



САМАРСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



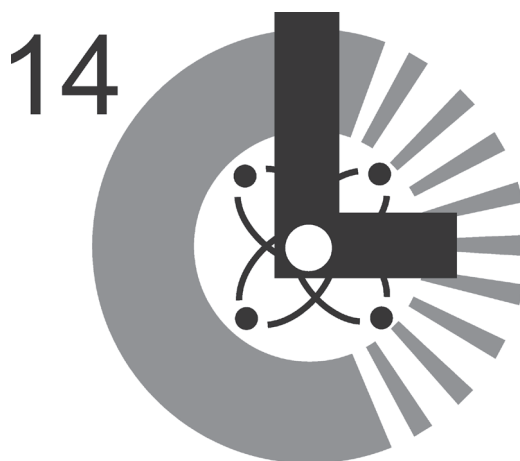
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ  
Российской академии наук



**Институт истории материальной культуры РАН**  
**Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена**  
**Самарский государственный социально-педагогический университет**  
**Институт археологии РАН**  
**Институт географии РАН**

## **РАДИОУГЛЕРОД В АРХЕОЛОГИИ И ПАЛЕОЭКОЛОГИИ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ**

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,  
ПОСВЯЩЕННОЙ 80-ЛЕТИЮ СТАРШЕГО НАУЧНОГО СОТРУДНИКА ИИМК РАН,  
КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК ГАННЫ ИВАНОВНЫ ЗАЙЦЕВОЙ



Санкт-Петербург  
2020

*Утверждено к печати Ученым советом СГСПУ*

*Программный комитет конференции:*

д.и.н. В.А. Лапшин (ИИМК РАН)  
д.г.н. Д.А. Субетто (РГПУ им. А.И.Герцена)  
д.и.н. О.Д. Мочалов (СГСПУ)  
д.и.н. С.А. Васильев (ИИМК РАН)  
к.и.н. А.В. Энговатова (ИА РАН)  
к.г.н. Э.П. Зазовская (ИГ РАН)  
к.г.-м. н. Н.Е. Зарецкая (ИГ РАН)

*Организационный комитет конференции:*

к.и.н. А.К. Каспаров (ИИМК РАН), н.с. Н. Д. Бурова (ИИМК РАН), к. г.-м.н. М.А. Кулькова (РГПУ им. А.И. Герцена), д.и.н. А.А. Выборнов (СГСПУ), к.и.н. М.Т. Кашуба (ИИМК РАН), к.и.н. Д.В. Герасимов (Кунсткамера МАЭ РАН), к.и.н. М.Н. Желтова (ИИМК РАН), к.и.н. А.А. Бессуднов (ИИМК РАН), н.с. С.А. Ришко (ИИМК РАН), к.и.н. К.Н. Степанова (ИИМК РАН)

*Ответственные редакторы:*

Н.Д. Бурова (ИИМК РАН), А.А. Выборнов (СГСПУ), М.А. Кулькова (РГПУ)

*Рецензенты:*

д.и.н. В.В. Ставицкий (Пензенский государственный университет),  
д.и.н. В.С. Мосин (Южно-Уральский филиал УрО РАН)

*Организация конференции осуществлена в рамках выполнения грантов РФФ  
№ 19-18-00375, РФФИ № 18-09-40063*

**Радиоуглерод в археологии и палеоэкологии: прошлое, настоящее, будущее.** Материалы международной конференции, посвященной 80-летию старшего научного сотрудника ИИМК РАН, кандидата химических наук Ганны Ивановны Зайцевой. Под редакцией Н.Д. Буровой, А.А. Выборнова, М.А. Кульковой – СПб.: ИИМК РАН, РГПУ, Самара: СГСПУ/ООО «Порто-принт», 2020 – 123 с.

ISBN 978-5-91867-213-6

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6

Сборник содержит материалы конференции, связанные с радиоуглеродным методом датирования и включающие рассмотрение вопросов археологической хронологии, реконструкции палеогеографических условий антропогенеза Евразии, новые методы и подходы в радиоуглеродном датировании. Приводятся серии новых радиоуглеродных дат по отдельным памятникам от палеолита до средневековья. Корректируются хронологические рамки ряда культур.



*11 июля 2020 г. отметила знаменательный 80-летний юбилей замечательный химик-органик Зайцева Ганна Ивановна – ведущий специалист в области органического синтеза, ученый с широким диапазоном научных интересов и высокой степенью профессионализма. Особую роль в ее научном творчестве играли темы: сравнительная хронология памятников скифского времени степной и лесостепной зон Евразии на основе археологических данных и радиоуглеродного анализа; радиоуглеродная и археологическая хронология Евразии в скифскую эпоху; хронология памятников неолита-энеолита степной зоны Евразии; хронология раннего неолита Восточной и Центральной Европы; влияние климатических изменений на экосистемы Южной Сибири и Центральной Азии в период 10 000 – 2 000 лет т.н. (BP). В последнее время особое внимание Г.И. Зайцева уделяет радиоуглеродной хронологии неолита Северной Евразии.*

*Ганна Ивановна Зайцева начала работать в лаборатории ЛОИА АН СССР (ныне ЛАТ ИИМК РАН) в 1979 г. в качестве химика после окончания очной аспирантуры в ЛХТИ (ныне СПбХТУ). Будучи по специальности химиком-органиком Г.И. Зайцева начала проводить исследования изменения химического состава погребенной древесины в зависимости от продолжительности и условий его залегания. Эти работы стали крайне важны для усовершенствования методик химической подготовки древесины к датированию.*

При этом вместе с приходом Ганны Ивановны увеличилась производительность лаборатории по определению радиоуглеродного возраста органических образцов.

С 1989 по 2000 гг. Ганна Ивановна очень успешно возглавляла Лабораторию археологической технологии ИИМК РАН.

Очень важно отметить, что в это время благодаря дружелюбию и готовности к сотрудничеству Г.И. Зайцевой установились тесные контакты и взаимодействие с другими радиоуглеродными лабораториями, которые сохраняются до сих пор. При ее активном участии с 1985 г. лаборатория ИИМК РАН начала участвовать в международном контроле, проводимом Университетом г. Глазго.

В начале 1990-х гг. с широким внедрением в практику компьютерных технологий Г.И. Зайцева стала активно создавать банк данных, в который вошли как даты лаборатории ИИМК РАН, так и опубликованные результаты датировок других лабораторий, что позволило проводить исследования на основе большой совокупности данных для различных археологических эпох и территорий.

В 2005 г. благодаря усилиям Ганны Ивановны и поддержки Президиума РАН в лаборатории появилась новая производственная измерительная установка Quantulus, которая позволила измерять древние образцы с меньшей статистической погрешностью.

В 2008 г. в результате активной деятельности Г.И. Зайцевой был приобретен масс-спектрометр Thermo Finnigan DELTA V PLUS с элементным анализатором CE/EA-1112. С этого момента реконструкции окружающей среды прошлого и исследования систем питания древнего человека, основанные на использовании стабильных изотопов углерода ( $\delta^{13}\text{C}$ ) и азота ( $\delta^{15}\text{N}$ ) также стали одними из направлений работы лаборатории ИИМК РАН.

Г.И. Зайцева неоднократно принимала и принимает участие в международных и всероссийских конференциях. Кроме того, она сама много раз являлась организатором конференций.

Ее научные труды, часть которых написана Ганной Ивановной в соавторстве с другими исследователями, получили высокую оценку отечественных и зарубежных специалистов.

За многолетнюю плодотворную работу в Российской академии наук Г.И. Зайцева была награждена Почетной грамотой РАН.

Вклад Ганны Ивановны Зайцевой в исследования радиоуглеродной хронологии разных археологических эпох трудно переоценить. Она уважаема не только среди сотрудников коллектива ИИМК РАН, но и во всем международном радиоуглеродном сообществе. На сегодняшний день Г.И. Зайцева является всемирно признанным специалистом в этой области исследований.

Н.Д. Бурова

Поздравляю с днем рождения замечательную женщину Ганну Ивановну Зайцеву. Вы многого уже достигли и добились, но на этом нельзя останавливаться! Желая никогда не смотреть на время в плане подведения итогов. Женщина прекрасна в любом возрасте, ведь она умеет обворожить своей улыбкой, заботой, теплом своих рук и светом своих глаз.

Я уже давно познакомился с Вами на ниве радиоуглеродных исследований, всё время остаюсь поблизости от мест Ваших научных действий, и пришёл к выводу, что Вы были и остаётесь единственным настоящим научным исследователем и организатором работы научных сотрудников лаборатории, являясь заведующей лабораторией, и организатором археологических экспедиций сотрудников в различные регионы нашей страны. В ряде экспедиций и научных конференциях, посвящённых археологическим исследованиям, принимал участие и я – не археолог, а больше специалист по астрофизике и геофизике. И хотя, кажется, что работа в экспедиции – это не поэзия, а проза. Но если вдуматься, то проза – это всегда движение к жизни. А ведь археология и есть движение к жизни, к воскрешению жизни! Я за такую прозу! Разве могут исчезнуть из памяти наши совместные поездки в археологические экспедиции в Хакассию, Тыву. А участие в научных конференциях в Израиле, Польше, Прибалтике!

*Ганна Ивановна, поздравляя Вас с днем рождения, желаю оставаться энергичной, мудрой, решительной и смелой, весёлой и бодрой, искренней и доброй, уверенной, жизнерадостной и загадочной, талантливой, обаятельной и неотразимой. Желаю, чтобы родные наполняли жизнь яркими красками и доброй заботой. Желаю оставаться всегда довольной и жизнью, и погодой, и работой!*

В.А. Дергачев

*Дорогая Ганна Ивановна, я всегда с воодушевлением и самыми тёплыми чувствами вспоминаю нашу многолетнюю совместную работу в области радиоуглеродной хронологии евразийских памятников скифской эпохи, наши обсуждения и дискуссии, статьи, доклады, книги и конференции. На мой взгляд, результаты этой работы оказались настолько успешными и полезными, открывшими по сути новаторское и чрезвычайно перспективное направление в классической скифологии, что можно лишь сожалеть о её завершении.*

*Результаты исследований, которые мы только начали в нашем большом международном проекте, уже сейчас дают право надеяться на расширение в будущем источниковой базы, что позволит перейти на следующий уровень хронологических построений и уточнений, абсолютно объективных и независимых от накопившихся в науке схем.*

*Лично для меня наша работа выявила возможности совершенно нового направления в изучении скифских памятников Восточной Европы, пропагандистом которого я стал, пытаюсь преодолеть скептицизм и недоверие некоторых коллег. Надеюсь, что наш энтузиазм не останется напрасным, и впереди ещё предстоят работы, наши или наших преемников, которые принесут и новые решения, и новые открытия. Именно этого я Вам дружески желаю, и на это рассчитываю.*

*Всего Вам самого доброго, дорогая Ганна Ивановна, крепкого здоровья, неиссякаемой энергии, долгой и плодотворной работы на пользу нашей науки.*

Искренне Ваш Андрей Юрьевич Алексеев

*Ганна Ивановна Зайцева – удивительный человек и ученый, чье имя уже навсегда вписано в историю радиоуглеродных исследований в Советском Союзе и России. Ганна Ивановна относится к тем исследователям и руководителям радиоуглеродных лабораторий, которые не только сумели сохранить, но и приумножить традиции нашей радиоуглеродной школы в постсоветское время.*

*Ганна Ивановна – энтузиаст, преданный своему делу, умеющий увлечь, помочь как советом, так и решительными действиями! Благодаря Ганне Ивановне все российские лаборатории участвовали в международных межлабораторных сверках, даже тогда, когда это казалось совершенно невозможным – именно она организовывала пересылку сверочных материалов, вела переписку с коллегами из-за рубежа, передавала образцы в наши лаборатории. Ганна Ивановна долгое время была главным, а иногда и единственным представителем российского радиоуглеродного сообщества на важных международных мероприятиях, демонстрируя не только достижения своей лаборатории, но и не забывая о своих коллегах. А когда мы, молодые специалисты, получили возможность выезжать на радиоуглеродные конференции и симпозиумы – всегда поддерживала нас, знакомила с мировыми классиками и корифеями нашей науки – в общем, «выводила в высшее общество».*

*А героические поездки в Новосибирск за литием? В «лихие девяностые», когда ни в Москве, ни в Петербурге нельзя было купить необходимые для поддержания процесса датирования реактивы, а если и можно было, то на это не было денег. И тогда на помощь приходило наше «радиоуглеродное братство». В Новосибирске Любовь Александровна Орлова договаривалась с заводом о покупке лития по вменяемым ценам, но нужно было покупать оптом, сразу много. И тогда Ганна Ивановна брала дело в свои руки. Вместе с бессменным электронищиком лаборатории Анатолием Александровичем Семенцовым они садились в поезд*

и ехали в далёкий Новосибирск, чтобы оттуда, загрузив полное купе металлическим литием, заехать по пути домой в Москву и привезти в лаборатории ГИНа и ИГРАНа ценный реактив. Этих «запасов» хватало на много лет работы.

