EDN:** KJMJK

Вопрос о возрасте уникальных сунгирских погребений имеет самостоятельное значение в проблематике изучения Сунгирия. Во-первых, сунгирские могилы входят в ряд особых ранневерхнепалеолитических погребальных комплексов Европы, среди которых выделяются коллективные захоронения. Для них характерно использование в ритуальных целях минеральной краски, украшений, реже – предметов вооружения (Pettitt, 2011). Соответственно, необходимо определение временного соотношения между этими объектами.

Во-вторых, не решен вопрос о соотношении массива  $^{14}\text{C}$ -дат, полученных по образцам костей животных из культурного слоя Сунгирской стоянки, и дат, которые получены по образцам костей погребенных людей. Оба массива демонстрируют существенный разброс  $^{14}\text{C}$  возраста. В случае с погребениями такое расхождение, по понятным причинам, требует жесткого отбора приемлемых и неприемлемых значений.

Согласно О.Н. Бадеру, уровень, с которого были вырыты могилы, отмечен черепом

Сунгирь 5 (Бадер, 1998. С. 37). Череп был зафиксирован на 15 см выше контакта погребенной почвы и подстилающей ее супеси, стерильной в археологическом отношении. Согласно первой точке зрения, уровень заложения могильных ям относится к нижней половине почвенно-культурного слоя. После публикации в монографии 1998 г. (Позднепалеолитическое..., 1998) полевых чертежей участков раскопа II, на которых были обнаружены погребения, появились основания для иной точки зрения, согласно которой могилы относятся к более высокому стратиграфическому уровню (Гаврилов, 2001).

Определение приемлемости  $^{14}\text{C}$  дат, полученных по образцам костей животных, не может быть ограничено выбором одного узкого интервала. Когда Ю.А. Лаврушиным и Е.А. Спиридоновой было убедительно показана приуроченность залегания археологического материала к двум литологически разным подразделениям погребенного почвенного комплекса (Лаврушин, Спиридонова, 1998), со всей определенностью встал вопрос о разновременности процессов

формирования культуросодержащих отложений. По этой причине точка зрения Л.Д. Сулержицкого (Сулержицкий, 2004; Соколов и др., 2004), согласно которой разброс имеющихся для Сунгири  $^{14}\text{C}$  дат следует рассматривать как свидетельство неоднократных посещений людьми места его расположения, представляется предпочтительной по сравнению с противоположной позицией, которая сводится к утверждению существования на Сунгире единого культурного слоя (Каверзнева, 2004; Солдатова, 2012; Сергин, 2022).

Обсуждение валидности радиоуглеродных дат как сунгирских погребений, так и Сунгири в целом, велось с учетом характера датируемого материала, а также методов пробоподготовки, в том числе – способов выявления консервирующих препаратов в образцах. Учитывался также общий стратиграфический контекст залегания культуросодержащих отложений, в данном случае – погребенной почвы.

Проблема определения возраста сунгирских погребений состоит в том, что ранее полученные результаты  $^{14}\text{C}$  датирования не соответствовали друг другу (табл. 1). Были предприняты попытки извлечь органическую часть (т.е. коллаген) костей человека, очищенную от возможного загрязнения, вызванного обработкой спиртовым раствором бутираля и клея BF-2 (фенолполивинилацетат) (Бадер, 1998). Этот вопрос детально обсуждается в свежей сводке по хронологии Сунгири (Kuzmin et al., 2022). Кроме этого, некоторыми исследователями утверждается, что для  $^{14}\text{C}$  анализа костных образцов наиболее надежной фракцией коллагена является гидроксипролин (HYP) (Marom et al., 2012; Nalawade-Chavan et al., 2014), что не является строго доказанным. Сравнение с другими образцами из того же слоя указывает на то, что  $^{14}\text{C}$  возраст, полученный по HYP, как правило, древнее, чем  $^{14}\text{C}$  дата по общему коллагену, хотя и незначительно, за редкими исключениями типа пещеры Виндия (Devièse et al., 2018. Р. 378). Отметим, что нам известны лишь четыре случая параллельного  $^{14}\text{C}$  датирования одного образца кости по HYP и другим фракциям коллагена: 1) по HYP и ультрафильтрованному коллагену на стоянке Костенки 17/II, где разница в  $^{14}\text{C}$  возрасте составила около 3000–3300 лет (Dinnis et al., 2019. Р. 29); 2) по HYP и ультрафильтрованному коллагену на стоянке Абри Бланшар, где расхождение в  $^{14}\text{C}$  датах составляет около 4000 лет (Bourrillon et al., 2018); 3) на стоянке Костенки 6, с разницей между датами по HYP и ультрафильтрованному коллагену

около 10 000 лет (Dinnis et al., 2021), при этом установить причину столь значительного противоречия не удалось; 4) датирование образца кости лося местонахождения Мизенхайм IV (Германия) в нескольких лабораториях, когда даты по HYP, ультрафильтрованному коллагену и общему коллагену оказались идентичными (Kuzmin et al., 2018).

Учет археологического контекста продатированных образцов в пространственной структуре культурного слоя Сунгири впервые был предпринят Т.Е. Солдатовой в работе, специально посвященной проблеме радиоуглеродного возраста этой стоянки (Soldatova, 2019). В ней была показана необходимость проверки дат, полученных по костям скелета погребенных на Сунгире людей, датами, полученными по фаунистическому материалу и имеющими точную стратиграфическую привязку. Ею же была высказана точка зрения о том, что имеющиеся даты и сведения о пространственном положении продатированных образцов не позволяют определить точный возраст памятника. По мнению автора, сунгирские даты не дают оснований для вывода о существенной длительности процесса формирования культурного слоя, который является в значительной степени переотложенным солифлюкционными процессами. Однако Т.Е. Солдатова не располагала сведениями о конкретной позиции каждого из образцов, которые содержатся в полевой документации О.Н. Бадера. Напомним, что в разные археологические сезоны мощность условных горизонтов, по которым производились раскопки и, соответственно, отбирались образцы, была неодинакова. Эта особенность полевой методики могла касаться даже соседних раскопов. Соответственно, некорректно сравнивать их стратиграфическое положение, опираясь лишь на порядок горизонта.

В данной статье представлены результаты анализа археологического контекста образцов, по которым были получены  $^{14}\text{C}$  даты для могил 1 и 2, а также культурного слоя, с которым связан погребальный комплекс. Методические вопросы, непосредственно связанные с пробоподготовкой, также учитывались. Основной акцент сделан на результатах изучения архива О.Н. Бадера о раскопках Сунгири. Они позволили точнее установить стратиграфическую позицию могил, получить информацию об особенностях археологической стратиграфии культурного слоя и координатах продатированных образцов.

**Таблица 1.**  $^{14}\text{C}$ -даты погребений Сунгирь 1–5**Table 1.**  $^{14}\text{C}$ -dates of Sungir 1–5 burials

Погребение	Материал	Фракция коллагена <sup>1</sup>	$^{14}\text{C}$ -дата, л.н.	Номер даты	Календарный возраст, кал. л.н. <sup>2</sup> (интервал 95,4%)	Ссылка
Сунгирь 1	Позвонок	ОК	15 245 ± 64	RICH-30793.1.1	18 280–18 720	Kuzmin et al., 2022
—“—	—“—	ОК	15 660 ± 52	RICH-27486.1.1	18 830–19 050	Kuzmin et al., 2022
—“—	—“—	ОК	19 160 ± 270	AA-36473	22 540–23 760	Kuzmin et al., 2004
—“—	—“—	ОК	19 751 ± 107	RICH-27986.1.1	23 370–24 070	Kuzmin et al., 2022
—“—	—“—	ОК	21 310 + 240/-250	GrA-21513	25 100–26 000	Kuzmin et al., 2014
—“—	Большая берцовая кость	ОК	22 930 ± 200	OxA-9036	26 510–27 690	Pettitt, Bader, 2000
—“—	Ребро	ОК	24 640 ± 171	RICH-27985.2.1	29 680–30 620	Kuzmin et al., 2022
—“—	Позвонок	ОК	25 500 ± 189	RICH-27986.2.1	29 270–30 090	—“—
—“—	Позвонок	ОК	25 530 ± 179	RICH-30583.1.1	29 250–30 080	—“—
—“—	Ребро	ОК	26 100 ± 203	RICH-27985.1.1	30 020–30 840	—“—
—“—	Позвонок	ОК	26 300 +220/-230	GrA-21507	30 120–31 000	Kuzmin et al., 2014
—“—	Бедренная кость	УФ	27 050 ± 210	KIA-27006	30 900–31 560	Dobrovolskaya et al., 2012
—“—	Кость <sup>3</sup>	ГДП	28 890 ± 430	OxA-X-2464-12	32 010–34 250	Nalawade-Chavan et al., 2014
—“—	Позвонок	ХАД	29 780 ± 420	ECHO-4610.1.1	33 340–35 140	Kuzmin et al., 2022
Сунгирь 2	Позвонок	ОК	21 790 ± 120	RICH-30584.1.1	25 860–26 350	Kuzmin et al., 2022
—“—	Большая берцовая кость	ОК	23 830 ± 220	OxA-9037	27 650–28 620	Pettitt, Bader, 2000
—“—	Большая берцовая кость	УФ	25 020 ± 120	OxA-15753	28 970–29 750	Marom et al., 2012
—“—	Позвонок	ХАД	25 630 ± 250	ECHO-4615.1.1	29 230–30 320	Kuzmin et al., 2022
—“—	Ребро	ОК	25 910 ± 130	RICH-27484.1.1	29 680–30 620	Kuzmin et al., 2022
—“—	Большая берцовая кость	ОК	26 190 ± 120	GrA-34760	30 130–30 810	Kuzmin et al., 2014
—“—	Ребро	ОК	26 200 ± 640	AA-36475	29,150–31,390	Kuzmin et al., 2004
—“—	Ребро	ОК	27 210 ± 710	AA-36474	30 040–33 090	Kuzmin et al., 2004
—“—	Большая берцовая кость	ГДП	30 100 ± 550	OxA-X-2395-6	33 350–35 590	Marom et al., 2012
Сунгирь 3	Большая берцовая кость	ОК	24 100 ± 240	OxA-9038	27 780–28 760	Pettitt, Bader, 2000
—“—	Ребро	ОК	24 170 +120/-130	GrA-28182	27 930–28 960	Kuzmin et al., 2014
—“—	Большая берцовая кость	УФ	24 830 ± 110	OxA-15754	28 810–29 220	Marom et al., 2012
—“—	Позвонок	ОК	24 930 ± 170	RICH-30585.1.1	28 770–29 700	Kuzmin et al., 2022
—“—	Большая берцовая кость	УФ	25 430 ± 160	OxA-15751	29 260–30 020	Marom et al., 2012
—“—	Плечевая кость	УФ	26 000 ± 410	KIA-27007	29 330–31 050	Dobrovolskaya et al., 2012
—“—	Ребро	ОК	26 190 ± 640	AA-36476	29 140–31 380	Kuzmin et al., 2004
—“—	Ребро	ОК	26,460 ± 116	RICH-27485.1.1	30,370–31,020	Kuzmin et al., 2022
—“—	Позвонок	ХАД	26 930 ± 300	ECHO-4611.1.1	30 410–31 580	Kuzmin et al., 2022
—“—	Большая берцовая кость	ГДП	30 000 ± 550	OxA-X-2395-7	33 210–35 520	Marom et al., 2012
Сунгирь 4	Бедренная кость	ГДП	29 820 ± 280	OxA-X-2462-52	33 710–34 800	Nalawade-Chavan et al., 2014
Сунгирь 5	Череп	АК	26 042 ± 182	OxA-X-2666-52	30 060–30 850	Sikora et al., 2017

