

ПОСЕЩЕНИЯ ИГНАТИЕВСКОЙ ПЕЩЕРЫ ЛЮДЬМИ В ПОЗДНЕМ ПАЛЕОЛИТЕ: УТОЧНЕНИЕ И РАСШИРЕНИЕ РАДИОУГЛЕРОДНОЙ ХРОНОЛОГИИ

© 2021 г. Ю.В. Дублянский^{1,*}, П.А. Косинцев^{2,**}, В.Н. Широков^{3,***}, К. Шпётль^{1,****}

¹Институт геологии Инсбрукского университета, Австрия

²Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия

³Институт истории и археологии УрО РАН, Екатеринбург, Россия

*E-mail: yuri.dublyansky@uibk.ac.at

**E-mail: kpa@ipae.uran.ru

***E-mail: hvn-58@yandex.ru

****E-mail: christoph.spoetl@uibk.ac.at

Поступила в редакцию 12.11.2020 г.

В статье приводятся новые радиоуглеродные AMS-даты, полученные по древесному углю и костям из культурного слоя афотической зоны Игнatieвской пещеры (Южный Урал). Пробы отбирались из раскопа, расположенного под настенными рисунками, выполненными красной охрой. Четыре даты по древесному углю из верхней части культурного слоя дали плотное распределение возрастов (16.3–17.4 кал. тыс. л.н.). Полученный возраст характеризует время возникновения и функционирования декорированного рисунками пещерного святилища. Проба угля, отобранного на 5–9 см ниже выраженных темноокрашенных прослоек культурного слоя, дала возраст 27.8–28.3 кал. тыс. л.н., указывая на возможность более ранних посещений пещеры людьми. Две пробы костей из культурного слоя дали дискордантные (слишком древние) возрасты, что объясняется перемешиванием субстрата, происшедшим до посещения пещеры человеком.

Ключевые слова: Игнatieвская пещера, радиоуглеродное датирование, палеолит, настенная живопись, пещерное святилище.

DOI: 10.31857/S013161170015451-5

Игнatieвская пещера в Челябинской области — одна из нескольких десятков пещер Урала, в которых были обнаружены следы посещения и использования их палеолитическими людьми (Широков, Косинцев, 1997). Это также одна из трех пещер России, которые использовались в позднем палеолите не только в хозяйственно-бытовых целях, но и как святилища. Об этом свидетельствуют ансамбли наскальных рисунков, приуроченные к дальним, афотическим частям пещер.

Морфология пещеры в плане показана на рис. 1. С точки зрения микроклимата и освещенности Игнatieвскую пещеру можно разделить на три зоны. Привходовая зона (Входной грот) представляет собой протяженную галерею, открывающуюся 12-метровым в диаметре порталом в скальном обрыве. В эту часть пещеры проникает солнечный свет, и микроклимат (температура, влажность) в ней лишь незначительно отличается от условий снаружи. Глубже, в переходной зоне, доступ света ограничен. В этой зоне суточные колебания температуры и влажности отсутствуют, а

сезонные изменения сильно смягчены. По мере дальнейшего продвижения в глубь пещеры мы попадаем в афотическую зону и зону постоянных температур и влажности (в настоящее время $T = 5.0–5.2$ °C, $RH \sim 85\%$; Широков, Петрин, 2013). Отметим, что это “постоянство” также не абсолютно: микроклиматические параметры в глубинной части пещеры изменялись в прошлом в соответствии с климатическими изменениями температуры на поверхности Земли.

История археологического изучения пещеры описана в монографиях Петрина (1992) и Широкова и Петрина (2013). Раскопками различных годов были охвачены все три зоны пещеры. Из культурного слоя, обнаруженного в плейстоценовых отложениях пещеры, были извлечены множество мелких частиц древесного угля, более 1300 каменных изделий (из раскопов, а также с поверхности пола пещеры), кусочки красной охры, украшения из зубов песка, бизона или зубра, из бивня мамонта, а также кости плейстоценовых животных. При этом были отмечены различия между культурными слоями в привходовой

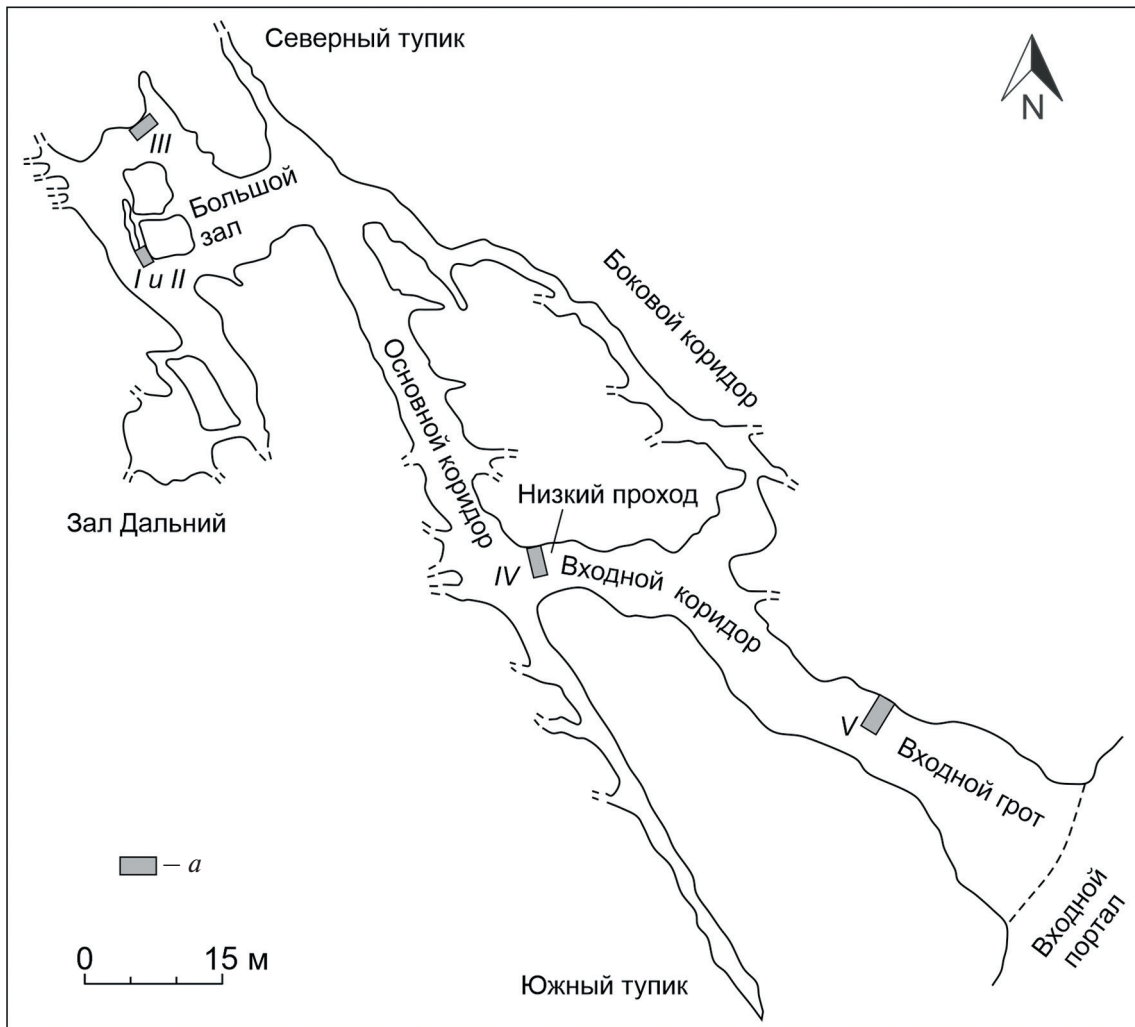


Рис. 1. План Игнatieвской пещеры с указанием положения раскопов (а) (Смирнов и др., 1990; Петрин, 1992).