Ганна Ивановна заражает нас своим оптимизмом, жизнелюбием, у нее всегда найдется подходящий случаю рассказ из своей богатой на события научной жизни.

Мы, представители «московской школы» радиоуглеродного датирования, искренне с большой любовью поздравляем Ганну Ивановну с юбилеем! Желаем долгих лет жизни, здоровья и радости, и успехов во всех делах и начинаниях!

Эля Павловна Зазовская, ИГРАН  
Наталья Евгеньевна Зарецкая, ИГРАН, ГИН РАН

*Дорогая Ганна Ивановна!*

Хотел бы от лица коллег-палеогеографов, палеолимнологов, поздравить Вас с днем рождения! Я благодарен судьбе за то, что мы с вами знакомы, за возможность с вами работать и быть причастным к ряду научных проектов, которые вы возглавляли! Мне всегда импонировали ваша жизнерадостность, целеустремленность и трудолюбие! Вы шаг за шагом создавали лабораторию радиоуглеродного анализа, которая широко известна у нас в стране и за рубежом! Аналитические возможности лаборатории используются коллегами-археологами, геологами и палеогеографами. С Вашей инициативой совместно с П.М.Долухановым в начале 2000 годов реализуется крупный междисциплинарный, международный проект, поддержанный ИНТАС, и посвященный вопросам миграции населения на СЗ России и роли в этом процессе озерно-речных и морских систем. В рамках проекта были получены совершенно новые, оригинальные данные об эволюции озер, рек водосборного бассейна Ладожского озера, р.Невы, Карельского перешейка, Балтийского моря. Получены новые данные о хронологии палеогеографических и археологических событий на Восточно-Европейской равнине, что внесло существенный вклад в развитие наших знаний в области археологии и наук о Земле!

Доброго Вам здоровья, успехов и благополучия!

Дмитрий Александрович Субетто

11 июля 2020 г. отметила 80-летний юбилей Ганна Ивановна Зайцева – кандидат химических наук, ведущий специалист в области радиоуглеродного датирования, человек, без преувеличения, почти легендарный. Все статьи в сборнике в ее честь - яркое подтверждение этому.

Обладая большим организаторским талантом, Ганна Ивановна более сорока лет возглавляет радиоуглеродную группу лаборатории, которая под ее руководством не только стала одним из ведущих подразделений родного ИИМКа, но и приобрела широкую известность в России и по всему миру. Лаборатория получила международное признание благодаря ее участию в различных конференциях по данной тематике, многочисленным публикациям в отечественных и зарубежных изданиях. Более десяти (с 1989 по 2000 г.) не самых легких для российской археологической науки лет, после ухода из института первого заведующего Лабораторией археологической технологии ИИМК РАН П.М. Долуханова, Ганна Ивановна руководила ее работой.

За многие годы Ганной Ивановной были обработаны тысячи различных образцов для радиоуглеродного датирования. Создана уникальная база данных по археологическим памятникам различных эпох и местностей – от Русской равнины и Прибалтики до юга Сибири и даже Монголии.

Материалы для каталога радиоуглеродных дат, полученные лабораторией, столь важные для всех археологов, публикуются не только в ведущих отечественных, но и в зарубежных изданиях, в частности, в главном для этой сферы журнале *Radiocarbon*.

*Огромная заслуга Ганны Ивановны – участие лаборатории в международном тестировании достоверности радиоуглеродных датировок. Она стояла у истоков тесного научного сотрудничества в вопросах проверки качества и достоверности дат с ведущими европейскими и мировыми лабораториями, поэтому результаты работ с ее участием востребованы нашим научным сообществом, например, коллективная монография «Радиоуглеродная хронология неолита Северной Евразии» (2004) и многие другие. Большое количество ссылок и пресловутый индекс Хирша определенно показывают на лидерские позиции лаборатории.*

*Для Ганны Ивановны характерны потрясающая работоспособность и энтузиазм исследователя, внимание и доброжелательность по отношению к окружающим, простота и открытость в общении. Она охотно делится с коллегами своими идеями, что зачастую дает импульс совместным работам.*

*Поздравляем Ганну Ивановну с юбилеем! Желаем здоровья и энергии, неиссякаемого оптимизма, новых планов и удачного воплощения их в жизнь!*

Ася Викторовна Энговатова,  
заместитель директора Института археологии РАН по науке

## ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ ПО РАДИОУГЛЕРОДНОЙ ХРОНОЛОГИИ МЕЗОЛИТА ЛЕСОСТЕПНОГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2020 г. К.М. Андреев<sup>1,\*</sup>, О.В. Андреева<sup>1</sup>, М.А. Кулькова<sup>2</sup>, М. Ойнонен<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

<sup>2</sup> Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> Финский музей естественной истории, Хельсинки, Финляндия

\*E-mail: konstantin\_andreev\_88@mail.ru

В работе анализируются полученные в недавнее время абсолютные датировки мезолитических памятников лесостепного Поволжья, дается их интерпретация. Мезолитический период, согласно новейшим радиоуглеродным данным, берет свое начало в лесостепном Поволжье не позднее середины IX тыс. до н.э. и продолжается до середины VII тыс. до н.э., при этом на заключительном этапе, по всей видимости, мезолитические обитатели сосуществуют с раннеолитическим пришлым населением.

*Ключевые слова:* мезолит, лесостепное Поволжье, абсолютное датирование.

Несмотря на почти полувековое изучение среднего каменного века в лесостепном Поволжье, вплоть до начала XXI века по мезолитическим комплексам региона отсутствовали абсолютные датировки. Первые даты были опубликованы в 2004 году. Они получены по костякам двух погребений на горе Маяк и относятся к середине – концу X тыс. до н.э. (Кузнецова и др., 2004. С. 134). Однако комплекс данного памятника является весьма неоднозначным и требует дополнительного осмысления. В нем выявлена представительная серия разнотипных наконечников, не известных на других мезолитических памятниках региона (Ластовский, 2000), а также обнаружены фрагменты неолитической керамики. Наконец, требует надежного обоснования мезолитическая атрибуция безынвентарных погребений памятника. Таким образом, на современном этапе изучения, авторы данных строк воздерживаются от использования представленных датировок для определения хронологии мезолитических комплексов региона.

Ситуация с абсолютным датированием среднего каменного века лесостепного Поволжья начинает принципиально меняться в последние несколько лет с открытием стоянки Кочкари I и началом ее интенсивного исследования (Андреев, Андреева, 2018, Андреев, Андреева, Бурьгин, 2018). По материалам памятника (почва и кость) получена серия датировок. Подстилающие мезолитический слой отложения датируются концом VIII тыс. до н.э., а перекрывающие – концом VII тыс. до н.э. Собственно культурный слой, на основании дат вмещающей почвы и кости крупного полорогого (тур или бизон), может быть датирован серединой – третьей четвертью VII тыс. до н.э. Также стоит отметить, что по фрагменту зуба медведя (археозоологические определения к.и.н. Н.В. Росляковой), выявленному в предматериковом слое стоянки, в лаборатории г. Хельсинки на АМС была получена весьма ранняя дата, относящаяся к концу IX тыс. до н.э. Данное определение может иметь две интерпретации: возможно, значение не корректно и было удревнено в результате воздействия тех или иных

эффектов, с другой стороны, нельзя исключать неоднократного посещения площади стоянки в эпоху мезолита, в том числе столь раннего. Комплекс материальной культуры этого памятника находится на стадии осмысления и представленное значение получит соответствующую интерпретацию в дальнейшем.

С точки зрения типологии кремневый инвентарь стоянки Кочкари I находит ближайшие аналогии в материалах стоянки Красный Яр I. На основании представленных радиоуглеродных дат оба памятника могут быть отнесены к позднему мезолиту региона. Стоит отметить, что по материалам раннеолитической елшанской культуры получена серия датировок, укладываемых в начало – первую половину VII тыс. до н.э. (Андреев, Выборнов, 2017). В этой связи мы можем допустить, что первая половина VII тыс. до н.э. являлась временем сосуществования позднемезолитического и раннеолитического населения в лесостепном Поволжье.

К раннему мезолиту лесостепного Поволжья на основании условий залегания комплекса в слое суглинка на глубине более 2 м ранее исследователями относились материалы стоянки Старый Ток (Моргунова, 1979). В последнее время по фрагменту костяного ножа в лаборатории г. Хельсинки на АМС получена дата середины IX тыс. до н.э., которая подтверждает раннемезолитическую хронологическую атрибуцию данного комплекса. Еще один представительный мезолитический памятник региона – стоянка Чекалино II с точки зрения типологии и, по всей видимости, в хронологическом плане будет занимать промежуточное положение между материалами стоянок Старый Ток и Кочкари I – Красный Яр I.

Подводя итог, отметим, что мезолитический период, согласно новейшим радиоуглеродным данным, берет свое начало в лесостепном Поволжье не позднее середины IX тыс. до н.э. и бытует до середины VII тыс. до н.э., при этом на заключительном этапе, по всей видимости, мезолитические обитатели сосуществуют с раннеолитическим пришлым населением.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19–78–10001) «Этно-культурное взаимодействие населения Среднего Поволжья в каменном веке (мезолит-энеолит)».*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андреев К.М., Выборнов А.А. Ранний неолит лесостепного Поволжья (елшанская культура). Самара: ООО «Порто-Принт», 2017. 272 с.  
Андреев К.М., Андреева (Ересько) О.В. Итоги исследований



- стоянки Кочкари I в 2017 году // Известия Самарского научного центра РАН. 2018. Т. 20. № 3. С. 195–202.
- Андреев К.М., Андреева О.В., Бурьгин М.А. Некоторые итоги исследований стоянки Кочкари I в 2018 году // Известия Самарского научного центра РАН. 2018. Т. 20. № 3(2). С. 455–460.
- Кузнецова Л.В., Ластовский А.А., Сташенков Д.А., Хохлов А.А. Комплекс памятников каменного века на горе Маяк в Самарском Заволжье // РА. 2004. № 1. С. 126–139.
- Ластовский А.А. Мезолит // История Самарского Поволжья с древнейших времен до наших дней. Самара: СНЦ РАН, 2000. С. 81–140.
- Моргунова Н.Л. Старо-Токская мезолитическая стоянка // Древние памятники на территории Восточной Европы. Воронеж: ВПИ, 1983. С. 28–40.

## THE FIRST DATA ON THE RADIOCARBON CHRONOLOGY OF THE VOLGA FOREST-STEPPE MESOLITH

K. Andreev, O. Andreeva, M. Kulkova, M. Oinonen

The article analyzes the recent absolute dates of the Mesolithic forest-steppe Volga region, gives their interpretation. The Mesolithic period, according to the latest radiocarbon data, originates in the forest-steppe Volga region no later than the middle of the 9th millennium BC. and exists until the middle of the 7th millennium BC, while at the final stage, apparently, the Mesolithic inhabitants coexist with the early Neolithic alien population.

*Keywords:* Mesolithic, forest-steppe Volga region, absolute dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-8-9

## ХРОНОЛОГИЯ НЕОЛИТА МАРИЙСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2020 г. К.М. Андреев<sup>1</sup>, А.А. Выборнов<sup>1</sup>, А.С. Кудашов<sup>1,\*</sup>, М.А. Кулькова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

<sup>2</sup> Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

\*E-mail: aleksandr.kudashov@gmail.com

Неолитизация Марийского Поволжья связана с носителями традиции неорнаментированной посуды в начале VI тыс. до н.э. С середины VI тыс. распространяется традиция керамики с наколами. В начале V тыс. в лесном Среднем Поволжье появляются камская и ямочно-гребенчатая культуры. Время угасания этих керамических традиций приходится на середину – третью четверть V тыс. до н.э.

*Ключевые слова:* Марийское Поволжье, неолит, радиоуглеродное датирование.

В эпоху неолита на территории лесного Среднего Поволжья получают развитие несколько керамических традиций: неорнаментированная, накольчатая, гребенчатая и гребенчато-ямочная (Никитин, 1996; 2011; 2015). Проблема их хронологического соотношения является весьма актуальной. До появления радиоуглеродных дат исследователи относили их развитие к IV тыс. до н.э. Полученная Г.И. Зайцевой дата по углю с Отарской VI стоянки, изменила представления о хронологии неолита данного региона. На большинстве памятников Марийского края отсутствуют органические материалы для получения радиоуглеродных определений. Поэтому датирование органики в керамике, в разработке данного метода Г.И. Зайцева принимала активное участие (Зайцева и др., 2008), оставалось единственной возможностью получить хотя бы предварительные данные о хронологии различных культурных типов. В настоящее время по неолитическим материалам 10 стоянок региона получено 29 радиоуглеродных дат (Выборнов, Никитин, 2016).