<sup>1</sup> ОК – общий коллаген (без ультрафильтрации); УФ – коллаген с ультрафильтрацией; ГДП – гидроксипролин; ХАД – обработка смолой ХАД; АК – аминокислоты.

<sup>2</sup> Для калибровки использована программа Calib Rev 8.1.0 (Reimer et al., 2020). Интервалы объединены; значения округлены до ближайших 10 лет.

<sup>3</sup> Кость конкретно не указана.

В настоящее время в различных лабораториях по образцам костного скелета взрослого сунгирца (Сунгирь 1) и детей (Сунгирь 2 и Сунгирь 3) получено 33  $^{14}\text{C}$  даты (табл. 1). По костям животных – 30  $^{14}\text{C}$  дат, из них по образцам с площади раскопа II и прилегающих участков получено 8  $^{14}\text{C}$  дат (табл. 2).

Для установления контекста продатированых образцов был проведен полный пересмотр

данных о стратиграфии и распределении артефактов и археологических объектов (очаги и ямы, скопления костей животных и минеральной краски) на площади раскопа II и прилегающих участков. Вся полевая документация о раскопках 1958–1982 гг. была оцифрована.

Количество позиций, которые были внесены в базу данных, составляет около 136 000 экз. археологического материала (кость, уголь, охра,

**Таблица 2.**  $^{14}\text{C}$ -даты костей животных стоянки Сунгирь (Сулержицкий и др., 2000; Гаврилов и др., 2021; Стулова, 2021; Dobrovolskaya et al., 2012; Marom et al., 2012; Kuzmin et al., 2022)\*

**Table 2.**  $^{14}\text{C}$ -dates of animal bones from the Sungir site (Sulerzhitsky et al., 2000; Gavrilov et al., 2021; Stulova, 2021; Dobrovolskaya et al., 2012; Marom et al., 2012; Kuzmin et al., 2022)

Год, раскоп, квадрат	Вид	Условный горизонт, по О.Н. Бадеру	$^{14}\text{C}$ -дата, л.н.	Номер даты	Календарный возраст, кал. л.н. (95.4%) <sup>1</sup>
1963, Раскоп I, квадрат А/154	Мамонт	?	20 360 ± 900	ГИН-9585	22 530–26 320
1966, Раскоп I, квадрат М/164	Мамонт	3	23 600 ± 600	ГИН-8998	26 490–29 100
1958, Раскоп I, квадраты Т/102–103; раскоп II, квадраты Х-Ф-У/163, 165, 166; Х-Ф-Ц/163	Лошадь <sup>2</sup>	?	25 770 ± 300	ГИН-9001	28 900–31 090
1966, Раскоп III, квадрат Ж/166; 1969, раскоп III, квадраты 3/151, К/158, Л/138	Лошадь <sup>3</sup>	3–4?	26 300 ± 300	ГИН-9034	30 070–31 050
1961, Раскоп III, квадрат А/142	Мамонт	3	26 300 ± 260	ГИН-8995	30 090–31 030
1966, Раскоп III, квадрат В [Б]/164	Мамонт	?	26 600 ± 300	ГИН-9030	30 200–31 180
1969, Раскоп III, квадрат М/147	Северный олень	1	26 600 ± 300	ГИН-9035	30 200–31 180
1963, Раскоп I, квадрат ?	Мамонт	?	27 000 ± 320	ГИН-9591	30 430–31 670
1963, Раскоп I, квадрат ?	—“—	?	27 200 ± 400	ГИН-9027	30 430–31 970
1970, Раскоп III, квадрат С/157	—“—	3	27 200 ± 500	ГИН-9586	30 200–32 750
1957, Раскоп II, квадраты по линии В – Ж	Северный олень	?	27 260 ± 500	ГИН-9036	30 300–33 100
1966, Раскоп I, квадраты А/127, С, Т/147; раскоп II, квадраты П/132, С, Т/159–160, Ц/147	Лошадь <sup>4</sup>	?	27 400 ± 400	ГИН-9033	30 810–32 790
1995, Раскоп III, квадрат С/162	Мамонт	4	27 460 ± 310	Оха-9039 <sup>6</sup>	31 050–32 010
1966, Раскоп III, квадрат Т/118	—“—	2	27 630 ± 280	ГИН-9031	31 110–32 160
1987, Раскоп Па, поверхность темного горизонта почвы	—“—	?	27 770 ± 500	ГИН-5880	31 000–33 150
1963, Раскоп I, квадрат В/109	—“—	?	27 800 ± 600	ГИН-9588	30 950–33 600
1963, Раскоп I, квадрат П/151	—“—	?	28 000 ± 250	ГИН-8997	31 380–32 930
1966, Раскоп I, квадрат А/159	—“—	2	28 000 ± 300	ГИН-9029	31 300–32 990
1967, Раскоп III, квадрат Д/150	—“—	3	28 120 ± 170	ГИН-8999	31 690–32 900
1963, Раскоп I, квадраты Л/132–133	—“—	?	28 130 ± 370	ГИН-8996	31 290–33 250
1966, Раскоп I, квадраты Р, С/170	—“—	1	28 350 ± 200	ГИН-9032	31 850–33 140
1970, Раскоп II, П/144	—“—	3	28 800 ± 240	ГИН-9028	32 190–33 910
2014, Шурф 4, глуб. -285 от условного нуля	Северный олень	-	28 900 ± 330	Оха-30843 <sup>7</sup>	32 170–34 160
1995, Раскоп III, квадрат С/162	Мамонт	4	29 450 ± 180	Оха-15755 <sup>6</sup>	33 580–34 410
1995, Раскоп III, квадрат С/162	Мамонт	4	29 640 ± 180	Оха-15752 <sup>6</sup>	33 810–34 500

Окончание таблицы 2.

End of table 2.

Год, раскоп, квадрат	Вид	Условный горизонт, по О.Н. Бадеру	$^{14}\text{C}$ -дата, л.н.	Номер даты	Календарный возраст, кал. л.н. (95.4%) <sup>1</sup>
2014, Шурф 4, глуб. -285/-295 от условного нуля	Северный олень	-	$29\ 650 \pm 350$	OxA-30844 <sup>7</sup>	33 290–34 710
2014, Шурф 3, глуб. -339 от условного нуля <sup>8</sup>	Кость <sup>5</sup>	-	$29\ 670 \pm 350$	OxA-30846 <sup>7</sup>	33 300–34 740
1995, Раскоп III, квадрат С/162	Мамонт	4	$30\ 100 \pm 400$	OxA-X-2395-8 <sup>6</sup>	33 850–35 340
2014, Шурф 4, глуб. -347 от условного нуля	Кость <sup>5</sup>	-	$30\ 140 \pm 370$	OxA-30842 <sup>7</sup>	33 980–35 330
2014, Шурф 3, глуб. -333.5 от условного нуля <sup>8</sup>	Кость <sup>5</sup>	-	$30\ 320 \pm 380$	OxA-30845 <sup>7</sup>	34 140–35 450

\* Материал для датирования — общий коллаген (если не указано другое).

<sup>1</sup> Для калибровки использована программа Calib Rev 8.1.0 (Reimer et al., 2020). Интервалы объединены; значения округлены до ближайших 10 лет.

<sup>2</sup> Объединенный образец из 7 костей

<sup>3</sup> Объединенный образец из 5 костей.

<sup>4</sup> Объединенный образец из 6 костей.

<sup>5</sup> Не определено до вида.

<sup>6</sup> Даты получены для одного образца: по общему коллагену (OxA-9039), ультрафильтрованному коллагену (OxA-15752, 15755) и гидроксипролину (OxA-X-2395-8).

<sup>7</sup> Датирован ультрафильтрованный коллаген.

<sup>8</sup> Образец переотложен.