Fig. 1. Plan of the Ignatievskaya cave indicating the location of the excavation pits (a) (Smirnov et al., 1990; Petrin, 1992)

и внутренней частях пещеры. Культурный слой Большого зала, вскрытый в непосредственной близости от настенных рисунков, “существенно отличается от слоя поселения, стоянки, базового лагеря, мастерской и даже культурного слоя жертвенников” (Петрин, 1992. С. 95). Он представляет собой “слой посещения”, фиксирующий относительно кратковременное пребывание древних людей, а также ограниченный спектр видов деятельности, осуществлявшихся в этой части пещеры.

Отметим, что слой посещения, вскрытый раскопами в Большом зале Игнatieвской пещеры: а) расположен непосредственно под настенными рисунками (это связано с тем, что В.Т. Петрин в этой части пещеры проводил раскопки только под рисунками; темные прослойки видны и в других местах Большого зала, там, где есть нарушения рыхлых отложений); б) содержит кусочки охры; в) содержит фрагменты древесного

угля факелов. Наличие фрагментов охры (то есть краски, которой, с большой вероятностью, были сделаны рисунки на стенах) позволяет уверенно связывать этот слой со временем создания важного атрибута пещерного святилища Игнatieвской пещеры – рисунков. Фрагменты древесного угля из слоя посещения могут быть датированы радиоуглеродным методом и потому являются важным источником информации о времени этой активности. По отобраным в первой половине 1980-х годов из слоя посещения пробам костей и древесного угля получены пять радиоуглеродных дат: 13500 ± 1660 (ИЭРЖ-41; раскоп II, кости), 14038 ± 490 (ИЭМЭЖ-366; раскоп II, кости), 14240 ± 150 (СОАН-2209; раскоп II, уголь), 10400 ± 465 (СОАН-2468; раскоп II, уголь) и 13335 ± 192 (ИЭМЭЖ-365; раскоп III, уголь) (некалиброванные ^{14}C -даты; л.н. от 1950 г.; Петрин, 1992. С. 163).

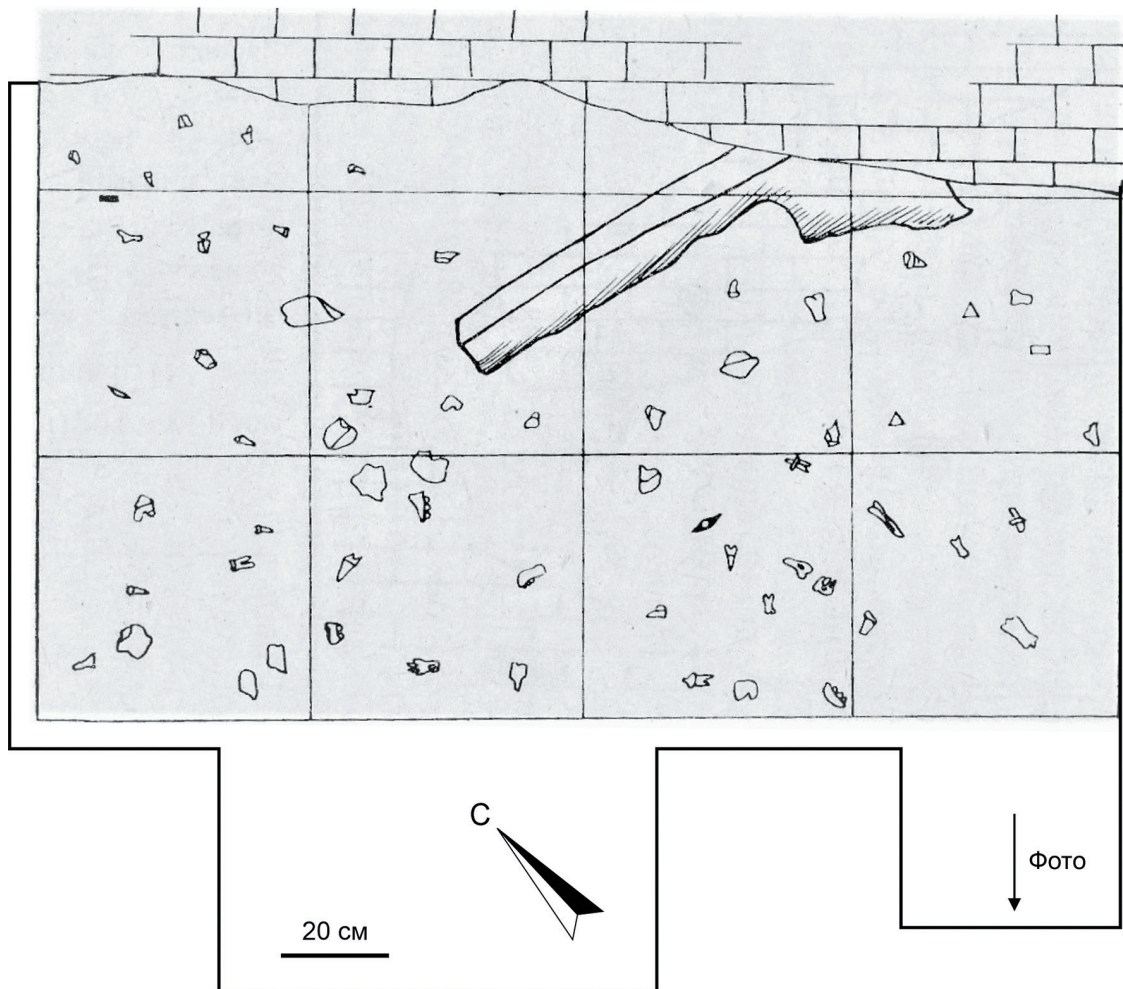


Рис. 2. План раскопа I в Большом зале Игнatieвской пещеры. Черной линией показана современная конфигурация стенок раскопа, которая отличается от прямоугольных очертаний оригинального раскопа Петрина (Петрин, 1992. Рис. 72). Стрелкой указано положение стенки раскопа, показанной на рис. 3.

Fig. 2. Plan of excavation pit I in the Great Hall of the Ignatievskaya Cave

В глинистых отложениях пола Большого зала пещеры выделяются от одной до трех невыдержанных по простирацию прослоек темного цвета. Для раскопа I, заложенного в 1981 г. “вдоль стены скального останца под группой изображений (лошади, вертикальные линии, змейка), сделанных красной охрой”, В.Т. Петрин (1992. С. 88) описал такую темную прослойку в пределах 1-го условного горизонта (глубина 0–10 см). Он отметил, что в этом раскопе “все артефакты связаны с прослойкой, фиксируемой за счет темного цвета (примазки угля)”, и высказал мнение о том, что “Большой зал, если судить по наличию культурного слоя, осваивался лишь во время функционирования святилища, явных следов более раннего пребывания в нем человека не зафиксировано” (С. 96).

Наши наблюдения, а также отрывочная информация из опубликованных материалов

В.Т. Петрина позволяют поставить под сомнение последний тезис. На современных зачистках стенок раскопа I в Большом зале отдельные угольки наблюдаются также и ниже выраженных темноокрашенных прослоек. Для этого же раскопа В.Т. Петрин (1992. С. 91) описал находки обломка пластины в третьем условном горизонте (глубина 20–30 см) и отщеп в пятом горизонте (на глубине 40–50 см) (Петрин, 1992. С. 91). Таким образом, можно сделать предположение, что афотическая часть пещеры могла посещаться людьми и до времени создания в ней декорированного святилища.