Появление раннеолитической керамики в Марийском Поволжье можно отнести к рубежу – началу VI тыс. до н.э. Дата по органике из неорнаментированной керамики Дубовской III стоянки  $7000 \pm 150$  BP была верифицирована определением по нагару на АМС –  $6892 \pm 40$  BP. Дата по углю стоянки Отарская VI –

$6700 \pm 40$  BP может быть связана как с неорнаментированной, так и накольчатой керамикой. В то же время по неорнаментированным фрагментам стоянки Дубовская III есть достаточно поздняя дата –  $6130 \pm 100$  BP. Еще более поздние определения в последнее время были получены по двум неорнаментированным развалам поселения Отарское VI –  $5764 \pm 110$  BP и  $5628 \pm 110$  BP.

По двум фрагментам накольчатой керамики стоянки Дубовская III получены даты  $6467 \pm 110$  BP и  $6340 \pm 120$  BP. Они несколько древнее полученных ранее:  $6152 \pm 150$  BP,  $6095 \pm 90$  BP и  $5950 \pm 90$  BP и представляются более валидными. Близкие даты получены для стоянки Отарская VI –  $6020 \pm 90$  BP и  $5894 \pm 150$  BP, а также более поздние определения для накольчатой керамики стоянки Сутырская V –  $5805 \pm 90$  BP,  $5710 \pm 90$  BP и  $5540 \pm 90$  BP. Представленные датировки позволяют предполагать появление накольчатых комплексов в регионе в середине VI тыс. до н.э. и их бытование до начала V тыс. до н.э.

По керамике камского типа стоянки Отарская VI получена дата  $5890 \pm 80$  BP, а стоянки Нижняя Стрелка V –  $5510 \pm 90$  BP. Эти даты согласуются с датировками гребенчатой посуды Волго-Камского региона и относят время бытования этого типа посуды в Марийском Поволжье к первой четверти – середине V тыс. до н.э.

Для 6 стоянок с ямочно-гребенчатой и гребенчато-ямочной керамикой (далее – ЯГК) получено 10 дат, укладываемых в первую – третью четверти V тыс. до н.э.

Приведенные выше даты, типологические и стратиграфические наблюдения позволяют сделать ряд предположений. Неолитизация Марийского Поволжья была связана с появлением носителей традиции изготовления неорнаментированной посуды в начале VI тыс. до н.э. Начиная с середины VI тыс. до н.э. в регионе распространение традиция орнаментации керамики наколами, которая сосуществует с неорнаментированной посудой. Это подтверждается «перекрывающимися» датировками, а также совместным залеганием развалов в жилищных котлованах Отарской VI и Дубовской III. С началом V тыс. до н.э. связано проникновение в лесное Среднее Поволжье представителей камской и ЯГК. Также радиоуглеродные даты позволяют подтвердить сосуществование в начале V тыс. до н.э. в регионе

всех представленных в неолите керамических традиций (неорнаментированная, накольчатая, гребенчатая, ЯГК), вероятность которого ранее допускалась на основании обнаружения синкретичных типов посуды – накольчато-ямочной (Никитин, 2015. С. 334–335), камской и ЯГК и имитаций гребенчатого штампа накольчатыми вдавлениями (Никитин, 2011. С. 93). При этом время угасания обозначенных неолитических керамических традиций связано с серединой – третьей четвертью V тыс. до н.э. Наконец, стоит отметить, что на основании дат, полученных по разным типам керамики стоянок Отарская VI и Дубовская III, можно предположить разные модели их функционирования. Вероятно, площадь стоянки Дубовская III последовательно заселялась носителями неорнаментированной, накольчатой и ЯГК, в то время как на Отарской VI имело место одновременное бытование населения всех керамических традиций региона.

*Исследование выполнено по грантам № 19–78–10001 РФФИ и РФФИ № 18–09–00040.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Выборнов А.А., Никитин В.В. Радиоуглеродные данные по неолиту Марийского Поволжья // Радиоуглеродная хронология эпохи неолита Восточной Европы VII–III тысячелетия до н.э. Смоленск: Свиток, 2016. С. 123–128.
- Зайцева Г.И., Скрипкин В.В., Ковалюх Н.Н., Выборнов А.А., Долуханов П.М., Поснерт Г. Радиоуглеродное датирование керамики памятников неолита Евразии: проблемы и перспективы // Материалы II (XVIII) Всероссийского археологического съезда в Суздале. Т.1. М.: ИА РАН, 2008. С. 217–219.
- Никитин В.В. Каменный век Марийского края. Йошкар-Ола, 1996. 180 с.
- Никитин В.В. Ранний неолит Марийского Поволжья. Йошкар-Ола, 2011. 470 с.
- Никитин В.В. Культура носителей посуды с гребенчато-ямочным орнаментом в Марийско-Казанском Поволжье. Казань, 2015. 364 с.

## THE CHRONOLOGY OF THE NEOLITHIC OF THE MARI VOLGA REGION

K. Andreev, A. Vybornov, A. Kudashov, M. Kulkova

During the Neolithic period, several ceramic traditions were developed on the territory of the middle Volga forest: unornamented, pin-pointed, combed, and pit-combed. The problem of their chronological correlation is very relevant at this stage of study. Currently, 29 radiocarbon dates have been obtained from Neolithic materials from 10 sites in the region. The presented work is devoted to their analysis. The Neolithization of the Mari Volga region is associated with the emergence of carriers of the tradition of making unornamented ware at the turn of the 7th-6th millennium BC. Starting from the middle of the 6th millennium BC. In the region, the tradition of ornamentation of ceramics with pin-pointed is spreading, which coexists with non-decorated dishes. With the beginning of the 5th millennium BC. the penetration of representatives of the Kama culture and pit-comb ceramics into the forest Middle Volga region may be related. Also radiocarbon dates allow confirming the coexistence at the beginning of the 5th millennium BC. in the region of all the ceramic traditions presented in the Neolithic period. At the same time, the time of extinction of the indicated Neolithic ceramic traditions is associated with the middle – third quarter of the 5th millennium BC.

*Keywords:* Mari Volga region, Neolithic, radiocarbon dating.

*DOI:*10.31600/978-5-91867-213-6-9-10

## ХРОНОЛОГИЯ СРЕДНЕВОЛЖСКОЙ КУЛЬТУРЫ

© 2020 г. К.М. Андреев, А.В. Сомов\*

*Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия**\*E-mail: somov.anatoly@gmail.com*

На основе серии дат уточняется время бытования керамики с наколами, ногтевидными насечками и оттисками гребенчатого штампа. Развитой и поздний неолит лесостепного Поволжья берет начало в середине VI тыс. и бытует до конца V тыс. до н.э. В конце VI тыс. и первой половине V тыс. до н.э. все типологические группы керамики сосуществуют.

*Ключевые слова:* лесостепное Поволжье, средневожская культура, хронология.

Развитой и поздний неолит лесостепного Поволжья представлен средневожской культурой. Ее керамика орнаментирована наколами, ногтевидными насечками и оттисками гребенчатого штампа. Одним из приоритетных направлений в ее изучения является установление абсолютной хронологии бытования обозначенных типов посуды (Выборнов и др., 2016; Андреев и др., 2018).

Наиболее ранние радиоуглеродные даты по накольчатой керамике получены на Ивановской стоянке ( $7100 \pm 100$  BP;  $7060 \pm 100$  BP;  $6980 \pm 80$  BP;  $6840 \pm 90$  BP). Они близки датам 3 слоя Варфоломеевской стоянки, а также определениям ряда памятников елшанской культуры. На их основе предполагается генезис накольчатой традиции орнаментации в результате взаимодействия населения елшанской и орловской культур. По мнению В.В. Ставицкого (Ставицкий, 2014), эти даты спорны в связи с их «оторванностью» от основного массива дат средневожской культуры. Большая часть датировок накольчатой керамики региона относится к третьей-четвертой четверти VI тыс. до н.э. – первой-второй четверти V тыс. до н.э. Они получены по комплексам стоянок Лебяжинка IV, Виловатое и др.

Посуда с оттисками короткого и длинного штампа датируется последней четвертью VI тыс. до н.э. – второй-третьей четвертью V тыс. до н.э. Данный тип керамики широко представлен в регионе и является доминирующим почти во всех исследованных комплексах. Часть сосудов средневожской культуры с длинным гребенчатым штампом имеет ряд аналогий в камской культуре и датируется более поздним временем: третьей-четвертой четвертью V тыс. до н.э. На всех памятниках фиксируется совместное залегание посуды с наколами и оттисками штампа, их стратиграфическое разделение крайне затруднено. Около 2% сосудов сочетает накольчатый и гребенчатый орнамент, что свидетельствует об их сосуществовании.

Хронология керамики с ногтевидными насечками, в связи с ограниченным количеством и малым числом дат, находится в стадии разработки. По материалам стоянки Ильинка получено две даты ( $6770 \pm 90$  BP;  $6670 \pm 100$  BP), относящихся ко второй четверти VI тыс. до н.э. В то же время три даты стоянок Лебяжинка IV и Большая Раковка II укладываются в третью – четвертую четверти VI тыс. до н.э. В комплексах отдельных посе-

лений выявлены фрагменты, сочетающие в своей орнаментации ногтевидные насечки с наколами или гребенчатым штампом.

На основании приведенных данных можно поставить ряд вопросов и выдвинуть несколько предположений. Исследователями справедливо отмечается особое положение керамики с наколами Ивановской стоянки. В технологическом и типологическом плане (преобладание сосудов без ямочно-жемчужного пояса, использование илистого сырья и др.) она имеет некоторое своеобразие по сравнению с материалами других стоянок региона. В то же время с точки зрения элементов и мотивов орнамента комплекс памятника весьма близок материалам стоянки Виловатое, которая датируется почти на 500 лет более поздним временем. В этой связи мы склонны допустить вероятность двух волн миграции орловского населения в лесостепь в начале и конце VI тыс. до н.э. Первая из них ограничилась южной частью лесостепи (Ивановская стоянка), а вторая, более мощная, способствовала формированию накольчатой системы орнаментации средневожской культуры. Авторы данных строк пока воздерживаются от использования в хронологических построениях датировок, полученных по посуде, орнаментированной ногтевидными насечками, стоянки Ильинка и склонны относить время формирования данного типа посуды ко второй половине VI тыс. до н.э. Таким образом, вторая половина VI тыс. до н.э. является временем формирования и сосуществования в рамках средневожской культуры традиций орнаментации керамики ногтевидными насечками, наколами и оттисками гребенчатого штампа, при этом первые две группы имеют небольшой хронологический приоритет. Согласно немногочисленным датировкам посуды с насечками, к концу VI тыс. до н.э. данный тип керамики прекращает свое существование, в то время как сосуды с наколами и гребенкой продолжают бытовать в первой половине V тыс. до н.э. Во второй половине V тыс. до н.э. продолжают развитие лишь комплексы с оттисками гребенчатого штампа, которые испытали на себе влияние камской культуры. С начала V тыс. до н.э., а возможно и с более раннего времени, носители средневожской культурной традиции сосуществуют в регионе с раннеэнеолитическим населением (самарская и хвалынская культуры) (Сомов, Шалапинин, 2019).

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19–78–10001) «Этно-культурное взаимодействие населения Среднего Поволжья в каменном веке (мезолит-энеолит)».*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андреев К.М., Выборнов А.А., Кулькова М.А. Новые радиоуглеродные даты комплексов неолитической керамики поселения Лебяжинка IV // Известия Самарского научного центра РАН. Самара, 2018. Т. 20. № 3. С. 203–207.
- Выборнов А.А., Андреев К.М., Кулькова М.А., Нестеров Е.М. Радиоуглеродные данные к хронологии неолита лесостепного Поволжья // Радиоуглеродная хронология эпохи неолита Восточной Европы VII–III тысячелетия до н. э. Смоленск: Свиток, 2016. С. 74–96.
- Ставицкий В.В. К вопросу о взаимодействии неолитического населения степной и лесостепной зоны в Поволжье // Самарский научный вестник. 2014. № 4(9). С. 117–121.
- Сомов А.В., Шалапинин А.А. Соотношение неолитических и энеолитических комплексов лесостепного Поволжья по данным радиоуглеродного датирования // Самарский Научный Вестник. 2019. № 2 (27). С. 229–239.