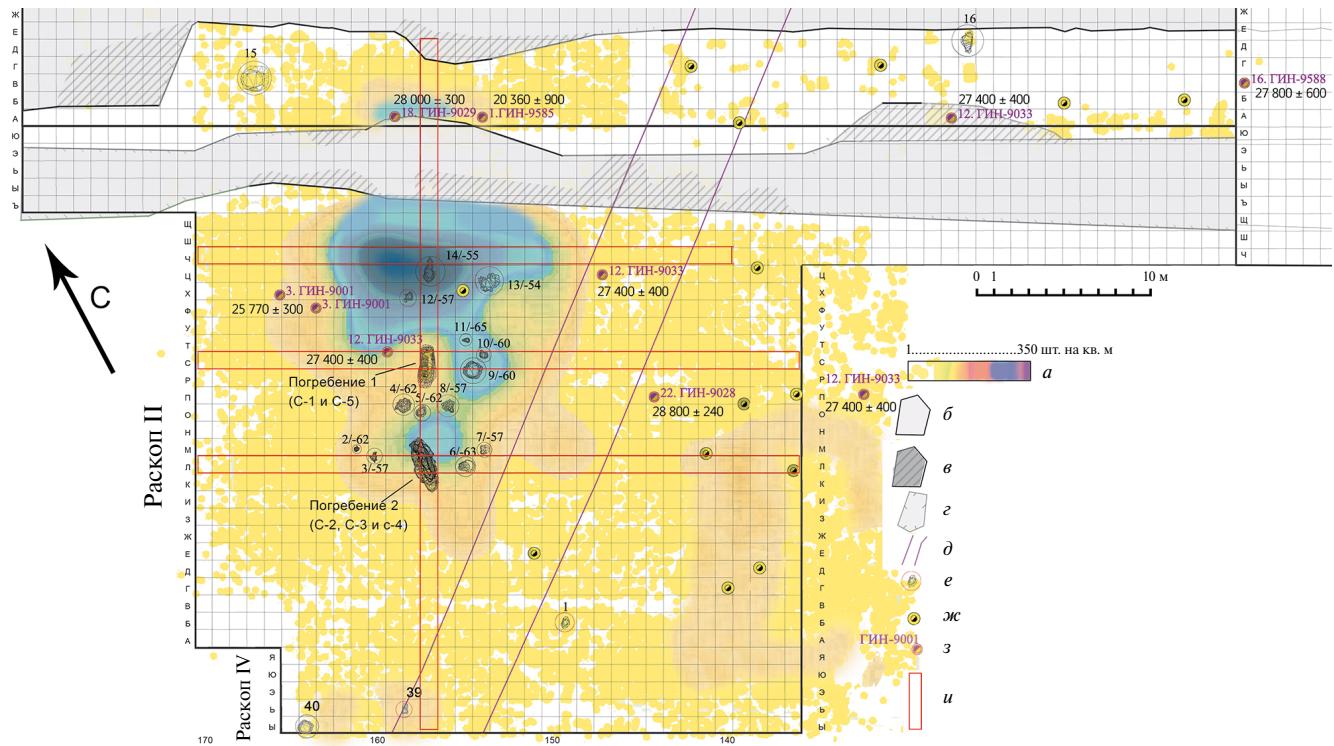
кремень и т.п.). Для их обработки использовались компьютерные пакеты Topocad, AutoCad Civil и QGIS 3.14. Точная глубина залегания находок во время раскопок не замерялась, поскольку культурный слой был разделен на условные горизонты, мощностью от 5 до 35 см, в зависимости от степени насыщенности находками. На соответствующих планах раскопов артефакты фиксировались поквадратно в пределах этих условных горизонтов. Количество таких горизонтов составляло от трех до шести в разных частях стоянки. Общая мощность погребенной почвы, включавшей археологический материал и объекты, составляла от 30–40 см до 1.2 м. Обработка полевой документации позволила также реконструировать участки (так называемые “забои” карьера), где культурный слой частично сохранился.

В результате была создана “тепловая карта” плотности залегания находок. Она позволяет визуализировать границы концентраций артефактов в раскопе II (рис. 1). Через выделенные таким образом скопления было построено несколько профилей залегания находок и археологических объектов. Линии профилей

определялись, исходя из задачи соединения погребений и максимально насыщенных артефактами участков культурного слоя.

Основываясь на полевой документации и реконструкции пространственной структуры поселения на площади раскопа II, была проверена информация о положении костей, отобранных для радиоуглеродного датирования. В некоторых случаях удалось установить ошибки в шифрах, касающиеся номеров квадратов и года отбора образцов.

Оцифрованные данные были распределены на горизонтали для построения так называемого микростратиграфического разреза согласно мощности каждого условного горизонта в конкретных участках и квадратах. Так как точное положение образца по вертикали не известно, а известен лишь диапазон, который соответствует мощности конкретного условного горизонта, высота каждому артефакту была присвоена равномерно-случайным образом в рамках этого диапазона. Аналогичная процедура была проделана со всеми категориями археологического материала (уголь, кости, охра, пятна, ямы и т.д.) Данная методика является наглядной для визуального



**Рис. 1.** Сунгирь, раскоп II и прилегающие участки. “Тепловая карта” плотности залегания находок, совмещенная с планиграфией объектов и образцов, по которым получены  $^{14}\text{C}$  даты. Условные обозначения: *a* – плотность залегания находок; *b* – границы “забоев” экскаватора; *в* – участки частично сохранившегося культурного слоя; *г* – вероятные границы “забоев”; *д* – границы ложбины (по О.Н. Бадеру); *е* – яма; *жс* – скопление костей; *з* – образцы для датирования; *и* – линии профилей.

**Fig. 1.** Sungir, excavation unit II and adjacent areas. “Heat map” of the density of find occurrence combined with the planigraphy of objects and samples from which  $^{14}\text{C}$  dates were obtained

анализа, однако следует учитывать, что в результате случайно-равномерного распределения материала некоторые скопления и пятна имеют на профилях резкие границы (в рамках диапазона условного горизонта). Это не означает, что скопление начинается и прерывается резко, а было сделано для исключения искусственного вмешательства в построение профилей.

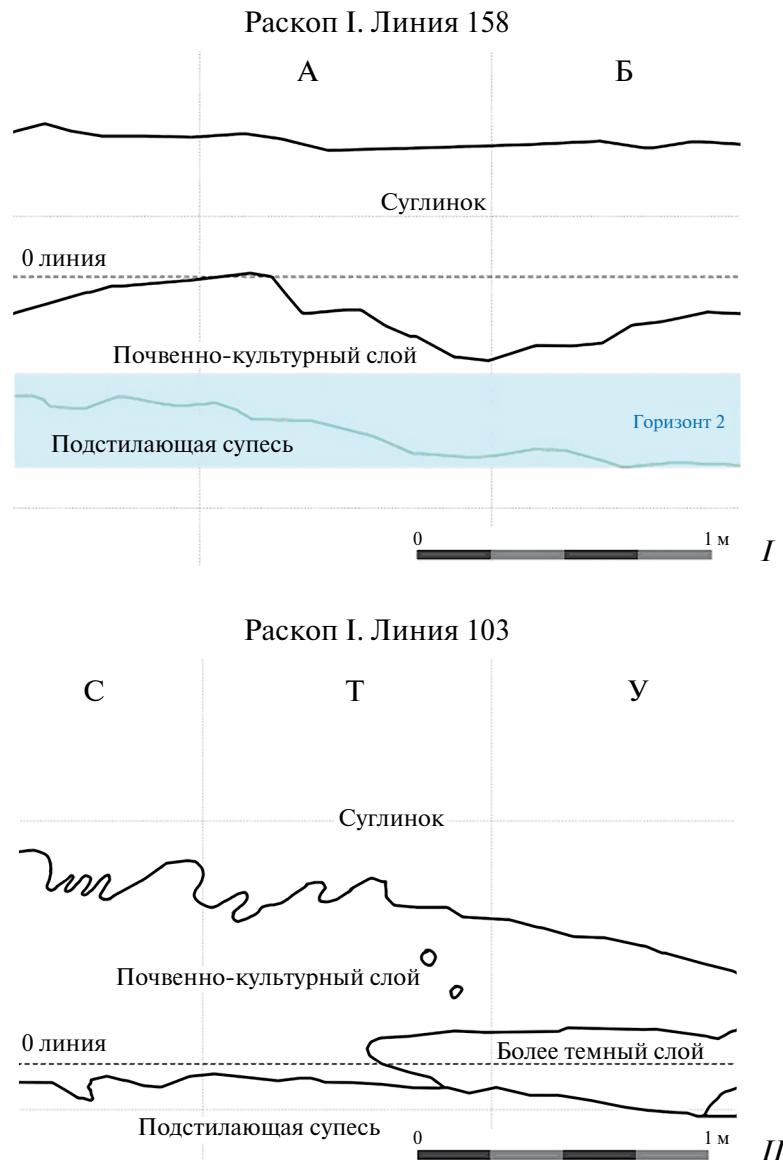
Планиграфия образцов для радиоуглеродного датирования, отобранных на площади раскопа II и прилегающих участках, показывает, что все они залегали на периферии скоплений археологического материала (рис. 1). Из них только два образца имеют привязку к условному горизонту и квадрату (табл. 2).

Первая дата,  $28\ 000 \pm 300$  л.н. (ГИН-9029), получена по фрагменту бедренной кости мамонта. Образец залегал в горизонте 2 квадрата (далее – кв.) А/159 раскопа I. Данный квадрат вскрывался в 1966 г., культурный слой разбирался по трем условным горизонтам. В полевой документации

О.Н. Бадера имеется разрез отложений, вскрытых в 1963 г. на линии квадратов 158 (рис. 2, I). Судя по характеру простирации погребенной почвы на участках кв. А-Б/158, условный горизонт 2 на линии А приходился на нижнюю половину почвенно-культурного слоя.