В этой работе мы ставили целью провести радиоуглеродное датирование пилотной серии образцов, по возможности максимально полно характеризующих разрез содержащих фрагменты древесного угля отложений Большого зала Игнatieвской пещеры, с использованием

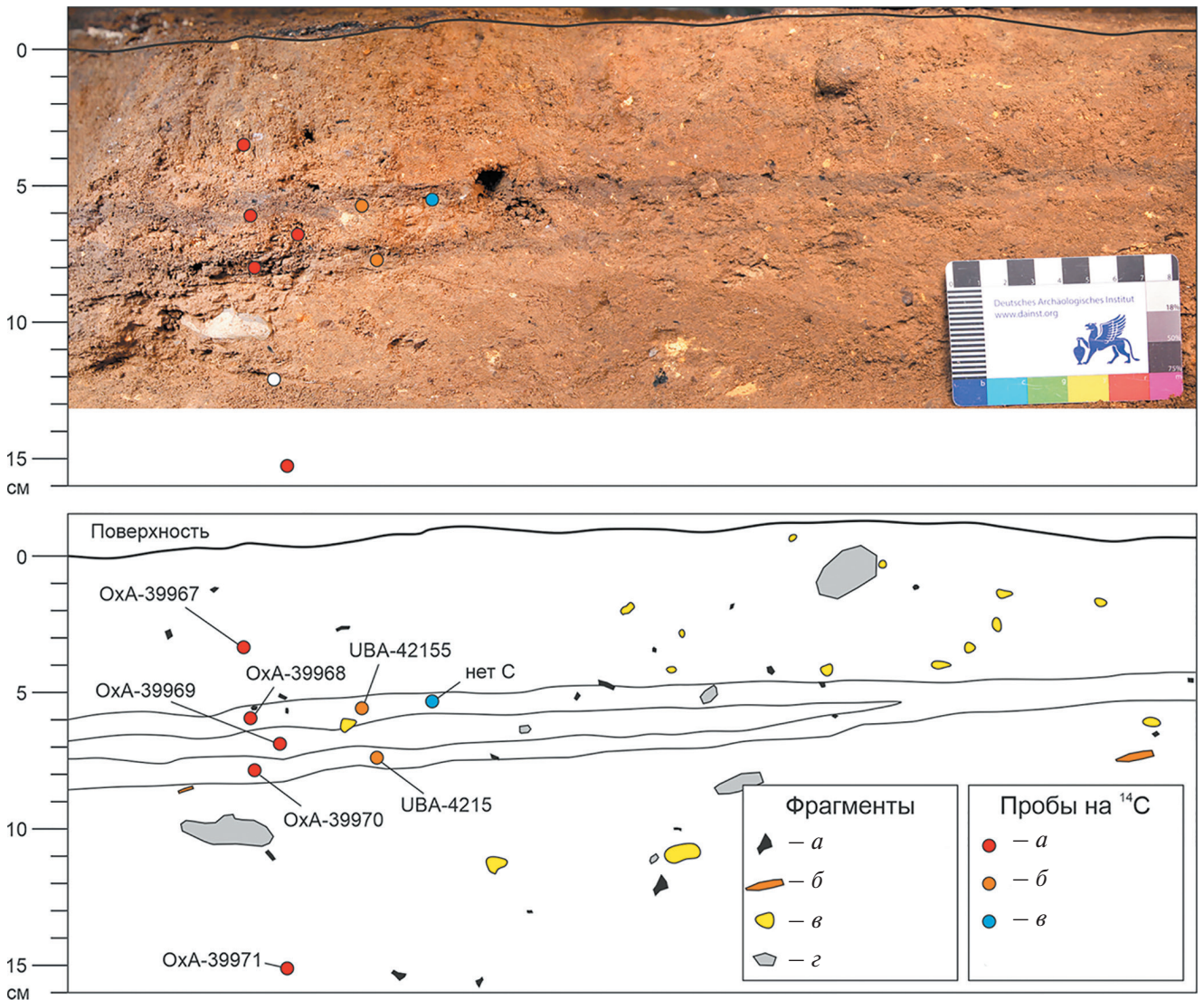


Рис. 3. Фотография и схема ЮЗ стенки раскопа I. Условные обозначения: а – древесный уголь, б – кость, в – копролит, г – известняк.

Fig. 3. Photo and diagram of the southwestern wall of excavation pit I

современной аналитической аппаратуры и методов пробоподготовки.

Результаты. Пробы были отобраны в Большом зале пещеры из раскопа I. Следует отметить, что в настоящее время западные стенки раскопа смещены в сторону центра зала (рис. 2) из-за оседания и обрушения, вызванного многочисленными посещениями пещеры. При отборе образцов для ¹⁴C-анализа выделялись дискретные по мощности (1–6 см) участки верхней части разреза юго-западной стенки раскопа (рис. 3)¹. Пробы

¹ На рис. 3 видны две темноокрашенные прослойки, сливающиеся в одну в правой части фотографии. На нижней панели отмечены наиболее крупные фрагменты древесного угля, костей, копролитов и известняка.

угольков были отобраны до глубины ок. 17 см, ниже которой угольки не встречались.

Образец костей из “верхней” темноокрашенной прослойки включал резец сурка (*Marmota bobak*) и резец зайца-беляка (*Lepus timidus*). Оба резца имеют корродированную поверхность, указывающую на прохождение через желудочно-кишечный тракт хищников. Образец костей из “нижней” темноокрашенной прослойки включал: нижнюю челюсть, два позвонка и плечевую кость полевок (*Cricetidae gen.*) и пять мелких фрагментов трубчатых костей зайца и/или сурка (точнее не определимые), размером от 2 × 3 до 3 × 4 мм. Все кости зайца и/или сурка имеют корродированную поверхность от прохождения

Таблица 1. Радиоуглеродные AMS-даты по древесному углю и костям из раскопа II Игнatieвской пещеры**Table 1.** AMS radiocarbon dates for charcoal and bones from excavation pit II in the Ignatievskaya cave

Проба	Глубина отбора (см)	¹⁴ C-дата (л.н. ВР)	Калиброванная дата (л.н. ВР)	Местоположение и состав образца
ОхА-39967	2–6	13892±39	16697–17035	Выше темноокрашенных прослоек; единичные угольки
ОхА-39968	6–7	13605±37	16289–16580	“Верхняя” темноокрашенная прослойка, угольки
ОхА-39969	7–8	13936±38	16773–17071	Линзовидная прослойка между темноокрашенными прослойками; единичные угольки
ОхА-39970	8–9	14232±39	17105–17413	“Нижняя” темноокрашенная прослойка, угольки
ОхА-39971	12–18	23878±93	27760–28296	Ниже “нижней” темноокрашенной прослойки; единичные угольки
УВА-42155	6–7	21052±91	25175–25660	“Верхняя” темноокрашенная прослойка. Фрагмент резца зайца и фрагмент резца сурка
УВА-42156	8–9	20542±84	24357–25024	“Верхняя” темноокрашенная прослойка. Нижняя челюсть, два позвонка и плечевая кость полевок; пять мелких фрагментов костей зайца и/или сурка

через желудочно-кишечный тракт хищников. Цвет всех костей светло-коричневый.

Результаты радиоуглеродного датирования приведены в табл. 1 и 2² и показаны на рис. 4³. По результатам можно сделать несколько наблюдений.

1. Отложения, залегающие в интервале от ок. 4 см выше “верхней” темноокрашенной прослойки и до основания “нижней” темноокрашенной прослойки (общая мощность ок. 7 см), дали четыре схожих возраста, укладываемые в интервал 16289–17413 кал. л.н. (ОхА-39967 – ОхА-39970).

2. Композитные образцы костей, отобранные из темных прослоек (УВА-42155 и УВА-42156), дали значительно более древние возрасты, чем древесный уголь из тех же прослоек (ОхА-39968 и ОхА-39970). Кроме того, даты, полученные

² Калибровка радиоуглеродных дат проведена при помощи программы OxCal 4.4.2 (Bronk Ramsey, 2009) с использованием калибровочной кривой IntCal20 (Reimer et al., 2020). Интервал калиброванных дат показан для вероятности 0.954 (1δ); ВР – от 1950 г.

³ На рис. 4 показаны также ранние ¹⁴C-даты Петрина (1992. С. 163), пробы для которых отбирались с глубин 5–25 см (ИЭМЭЖ-365, -366 и СОРАН-2209). Глубина отбора пробы ИЭМЭЖ-365, указанная в монографии Петрика, 3–50 см неверна (личное сообщение В.Т. Петрика П.А. Косинцеву). 5–25.