## THE CHRONOLOGY OF THE SREDNEVOLZHSKAYA CULTURE

K. Andreev, A. Somov

On the basis of a series of dates, the time of existence of ceramics with tattoos, nail-shaped notches and impressions of a comb stamp is specified. The developed and late Neolithic of the forest-steppe Volga region begins in the middle of the VI Millennium and lasts until the end of the V Millennium BC. at the end of the VI Millennium and the first half of the V Millennium BC, all typological groups of ceramics coexist.

*Keywords:* forest-steppe Volga region, middle Volga culture, chronology.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-11-12

## КОРОТКОПЕРИОДНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 2300 ЛЕТ И ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ С ИЗМЕНЕНИЯМИ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

© 2020 г. Х.А. Арсланов<sup>1,\*</sup>, Е.Ю. Новенко<sup>2</sup>, Т.В. Сапелко<sup>3,\*\*</sup>, В.А. Дергачев<sup>4</sup>, Е.С. Носевич<sup>5</sup>, Ф.Е. Максимов<sup>1</sup>, А.Ю. Петров<sup>1</sup>, В.А. Григорьев<sup>1</sup>, В.П. Денисенков<sup>1</sup>, С.Б. Левченко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

<sup>3</sup> Институт озераедения РАН, Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup> Физико-технический институт имени А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург, Россия

<sup>5</sup> Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

\*E-mail: arslanovkh@mail.ru

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

Высокоточному датированию радиоуглеродным методом препятствует наличие короткопериодных вариаций концентрации <sup>14</sup>C в атмосфере, которые приводят к ошибке датирования, сравнимой с продолжительностью вековых вариаций климата.

Для более точного датирования климатических событий авторы изучили отложения верхового болота Ширинское, расположенного в Киришском районе Ленинградской области. Для учета ошибки датирования, обусловленной изменением концентрации <sup>14</sup>C в атмосфере, была использована модель P\_Sequence, разработанная Бронком Рамсеем, которая позволила установить возраст образцов с ошибкой всего в несколько десятков лет. Для реконструкции среднегодовой температуры по данным палинологического анализа образцов был применен метод «лучших аналогов». На построенной палеотемпературной кривой отчетливо выделяются этапы потеплений и похолоданий.

Выявленные этапы похолодания синхронны с минимумами солнечной активности, определенными путем инструментальных измерений чисел солнечных пятен (начиная с 1600 года) и путем определения концентрации <sup>14</sup>C в годичных кольцах деревьев и <sup>10</sup>Be в кернах полярных ледников. Также установлена пропорциональная зависимость концентрации <sup>14</sup>C и <sup>10</sup>Be в данных природных архивах с числами солнечных пятен.

Синхронность этапов похолоданий с минимальными значениями солнечной активности и этапов потеплений с ее максимальными значениями позволяет заключить, что вариации солнечной активности являются важным форсирующим фактором вековых изменений климата.

*Ключевые слова:* болотные отложения, радиоуглеродное датирование, реконструкция палеоклиматов, космические изотопы, вариации климата и солнечной активности.

Для реконструкции вековых изменений климата и более точного датирования климатических событий авторы изучили отложения верхового болота Ширинское, расположенного в Киришском районе Ленинградской области. Из верхней толщи торфа мощностью 250 см был произведен непрерывный отбор проб с частотой

2–4 см. Высокоточному датированию радиоуглеродным методом препятствует наличие короткопериодных вариаций концентрации  $^{14}\text{C}$  в атмосфере, которые на калибровочной кривой создают изгибы и плато, приводящие к ошибке датирования вплоть до 300 лет, сравнимой с продолжительностью вековых вариаций климата (Stuiver et al., 1998). На таких участках калиброванный возраст по компьютерным программам определяется со значительной ошибкой. В настоящее время разработаны методологии, позволяющие свести к минимуму этот вид погрешности датирования. Они основаны на сопоставлении  $^{14}\text{C}$ -хронологии изучаемого разреза с хронологией калибровочной кривой. Мы использовали модель P\_Sequence, разработанную Бронком Рамсеем, которая включена в калибровочную программу OxCal v4.3.2 (Bronk Ramsey, 2008).

Для успешного применения этой модели отбор проб на датирование необходимо осуществлять с высокой частотой. Из данного разреза были отобраны 40 образцов на датирование и 87 образцов для палинологического анализа. На основе полученных радиоуглеродных датировок, используя модель Бронка Рамсея, был определен моделированный возраст образцов, который наиболее близко соответствует календарному возрасту. На основе данных палинологического анализа и моделированного возраста образцов, была осуществлена реконструкция среднегодовой температуры и осадков, используя метод «лучших аналогов» (Новенко, 2016). За нулевой возраст датированных образцов принят

1950 год, который в изучаемом разрезе болотных отложений соответствует глубине 42–44 см. Результаты определения среднегодовой температуры и осадков за последние 2300 лет приведен на рис. 1.

На палеотемпературной кривой отчетливо выделяется Римское потепление в интервале  $1584 \pm 25$  –  $2126 \pm 22$  календарных лет назад (кал. л.н.), которое сопровождалось распространением хвойных и широколиственных лесов с включением липы, дуба и вяза. Последующее похолодание в интервале  $1505 \pm 20$  –  $1242 \pm 22$  кал. л.н. связано с исчезновением широколиственных лесов и увеличением открытых пространств, покрытых травянистыми растениями. В течение средневекового климатического оптимума  $1269 \pm 46$  –  $676 \pm 66$  кал. л.н. распространялись хвойно-широколиственные леса с липой, вязом и буком, хвойные породы были представлены сосной и елью.

В период похолодания 1200–1600 кал. л.н. среднегодовая температура понизилась на  $1^\circ\text{C}$ . В течение малого ледникового периода (МЛП)  $675 \pm 16$  –  $120 \pm 20$  кал. л.н. (от 1950-го года) выделяется 4 экстремума похолодания:  $675 \pm 16$  –  $624 \pm 15$  кал. л.н.;  $530 \pm 14$  –  $408 \pm 14$  кал. л.н.;  $344 \pm 12$  –  $264 \pm 15$  кал. л.н.;  $165 \pm 12$  –  $120 \pm 20$  кал. л.н. В экстремумах похолодания МЛП среднегодовая температура была на  $1,0$ – $1,8^\circ\text{C}$  ниже современной температуры.

Перечисленные этапы похолодания оказались синхронными с периодами минимальной солнечной активности Вольфа (1282–1342 гг.), Шперера (1416–

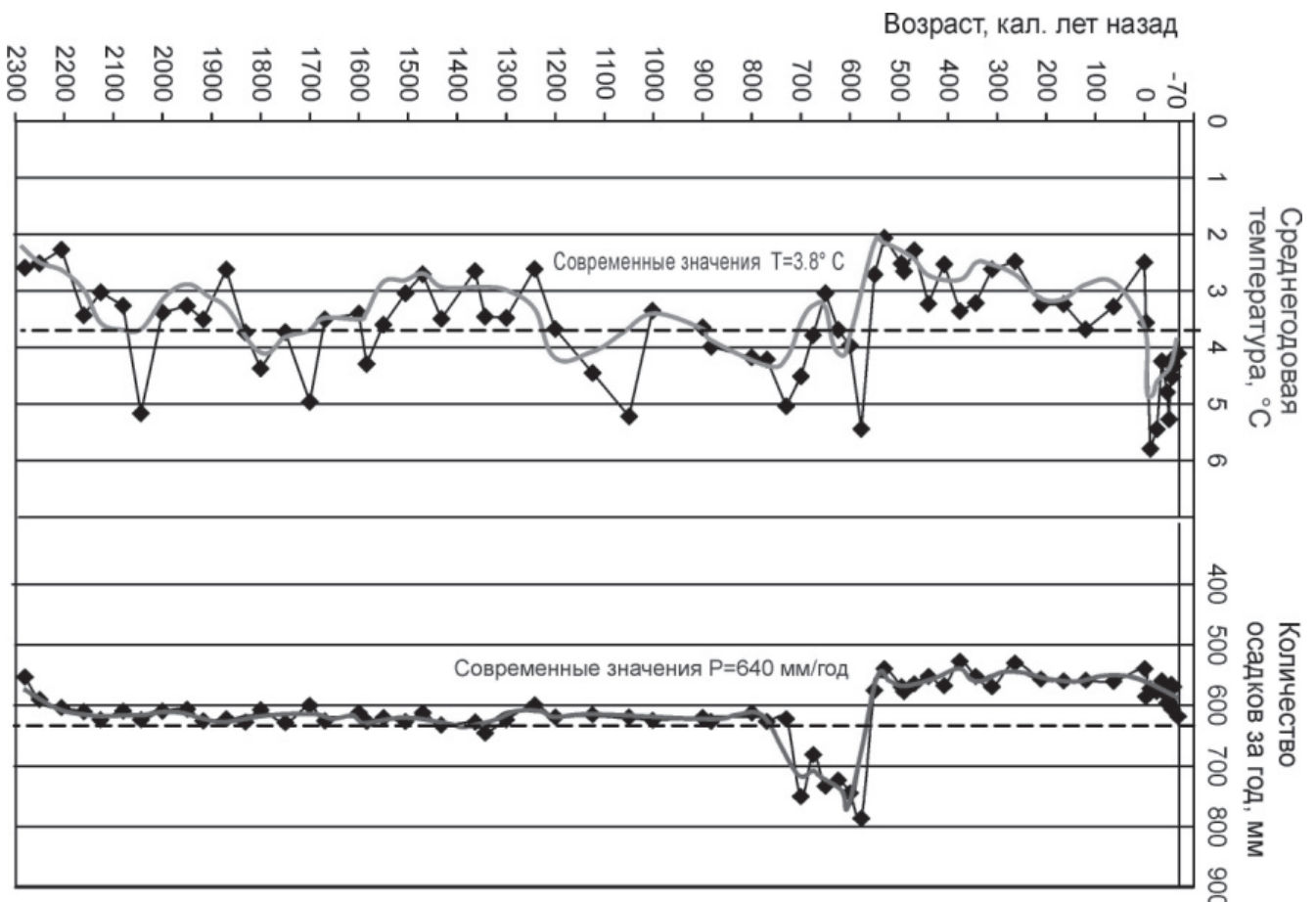


Рис. 1. Изменения среднегодовой температуры и осадков за последние 2300 кал.л. по данным изучения отложений болота Ширинское. Жирными точками отображены образцы, анализированные спорово-пыльцевым методом.

1534 гг.), Маундера (1645–1714 гг.) и Дальтона (1800–1860 гг.) (Stuiver & Quay, 1980). Соответствующие перечисленным этапам похолоданий периоды наступлений горных ледников были синхронны с минимумами солнечной активности (Wanner et al., 2008; Holzhauser et al., 2005).

Измерения концентрации  $^{14}\text{C}$  в точно датированных годовых кольцах деревьев и концентрации  $^{10}\text{Be}$  в керне Гренландского ледника показали пропорциональную зависимость между концентрацией  $^{14}\text{C}$  и  $^{10}\text{Be}$  и числом солнечных пятен. Было установлено, что минимальной величине солнечной активности соответствует максимальная концентрация  $^{14}\text{C}$  и  $^{10}\text{Be}$  и наоборот, макси-

мальной величине солнечной активности соответствует минимальная концентрация  $^{14}\text{C}$  и  $^{10}\text{Be}$  (Gray et al., 2010). Учитывая эту закономерность, солнечная активность за весь голоцен была определена на основе изменений концентрации  $^{14}\text{C}$  и  $^{10}\text{Be}$  в древесных кольцах и кернах полярных ледников.

Таким образом, синхронность этапов похолоданий с минимальными значениями солнечной активности, а этапов потеплений с ее максимальными значениями позволяет заключить, что вариации солнечной активности являются важным форсирующим фактором изменений климата.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18–05–00381 А*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Новенко Е.Ю. Изменения растительности и климата Центральной и Восточной Европы в позднем плейстоцене и голоцене в межледниковые и переходные этапы климатических макроциклов. М.: ГЕОС, 2016. 228 с.
- Bronk Ramsey C. Deposition models for chronological records // *Quaternary Science Reviews*. 2008. 27(1–2). P. 42–60.
- Gray L.J., Beer J., Geller M. et al. Solar influence on climate. *Rev. Geophys.* 2010. 48, RG4001, doi:10.1029/2009RG000282.
- Holzhauser H., Magny M., Heinz J., Zumbuhl H.J. Glacier and lake-level variations in west-central Europe over the last 3500 years. *The Holocene*. 2005. 15(6), 789–801.
- Stuiver M., & Quay P. Changes in Atmospheric Carbon-14 attributed to a Variable Sun. *Science*. 1980. 207, P. 11–19.
- Stuiver M., Reimer P.J., Bard E. et al. INTCALIB 98 radiocarbon age calibration, 24,000 – 0 cal BP. *Radiocarbon*. 1998. 40(3), P. 1041–1083.
- Wanner H., Beer J., Butikofer J. et al. Mid-to Late Holocene Climate Change: an Overview. *Quaternary Science Reviews*. 2008. 27(19–20): P. 1791–1828.