Вторая дата,  $28\ 800 \pm 240$  л.н. (ГИН-9028), получена по фрагменту локтевой кости мамонта. Образец отобран в 1970 г. из скопления костей животных в кв. П/144, горизонт 3. На этом участке культурный слой был разделен на четыре горизонта. Таким образом, горизонт 3 являлся предпоследним и также относится к нижней половине почвенно-культурного слоя.

Дата  $20\ 360 \pm 900$  л.н. (ГИН-9585) не рассматривается в качестве достоверной для определения возраста сунгирского культурного слоя. Археологический материал и углубленные объекты Сунгирской стоянки залегали в комплексе погребенных почв, который относится к брянскому этапу почвообразовательного процесса (Гугалинская, Алифанов, 1998. С. 219). Согласно



**Рис. 2.** Сунгирь, раскоп I, стратиграфические профили.

**Fig. 2.** Sungir, excavation unit I. Stratigraphic profiles

современным данным, радиоуглеродный возраст (некалиброванный) этого почвенного комплекса укладывается в промежуток от 33 до 25 тыс. л.н. (Сычева и др., 2020). Дата ГИН-9585 выходит за хронологические рамки его формирования.

Остальные даты (ГИН-9001, ГИН-9033) не могут быть приняты для оценки  $^{14}\text{C}$  возраста скоплений раскопа II в той же мере, что и даты ГИН-9028 и ГИН-9585. Они получены по нескольким образцам, залегавшим в различных квадратах, иногда находящихся на значительном удалении друг от друга (табл. 2). Однако анализ

распределения этих образцов по площади раскопов II и I дает определенную информацию, полезную для оценки возраста культуросодержащих отложений.

Дата  $27\ 400 \pm 400$  л.н. (ГИН-9033) получена по шести костям лошади, найденным в ходе раскопок 1966 г. Два образца были отобраны из раскопа I: кв. А/127 и С-Т/147. Остальные кости собраны на площади раскопа II, кв. П/132, С-Т/159-160 и Ц/147 соответственно (рис. 1). Шифры образцов не содержат информации об условных горизонтах, но нам удалось установить,

что культурный слой, который разбирался на кв. А/127 (раскоп I), относится к нижней половине погребенной почвы, сохранившейся на дне карьера.

Дата  $25\ 770 \pm 600$  л.н. (ГИН-9001) получена по семи костям лошади, собранным во время раскопок 1958 г. Кости распределялись по трем образцам: 1) раскоп I, кв. Т/102-103 (1 экз.); 2) раскоп II, кв. Х-Ф-У/163, 165, 166 (5 экз.); 3) раскоп II, кв. Х-Ф-Ц/163 (1 экз.). Как и в предыдущем случае, горизонты в шифрах не указаны. Известно, что на месте сбора костей для образца 2 выделялось пять условных горизонтов. Кроме того, для места отбора первого образца существует разрез отложений по линии 103, на котором в квадрате Т/103 в верхней, светлой половине профиля почвенно-культурного слоя отмечены места залегания костей животных (рис. 2, II).

Рассмотренные даты группируются вокруг следующих величин  $^{14}\text{C}$  возраста: 1) около 25 000 л.н. и древнее; 2) около 27 000 л.н. и древнее; 3) между 28 000 л.н. и 29 000 л.н. В связи с этими значениями очень показательно распределение археологического материала по вертикали, зафиксированное в четырех разрезах, проведенных по линии квадратов 157, Л, С и Ч.

*Профиль по линии 157, кв. Е-А (раскоп I), Ю-А (раскопы I и II), Я-БI (раскоп IV), направление СВ–ЮЗ (рис. 3).* Начиная с квадрата Ж и до квадрата Ш отчетливо фиксируется линия концентрации артефактов, образующая устойчивый горизонт по простиранию. Он ассоциируется не только с уровнем залегания каменных предметов, но также, что особенно важно, со скоплениями фаунистического материала и минеральной “краски”. Особенно интенсивно скопление минерального красителя залегало над могильными ямами. По характеру залегания в толще погребенной почвы этот горизонт можно, с известной долей условности, обозначить как средний. На квадратах Н-О-П под ним также зафиксирован устойчивый уровень залегания материала. Соответственно, его можно отнести к нижнему горизонту. Необходимо отметить при этом, что он простирается вокруг уровня, на котором было зафиксировано дно ямы 5, располагавшейся в кв. О/157 и заложенной на уже отмеченном среднем уровне отложения археологического материала. В свою очередь, он перекрыт значительным количеством находок, зафиксированных на квадратах У-Щ, что дает основание относить его к верхнему горизонту. Отмеченные три уровня/

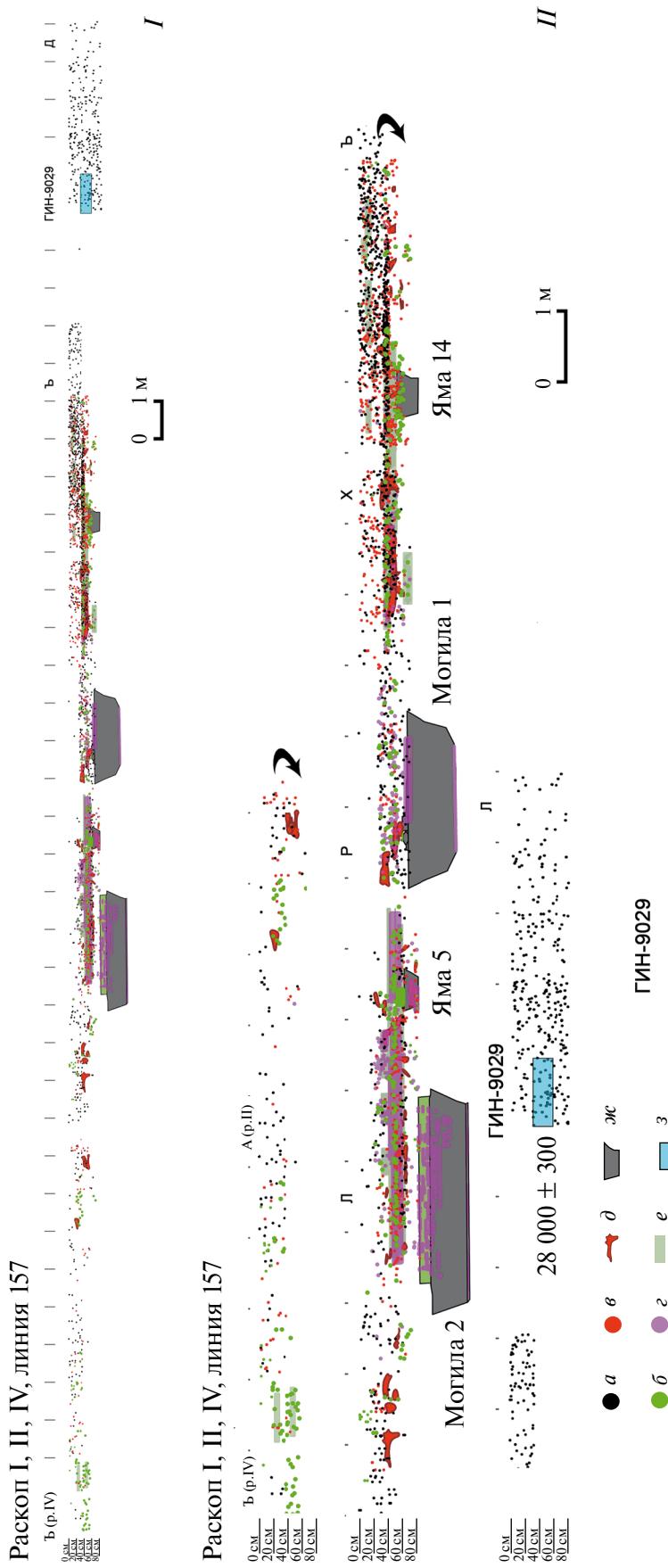
горизонта залегания находок и объектов прослеживаются и на других профилях.

*Профиль по линии квадратов Л/170-133 (раскоп II), направление северо-запад – юго-восток (рис. 4).* На этом профиле от квадрата Л/160 до квадрата Л/150 также отчетливо выделяется средний горизонт концентрации археологического материала, аналогичный тому, что был зафиксирован на первом профиле. Он, как и в первом профиле, замыкается на скопление минеральной “краски” над могилой 2. Этот уровень перекрывается скоплениями артефактов и фаунистического материала (верхний горизонт). Особенно хорошо эти два уровня фиксируются в квадратах Л/160-153. Нижний горизонт на данном профиле выражен слабо. Незначительные по протяженности участки, которые могут быть отнесены к нему, фиксируются на кв. 148-150, 137-136, 131-130.

*Профиль по линии квадратов С/170-133 (раскоп II), направление северо-запад – юго-восток (рис. 5).* Аналогично двум предыдущим профилям, здесь также был зафиксирован уровень залегания находок, замыкающийся на скопление минерального красителя над могильной ямой, в данном случае – погребением 1. В отличие от предыдущего, на описываемом профиле более отчетливо фиксируется перекрывание и подстилание среднего уровня находками, которые также образуют отдельные горизонты простирания археологического материала. Верхний уровень хорошо прослеживается в юго-восточной части в квадратах С/147-151, 153-155, 159-165. Нижний уровень зафиксирован в квадратах С/150-156, 159-161. В квадратах С/150-153 он ассоциируется с находками крупных костей животных (мамонт), а в квадратах С/154-155 – с ямой 9, располагавшейся в кв. С-Р/154-155.