по костям, демонстрируют хроностратиграфическую инверсию (проба, отобранная выше по разрезу, дала более древнюю дату).

3. Уголь, отобранный на 5–9 см ниже “нижней” темной прослойки (ОхА-39971), дал калиброванный радиоуглеродный возраст 27760–28230 л.н., что приблизительно на 11 тыс. лет древнее, чем вышележащие слои.

Обсуждение. Ранее опубликованные ¹⁴C-даты. Радиоуглеродные даты, полученные в 1980–1990-х годах (Петрин, 1992; Дублянский, Широков, 2020), дают определенное представление о времени активности древних людей в афотической части пещеры. В то же время следует осознавать ограничения этих ранних результатов. Датирование проводилось радиометрическим методом, для которого требуется значительное количество материала (от 20 г древесного угля и от 200 г костей; Зазовская, 2016). Необходимость набирать значительный объем пробы повышает риск попадания в нее разновозрастного материала и не позволяет опробовать мелкомасштабные проявления. Так, опубликованные В.Т. Петриным по раскопу II даты характеризуют слои толщиной ок. 20 см.

Получивший в последние десятилетия широкое развитие метод ускорительной масс-спектрометрии (AMS) позволяет анализировать

Таблица 2. Геохимические характеристики датированных костей из Игнatieвской пещеры

Table 2. Geochemical characteristics of dated bones from the Ignatievskaya cave

Проба	$\delta^{13}\text{C}$ (‰, V-PDB)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C/N*	Выход
UBA-42155	-20.2	4.1	3.15	4.30
UBA-42156	-20.5	3.0	3.14	4.20

* Отношение C/N является индикатором степени сохранности костного белка (коллагена) и/или загрязненности пробы органическим веществом почвенного происхождения; рекомендованные значения C/N = 2.9–3.5 (van Klinken, 1999; Bronk Ramsey et al., 2004).

значительно меньшее количество материала (20–50 мг для древесного угля, 2–10 г для кости; Зазовская, 2016), что делает возможной бóльшую пространственную дискретизацию анализов. Важно также, что к настоящему времени улучшены методы предварительной очистки материала и пробоподготовки (Bronk Ramsey et al., 2004; Brock et al., 2010), в результате чего значительно повышена точность анализов.

Имеются также вопросы в отношении двух конкретных дат из Игнatieвской пещеры:

1) Проба угольков из культурного слоя СОАН-2468 дала ^{14}C -дату, которая оказалась значительно моложе всех остальных дат, полученных для этого слоя. В оригинальной публикации В.Т. Петрин высказывает сомнение в правильности этого определения: “Думается, что дата 10400 ± 465 (СОАН-2468) неверна. Как указывают даты, полученные по углю и кости из культурного слоя, он сформировался около 13 тыс. л. н., когда функционировало святилище в Игнatieвской пещере” (Петрин, 1992. С. 163).

2) Дата 13500 ± 1660 (ИЭРЖ-41), имея очень большую аналитическую ошибку, тем не менее, соответствует возрасту культурного слоя. Проблема состоит в том, что кости, по которым получена эта дата, судя по описанию, отобраны на глубине 45–55 см, т.е. значительно ниже культурного слоя, выделенного по находкам каменных орудий и угольков.

Эти две проблематичные даты не показаны на рис. 4.

Отметим также, что три радиоуглеродные AMS-даты, полученные непосредственно по пигменту черных рисунков в пещере (СAMS-56586, СAMS-56271 и СAMS-67688; Steelman et al., 2002; Широков и др., 2003), — это молодые, голоценовые даты (6637 – 8982 кал. л.н.). Высказывавшиеся ранее предположения о возможном проблемном характере (омоложенности) этих дат (Широков,

2006) были недавно подтверждены посредством уран-ториевого датирования натечков, перекрывающих рисунки в пещере (Dublyansky et al., 2021).

Новые ^{14}C -даты. Каждая из четырех новых AMS-дат, полученных по верхней части культурного слоя, характеризует дискретный интервал опробования, мощностью от 1 до 4 см. Все даты укладываются в интервал около 1000 лет. Отметим, что публикуемые даты имеют аналитическую ошибку от 37 до 93 лет (δ); аналогичная ошибка для ранее опубликованных дат составляла от 150 до 1660 лет.

Возраст верхней части культурного слоя (в который входят темноокрашенные прослойки), определенный в этой работе, составляет 16289 – 17413 кал. л.н. Этот интервал согласуется с датами по культурному слою Большого зала, полученными ранее. Следует отметить, что последние даты имеют низкое пространственное разрешение; они характеризуют глубины 5–25 см.

Особый интерес вызывает дата, полученная по образцу древесного угля с глубины 12–18 см, т.е. на 5–9 см глубже нижней границы темноокрашенных прослоек (ОхА-39971, 27760 – 28296 кал. л.н.). В интервале глубин, из которого была отобрана проба, кусочки охры обнаружены не были. Эта древняя дата указывает на то, что Игнatieвская пещера могла посещаться палеолитическими людьми задолго до времени возникновения в ней декорированного святилища. В целом, дата соответствует представлениям о том, что люди присутствовали на просторах Евразии, включая Южный Урал, задолго до максимума последнего оледенения (Svendsen et al., 2010). Необычным по отношению к существующему массиву данных по хронологии присутствия людей на Урале в верхнем палеолите является обнаружение столь ранних следов посещения в дальней афотической зоне пещеры, которая не могла использоваться для бытовых и хозяйственных нужд.

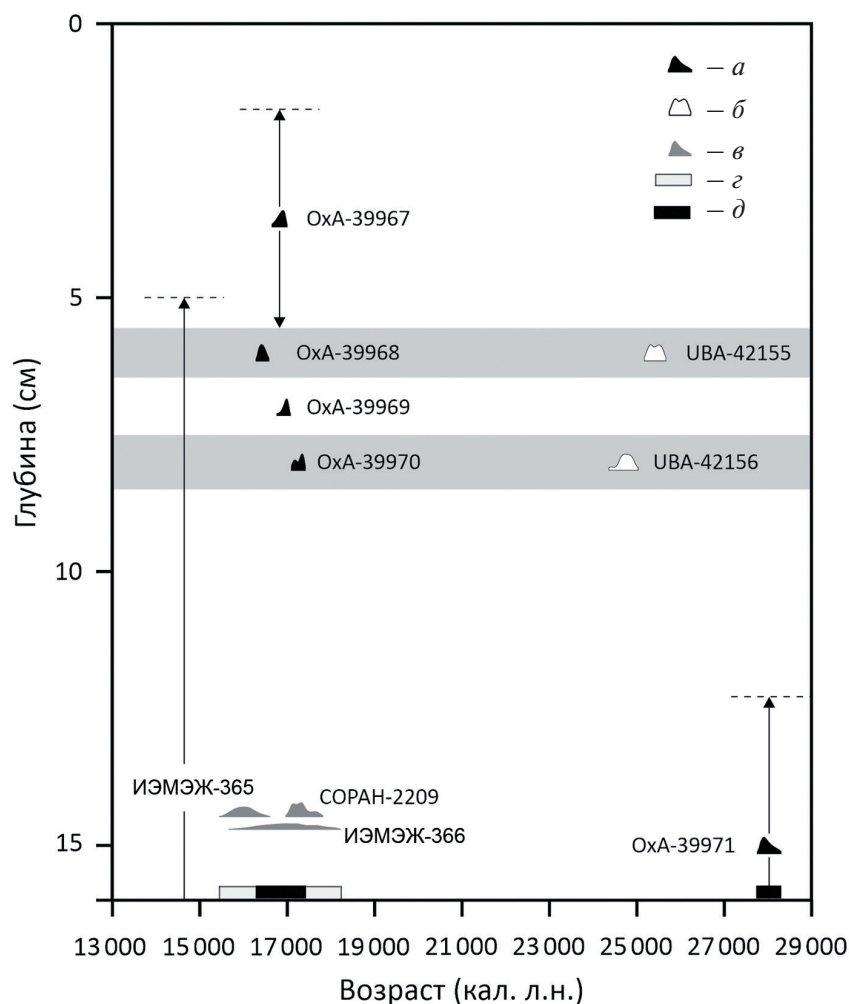


Рис. 4. ^{14}C -даты из отложений Большого зала Игнatieвской пещеры. Серые горизонтальные полосы – темноокрашенные прослойки (см. рис. 3). Условные обозначения: *a* – уголь, *б* – кость, *в* – уголь и кость; на шкале времени – периоды посещения Большого зала по ранним данным (*z*) (Петрин, 1992) и результатам настоящей статьи (*d*).