### SHORT-PERIOD CLIMATE CHANGES IN THE NORTH-WEST OF RUSSIA OVER THE PAST 2300 YEARS AND THEIR CORRELATION WITH CHANGES IN SOLAR ACTIVITY

**Kh. Arslanov, E. Novenko, T. Sapelko, V. Dergachev, E. Nosevich, F. Maksimov, A. Petrov, V. Grigoriev, V. Denisenkov, S. Levchenko**

To reconstruct centuries-age climate changes and more accurately date climate events, the authors studied the sediments of the raised bog Shirinskoe located in the Kirishsky district of the Leningrad region. Continuous sampling with a frequency of 2–4 cm was performed from the upper layer of peat with a thickness of 250 cm for palynological analysis and radiocarbon dating. To account for the dating error caused by changes in the  $^{14}\text{C}$  concentration in the atmosphere, the P\_Sequence model developed by Bronk Ramsey was used, which allowed us to determine the age of samples with an error of only a few decades. The «best analogs» method was used to reconstruct the average annual temperature based on palynological analysis of samples. The constructed paleotemperature curve clearly shows the Roman warming about 2100–1600 calendar years ago (cal.y.a.), the cooling stage about 1600–1270 cal. y. a., the medieval climate optimum about 1270–680 cal. y. a. and four cooling phases in the Little Ice Age in the range of 680–120 cal.y.a. The revealed stages of cooling were synchronous with the solar activity minima determined by instrumental measurements of sunspot numbers (starting from 1600) and by determining the concentration of  $^{14}\text{C}$  in annual tree rings and  $^{10}\text{Be}$  in the cores of polar glaciers. Proportional relationship was established a between the concentration of  $^{14}\text{C}$  and  $^{10}\text{Be}$  in tree rings and cores of glaciers and the number of sunspots.

The synchronicity of the stages of cooling with the minimum values of solar activity and the stages of warming with its maximum values allows us to conclude that variations in solar activity are an important forcing factor of age-old climate changes.

*Keywords:* bog sediments, radiocarbon dating, reconstruction of paleoclimate, cosmogenic isotopes, climate and solar activity changes.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-12-14

## ПРОБЛЕМЫ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ СТОЯНОК ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЛИТА БЫКИ В ЦЕНТРЕ РУССКОЙ РАВНИНЫ

© 2020 г. Н.Б. Ахметгалеева<sup>1,\*</sup>, А.В. Панин<sup>2</sup>, Е.И. Куренкова<sup>2</sup>, Э.П. Зазовская<sup>2</sup>, Н.Д. Бурова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Филиал Курского областного краеведческого музея Курчатковский краеведческий музей, Курчатов, Россия

<sup>2</sup> Институт географии РАН, Москва, Россия

<sup>3</sup> Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия

\*E-mail: achmetga@mail.ru

В данной работе впервые анализируются радиоуглеродные даты верхнепалеолитических стоянок Быки в центре Русской равнины, полученные с применением разных методик и в разных лабораториях. Большинство дат расположено в диапазоне 18–16 некалиброванных тыс. л.н. Однако четко соотнести их друг с другом пока не удалось.

*Ключевые слова:* Верхнепалеолитические стоянки Быки, радиоуглеродное датирование.

Верхнепалеолитические стоянки Быки расположены на высоком участке Курчатовской долины реки Сейм. Результаты сопоставления материальных культур должна была бы подтвердить или опровергнуть имеющаяся радиоуглеродная шкала дат. К 2019 году она располагалась в диапазоне от 25200<sup>1</sup> до 14300 <sup>14</sup>C л.н. Археологические материалы указывали на то, что хронология существования стоянок Быки была не столь широка. При интерпретации дат учитывались стратиграфия и археологический контекст памятников. Но работали эти критерии не всегда, т.к. культурные слои залегают в двух – четырёх разных литологических горизонтах, между которыми нет стерильных прослоек. Соответственно, возможен перенос костного материала из одного слоя в другой, собирательство костей. Корреляцию затрудняло и различие стратиграфических колонок стоянок в условиях уничтожения их значительных участков в ходе строительных работ 1980-х гг.

Первой была открыта и исследована в 1975 году Пенская стоянка (Григорьева, Филиппов, 1978). По одной кости мамонта в лаборатории ЛОИА получено три даты в диапазоне 25200–21600 <sup>14</sup>C л.н. Для утверждения, что эта кость мамонта является предметом собирательства, нет оснований. В 1994 году в непосредственной близости открыта новая стоянка. Ископаемые кости мамонта, северного оленя, бизона и шерстистого носорога были переданы Л.Д. Сулержицкому как образцы стоянки Пенская II. Так они и остались в книге записей лаборатории ГИН. Эта серия известна больше как даты стоянки Быки-1 (Чубур, 2001). Их диапазон 17640–16600 л.н. После открытия и изучения в 1996–1999 годах других местонахождений стоянки и пункты концентрации подъемного материала стали получать А.А. Чубуром обозначение Быки-1, 2, 3, 4 (Пенская). В 1999–2020 гг. изучение новых стоянок Быки-5–8 производится Н.Б. Ахметгалеевой (Ахметгалеева, 2019).

В 2001–2004 гг. датирование материалов культурных слоёв I и Ia стоянки Быки-7 дважды было произведено Л.Д. Сулержицким. В качестве образцов использовались обломки костей лошади и северного оленя. В обе серии дат был добавлен третий образец по костям, собранным в мерзлотных трещинах в коричневато-бурой супеси, которая разделяет эти слои. Отличие второй серии заключалось в присутствии костей не только копытных животных, но и пушного зверя, птиц. Обе серии

дат дали один и тот же хронологический разрыв в тысячу лет. Но в первом случае это были даты 17000–16000 <sup>14</sup>C л.н., а во втором 15600–14300 <sup>14</sup>C л.н. Даты по третьим образцам располагались между ними. Позже, на участках раскопов 2017–2020 гг. в коричневато-бурой супеси были обнаружены культурные остатки вне мерзлотных трещин, и этот горизонт находок был обозначен как культурный слой Ib. В лаборатории ИИМК РАН было получено ещё две даты, которые хорошо согласуются друг с другом, но древнее, чем даты лаборатории ГИН. По костям песка и зайца для Ia культурного слоя Быков-7 получена дата 17320±640, по лопатке лошади из нового слоя Ib 17600±300.

В 2019 году получено ещё 19 новых AMS дат в ЦКП «Лаборатория радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии» ИГ РАН и Центре прикладных изотопных исследований Университета Джорджии (США). Важно, что дата 17560±40 по той же лопатке лошади из стоянки Быки-7, Ib почти совпадает с датой лаборатории ИИМК РАН. Большинство дат легло в отрезок 18–16 тыс. некалиброванных л.н., что соответствует нашим представлениям. Но в целом новая серия оказалась ещё более проблематичной, т.к. даты обоих жилых объектов стоянки Быки-7 оказались моложе, чем даты всех трёх вышележающих слоёв. А образцы, взятые из самого верхнего культурного слоя Ic дали даты, почти не отличающиеся от дат двух нижних слоёв. Новая серия показала также то, что жилой объект стоянки Быки-1 может быть почти одновременным с жилыми объектами стоянки Быки-7. Впервые получены три даты II нижнего слоя стоянки Быки-7: 18190±45, 17095±40, 11100±30. Но только первая соответствует низкому стратиграфическому уровню залегания II культурного слоя. Впервые получены и даты для **стоянки Быки-5**, остеологические материалы которой представлены подъёмным материалом. По кости северного оленя получена дата 14850±30, что соответствует стратиграфическому уровню залегания и археологическим материалам, вторая дата по неопределимой кости 3440±20, возможно, связана с погрешностью отбора образца.

Комплекс полученных датировок стоянок Быки позволяет говорить о том, что накопление культурных остатков имело место в период 18000–16000 <sup>14</sup>C л.н., но уточнить хронологическую позицию стоянок относительно друг с друга не во всех случаях возможно.

<sup>1</sup> В работе указаны некалиброванные даты.

Накопление вмещающей породы происходило быстро. Реальная разница между культурными слоями может быть минимальна, а разница дат зависит от погрешности метода, сохранности датированного материала, воз-

можной его диффузии и т.д. Сильно выпадают из общей картины даты по Пенской стоянке. Планируется новое датирование.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проекты КОМФИ № 18-00-00542 и 18-00-00837.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ахметгалева Н.Б. Стоянки позднего палеолита Быки в центре Русской равнины: культурная составляющая // *Camera Praehistorica* № 1 (2), 2019. С. 18–35.
- Григорьева Г.В., Филиппов А.К. Пенская позднепалеолитическая стоянка // *СА*. 1978. № 4. С. 162–175.
- Чубур А.А. Быки. Новый палеолитический микрорегион и его место в верхнем палеолите Русской равнины. Брянск, 2001. 132 с.

### PROBLEMS OF RADIOCARBON DATING OF SITES OF THE UPPER PALEOLITHIC BYKI ON THE CENTER OF THE RUSSIAN PLAIN

N. Akhmetgaleeva, A. Panin, E. Kurenkova, E. Zazovskaya, N. Burova

This work is the first to analyze the dating materials of the Upper Paleolithic Byki sites in the center of the Russian Plain by different methods and in different scientific laboratories. In general, most of the available dates show that the dates of most of the cultural layers of these sites are located in the range of 18–16 uncalibrated ka BP. However, it has not yet been possible to clearly relate them to each other.

*Keywords:* the Upper Paleolithic, the Byki sites, the Centre of Russian Plain, radiocarbon dating.

*DOI:*10.31600/978-5-91867-213-6-15-16

### НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗРАСТЕ СТОЯНОК СТРЕЛЕЦКОЙ КУЛЬТУРЫ В КОСТЁНКАХ

© 2020 г. А.А. Бессуднов<sup>1,\*</sup>, Р. Диннис<sup>2,\*\*</sup>, А.А. Синицын<sup>1</sup>, Н. Рейнольдс<sup>3</sup>, А.Е. Дудин<sup>4</sup>, А.А. Артюшенко<sup>1</sup>, А.Р. Лада<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup> *Университет Эдинбурга, Великобритания*

<sup>3</sup> *Университет Бордо, Франция,*

<sup>4</sup> *Музей-заповедник «Костёнки», Воронеж, Россия*

\*E-mail: [bessudnov\\_a22@mail.ru](mailto:bessudnov_a22@mail.ru)

\*\*E-mail: [rob.dinnis@ed.ac.uk](mailto:rob.dinnis@ed.ac.uk)

В ходе исследования, основываясь на изучении коллекций каменного инвентаря и новой серии радиоуглеродных дат, осуществляется ревизия представлений о возрасте, длительности существования и гомогенности материала ключевых стоянок стрелецкой культуры в Костёнках.

*Ключевые слова:* стрелецкая культура, радиоуглеродное датирование, каменный инвентарь, Костёнки.

Принципиальными проблемами при радиоуглеродном датировании стоянок времени перехода от среднего палеолита к верхнему являются: 1) приближение к максимальному пределу возможностей метода; 2) большое количество трудно выводимых контаминантов в образцах; и 3) проблема археологического контекста образцов. С точки зрения археолога, последняя является наиболее актуальной, поскольку вовремя поставленный вопрос «что именно мы датировем?» может способствовать решению важных вопросов уже на стадии отбора образцов.

Длительность существования стрелецкой культуры, которая считается одной из древнейших верхнепалеолитических культур в Восточной Европе, до недавнего времени определялось широким интервалом в ~40–20 тыс. С<sup>14</sup> л.н. При этом исследователями неоднократно подчеркивались проблемы, связанные с условиями и характером залегания этих культурных слоев, в связи с чем их гомогенность всегда была под вопросом. В ходе исследования нами была проведена работа с коллек-

циями ключевых стоянок стрелецкой культуры в Костёнках – Костёнки 1(V и Va), Костёнки 6, Костёнки 12 (III). После детального техно-типологического анализа, были отобраны образцы для радиоуглеродного датирования в лаборатории Оксфорда (RLAHA), происходящие из участков с «чистым» стрелецким компонентом или в непосредственной близости от нахождения треугольных наконечников с вогнутым основанием. Помимо этого, были проанализированы материалы и отобраны образцы из более поздних памятников, в инвентаре которых также были найдены стрелецкие наконечники (Костёнки 11(III), Костёнки 14(I), Костёнки 1(I)).