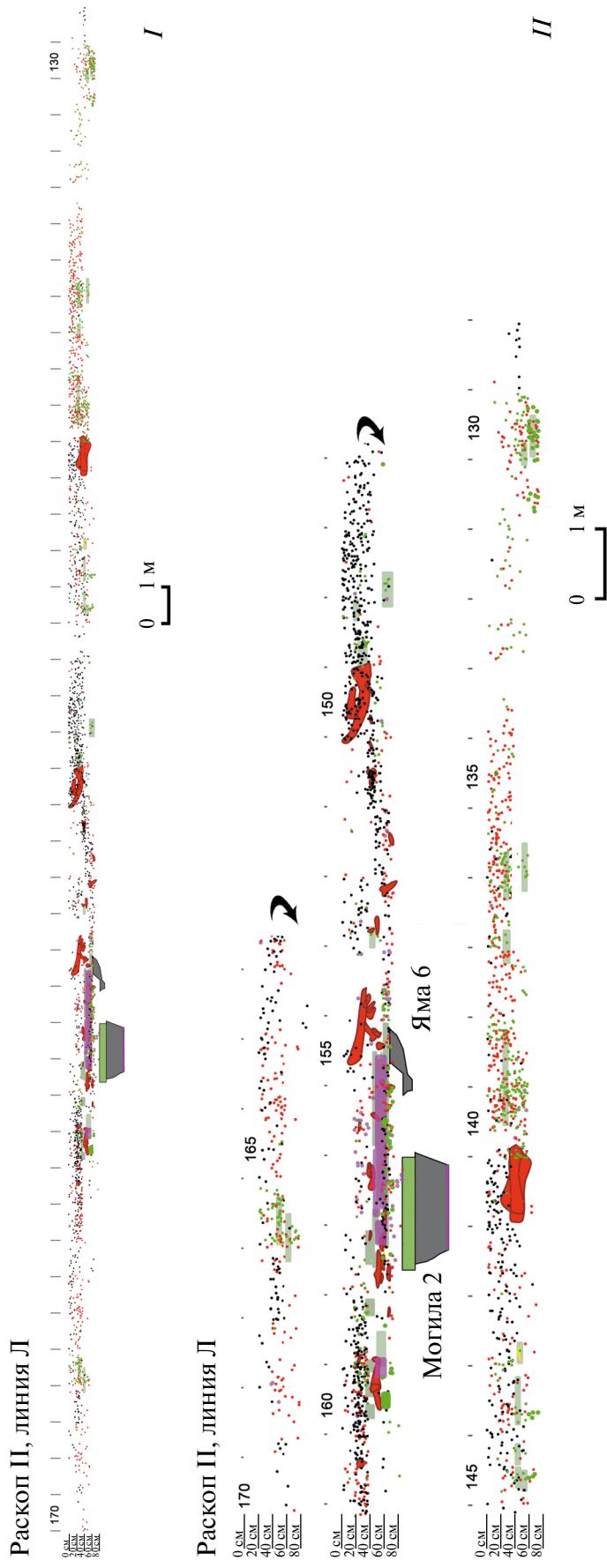
*Профиль по линии квадратов Ч/170-132 (раскоп II), направление северо-запад – юго-восток (рис. 6).* На этом профиле также выделяется горизонт максимальной концентрации находок, занимающий срединное положение в толще так называемого почвенно-культурного слоя и визуально фиксирующийся от кв. Ч/169 до кв. Ч/152. На всем этом отрезке средний горизонт перекрывается и подстилается скоплениями артефактов. Наиболее интенсивно разделение археологического материала на три уровня проявляется в месте максимальной концентрации находок, а именно – в квадратах Ч/155-161.

Анализ пространственного распределения различных категорий находок – таких, как

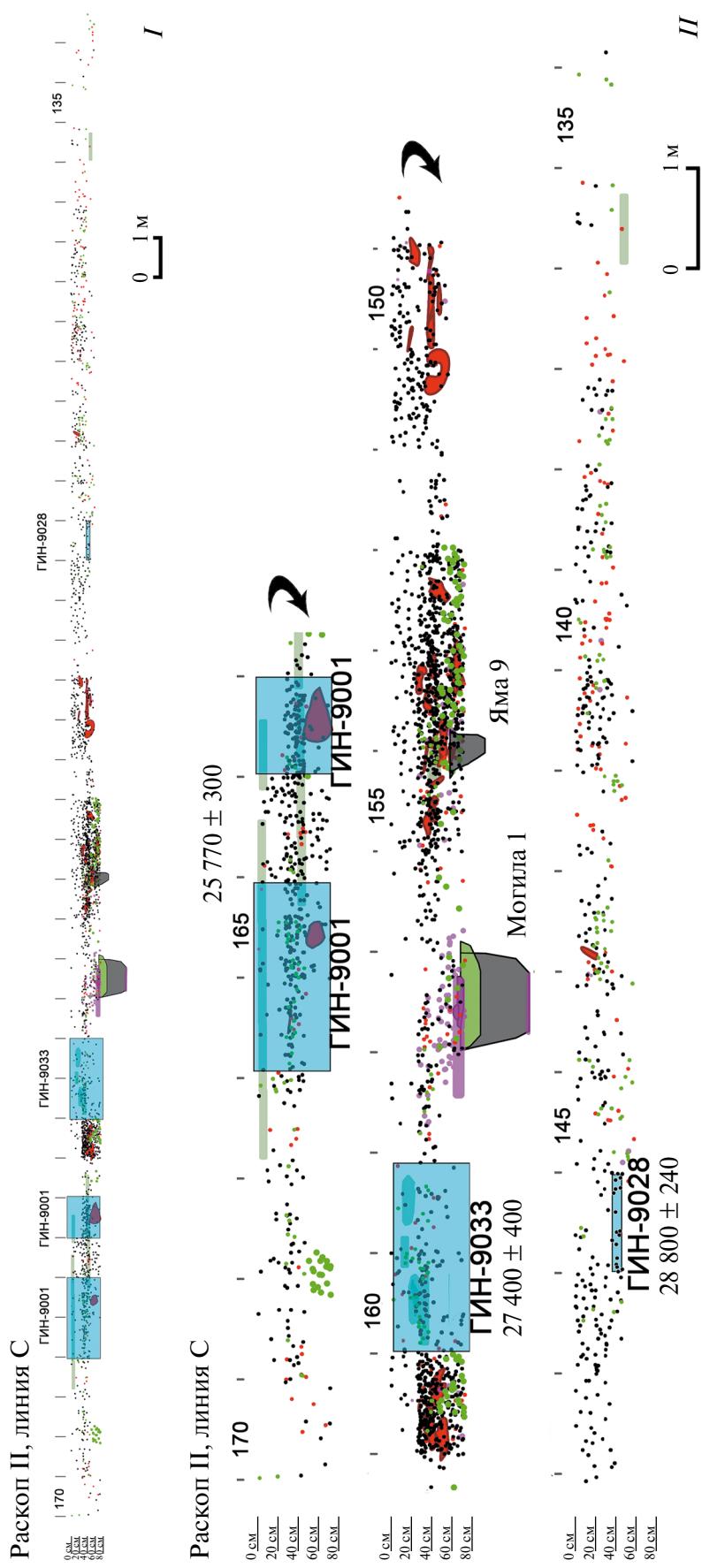


**Рис. 3.** Профиль по линии 157. I — общий вид; II — то же, крупный план. Условные обозначения здесь и на рис. 4–6: а — каменный инвентарь; б — уголь; в — кости; г — «охра»; д — крупные кости; е — гумусные и углистые пятна; ж — ямы и мотыль; з — места отбора образцов.

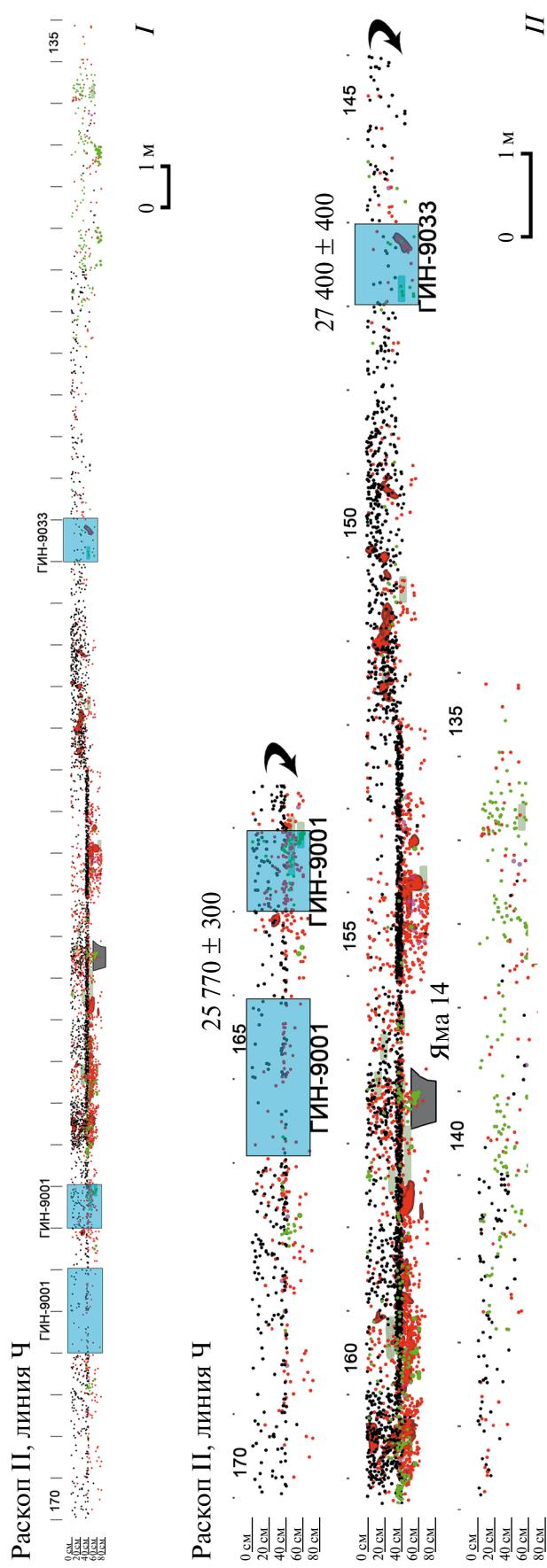
**Fig. 3.** Profile along line 157: I – general view; II – the same, close-up