Fig. 4. ^{14}C dates from the deposits in the Great Hall of the Ignatievskaya Cave

Поскольку из отложений Игнatieвской пещеры получена пока что единственная ^{14}C -дата, указывающая на раннее посещение пещеры, она требует верификации. Необходимо детальное и систематическое опробование и датирование наиболее глубоко залегающих частей культурного слоя.

Перемешанность позднеплейстоценовых отложений Большого зала. Коричнево-бурая песчаная глина, к верхней части которой приурочен культурный слой, несет явные следы перемешивания. Свидетельствами перемешивания являются:

– удревленные на 8–9 тыс. лет (по сравнению с древесным углем из тех же горизонтов) ^{14}C -даты, полученные нами по костям крупных млекопитающих;

– находка в раскопе II на глубине всего 0–20 см крупной челюсти пещерного медведя (*Spelaearctos spelaeus*) (Петрин, 1992. С. 92);

– присутствие копролитов пещерного медведя по всей толще глины. Поскольку пещерный медведь вымер на Южном Урале около 41 тыс. л.н. (Pacher, Stuart, 2009), находки его костей и копролитов в культурном слое указывают на то, что литологический субстрат был перемешан. Источником более древних палеонтологических остатков в верхних частях разреза послужили нижележащие отложения. Так, в раскопах I и II, которые примыкают друг к другу и имеют идентичную стратиграфию, на глубине 20–25 см ниже культурного слоя начинается хорошо выраженный слой, содержащий кости и копролиты пещерного медведя (Стефановский, 2002; The Quaternary..., 2014). Отложения, насыщенные

костями пещерного медведя, присутствуют еще ниже по разрезу, с глубины ок. 100 см (“костеносный слой”); мощность ок. 34–40 см; Стефановский, 2002). Таким образом, мы фиксируем факт ризидуальности (residuality; Albarella, 2016) значительной части костного материала и копролитов, присутствующих в коричнево-бурой глине.

В то же время собственно культурный слой (он же слой посещения), вскрытый раскопами в Большом зале Игнатиевской пещеры, не демонстрирует существенной нарушенности. Об этом говорят геометрическая выдержанность темноокрашенных прослоек, видимых в стенках раскопов (ср. рис. 4), а также концентрация находок в них. Так, В.Т. Петрин (1992. С. 88) утверждал, что в раскопе I все артефакты “связаны с прослойкой, фиксируемой за счет темного цвета (примазки угля)”. На ненарушенность косвенно указывают и полученные нами по верхней части культурного слоя ¹⁴C-даты, имеющие плотное (в пределах ок. 1000 лет) распределение.

Наблюдаемое противоречие – перемешанность литологического субстрата и видимая нетронутость заключенного в нем культурного слоя – объясняется, по нашему мнению, тем, что процессы интенсивной турбации и перемешивания завершились до времени посещения пещеры человеком. Активное перемешивание стало возможным благодаря двум факторам: специфике накопления субаэральных осадков в удаленной от входа части пещеры и микроклиматическим характеристикам этой части пещеры во время накопления осадков.

Субаэральное (без участия движущейся воды) осадконакопление в глубоких зонах пещер отличается очень низкой интенсивностью. Морфология Игнатиевской пещеры такова, что устойчивое либо сезонное движение воздуха в ней практически отсутствует. В дальнюю часть пещеры материал снаружи в форме пыли или аэрозоля практически не заносится. Накапливающийся на полу пещеры литологический материал является по преимуществу результатом разрушения стенок пещеры, о чем говорит минеральный и гранулометрический состав отложений. В последнем преобладают частицы тонкой алевритовой (пылеватой; <10 мкм) размерности (более 70%; Стефановский, 2002), но встречаются и отдельные обломки породы дресвяной и щебневой размерностей (0.5–3.0 см; см. рис. 3), а также блоки и глыбы (Петрин, 1992. Рис. 72).

Слой коричнево-бурой песчаной глины формировался во время последнего ледникового периода (115–11.7 тыс. л.н.), когда на территории

Северной Евразии была широко развита многолетняя мерзлота (Vandenberghe et al., 2014; Lindgren et al., 2016). В частности, в период мерзлотного максимума 25–17 тыс. л.н. на широте Южного Урала ее глубина достигала 200 м (Палеоклиматы..., 2009). Имея, возможно, несколько меньшую мощность, мерзлота присутствовала в регионе и в более ранние фазы последнего ледникового периода (Dublyansky et al., 2018). Таким образом, накопление субаэральных осадков в Игнатиевской пещере происходило в условиях преобладания в ней отрицательных температур. Отложения, формирующиеся в такой микроклиматической обстановке (отрицательная температура, отсутствие воды, очень низкая влажность), должны существенно отличаться от среднеплотной глины, наблюдаемой в пещере сегодня. В это время осадок представлял собой тонкую пыль, с “вкраплениями” периодически обваливавшихся сверху фрагментов стенок пещеры, а также остатков жизнедеятельности посещавших эту зону пещеры животных. Животные, передвигавшиеся по такому пылевидному осадку, должны были с легкостью перемешивать его.

В период между ок. 80 и 25 тыс. л.н. на Южном Урале происходили периодические протаивания и намерзания мерзлоты, выражавшиеся в вертикальных движениях ее верхней границы с амплитудой, превышавшей 80 м (Dublyansky et al., 2018). Поскольку Игнатиевская пещера находилась в зоне этих колебаний, отложения Большого зала могли периодически и кратковременно оказываться в зоне положительных температур. Если на одном (или нескольких) из относительно теплых этапов пещера увлажнялась, пылевые осадки могли смачиваться и трансформироваться в осадок более схожий с “обычной” пещерной глиной.

Ко времени посещений пещеры человеком около 17 тыс. л.н., во время которых сформировались темноокрашенные прослойки с артефактами и были сделаны рисунки на стенах пещеры, ранее хорошо перемешанные отложения Большого зала могли уже иметь консистенцию слабосвязной малоплотной глины. В связи с этим при посещении людьми существенного механического перемешивания осадков не происходило. Глина уплотнялась там, где ходили люди (образовывались темноокрашенные прослойки), и оставалась рыхлой в других местах. Латеральные перемещения этой слабосвязной массы привели к появлению невыдержанных по простиранию линзовидных прослоек между темноокрашенными “натоптанymi” прослойками (левая часть