По результатам проведенного исследования были сделаны следующие основные выводы:

– для «древнейших» стрелецких памятников Костёнки 6 и Костёнки 12(III) получены даты более 40 тыс. С<sup>14</sup> л.н., однако, основываясь на стратиграфических данных и результатах изучения коллекций, эти комплексы нельзя считать гомогенными. Присутствие в коллекциях пластинчатого компонента, треугольных



наконечников и орудий среднепалеолитического облика не позволяет однозначно соотнести полученные даты со стрелецкой культурой.

– только один стрелецкий памятник (Костёнки 1(V)) может с наибольшей вероятностью считаться гомогенным комплексом. Полученные даты 35–36 тыс. С<sup>14</sup> л.н., таким образом, являются древнейшими для «чистых» стрелецких комплексов.

– присутствие треугольных наконечников с вогнутым основанием в культурных слоях, залегающих выше пепла (Костёнки 11(III), Костёнки 14(I), Костёнки 1(I)), не может объясняться продолжением стрелецких культурных традиций, в первую очередь, из-за отсутствия

контекста изготовления наконечников. Их попадание в «молодые» культурные слои стоит рассматривать как результат постдепозиционных процессов и/или возможного подбора обитателями этих стоянок.

– на сегодняшний момент все имеющиеся данные свидетельствуют в пользу «короткой» хронологии стрелецкой культуры в Костёнках, которая не имеет продолжения после выпадения пепла С1/У5 (34,3 тыс. С<sup>14</sup> л.н.).

– идея А.Н. Рогачева о возможном сосуществовании в Костёнках носителей бифасиальных (стрелецких) и пластинчатых (спицынских) традиций в рамках одного изохрона подтверждается последними результатами радиоуглеродного датирования.

*Исследование выполнено при поддержке грантов РФФ № 20–78–10151, РФФИ № 18–39–20009 и № 20–09–00233, а также частично в рамках выполнения плановой темы № 0184–2019–0001.*

## NEW DATA ON THE AGE OF STRELETSKIAN SITES AT KOSTËNKI

A. Bessudnov, R. Dinnis, A. Sinitsyn, N. Reynolds, A. Dudin, A. Artyushenko, A. Lada

The purpose of the report is to revise the understanding of the age, duration of existence and assemblage homogeneity of key Streletskian sites at Kostënki based on the lithics study and new radiocarbon dates.

*Keywords:* the Paleolithic, the Streletskian sites, Kostënki, the Centre of Russian Plain, radiocarbon dating.

*DOI:*10.31600/978-5-91867-213-6-16-17

## РАДИОУГЛЕРОДНОЕ ДАТИРОВАНИЕ И ПОЖАРНАЯ ИСТОРИЯ РАННЕСРЕДНЕВЕКОВОГО ГОРОДА ДЖАНКЕНТ (Ю-В ПРИАРАЛЬЕ, КАЗАХСТАН)

© 2020 г. М.А. Бронникова<sup>1,\*</sup>, А.В. Панин<sup>1,2,\*\*</sup>, И.А. Аржанцева<sup>3,4</sup>, Г. Харке<sup>3,4</sup>, Ю.О. Карпова<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

<sup>3</sup> Центр восточной и античной археологии ИКВИА ВШЭ, Москва, Россия

<sup>4</sup> Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, Москва, Россия

<sup>5</sup> Университет Тюбингена, Германия

\*E-mail: mbmsh@mail.ru

\*\*E-mail: a.v.panin@igras.ru

Для раннесредневекового города Джанкент (Восточное Приаралье) получено 63 радиоуглеродных даты из 24 кернов малоинвазивного машинного бурения и 58 дат – в разрезах на раскопанных участках. Большинство дат относятся к 7–10 вв. н.э., в стратиграфических колонках четко прослеживается уменьшение возраста снизу вверх. Углистые слои маркируют выделяемые стратиграфические единицы. Наиболее мощные и протяженные из них, вероятно, пожарные слои, небольшие линзы около – очаги и очажные выбросы.

*Ключевые слова:* датирование поселений, Приаралье, стратиграфия, углистые слои.

Раннесредневековое городище Джанкент, также как Кескен-Куюк-кала и Большая Куюк-кала, принадлежит к группе так называемых болотных городищ, расположенных в Ю-В Приаралье. После разведок 1946 г. небольшие работы велись только на городище Кескен-Куюк-кала в 1963 г. В последние годы исследование «болотных» городищ стало одним из приоритетных направлений в средневековой археологии Казахстана, так как именно этот регион и эти памятники связывают с огузами, а городище Джанкент считается зимней резиденцией царя огузов. С.П. Толстовым было высказано предположение, что эти городища существовали непрерывно с начала нашей эры до X–XI вв. Эта датировка была уточнена в работах Л.М. Левиной и Б.И. Вайнберг. Ран-

няя дата возникновения Джанкента всегда вызывала сомнение.

Планомерные раскопки Джанкента ведутся с 2005 года при участии сотрудников ИЭА РАН, Кзыл-Ординского Государственного университета (Казахстан), Тюбингенского университета (Германия). В 2018 г. начата большая программа по радиоуглеродному датированию начала обживания территории и этапов бытования городища Джанкент. 63 даты получены из малоинвазивных колонок культурного слоя (диаметр керна 10 см) в 24 скважинах машинного бурения, заложённых по трансектам, пересекающим городище. Еще 46 дат получены из датирующего материала, отобранного из стратиграфических колонок культурных слоев в археологических раскопах.

Анализ полученных радиоуглеродных дат показывает, что большинство из них относится к VII–X вв. 25 дат, незакономерно распределенных в стратиграфических колонках культурного слоя, оказались заведомо древнее времени существования памятника. В удревненных образцах незначительно аналитическое содержание органического углерода (первые проценты). Эти даты были получены по общему органическому углероду в образцах, где мелкие угли погружены во вмещающий минеральный материал, вероятно, содержащий рассеянное органическое вещество допоселенческого периода, по количеству сопоставимое с углеродом углей времени бытования памятника.

Исследованные в проекте датирования разрезы культурного слоя имеют четкую стратиграфию. Так, на полевом этапе на двух соседних участках в разрезах было выделено четыре крупных лито-стратиграфиче-

ских единицы, хорошо трассирующиеся в соседних разрезах по углисто-золистым слоям. Последние отражают события разного масштаба и временного порядка. Небольшие линзы, вероятно, представляют собой очаговые слои, или выбросы из очагов. Углисто-золистые слои мощностью более 0,1 м и до 10 м протяженностью, содержащие хорошо ориентированные, морфологически сохранные угли, можно считать пожарными слоями.

Анализ дат обнаруживает четкую тенденцию к плавному уменьшению возраста от более ранних стратиграфических единиц к более поздним, хотя большинство дат имеют пересекающиеся интервалы калиброванного возраста. Такое распределение дат по разрезам позволяет говорить о преимущественно постепенном накоплении культурного слоя городища на датированных участках.

*Полевые исследования выполнены на средства проекта DFG 389351859. Программа датирования выполнена за счет средств проектов DFG 389351859 и РФФИ 19–29–05238.*

## RADIOCARBON DATING AND FIRE HISTORY OF THE EARLY MEDIEVAL TOWN DZHANKENT (EASTERN ARAL REGION, KAZAKHSTAN)

M. Bronnikova, A. Panin, I. Arzhantseva, H. Härke, Y. Karpova

A series of 63 <sup>14</sup>C dates were obtained from non-destructive core-drilling across the Dzhankent site (the early medieval town located in Eastern Aral region), a second series – 58 dates from stratigraphic sections within excavated areas. Most of <sup>14</sup>C dates are between the 7<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> centuries; clear up-section trends from older to younger ages may be seen. The analysed excavation sections are very well stratified. Stratigraphic units based on char-enriched marker beds could sometimes be traced for long distances. Extended thick char-enriched layers are considered to be traces of big fires, while small lenses of ash and charcoal are thought to be fireplaces.

*Keywords:* the Dzhankent site, Eastern Aral, Early medieval town, radiocarbon dating.

*DOI:* 10.31600/978-5-91867-213-6-17-18

## СОТРУДНИЧЕСТВО С ЛАБОРАТОРИЕЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИИМК РАН ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПЛОТНИКОВСКОГО МОГИЛЬНИКА (РАДИОУГЛЕРОДНЫЙ И ИЗОТОПНЫЙ АНАЛИЗ)

© 2020 г. Н.Г. Брюхова<sup>1,\*</sup>, Е.Л. Лычагина<sup>2,3,\*\*</sup>

<sup>1</sup> Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН, Пермь, Россия

<sup>2</sup> Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

<sup>3</sup> Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, Россия

\*E-mail: nat-bryukhova@yandex.ru

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

В работе рассматриваются результаты радиоуглеродного и изотопного анализов материалов Плотниковского могильника. Итоги радиоуглеродного анализа показали, что могильник существовал в XIII–XV вв. и подвергся ограблению в более позднее время. Результаты изотопных исследований указывают на смешанный характер питания с употреблением наземных травоядных животных и водных продуктов с участием растений умеренного пояса и малой долей зерновых культур.

*Ключевые слова:* Плотницкий могильник, изотопный анализ, питание.

В период 2007–2018 гг. для радиоуглеродного датирования было отобрано 18 образцов органогенного материала из 17 погребений. В 6 случаях, в качестве образца был взят уголь из погребений, ещё в 9 случаях это были кости человека и 3 раза – кости лошадей (табл. 1).

К сожалению, суммарный анализ по образцам дает очень широкий временной диапазон (95,4 %) 950 AD –

2000 AD. Такие результаты можно связать с нарушением целостности могильных ям грабительским вмешательством. Поэтому, если в начале процесса датирования в основном отбирался уголь, происхождение которого нам не известно, то впоследствии было принято решение брать только костный материал. По возможности

отбирались кости человека, которые сохранили в яме положение *in situ*.

Схема суммы результатов анализа показывает несколько пиков на хронологической шкале. Наиболее выразительные пики все-таки находятся в том временном интервале, которым могильник датируется при помощи других методов, это XIII–XV вв. н.э. Вероятно, более поздние даты, вплоть до современности, связаны с разграблением могил и захоронением в ямы трупов животных (Крыласова, Брюхова, 2017).

Для определения доли растительной и животной пищи в усредненном рационе питания людей на протяжении последних лет их жизни были получены показатели изотопного содержания углерода ( $\delta^{13}\text{C}$ ) и азота ( $\delta^{15}\text{N}$ ) 9 костных образцов (табл. 2). Анализ изотопного состава выполнен при помощи масс-спектрометра ThermoFinnigan Delta V с элементным анализатором CE/EA-1112.

Показания по углероду и азоту позволяют сказать, что люди жили в климате с холодными зимами и умеренно теплым летом.

Полученные результаты изотопных исследований указывают на смешанный рацион с употреблением наземных травоядных животных и водных продуктов с участием растений умеренного пояса и малой долей зерновых культур. Различия в распределении пищи по половому признаку не наблюдается.

Для сравнительного анализа изотопного содержания углерода  $\delta^{13}\text{C}$  и азота  $\delta^{15}\text{N}$  в коллагене костей, происходящих из средневековых памятников с хронологическим диапазоном IV–XVII вв. н.э. были отобраны 32 костных образца с территории 11 археологических памятников.

Схожесть показателей изотопного содержания углерода ( $\delta^{13}\text{C}$ ) и азота ( $\delta^{15}\text{N}$ ) в костях из погребений Плотниковского могильника с результатами анализа материалов из более ранних могильников Пермского

Таблица 1. Итоги радиоуглеродного датирования погребений Плотниковского могильника.