**Рис. 4.** Профиль по линии Л: *I* – общий вид, *II* – то же, крупный план. Условные обозначения см. на рис. 3.  
**Fig. 4.** Profile along line L: *I* – general view, *II* – the same, close up. For captions, see Fig. 3



**Рис. 5.** Профиль по линии С: I – общий вид, II – то же, крупный план. Условные обозначения см. на рис. 3.  
**Fig. 5.** Profile along line C: I – general view, II – the same, close up. For captions, see Fig. 3

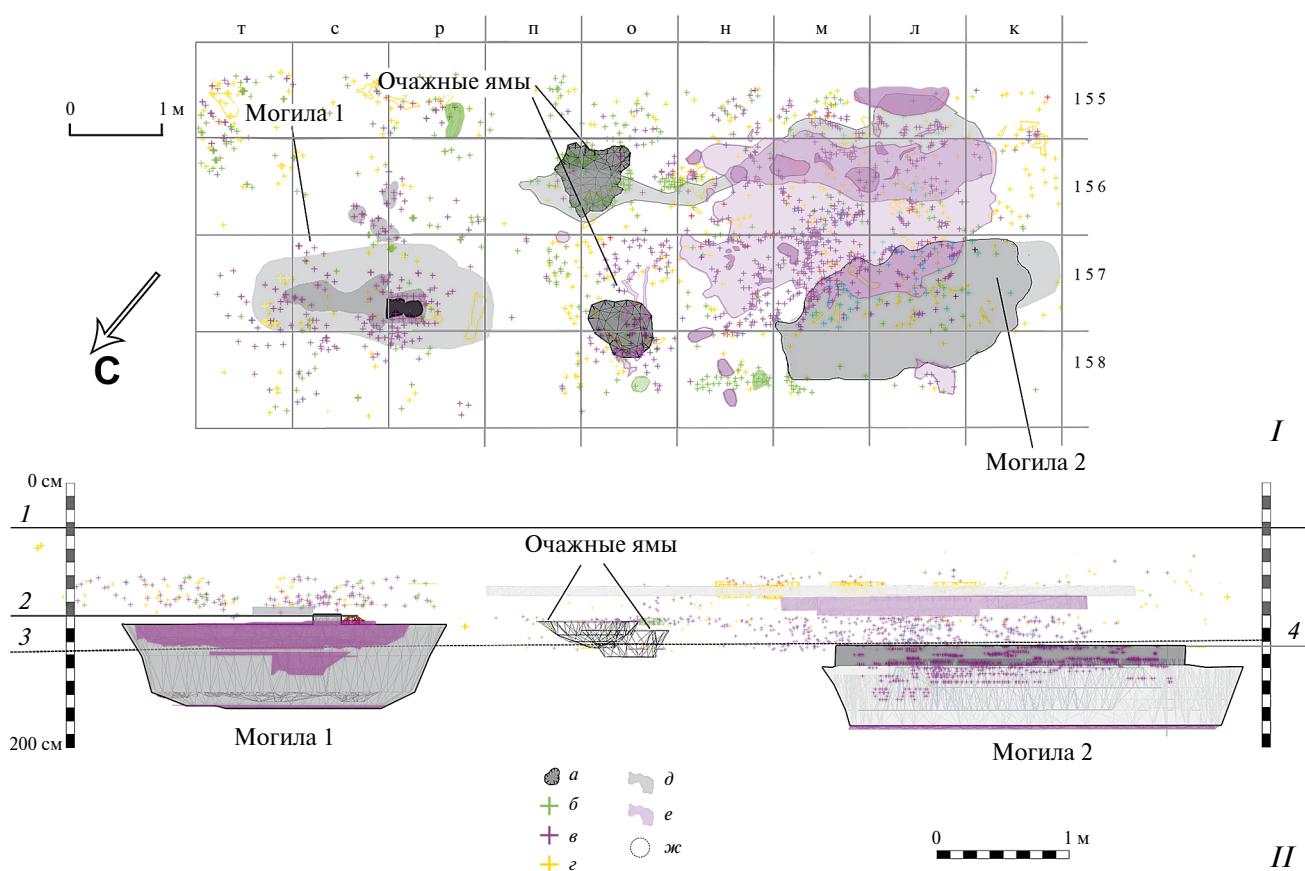


**Рис. 6.** Профиль по линии Ч: I – общий вид, II – то же, крупный план. Условные обозначения см. на рис. 3.  
**Fig. 6.** Profile along line Ч: I – general view, II – the same, close up. For captions, see Fig. 3

предметы из расщепленного кремня, древесного угля, фрагментов минерального красителя (“охры”), костей животных и пятен, обогащенных гумусом, позволил более надежно, чем это было сделано ранее, установить стратиграфическое положение уровней, с которых были вырыты могильные ямы (рис. 7).

В верхних горизонтах участков (кв. К-Т/155–158), где были обнаружены могилы, и непосредственно вокруг них было найдено не так много археологического материала, если сравнивать их с концентрацией артефактов на соседних участках. Их количество незначительно увеличивается с глубиной. Промежутки между могилами содержат наименьшее количество находок во всех горизонтах. Очажные ямы между погребениями, несмотря на то, что они были зафиксированы на разных глубинах (на уровне контакта погребенной почвы с подстилающей супесью и несколько выше), относятся к самому нижнему условному горизонту 5.

Мелкие частицы охры были обнаружены в горизонте 2, начиная с уровня 20–30 см над черепом С-5 в могиле 1 (рис. 7, II). Учитывая, что этот череп былложен на слой охры, весьма вероятно, что пятна охры над ним указывают на заполнение могильной ямы. Кроме того, череп С-5 мог сохраниться только в погребенном состоянии, а не на поверхности погребального комплекса. Исходя из характера распространения охристых частиц, можно заключить, что могильная яма, в которую был помещен череп, должна была быть вырыта примерно с уровня второго условного горизонта или границы между вторым и третьим горизонтами. Аналогичная картина возникает при анализе особенностей культурного слоя в месте расположения могилы 2. Непрерывный контур могильной ямы был зафиксирован на 3–5 см ниже контакта палеопочвы и подстилающей породы, на глубине 78 см от верхнего уровня почвенно-культурного слоя. Однако первые признаки этого захоронения



**Рис. 7.** Археологический контекст погребений: I – план; II – профиль. Условные обозначения: *a* – очаги; *b* – уголь; *c* – “охра”; *d* – гумусированный слой; *e* – “охристый” слой; *жс* – контуры могил; 1 – верхняя граница горизонта 1; 2 – верх могилы 1 (по О.Н. Бадеру); 3 – нижняя граница погребенной почвы; 4 – верх могилы 2 (по О.Н. Бадеру).

**Fig. 7.** Archaeological context of burials: I – plan; II – profile

появляются гораздо выше – также на уровне второго условного уровня, в виде скопления темного гумуса неправильной формы с вкраплениями охристых пятен. Характерно, что это скопление имело ту же ориентацию, что и могила 2 – с юго-запада на северо-восток (рис. 7, I).

Сопоставление пространственного соотношения контура могильных ям, скоплений минерального красителя и пятен темного гумуса на участке кв. К-Т/155-158 дает основания для еще одной гипотезы, которая допускает разновременность верхних и нижних горизонтов погребений в могилах 1 и 2.

Частицы “охры” над могилой 2 замыкаются на очажные ямы, которые располагались на кв. О-П/156-158. При этом линия распространения этих включений, прослеженная к СВ от могильной ямы вплоть до очажных ям, плавная, продолжающая контур северо-восточной граници могилы 2 (рис. 7, II). Следовательно, можно предполагать, что уровень спуска могильной ямы, в которой были погребены дети, совпадает с уровнем, с которого были выкопаны очажные ямы. В свою очередь, уровень залегания интенсивного скопления минерального красителя и пятна гумуса (условный горизонт 2), зафиксированные на кв. К-Н/155-157, может быть связан с верхним погребением посткраниального скелета Сунгирь 6.

Как уже было указано, череп человека С-5 подстипался минеральной “краской”, которая в профиле могилы 1 занимала верхнюю треть ее заполнения (рис. 7, II). В то же время частицы “охры” были зафиксированы над черепом и в целом над могилой 1 вплоть до уровня, с которым связано пятно гумуса, выявленное над могилой 2. Характер распространения минерального красителя дает основания для предположения о том, что он был частью заполнения ямы, которая была впущена в первоначальную могильную яму 1, но уже с уровня залегания, соответствующего второму условному горизонту.

Погребальный комплекс стоянки Сунгирь окончательно сформировался на той стадии существования поселения, когда определенная часть культурного слоя, соответствующая нижнему горизонту залегания артефактов, уже отложилась. Судя по характеру простирания находок и объектов, зафиксированных на профилях по линии квадратов 157, Л, С и Ч, финальный уровень, с которого были спущены могильные ямы, совпадает со скоплением минеральной “краски” и темного гумуса над могилами

1 и 2. Соответственно, этот уровень относится к средней части погребенной почвы и может быть соотнесен со вторым условным горизонтом, выделявшимся О.Н. Бадером на данном участке. Непосредственно на него замыкаются верхние ярусы погребений: череп С-5 над взрослым мужчиной и посткраниальный скелет С-6 над детским погребением. Мы допускаем, что могильные ямы, заключавшие костные останки мужчины (С-1) и мальчиков (С-2 и С-3), были выкопаны с уровня, соответствующего нижним условным горизонтам раскопа II, и, таким образом, относятся к начальной стадии формирования погребального комплекса.