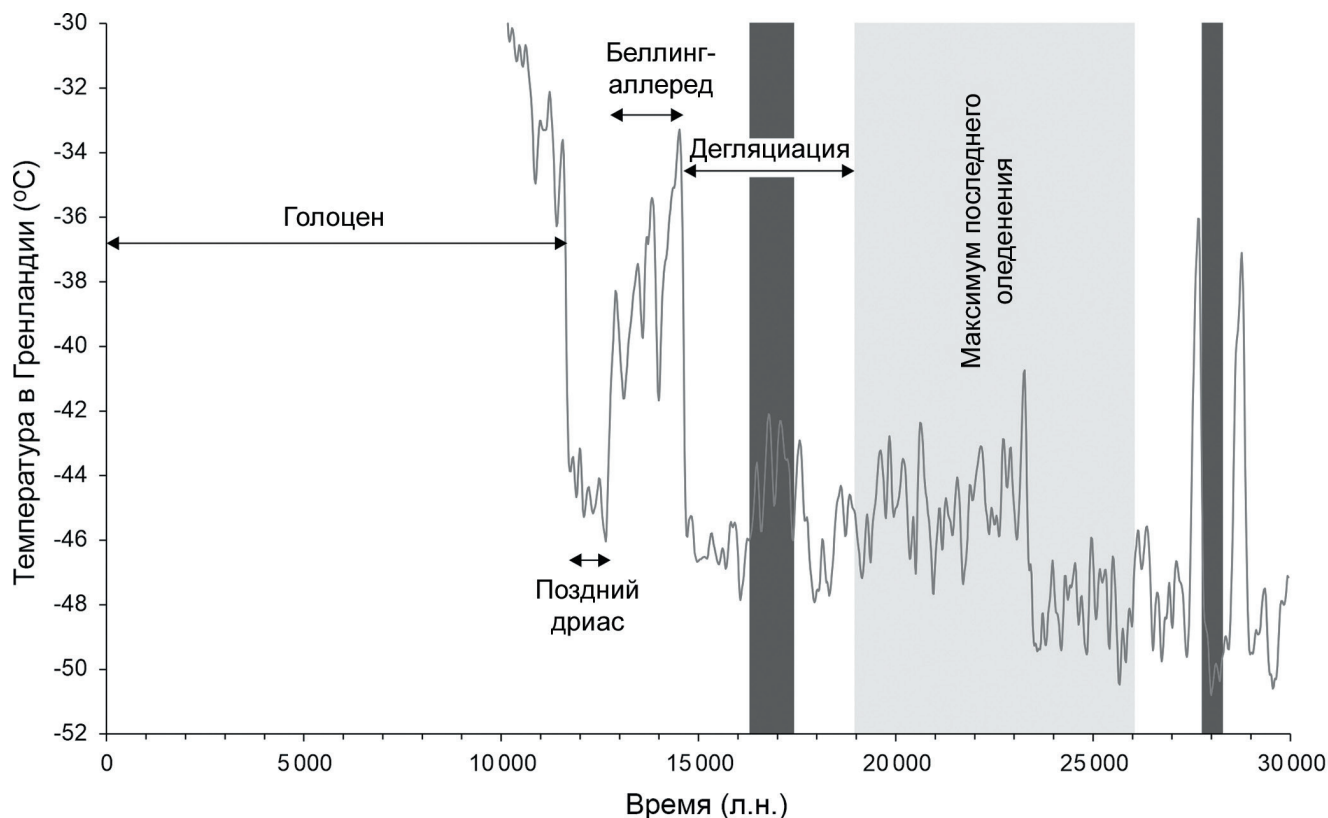


Рис. 5. Посещения человеком Большого зала Игнatieвской пещеры в контексте палеоклимата. Вертикальная черная заливка — ^{14}C -даты из раскопа I; кривая — реконструкция температур в Гренландии по ледовому ядру NGRIP (Kindler et al., 2014).

Fig. 5. Human visits to the Great Hall of Ignatievskaya cave in the context of paleoclimate

фотографии на рис. 3), а также к их перекрытию (рис. 3).

Дополнительным фактором перемешивания и перемещения древнего материала вверх по разрезу может быть активность роющих животных. Наличие норных ходов в полу Большого зала пещеры отмечено в монографии Петрина (1992) и подтверждено нашими наблюдениями. Такое воздействие, скорее всего, было «точечным», а не повсеместным, о чем говорит очевидная неповрежденность темноокрашенных прослоек в местах их наблюдения.

Перемешанность литологического субстрата делает включенные в него палеонтологические остатки нерепрезентативными и неприменимыми для целей ^{14}C -датирования культурного слоя.

Палеоклиматический контекст посещений Игнatieвской пещеры. На рис. 5 время посещения людьми Игнatieвской пещеры, определенное в этой работе, показано в контексте глобального климата. Время посещений, связанных с созданием и функционированием декорированного рисунками пещерного святилища, приходится на период дегляциации, последовавшей за

максимумом последнего оледенения. Более ранние посещения имели место во время, предшествовавшее этому максимуму.

Данных о посещениях пещеры во время пика оледенения в настоящее время не имеется. Такие посещения достаточно вероятны, судя по радиоуглеродным датам костных остатков из Медвежьей пещеры на Северном Урале; напомним, что они указывают на использование пещеры людьми во время максимума последнего оледенения (22–19 кал. тыс. л.н.; Svendsen et al., 2010). Для Игнatieвской пещеры эта гипотеза может быть проверена путем детального опробования и датирования древесного угля, залегающего ниже темноокрашенных прослоек культурного слоя.

Заключение. Культурный слой в Дальнем зале Игнatieвской пещеры (афотическая зона) был выделен по находкам каменных орудий, украшений из кости, кусочков красной охры и древесного угля, оставшегося от сжигания факелов. Культурный слой занимает верхнюю часть слоя красно-бурой песчаной глины. Функционально культурный слой был определен как слой посещения (Петрин, 1992. С. 95).

Содержание древесного угля в культурном слое неоднородно. Выделяются от одной до трех прослоек, темная окраска которых связывается с обильными примазками древесного угля (Петрин, 1992. С. 96). Разрозненные угольки присутствуют выше темных прослоек, между ними, а также ниже по разрезу, до глубины ок. 17–18 см. Последняя глубина фиксирует первые следы посещения Игнatieвской пещеры человеком.

Древесный уголь из культурного слоя в раскопе I в Дальнем зале Игнatieвской пещеры был датирован радиоуглеродным методом (AMS). Четыре даты, полученные по пробам из верхней части слоя (до глубины ок. 8 см), указывают на посещение этой части пещеры людьми в довольно короткий период ок. 16.3–17.4 тыс. л.н. Учитывая, что раскоп I расположен непосредственно под рисунками, выполненными красной охрой, а также что в слоях, из которых были отобраны пробы на датирование, были обнаружены кусочки охры (Петрин, 1992. С. 96), можно заключить, что полученные даты характеризуют время создания и функционирования святилища в пещере.

Еще одна проба древесного угля была отобрана ниже темноокрашенных прослоек, на глубине 12–18 см. На этой глубине частицы охры обнаружены не были. Возраст угольков был определен как 27.8–28.3 кал. тыс. л.н. Принимая во внимание необходимость подтверждения этой даты, можно с осторожностью утверждать, что посещения дальней афотической части пещеры людьми начались задолго (порядка 10–11 тыс. лет) до создания в ней декорированного святилища.

Пробы костей из темноокрашенных прослоек в культурном слое дали дискордантные (слишком древние) радиоуглеродные даты. Насыщенность красно-бурой глины разреза костными остатками и копролитами пещерного медведя указывают на ее турбированность. На протяжении большей части последнего ледникового периода на Южном Урале была развита многолетняя мерзлота, в связи с чем в пещере сохранялись низкие температура и влажность. Накапливающиеся в субаэральных условиях осадки представляли собой пылевую массу, что облегчало их перемешивание при посещениях пещеры животными. Перемешивание завершилось до времени посещения пещеры людьми. В процессе этих посещений возникли локальные “натоптанные” горизонты, обогащенные угольками от факелов. Во время посещений в пещере сохранялись холодные условия. Трансформация отложений, включающих в себя культурный слой, из рыхлого пылевого осадка в среднетонкую красно-бурую песчаную глину,

которую мы видим в полу пещеры сегодня, завершилась уже после окончания дегляциации, когда температура и влажность в пещере повысились и осадок увлажнился.