№ погребения	материал	Индекс лаборатории	Радиоуглеродная дата, л.н.	Калиброванное значение
7	кости человека	Ле-8129	700±100	1σ 1220–1400 AD, 2σ 1050–1440 AD
8а	уголь	Ле-8149	500±30	1σ 1410–1440 AD, 2σ 1390–1450 AD
9	уголь	Ле-8150	60±90	1σ 1680–1930 AD, 2σ 1660–1960 AD
10	уголь	Ле-8151	580±100	1σ 1290–1430 AD, 2σ 1220–1520 AD
11	уголь	Ле-8152	150±50	1σ 1660–1950 AD, 2σ 1660–1960 AD
12	уголь	Ле-8153	340±25	1σ 1490–1640 AD, 2σ 1470–1640 AD
17	уголь	Ле-8887	210±18	1σ 1650–1960 AD, 2σ 1640–1960 AD
25	кости человека	Ле-10509	450±70	1σ 1400–1520 AD, 2σ 1390–1640 AD
33	кости человека	Ле-11072	730±65	1σ 1210–1390 AD, 2σ 1160–1400 AD
40	кости лошади	Ле-9609	260±60	1σ 1510–1960 AD, 2σ 1460–1960 AD
42	кости лошади	Ле-9747	420±120	1σ 1410–1640 AD, 2σ 1250–1850 AD
42	кости человека	Ле-10510	920±150	1σ 990–1260 AD, 2σ 750–1440 AD
71	кости человека	Ле-10777	1010±110	1σ 890–1160 AD, 2σ 770–1260 AD
85	кости человека	Ле-11073	774±60	1σ 1205–1282 AD, 2σ 1050–1390 AD
92	кости человека	Ле-10776	710±53	1σ 1250–1390 AD, 2σ 1210–1400 AD
118	кости человека	Ле-11435	680±80	1σ 1260–1330 AD, 2σ 1340–1400 AD
148	кости лошади	Ле-11872	240±75	1σ 1520–1960 AD, 2σ 1470–1960 AD
154	кости человека	Ле-11869	830±50	1σ 1165–1260 AD, 2σ 1040–1280 AD

Таблица 2. Индивидуальные показатели соотношения  $^{13}\text{C}$  и  $^{15}\text{N}$  в костном коллагене материалов из погребений Плотниковского могильника.

№ образца	№ анализа	Образец	Пол	Возраст, лет	$\delta^{13}\text{C}$ , ‰	$\delta^{15}\text{N}$ , ‰
1	1974, 1996	Плотниковский мог-к, погр. 25	ж	> 35	-20,3	10
2	2949, 2978	Плотниковский мог-к, погр. 33	ж	20–30	-20,5	9
3	1975, 1997	Плотниковский мог-к, погр. 42	м	50–60	-20,9	9,1
4	2500, 2524	Плотниковский мог-к, погр. 71	м	45–60	-20,9	9
5	2950, 2979	Плотниковский мог-к, погр. 85	ж	25–35	-21,6	9,3
6	2499, 2523	Плотниковский мог-к, погр. 92	?	14–16	-21,2	8,6
7	3110, 3135	Плотниковский мог-к, погр. 118	м	20–25	-20,7	9,2
8	3827, 3844	Плотниковский мог-к, погр. 154	м	30–40	-20,2	10
9	3830, 3847	Плотниковский мог-к, погр. 148 лошадь			-21,9	6,4

Предуралья, позволяют сделать вывод об отсутствии значимых различий в диете средневекового населения на протяжении целого тысячелетия (IV–XV вв.) (Брюхова, 2015. С. 42–47).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Брюхова Н.Г. Система питания средневекового населения Пермского Предуралья как индикатор биологической и социальной адаптации (по данным антропологии) // Вестник Пермского научного центра. 2015. № 4. С. 42–47.
- Крыласова Н.Б., Брюхова Н.Г. Плотниковский могильник. Археология Пермского края: Свод археологических источников. Вып. IV. Пермь: ПГГПУ, 2017. 259 с.

## COLLABORATION WITH THE LABORATORY OF ARCHAEOLOGICAL TECHNOLOGY OF THE IIMK RAS IN THE STUDY OF THE PLOTNIKOVSKY BURIAL GROUND (RADIOCARBON AND ISOTOPE ANALYSIS)

N. Briukhova, E. Lychagina

The paper considers the results of radiocarbon and isotope analyzes of materials from the Plotnikovsky burial ground. The results of radiocarbon analysis showed that the burial ground existed in the XIII–XV centuries and was robbed later. The results of isotope studies indicate a mixed diet with the use of terrestrial herbivores and aquatic products and the participation of plants of the temperate zone with a small proportion of cereals.

*Keywords:* the Plotnikovsky burial, isotope analysis, diet.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-18-20

## РАДИОУГЛЕРОДНОЕ ДАТИРОВАНИЕ ОСТАТКОВ КРУПНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

© 2020 г. С.К. Васильев<sup>1,\*</sup>, Е.В. Пархомчук<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, Россия  
<sup>2</sup> Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

\*E-mail: SVasiliev@archaeology.nsc.ru

Кратко представлены наиболее интересные результаты радиоуглеродного датирования 159 костных останков, принадлежащих 23 видам плейстоценовой и голоценовой мегафауны юга Западной Сибири.

*Ключевые слова:* мегафауна, Западная Сибирь, радиоуглеродное датирование.

Радиоуглеродное датирование при изучении остатков плейстоценовой и голоценовой мегафауны позволяет уточнить время существования, сроки вымирания или появления тех или иных видов мегафауны на исследуемой территории. Особенно незаменима его роль при изучении массовых скоплений переотложенных костей крупных млекопитающих на пляжах и отмелях рек, в частности по Оби и её притокам (Чумыш, Чик, Орда и др.). К примеру, анализ датировок показал, что из 76 остатков с р. Чумыш 81 % относится к каргинскому времени (55–25 тыс. л.н.), 12 % – к сартанскому времени (24–11 тыс. л.н.) и 5 находок (7 %) оказались голоценового возраста. Исследовался также материал из пещер Алтая и Хакасии, археологических памятников Забайкалья. Всего на уникальной научной установке «УМС ИЯФ СО РАН» в Новосибирске было получено 159 радиоуглеродных датировок по остаткам 23 видов плейстоценовой и голоценовой мегафауны. Особый упор при этом делался на датирование остатков хищных и редких видов копытных.

По остаткам пещерной гиены (*C. crocuta spelaea*) с рек Чумыш и Чик было получено 8 дат (от 33,4 до > 40 тыс. л.н.), из пещеры Фанатиков в Хакасии – две даты (37,4 и 42,1 тыс. л.н.). По костям пещерного льва (*Panthera leo spelaea*) из аллювиальных местонахождений – 15 датировок (от 13,2 до 55,2 тыс. л.н.). 10

датами (от 19,5 до 53,7 тыс. л.н.) представлен малый пещерный медведь (*Ursus savini*).

Из 28 датировок костей гигантского оленя (*Megaloceros giganteus*) 4 относятся к голоцену: 2 – с р. Чик (8,6 и 11,1 тыс. л.н.) и 2 – с памятников Преображенка-6 и Сопка-2 в Барабе (7,9 тыс. л.н.). Плейстоценовые датировки варьируют от 22,2 до 53,6 тыс. л.н. Из 4 дат по остаткам марала (*Cervus elaphus sibiricus*) с Чумыша одна оказалась голоценовой (7,7 тыс. л.н.), а три (от 25,6 до 36,9 тыс. л.н.) относятся ко времени каргинского межстадиала. По костям и фрагментам рогов северного оленя (*Rangifer tarandus*) с Чумыша и Чика получено 7 дат (от 11,4 до > 50 тыс. л.н.). Они указывают на редкое присутствие этого вида как в сартанское, так и в каргинское время.

Все остатки тура (*Bos primigenius*) имеют голоценовый возраст: 5,6 и 10,2 тыс. л.н. с р. Чумыш, 10,6 с р. Чик и 9 тыс. л.н. из пещеры Фанатиков. Судя по всему, этот вид отсутствовал в составе териофауны юга Западной Сибири в позднем плейстоцене, и появился на этой территории лишь с началом голоцена.

Из 9 датировок сайгака (*Saiga tatarica borealis*) 8 относится к сартанскому времени (15,4 – 19,7 тыс. л.н.), когда на юге Западной Сибири господствовали открытые ландшафты холодных и малоснежных перегляциальных степей. Лишь одна находка с р. Чумыш датирована каргинским временем (39,2 тыс. л.н.).

Остатки байкальского яка (*Proëphagus mutus baicalensis*) из пещеры Фанатиков в Хакасии и Логово Гиены на Алтае показали запредельный возраст – более 50 тыс. л.н. Также ожидаемо запредельными (> 40 тыс. л.н.) оказались 3 датировки по костям зоргелии (*Soergelia cf. elisabethae*) из Тараданово и Бибики на Оби и носорога Мерка (*Stephanorhinus kirchbergensis*) с Чумыша. Зоргелия (как и носорог Мерка) на юго-востоке Западной Сибири вероятно, дожила до начала позднего плейстоцена.

Впервые были продатированы 5 фрагментов черепов кяхтинского винторога (*Spirocerus kiakhtensis*) из стоянок Сохатино, Санний мыс и местонахождения Шергольджин в Забайкалье. Все они укладываются в интервал от 13,5 до 28,6 тыс. л.н. Очевидно, этот вид продержался в Забайкалье вплоть до самого конца плейстоцена. Впервые была сделана дата (22,8 тыс. л.н.) по плюсневой кости, предположительно относящейся к забайкальскому парабубалу (*Parabubalis capricornis*) из-под Красноярска. Этот крайне редкий вид полорогих

был известен до сих пор лишь по нескольким фрагментам черепа.

Из 9 остатков шерстистого носорога (*Coelodonta antiquitatis*) 7 с р. Чумыш имеют возраст от 22,3 до 41,6 тыс. л.н. Две даты, с рр. Орда и Чик оказались очень молодыми – 15,5 и 15,8 тыс. л.н.

Датировка по единственному шейному позвонку овцебыка (*Ovibos moschatus*) с р. Чумыш свидетельствует, что около 17 тыс. л.н., в самый разгар сартанского оледенения, небольшие стада овцебыков проникали на юг до 53,2° с.ш.

Голоценовый возраст (9,6–10,6 тыс. л.н.) имеют роговой стержень и позвонок бизона (*Bison priscus*) с памятника Усть-Тушама-1 на Ангаре. Ранее из этой же группы стоянок были получены датировки по костям гигантского оленя в 8,9–10,3 тыс. л.н. Датирование черепов бизонов с Чумыша показало, что во второй половине позднего плейстоцена (20,9–46,1 тыс. л.н.) здесь обитали огромные животные, не уступающие в размерах черепа, рогов и тела наиболее крупным бизонам среднего плейстоцена.

## RADIOCARBON DATING OF THE REMAINS OF MAMMAL MEGAFaUNA FROM THE SOUTH PART OF WESTERN SIBERIA

S. Vasiliev, E. Parkhomchuk

The most interesting results of radiocarbon dating of 159 bone remains belonging to 23 species of Pleistocene and Holocene megafauna of the south part of Western Siberia are briefly analyzed.

*Keywords:* megafauna, Western Siberia, radiocarbon dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-20-21

## ХРОНОЛОГИЯ СТОЯНОК АЛГАЙ И ОРОШАЕМОЕ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

© 2020 г. А.А. Выборнов<sup>1,\*</sup>, Ф.Ф. Гилязов<sup>1</sup>, М.А. Кулькова<sup>2</sup>, А.И. Юдин<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

<sup>2</sup> Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> НИЦ по сохранению культурного наследия, Саратов, Россия

\*E-mail: vibornov\_kin@mail.ru

В работе представлены и проанализированы радиоуглеродные даты, полученные для стоянок Алгай и Орошаемое в степном Поволжье. Проведено их сравнение с датами по Варфоломеевской стоянке. Сопоставлены даты, полученные по разным органическим материалам. Скорректированы хронологические рамки орловской неолитической культуры.

*Ключевые слова:* степное Поволжье, неолит, хронология.

В многогранной деятельности Г.И. Зайцевой отведено место и хронологии степного неолита (Dolukhanov et al., 2009). Значительная серия дат по Варфоломеевской стоянке позволила получить более точное представление о возрасте позднекаменного века интересующего региона. Но ряд аспектов оставался дискуссионным. Их разработке способствуют изыскания на стоянках Алгай и Орошаемое в 2014–2020 годах.

Объединяет оба памятника наличие трех культурных слоев (хвалынский, прикаспийский, орловский), разделенных стерильными прослойками, что исключает смешение разновременных артефактов. На сегодняшний день по этим материалам получено более 30

радиоуглеродных дат, из них 9 – на АМС. Для нижней части орловских слоев стоянок имеются значения по углю и костям: 7284±80 BP (SPb-2144), 7245±60 BP (SPb-2141), 7145±100 BP (SPb-3115), 7010±110 BP (SPb-2143). Они совпадают с калиброванным значением даты по углю из третьего слоя Варфоломеевской стоянки. К ним допустимо отнести и несколько дат по органике в керамике из нижнего слоя этого памятника, которые фиксируют 7250–7080 лет BP (Выборнов и др., 2016). Таким образом, по различным материалам получена серия дат с трех памятников, подтверждающая хроноинтервал раннего этапа орловской культуры в рамках 6270–5700 BC или последней четверти VII тыс. до н.э. – первой четверти VI тыс. до н.э.