$^{14}\text{C}$  даты Сунгиря, полученные по костям животных, группируются вокруг значений 28 000–29 000 л.н., 27 000–27 800 л.н. и 25 170–26 370 л.н. Первая группа представлена двумя  $^{14}\text{C}$  датами, полученными по образцам из нижней половины погребенной почвы. Она хорошо коррелируется с новейшими  $^{14}\text{C}$  датами, полученными в лаборатории Оксфорда по образцам костей животных, найденных при раскопках 2014 года (OxA-30842, OxA-30843, OxA-30844), которые проводились на участке между раскопами I и III (Гаврилов и др., 2021; см. также табл. 2).

Точное положение образцов, по которым получены две других группы  $^{14}\text{C}$  дат, в большинстве случаев неизвестны. Исключения составляют два косвенных свидетельства, связанных с залеганием образцов ГИН-9033 и ГИН-9001 в раскопе I на достаточно большом удалении от скоплений археологического материала, зафиксированных в раскопе II и прилегающих к нему участках раскопа I. Тем не менее, хотя эти свидетельства и недостаточно определены, как в случае с датами ГИН-9028 и ГИН-9029, они все же показательны. Более молодая дата (ГИН-9001, раскоп I, кв. Т/102-103) могла быть получена по костям, залегавшим в верхней, светлой половине погребенной почвы, а более древняя (ГИН-9033, раскоп I, кв. А/127) – по костям, найденным при раскопках нижней половины почвы.

Учитывая стратиграфическое положение уровней спуска могильных ям, на данном этапе исследований Сунгиря следует считать наиболее представительными для оценки возраста погребений те значения  $^{14}\text{C}$  дат, которые группируются между 26 000 л.н. и 29 000 л.н. Внутри данного временного отрезка для оценки возраста погребений мужчины (С-1) и детей (С-2 и С-3) допустимыми являются значения  $^{14}\text{C}$  дат от 27 000 до 29 000 л.н., при этом предпочтительными

в настоящее время выглядят значения вокруг 28 000 л.н. Соответственно,  $^{14}\text{C}$  дата черепа С-5 около 26 000 л.н. (OxA-X-2666-52) может быть принята для оценки возраста верхнего яруса погребений.

Важным обстоятельством для продолжения работ по хронологии Сунгиря как самого богатого в мире палеолитического некрополя является то, что практически все кости людей были подвергнуты консервации химикатами, состав которых иногда плохо документирован или не зафиксирован вовсе. Это выяснилось после тщательного анализа костей, датированных в 2020–2022 гг. (Kuzmin et al., 2022). Удаление загрязнения с помощью существующих сегодня методик не гарантирует, что удастся получить “чистый” коллаген. Тем не менее, поиск необработанных консервантов образцов следует продолжить. При этом до проведения  $^{14}\text{C}$  датирования следует проанализировать отобранные кости методом инфракрасной спектрометрии Фурье, который хорошо зарекомендовал себя при интерпретации результатов последней серии  $^{14}\text{C}$  дат погребений Сунгиря.

Исследование выполнено по проекту Российского научного фонда “Погребальный комплекс Сунгирской верхнепалеолитической стоянки: проблема определения археологического и культурно-исторического контекста”, № 24-28-01289, <https://rscf.ru/project/24-28-01289>.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бадер О.Н.* Сунгирь. Палеолитические погребения // Позднепалеолитическое поселение Сунгирь (погребения и окружающая среда) / Отв. ред. Н.О. Бадер; ред. Ю.А. Лаврушин. М.: Научный мир, 1998. С. 5–164.
- Гаврилов К.Н.* Археологический контекст сунгирских погребений // Каменный век Старого Света: тез. докл. СПб., 2001. С. 31–32.
- Гаврилов К.Н., Воскресенская Е.В., Еськова Д.К. и др.* Исследования Сунгирской верхнепалеолитической стоянки в 2014–2015 гг. // Camera Praehistorica. 2021. № 2. С. 8–35.
- Гугалинская Л.А., Алифанов В.М.* Ископаемые почвы позднего плейстоцена и особенности почвообразовательного процесса по материалам поселения Сунгирь // Позднепалеолитическое поселение Сунгирь (погребения и окружающая среда) / Отв. ред. Н.О. Бадер; ред. Ю.А. Лаврушин. М.: Научный мир, 1998. С. 219–239.
- Каверзнева Е.Д.* Характеристика культурного слоя поселения Сунгирь // Российская археология. 2004. № 3. С. 5–19.
- Лаврушин Ю.А., Спиридонова Е.А.* Геолого-палеоэкологические события и обстановки позднего плейстоцена в районе палеолитического поселения Сунгирь // Позднепалеолитическое поселение Сунгирь (погребения и окружающая среда) / Отв. ред. Н.О. Бадер; ред. Ю.А. Лаврушин. М.: Научный мир, 1998. С. 189–218.
- Позднепалеолитическое поселение Сунгирь (погребения и окружающая среда) / Отв. ред. Н.О. Бадер, ред. Ю.А. Лаврушин. М.: Научный мир, 1998. 272 с.
- Сергин В.Я.* Сунгирь: характер памятника // Camera praehistorica. 2022. № 1 (8). С. 8–23.
- Соколов Д.Д., Сулержицкий Л.Д., Тутубалин В.Н.* Время активности людей на палеолитических памятниках по данным радиоуглеродного датирования // Российская археология. 2004. № 3. С. 99–102.
- Солдатова Т.Е.* Планиграфическое исследование костяной индустрии верхнепалеолитической стоянки Сунгирь // Российская археология. 2012. № 2. С. 52–59.
- Стулова Д.И.* Залегание скоплений археологического материала в раскопе 3 стоянки Сунгирь // Записки Института истории материальной культуры РАН. 2021. Вып. 24. С. 42–51.
- Сулержицкий Л.Д.* Время существования некоторых позднепалеолитических поселений по данным радиоуглеродного датирования костей мегафауны // Российская археология. 2004. № 3. С. 103–112.
- Сулержицкий Л.Д., Petit P., Бадер Н.О.* Радиоуглеродный возраст поселения и обнаруженных погребений // Homo Sungirensis. Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования / Отв. ред. Т.И. Алексеева, Н.О. Бадер. М.: Научный мир, 2000. С. 30–34.
- Сычева С.А., Пушкина П.Р., Хохлова О.С., Украинский П.А.* Трансформация брянской палеопочвы в западинах центральной лесостепи Восточно-Европейской равнины в максимум валдайского оледенения и в голоцене // Почвоведение. 2020. № 11. С. 1297–1315.
- Bourrillon R., White R., Chiotti L. et al.* A new Aurignacian engraving from Abri Blanchard, France: Implications for understanding Aurignacian graphic expression in Western and Central Europe // Quaternary International. 2018. Vol. 491. P. 46–64.
- Devièse T., Comeskey D., McCullagh J. et al.* New protocol for compound-specific radiocarbon analysis of archaeological bones // Rapid Communications in Mass Spectrometry. 2018. Vol. 32. P. 373–379.
- Dinnis R., Bessudnov A., Reynolds N. et al.* Eastern Europe’s “Transitional Industry”? Deconstructing the Early Streletskian // Journal of Paleolithic Archaeology. 2021. Vol. 4, iss. 1. 6.
- Dinnis R., Bessudnov A., Reynolds N. et al.* New data for the Early Upper Paleolithic of Kostenki (Russia) // Journal of Human Evolution. 2019. Vol. 127. P. 21–40.
- Dobrovolskaya M., Richards M.P., Trinkaus E.* Direct radiocarbon dates for the mid Upper Paleolithic (eastern

- Gravettian) burials from Sunghir, Russia // Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris. 2012. Vol. 24. P. 96–102.
- Kuzmin Y.V., Boudin M., Wojcieszak M. et al.* Sungir revisited: new data on chronology and stratigraphy of the key Upper Paleolithic site, central Russian Plain // Radiocarbon. 2022. Vol. 64. P. 949–968.
- Kuzmin Y.V., Fiedel S.J., Street M. et al.* A laboratory inter-comparison of AMS  $^{14}\text{C}$  dating of bones of the Miesenheim IV elk (Rhineland, Germany) and its implications for the date of the Laacher See eruption // Quaternary Geochronology. 2018. Vol. 48. P. 7–16.
- Kuzmin Y.V., van der Plicht J., Sulerzhitsky L.D.* Puzzling radiocarbon dates for the Upper Paleolithic site of Sungir (central Russian Plain) // Radiocarbon. 2014. Vol. 56, iss. 2. P. 451–459.
- Marom A., McCullagh J.S.O., Higham T.F.G. et al.* Single amino acid radiocarbon dating of Upper Paleolithic modern humans // Proceedings of the National Academy of Science of the USA. 2012. Vol. 109, 18. P. 6878–6881.
- Nalawade-Chavan S., McCullagh J., Hedges R.* New hydroxyproline radiocarbon dates from Sungir, Russia, confirm Early Mid Upper Palaeolithic burials in Eurasia // PLoS ONE. 2014. 9, 1. e76896.
- Pettitt P.* The Palaeolithic origins of human burial. New York: Routledge, 2011. 307 p.
- Pettitt P.B., Bader N.O.* Direct AMS radiocarbon dates for the Sungir mid Upper Palaeolithic burials // Antiquity. 2000. Vol. 74, iss. 284. P. 269–270.
- Reimer P.J., Austin W.E.N., Bard E. et al.* The IntCal20 northern hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 CAL kBP) // Radiocarbon. 2020. Vol. 62, iss. 4. P. 725–757.
- Sikora M., Seguin-Orlando A., Sousa V.C. et al.* Ancient genomes show social and reproductive behavior of early Upper Paleolithic foragers // Science. 2017. Vol. 358, iss. 6363. P. 659–662.
- Soldatova T.* Spatial Distribution and Problems in the Interpretation of Radiocarbon Dates of the Sungir Site, Russia // Radiocarbon. 2019. Vol. 61, № 4. P. e1–e15.