Работа выполнена в рамках госзадания ИЭРЖ УрО РАН № АААА-А19-119031890086-0 (ПК) при поддержке гранта Австрийского научного фонда (FWF) I027070 “Миграция границы мерзлоты на границе Европа–Азия в плейстоцене” (ЮД).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дублянский Ю.В., Широков В.Н.* Возраст верхнепалеолитических памятников в пещерах Каповой и Игнatieвской (Южный Урал): ревизия радиоуглеродных дат и их интерпретации // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2020. № 3 (50). С. 5–16.
- Зазовская Э.П.* Радиоуглеродное датирование – современное состояние, проблемы, перспективы развития и использование в археологии // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2016. № 1 (32). С. 151–164.
- Палеоклиматы и палеоландшафты внетропического пространства Северного полушария. Поздний плейстоцен – голоцен / Ред. А.А. Величко. М.: ГЕОС, 2009. 120 с.
- Петрин В.Т.* Палеолитическое святилище в Игнatieвской пещере. Новосибирск: Наука, 1992. 208 с.
- Смирнов Н.Г., Большаков В.Н., Косинцев П.А., Панова Н.К., Коробейников Ю.И., Ольшванг В.Н., Ерохин Н.Г., Бькова Г.В.* Историческая экология животных гор Южного Урала. Свердловск: Уральское отд. Акад. наук СССР, 1990. 244 с.
- Стефановский В.В.* Литология и возраст спелеогенных образований Южного Урала // Уральский геологический журнал. 2002. № 6 (30). С. 3–16.
- Широков В.Н.* Проблема возраста настенных изображений Игнatieвской пещеры в связи с первыми радиоуглеродными датировками красочного пигмента // Российская археология. 2006. № 2. С. 99–105.
- Широков В.Н., Косинцев П.А.* Обзор использования пещер Урала в палеолите // Пещерный палеолит Урала / Ред. В.Г. Котов. Уфа: Ин-т истории, языка и литературы Уфимского науч. центра РАН, 1997. С. 26–29.
- Широков В.Н., Петрин В.Т.* Искусство ледникового века. Игнatieвская и Серпиевская 2 пещеры на Южном Урале. Екатеринбург: Ажур, 2013. 190 с.
- Широков В.Н., Rowe M.W., Steelman K.L., Southon J.R.* Игнatieвская пещера: первые прямые радиоуглеродные датировки настенных рисунков // Образы и сакральное пространство древних эпох / Ред. Н.М. Чаиркина. Екатеринбург: Аква-Пресс, 2003. С. 67–72.

- Albarella U.* Defining bone movement in archaeological stratigraphy: a plea for clarity // *Archaeological and Anthropological Sciences*. 2016. Vol. 8, № 2. P. 353–358.
- Brock F., Higham T., Ditchfield P., Bronk Ramsey C.* Current pretreatment methods for AMS radiocarbon dating at the Oxford Radiocarbon Accelerator Unit (ORAU) // *Radiocarbon*. 2010. Vol. 52, iss. 1. P. 103–112.
- Bronk Ramsey C.* Bayesian analysis of radiocarbon dates // *Radiocarbon*. 2009. Vol. 51, iss. 1. P. 337–360.
- Bronk Ramsey C., Higham T., Leach P.* Towards high-precision AMS: progress and limitations // *Radiocarbon*. 2004. Vol. 46, iss. 1. P. 17–24.
- Dublyansky Y., Moseley G.E., Lyakhnitsky Y., Cheng H., Edwards L.R., Scholz D., Koltai G., Spötl C.* Late Palaeolithic cave art and permafrost in the Southern Ural // *Scientific reports*. 2018. Vol. 8, iss. 1. 12080.
- Dublyansky Y., Shirokov V., Moseley G.E., Kosintsev P.A., Edwards R.L., Spötl C.* ²³⁰Th dating of flowstone from Ignatievskaya Cave, Russia: Age constraints of rock art and paleoclimate inferences // *Geoarchaeology*. 2021. Vol. 36, iss. 3. P. 532–545.
- Kindler P., Guillevic M., Baumgartner M., Schwander J., Landais A., Leuenberger M.* Temperature reconstruction from 10 to 120 kyr b2k from the NGRIP ice core // *Climate of the Past*. 2014. Vol. 10, iss. 2. P. 887–902.
- Lindgren A., Hugelius G., Kuhry P., Christensen T.R., Vandenberghe J.* GIS-based Maps and Area Estimates of Northern Hemisphere Permafrost Extent during the Last Glacial Maximum // *Permafrost and Periglacial Processes*. 2016. Vol. 27, iss. 1. P. 6–16.
- Pacher M., Stuart A.J.* Extinction chronology and palaeobiology of the cave bear (*Ursus spelaeus*) // *Boreas*. 2009. Vol. 38, iss. 2. P. 189–206.
- Reimer P., Austin W., Bard E., Bayliss A., Blackwell P., Bronk Ramsey C., Butzin M., Cheng H., Edwards R., Friedrich M., Grootes P., Guilderson T., Hajdas I., Heaton T., Hogg A., Hughen K., Kromer B., Manning S., Muscheler R., Palmer J., Pearson C., van der Plicht J., Reimer R., Richards D., Scott E., Southon J., Turney C., Wacker L., Adolphi F., Büntgen U., Capano M., Fahrni S., Fogtmann-Schulz A., Friedrich R., Köhler P., Kudsk S., Miyake F., Olsen J., Reinig F., Sakamoto M., Sookdeo A., Talamo S.* The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP) // *Radiocarbon*. 2020. Vol. 62, iss. 4. P. 725–757.
- Stelman K., Rowe M., Shirokov V., Southon J.* Radiocarbon dates for pictographs in Ignatievskaya Cave, Russia: Holocene age for supposed Pleistocene fauna // *Antiquity*. 2002. Vol. 76, iss. 292. P. 341–348.
- Svendsen J.I., Heggen H.P., Hufthammer A.K., Mangerud J., Pavlov P., Roebroeks W.* Geo-archaeological investigations of Palaeolithic sites along the Ural Mountains – On the northern presence of humans during the last Ice Age // *Quaternary Science Reviews*. 2010. Vol. 29, iss. 23–24. P. 3138–3156.
- The Quaternary of the Urals. Global trends and Pan-European Quaternary records: Fieldtrip Guide-book of the International INQUA-SEQS Conference (Ekaterinburg, September 10–16, 2014) / Ed. A.V. Borodin et al. Ekaterinburg: Ural Federal University, 2014. 72 p.
- Van Klinken G.J.* Bone Collagen Quality Indicators for Palaeodietary and Radiocarbon Measurements // *Journal of Archaeological Science*. 1999. Vol. 26, iss. 6. P. 687–695.
- Vandenberghe J., French H.M., Gorbunov A., Marchenko S., Velichko A.A., Jin H., Cui Z., Zhang T., Wan X.* The Last Permafrost Maximum (LPM) map of the Northern Hemisphere: permafrost extent and mean annual air temperatures, 25–17 ka BP // *Boreas*. 2014. Vol. 43, iss. 3. P. 652–666.

HUMANS IN THE IGNATIEVSKAYA CAVE IN THE UPPER PALEOLITHIC: REFINING AND EXPANDING THE RADIOCARBON CHRONOLOGY

Yuri V. Dublyansky^{1,*}, Pavel A. Kosintsev^{2,**}, Vladimir N. Shirokov^{3,***}, Christoph Spötl^{1,****}

¹*Institute of Geology, University of Innsbruck, Innsbruck, Austria*

²*Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch of the RAS, Yekaterinburg, Russia*

³*Institute of History and Archaeology, Ural Branch of the RAS, Yekaterinburg, Russia*

*E-mail: yuri.dublyansky@uibk.ac.at

**E-mail: kpa@ipae.uran.ru

***E-mail: hvn-58@yandex.ru

****E-mail: christoph.spötl@uibk.ac.at

The paper reports new AMS radiocarbon dates obtained on charcoal and bone samples from the cultural layer in the aphotic zone of the Ignatievskaya cave (Southern Urals). Samples were collected from a pit located under the parietal art executed with red ochre. Four dates on the charcoal from the upper part of the cultural layer yielded consistent and dense age distribution (16.3–17.4 cal. ka BP). This period corresponds to the time of the creation and functioning of cave sanctuary. A charcoal sample collected 5–9 cm beneath the pronounced dark

layer in the cultural layer yielded the age of 27.8–28.3 cal. ka BP, suggesting earlier human visits to the cave. Two composite bone samples from cultural layer gave discordant (too old) ages; this is explained by turbation of cave sediments that occurred prior to human visits.

Keywords: Ignatievskaya cave, radiocarbon dating, Paleolithic, parietal art, cave sanctuary.

REFERENCES

- Albarella U.*, 2016. Defining bone movement in archaeological stratigraphy: a plea for clarity. *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 8, no. 2, pp. 353–358.
- Brock F., Higham T., Ditchfield P., Bronk Ramsey C.*, 2010. Current pretreatment methods for AMS radiocarbon dating at the Oxford Radiocarbon Accelerator Unit (ORAU). *Radiocarbon*, vol. 52, iss. 1, pp. 103–112.
- Bronk Ramsey C.*, 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, vol. 51, iss. 1, pp. 337–360.
- Bronk Ramsey C., Higham T., Leach P.*, 2004. Towards high-precision AMS: progress and limitations. *Radiocarbon*, vol. 46, iss. 1, pp. 17–24.
- Dublyanskiy Yu.V., Shirokov V.N.*, 2020. The age of Upper Paleolithic sites in the Kapova and Ignatievskaya caves (Southern Urals): a revision of radiocarbon dates and their interpretation. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii [Journal of archaeology, anthropology and ethnography]*, 3 (50), pp. 5–16. (In Russ.)
- Dublyansky Y., Moseley G.E., Lyakhnitsky Y., Cheng H., Edwards L.R., Scholz D., Koltai G., Spötl C.*, 2018. Late Palaeolithic cave art and permafrost in the Southern Ural. *Scientific reports*, vol. 8, iss. 1. 12080.
- Dublyansky Y., Shirokov V., Moseley G.E., Kosintsev P.A., Edwards R.L., Spötl C.*, 2021. ²³⁰Th dating of flowstone from Ignatievskaya Cave, Russia: Age constraints of rock art and paleoclimate inferences. *Geoarchaeology*, vol. 36, iss. 3, pp. 532–545.
- Kindler P., Guillevic M., Baumgartner M., Schwander J., Landais A., Leuenberger M.*, 2014. Temperature reconstruction from 10 to 120 kyr b2k from the NGRIP ice core. *Climate of the Past*, vol. 10, iss. 2, pp. 887–902.
- Lindgren A., Hugelius G., Kuhry P., Christensen T.R., Vandenberghe J.*, 2016. GIS-based Maps and Area Estimates of Northern Hemisphere Permafrost Extent during the Last Glacial Maximum. *Permafrost and Periglacial Processes*, vol. 27, iss. 1, pp. 6–16.
- Pacher M., Stuart A.J.*, 2009. Extinction chronology and palaeobiology of the cave bear (*Ursus spelaeus*). *Boreas*, vol. 38, iss. 2, pp. 189–206.
- Paleoklimaty i paleolandshafty vnetropicheskogo prostranstva Severnogo polushariya. Pozdnyy pleystotsen – golotsen [Paleoclimates and paleolandscapes in the extratropical area of the Northern Hemisphere. The Late Pleistocene – Holocene]. A.A. Velichko, ed. Moscow: GEOS, 2009. 120 p.
- Petrin V.T.*, 1992. Paleoliticheskoe svyatilishche v Ignatievskoy peshchere [Paleolithic sanctuary in the Ignatievskaya cave]. Novosibirsk: Nauka. 208 p.
- Reimer P., Austin W., Bard E., Bayliss A., Blackwell P., Bronk Ramsey C., Butzin M., Cheng H., Edwards R., Friedrich M., Grootes P., Guilderson T., Hajdas I., Heaton T., Hogg A., Hughen K., Kromer B., Manning S., Muscheler R., Palmer J., Pearson C., van der Plicht J., Reimer R., Richards D., Scott E., Southon J., Turney C., Wacker L., Adolphi F., Büntgen U., Capano M., Fahrni S., Fogtmann-Schulz A., Friedrich R., Köhler P., Kudsk S., Miyake F., Olsen J., Reinig F., Sakamoto M., Sookdeo A., Talamo S.*, 2020. The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon*, vol. 62, iss. 4, pp. 725–757.
- Shirokov V.N.*, 2006. The problem of chronology of wall paintings of the Ignatievskaya cave first radiocarbon dates of colour pigment. *Rossiyskaya arkheologiya [Russian archaeology]*, 2, pp. 99–105. (In Russ.)
- Shirokov V.N., Kosintsev P.A.*, 1997. A review of the use of Ural caves by Paleolithic people. *Peshchernyy paleolit Urala [The cave Paleolithic of the Urals]*. V.G. Kotov, ed. Ufa: Institut istorii, yazyka i literatury Ufimskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk, pp. 26–29. (In Russ.)
- Shirokov V.N., Petrin V.T.*, 2013. Iskusstvo lednikovogo veka. Ignatievskaya i Serpievskaya 2 peshchery na Yuzhnom Urale [The Art of Ice Age. The Ignatievskaya and Serpievskaya 2 caves in the Southern Urals]. Ekaterinburg: Azhur. 190 p.
- Shirokov V.N., Rowe M.W., Steelman K.L., Southon J.R.*, 2003. Ignatievskaya cave: first direct radiocarbon dating of wall paintings. *Obrazy i sakral'noe prostranstvo drevnikh epokh [Images and sacred space of ancient times]*. N.M. Chairkina, ed. Ekaterinburg: Akva-Press, pp. 67–72. (In Russ.)
- Smirnov N.G., Bol'shakov V.N., Kosintsev P.A., Panova N.K., Korobeynikov Yu.I., Ol'shvang V.N., Erokhin N.G., Vykova G.V.*, 1990. Istoricheskaya ekologiya zhivotnykh gor Yuzhnogo Urala [Historical ecology of animals in the Southern Urals]. Sverdlovsk: Ural'skoe otdelenie Akademii nauk SSSR. 244 p.
- Stelman K., Rowe M., Shirokov V., Southon J.*, 2002. Radiocarbon dates for pictographs in Ignatievskaya Cave, Russia: Holocene age for supposed Pleistocene fauna. *Antiquity*, vol. 76, iss. 292, pp. 341–348.
- Stefanovskiy V.V.*, 2002. Lithology and the age of speleogenic formations in the Southern Urals. *Ural'skiy geologicheskii zhurnal [Ural geological journal]*, 6 (30), pp. 3–16. (In Russ.)
- Svensden J.I., Heggen H.P., Hufthammer A.K., Mangerud J., Pavlov P., Roebroeks W.*, 2010. Geo-archaeological

- investigations of Palaeolithic sites along the Ural Mountains – On the northern presence of humans during the last Ice Age. *Quaternary Science Reviews*, vol. 29, iss. 23–24, pp. 3138–3156.
- The Quaternary of the Urals. Global trends and Pan-European Quaternary records: Fieldtrip Guide-book of the International INQUA-SEQS Conference (Ekaterinburg, September 10–16, 2014). A.V. Borodin, ed. Ekaterinburg: Ural Federal University, 2014. 72 p.
- Van Klinken G.J.*, 1999. Bone Collagen Quality Indicators for Palaeodietary and Radiocarbon Measurements. *Journal of Archaeological Science*, vol. 26, iss. 6, pp. 687–695.
- Vandenbergh J., French H.M., Gorbunov A., Marchenko S., Velichko A.A., Jin H., Cui Z., Zhang T., Wan X.*, 2014. The Last Permafrost Maximum (LPM) map of the Northern Hemisphere: permafrost extent and mean annual air temperatures, 25–17 ka BP. *Boreas*, vol. 43, iss. 3, pp. 652–666.
- Zazovskaya E.P.*, 2016. Radiocarbon dating – current state, problems, development prospects and its application in archaeology. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii [Journal of archaeology, anthropology and ethnography]*, 1 (32), pp. 151–164. (In Russ.)