## RADIOCARBON AGE OF SUNGIR SITE BURIALS: ARCHAEOLOGICAL CONTEXT AND THE ISSUE OF DATA VERIFICATION

Konstantin N. Gavrilov<sup>1,\*</sup>, Yaroslav V. Kuzmin<sup>2,\*\*</sup>, and Daria I. Chechushkova<sup>1,\*\*\*</sup>

<sup>1</sup>Institute of Archaeology RAS, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk, Russia

\*E-mail: k\_gavrilov.68@mail.ru

\*\*E-mail: kuzmin@fulbrightmail.org

\*\*\*E-mail: cadocerebrum@mail.ru

The article is focused on determining the possible radiocarbon age of the burial complex of the Sungir site. The results of the study are based on data obtained from O.N. Bader's field documentation. The spatial structure of the cultural layer at excavation unit II and adjacent areas of excavation unit I were reconstructed, and the levels of origin of grave pits 1 and 2 were determined as well. The spatial position of animal bone samples, from which  $^{14}\text{C}$  dates were obtained, was analyzed. The  $^{14}\text{C}$  dates between 26 000 BP and 29 000 BP should be considered as the most representative for estimating the age of graves at this moment. The  $^{14}\text{C}$  dates from 27 000 to 29 000 BP are acceptable for burials of a man (S-1) and children (S-2 and S-3), with a preference for values of about 28 000 BP, while the  $^{14}\text{C}$  date of about 26 000 BP is acceptable for the skull S-5 and, respectively, for the upper level of graves 1 and 2.

**Keywords:** Early Upper Paleolithic, Sungir, burial complex, archaeological stratigraphy and planigraphy, radiocarbon method.

## REFERENCES

- Bader O.N., 1998. Sungir. Palaeolithic burials. *Pozdnepaleoliticheskoe poselenie Sungir' (pogrebeniya i okruzhayushchaya sreda)* [The Late Palaeolithic settlement of Sungir (burials and environment)]. N.O. Bader, Yu.A. Lavrushin, eds. Moscow: Nauchnyy mir, pp. 5–164. (In Russ.)
- Bourrillon R., White R., Chiotti L. et al., 2018. A new Aurignacian engraving from Abri Blanchard, France: Implications for understanding Aurignacian graphic expression in Western and Central Europe. *Quaternary International*, 491, pp. 46–64.
- Devièse T., Comeskey D., McCullagh J. et al., 2018. New protocol for compound-specific radiocarbon analysis of archaeological bones. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 32, pp. 373–379.
- Dinnis R., Bessudnov A., Reynolds N. et al., 2021. Eastern Europe's “Transitional Industry”?: Deconstructing the Early Streletsian. *Journal of Paleolithic Archaeology*, 4, 1, 6.

- Dinnis R., Bessudnov A., Reynolds N. et al., 2019. New data for the Early Upper Paleolithic of Kostenki (Russia). *Journal of Human Evolution*, 127, pp. 21–40.
- Dobrovolskaya M., Richards M.P., Trinkaus E., 2012. Direct radiocarbon dates for the mid Upper Paleolithic (eastern Gravettian) burials from Sunghir, Russia. *Bulletin et Mémoires de la Societe d'Anthropologie de Paris*, 24, pp. 96–102.
- Gavrilov K.N., 2001. Archaeological context of Sungir burials. *Kamennyy vek Starogo Sveta: tezisy dokladov [Stone Age of the Old World: abstracts of reports]*. St. Petersburg, pp. 31–32. (In Russ.)
- Gavrilov K.N., Voskresenskaya E.V., Es'kova D.K. et al., 2021. Studies of the Sungir Upper Palaeolithic site in 2014–2015. *Camera Praehistorica*, 2, pp. 8–35. (In Russ.)
- Gugalinskaya L.A., Alifanov V.M., 1998. Buried soils of the Late Pleistocene and features of the soil-forming process based on the materials from the Sungir settlement. *Pozdnepaleoliticheskoe poselenie Sungir' (pogrebeniya i okruzhayushchaya sreda) [The Late Palaeolithic settlement of Sungir (burials and environment)]*. N.O. Bader, Yu.A. Lavrushin, eds. Moscow: Nauchnyy mir, pp. 219–239. (In Russ.)
- Kaverzneva E.D., 2004. Characteristic of the station Sungir cultural deposit with the regard of the permafrost deformations. *Rossiyskaya arkheologiya [Russian archaeology]*, 3, pp. 5–19. (In Russ.)
- Kuzmin Y.V., Boudin M., Wojcieszak M. et al., 2022. Sungir revisited: new data on chronology and stratigraphy of the key Upper Paleolithic site, central Russian Plain. *Radiocarbon*, 64, pp. 949–968.
- Kuzmin Y.V., Fiedel S.J., Street M. et al., 2018. A laboratory inter-comparison of AMS  $^{14}\text{C}$  dating of bones of the Miesenheim IV elk (Rhineland, Germany) and its implications for the date of the Laacher See eruption. *Quaternary Geochronology*, 48, pp. 7–16.
- Kuzmin Y.V., van der Plicht J., Sulerzhitsky L.D., 2014. Puzzling radiocarbon dates for the Upper Paleolithic site of Sungir (central Russian Plain). *Radiocarbon*, 56, 2, pp. 451–459.
- Lavrushin Yu.A., Spiridonova E.A., 1998. Geological and palaeoecological events and conditions of the late Pleistocene in the area of the Palaeolithic settlement of Sungir. *Pozdnepaleoliticheskoe poselenie Sungir' (pogrebeniya i okruzhayushchaya sreda) [The Late Palaeolithic settlement of Sungir (burials and environment)]*. N.O. Bader, Yu.A. Lavrushin, eds. Moscow: Nauchnyy mir, pp. 189–218. (In Russ.)
- Marom A., McCullagh J.S.O., Higham T.F.G. et al., 2012. Single amino acid radiocarbon dating of Upper Paleolithic modern humans. *Proceedings of the National Academy of Science of the USA*, 109, 18, pp. 6878–6881.
- Nalawade-Chavan S., McCullagh J., Hedges R., 2014. New hydroxyproline radiocarbon dates from Sungir, Russia, confirm Early Mid Upper Palaeolithic burials in Eurasia. *PLoS ONE*, 9, 1, e76896.
- Pettitt P., 2011. The Palaeolithic origins of human burial. New York: Routledge. 307 p.
- Pettitt P.B., Bader N.O., 2000. Direct AMS radiocarbon dates for the Sungir mid Upper Palaeolithic burials. *Antiquity*, 74, 284, pp. 269–270.
- Pozdnepaleoliticheskoe poselenie Sungir' (pogrebeniya i okruzhayushchaya sreda) [The Late Palaeolithic settlement of Sungir (burials and environment)]. N.O. Bader, Yu.A. Lavrushin, eds. Moscow: Nauchnyy mir, 1998. 272 p.
- Reimer P.J., Austin W.E.N., Bard E. et al., 2020. The IntCal20 northern hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 CAL kBP). *Radiocarbon*, vol. 62, iss. 4, pp. 725–757.
- Sergin V.Ya., 2022. Sungir: the nature of the site. *Camera praehistorica*, 1 (8), pp. 8–23. (In Russ.)
- Sikora M., Seguin-Orlando A., Sousa V.C. et al., 2017. Ancient genomes show social and reproductive behavior of early Upper Paleolithic foragers. *Science*, 358, 6363, pp. 659–662.
- Sokolov D.D., Sulerzhitskiy L.D., Tutubalin V.N., 2004. Chronological span of human activity at the Palaeolithic sites according to the radiocarbon dating. *Rossiyskaya arkheologiya [Russian archaeology]*, 3, pp. 99–102. (In Russ.)
- Soldatova T., 2019. Spatial Distribution and Problems in the Interpretation of Radiocarbon Dates of the Sungir Site, Russia. *Radiocarbon*, 61, 4, pp. e1–e15.
- Soldatova T.E., 2012. Planigraphic study of the bone industry at the Upper Palaeolithic site of Sungir. *Rossiyskaya arkheologiya [Russian archaeology]*, 2, pp. 52–59. (In Russ.)
- Stulova D.I., 2021. Occurrence of clusters of archaeological material in excavation area 3 at the Sungir site. *Zapiski Instituta istorii material'noy kul'tury Rossiyskoy akademii nauk [Transactions of the Institute for the History of Material Culture RAS]*, 24, pp. 42–51. (In Russ.)
- Sulerzhitskiy L.D., 2004. The chronological span of some Late Palaeolithic sites according to the radiocarbon dating of the bones of megafauna. *Rossiyskaya arkheologiya [Russian archaeology]*, 3, pp. 103–112. (In Russ.)
- Sulerzhitskiy L.D., Petit P., Bader N.O., 2000. Radiocarbon age of the settlement and found burials. *Homo Sungirensis. Verkhnepaleoliticheskij chelovek: ekologicheskie i evolyutsionnye aspeky issledovaniya [Homo Sungirensis. Upper Palaeolithic human: ecological and evolutionary aspects of the study]*. T.I. Alekseeva, N.O. Bader, eds. Moscow: Nauchnyy mir, pp. 30–34. (In Russ.)
- Sycheva S.A., Pushkina P.R., Khokhlova O.S., Ukrainskiy P.A., 2020. Transformation of the Bryansk paleosol in microdepressions of the centre of the East European forest-steppe during the Maximum of Valdai Glaciation and in the Holocene. *Pochvovedenie [Soil Science]*, 11, pp. 1297–1315. (In Russ.)