Для средней части орловского слоя стоянки Орошаемое по коллагену получена дата  $6889 \pm 100$  BP (SPb-2090). По материалам нижней части культурного слоя на стоянке Алгай из раскопов 2015–2018 гг. имеются значения: по костям  $6820 \pm 80$  BP (SPb-1510) и по нагару на АМС  $6800 \pm 40$  BP (Poz-65198). Они соответствуют дате по нагару на АМС для слоя 2Б Варфоломеевской стоянки –  $6850 \pm 40$  BP (Poz-52697). Вышеприведенные значения позволяют определить четкие временные рамки среднего этапа орловской культуры 5900–5500 лет BC или первой половиной VI тыс. до н.э.

Можно выделить и комплекс средних горизонтов стоянки Алгай, для которого получены даты по различным материалам: уголь на АМС –  $6605 \pm 32$  BP (AAR-21893),  $6490 \pm 40$  BP (Poz-76004) и  $6360 \pm 250$  (Spb-1411); кости –  $6577 \pm 80$  (Spb-1778),  $6479 \pm 70$  BP (Spb-1477) и  $6318 \pm 33$  (AAR-21892); по керамике –  $6540 \pm 110$  (Spb-2726); нагар на АМС –  $6245 \pm 32$  BP (AAR-21891). Для верхней части орловского слоя стоянки Орошаемое имеются аналогичные даты по углю:  $6620 \pm 100$  BP (SPb-2854),  $6580 \pm 100$  BP (SPb-2853) и на АМС  $6551 \pm 40$  BP (Hela-4005). Материалы, полученные из этого уровня, типологически схожи с комплексом из слоя 2А Варфоломеевской стоянки. Для последней

даты по нагару:  $6693 \pm 39$  (Ua-41362),  $6650 \pm 150$  (SPb-938),  $6544 \pm 38$  (Ua-41361),  $6363 \pm 150$  BP (SPb-937) и по керамике  $6540 \pm 80$  (Ki-14613). Совокупность данных позволяет очертить границу позднего этапа орловской культуры: 5500–5300 лет BC или третья четверть VI тыс. до н.э.

Для верхнего уровня стоянки Алгай получены даты по костям. Горизонт 50–60 см –  $5720 \pm 120$  BP (Spb-1475); 60–70 см –  $5680 \pm 80$  BP (Spb-1476), 70–80 см дата по коллагену –  $5875 \pm 60$  BP (SPb-1968). Они в большей степени соотносятся со значением прикаспийской культуры, полученной из раскопа Алгай 2020 года по костям животных  $5846 \pm 70$  (SPb\_3116). Кроме того, эти даты практически совпадают с датами для прикаспийской культуры стоянки Орошаемое. По кости  $5934 \pm 100$  (SPb-2091), керамике  $5890 \pm 120$  (SPb-1729) и по кости домашней овцы, сделанной на АМС  $5806 \pm 26$  (UGAMS-23059).

Анализ имеющихся дат со стоянок Алгай и Орошаемое, полученных по различным органическим материалам, включая и значения по керамике, подтверждает вывод Г.И. Зайцевой о том, что метод датирования органики в керамике вполне работоспособен (Зайцева и др., 2011).

*Работа выполнена в рамках проектов РФФИ № 18-09-00040 и 18-09-00568.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Выборнов А.А., Юдин А.И., Кулькова М.А., Гослар Т., Поснерт Г., Филиппсен Б. Радиоуглеродные данные для хронологии неолита Нижнего Поволжья // Радиоуглеродная хронология эпохи неолита Восточной Европы VII–III тысячелетия до н.э. Смоленск: Свиток, 2016. С. 62–73.
- Зайцева Г.И., Скаковский Е.Д., Поснерт Г., Выборнов А.А., Ковалюх Н.Н., Скрипкин В.В. Органическое вещество керамики: Природа, органические компоненты и достоверность радиоуглеродных дат // Труды III Всероссийского археологического съезда. Т. II. СПб.-М.-В. Новгород, 2011. С. 383–385.
- Dolukhanov P., Shukurov A., Davison K., Sarson G., Gerasimenko N., Pashkevich G., Vybornov A., Kovalyukh V., Skripkin N., Zaitseva G., Sapelko T. The spread of the neolithic in the south east European plain: radiocarbon chronology, subsistence and environment // Radiocarbon. Vol. 51. Nr. 2. 2009. P. 783–793.

## THE CHRONOLOGY OF THE ALGAY AND OROSHAEMOE SITES IN THE LOW POVOLJIE

A. Vybornov, F. Gilyazov, M. Kulkova, A. Yudin

The radiocarbon dates from the sites of Algay and Oroshaemoe located in the steppe Povoljje region are considering. The comparison of these dates with the radiocarbon dates from the Varfolomeevka site was provided. The dates on the different types of organic materials were analyzed. On this basis the chronological frameworks of the Orlovskaya Neolithic culture were corrected.

*Keywords:* Algay and Oroshaemoe sites, Low Povoljje, Orlovskaya Neolithic culture, radiocarbon dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-21-22

## НОВЫЕ РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТЫ ТОРФЯНИКОВОЙ СТОЯНКИ ПОДОЛЬЕ 3 В ЮЖНОМ ПРИЛАДОЖЬЕ

© 2020 г. Т.М. Гусенцова<sup>1,\*</sup>, М.А. Кулькова<sup>2,\*\*</sup>

<sup>1</sup> НИИ культурного и природного наследия, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

\*E-mail: ddut@mail.ru

\*\*E-mail: kulkova.mail.ru

Стоянка Подолье 3 расположена в бассейне р. Лавы на южном побережье Ладоги. Памятник заселялся неоднократно в эпохи неолита и раннего металла, позднего средневековья. В культурном слое, сложенным торфом, сохранились остатки деревянных рыболовных сооружений конца IV тыс. до н.э. Материальные остатки принадлежат населению культур типичной гребенчато-ямочной, поздней гребенчато-ямочной, поздней ямочно-гребенчатой, пористой и асбестовой керамики. Последовательность заселения памятника подтверждается серией радиоуглеродных дат в пределах 3900–1800 cal BC и 1493–1780 cal AD.

**Ключевые слова:** неолит, ранний металл, позднее средневековье, радиоуглеродные даты.

Стоянка Подолье 3 расположена на левобережье р. Лава, в 4 км от южного побережья Ладожского озера, в 0,5 км к северу от д. Подолье Кировского района Ленинградской области (Гусенцова, Кулькова, 2016; Гусенцова, 2017). Стоянка раскопана в 2015–2019 гг. на площади более 60 кв. м. Культурный слой стоянки перекрыт аллювиальными отложениями и прослоем суглинка мощностью до 0,70–0,85 м, которые образовались в результате трансгрессии озера. Вверху культурного слоя песка с примесью торфа найдены остатки средневековой постройки из колов и жердей с небольшим очагом из валунов, датированной XV–XVI вв.; крупная кладка из плит песчаника, яма с обломками деревянных конструкций, датированных XVIII в. (табл. 1).

Культурный слой эпох неолита – раннего металла сложен торфом и торфом с прослоями песка. Верхний уровень отложений торфа был перебит из-за подъема уровня воды, вызванный трансгрессией Ладожского озера, зафиксированный данными геохимического анализа культурного слоя и стратиграфией памятника (Кулькова и др., 2015). К нему приурочены сосуды с органической примесью и асбестом, украшенные гребенчатым и гребенчато-ямочным орнаментом эпохи

раннего металла; небольшое количество поздней ямочно-гребенчатой керамики с минеральными добавками, каменный инвентарь, кости рыб и животных. В слое торфа преобладает неолитическая посуда культур типичной гребенчато-ямочной и поздней ямочно-гребенчатой керамики. К этому времени относится очаг из небольших валунов и несколько скоплений костей животных и рыбных позвонков. Индивидуальные находки представлены 4 подвесками из клыков кабана, 2 янтарными украшениями. Остатки рыболовных конструкций из поваленных свай и колов, фрагментов загоронок из лучин относятся к эпохе раннего металла – конец IV тыс. до н.э. (табл. 1). Материалы памятника и серия радиоуглеродных дат указывают на неоднократное заселение стоянки различными группами населения в течение IV – нач. III тыс. до н.э. (3900–3091 cal BC; табл. 1). Обращает внимание дата крупной свай с обожженным концом – 1981–1746 cal BC (табл. 1). Близкая дата по углю получена на памятнике Охта 1 – 1899–1436 cal BC (SPb\_271: 3367±100BP). На обоих памятниках в небольшом количестве присутствует лепная неорнаментированная керамика с шамотом, возможно, соответствующая этим датам.

Таблица 1.

Код лаборатории	Радиоуглеродный возраст (лет назад)	Калиброванный возраст (2σ) лет до н.э./лет н.э	Материал	Место отбора образца
SPb_3013	146±25	1719–1781	дерево	Кв.Г-Д/4–5, -2.79 м, песок с торфом
SPb_3012	304±25	1493–1602	кол	Кв.Ж-5, -2,24 м, песок с торфом
SPb-2856	5065±70	3989–3700	органика	Кв. В-5, из разреза, -2.85 м, слой торфа
SPb-1734	4470±70	3357–3004	дерево	Шурф 3, 2015 г. гл. -2.03 м, слой торфа с песком
SPb-2550	4347±70	3131–2873	лучина	Кв. Д-3, -2.56 м, слой торфа
SPb_3076	4350±45	3091–2893	лучина	Кв. К-7, -2.66 м, слой торфа
SPb_3014	3540±45	1981–1746	свая	Кв. Г-4, -2.74 м, слой торфа

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гусенцова Т.М., Кулькова М.А. Радиоуглеродное датирование стоянок Подолье 1,3 (Южное Приладожье), Сосновая гора 1 (восточное побережье Финского залива) // Радиоуглеродная хронология эпохи неолита Восточной Европы VII–III тысячелетия до н.э. Смоленск: Свиток, 2016. С. 389–397.

Гусенцова Т.М. Археологические исследования в бассейне р. Лава (Южное Приладожье) // Геология, геоэкология, эволюционная география. Труды Международного семинара. Т. XVI. СПб.: Изд-во РГПУ, 2017. С. 257–261.

Кулькова М.А., Гусенцова Т.М., Мадянова Н.П. Реконструкция функциональных зон на памятниках каменно-

го века Приневского региона методом геохимической индикации // Известия РГПУ им.А.И. Герцена. СПб.,

2015. С. 76–89.

## NEW RADIOCARBON DATES FROM PEATBOG SITE OF PODOLIJE 3 IN THE SOUTHERN LADOGA AREA

T. Gusentsova, M. Kulkova

Podolije 3 site is located in the basin of Lava river on the Southern coast of the Ladoga. The site was occupied several times during Neolithic period, in the Early Metal Epoch and in the Late Medieval Age. The cultural peat layer contents the remains of wood fishing constructions of end of 4 ka. BC. This artefacts belong to people of cultures of the Typical Comb Ware, the Late Comb Ware, the Late Pit-Comb Ware, the organic tempered ceramics and asbestos ceramics. The first period of occupation of these people is dated from 3900–1800 cal BC and second period associates with a Medieval time, from 1493–1780 cal AD.

*Keywords:* Podolije 3 site, the Ladoga Lake, asbestos pottery, Neolithic-Eneolithic, radiocarbon dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-23-24

## РАДИОУГЛЕРОДНАЯ ХРОНОЛОГИЯ П. РАКУШЕЧНЫЙ ЯР

© 2020 г. Е.В. Долбунова<sup>1</sup>, Дж. Медоуз<sup>2</sup>, А.Н. Мазуркевич<sup>1</sup>, А.В. Цыбрий<sup>3</sup>, В.В. Цыбрий<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Государственный Эрмитаж, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Центр Балтийской и Скандинавской археологии (ЦБСА), Шлезвиг, Германия

<sup>3</sup> Донское Археологическое общество, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: katjer@mail.ru

Ракушечный Яр – многослойный археологический памятник, расположенный в Нижнем Подонье, характеризуется сложной стратиграфией, наличием многих погребенных почв и культурных слоев. Особенность формирования слоев и наличие микропрослоек позволяют выстраивать микрохронологию для этого памятника, где отдельные слои формировались за очень кратковременные эпизоды времени. Локальные изменения окружающей среды сопровождались сменой в типе и скорости накопления отложений. Исследованные новые участки с ранне-неолитическими слоями ложатся в узкий хронологический интервал около 5600 л. до н.э.

*Ключевые слова:* ранний неолит, Ракушечный Яр, радиоуглеродная хронология, многослойный памятник.

Памятник Ракушечный Яр, расположенный на северо-западной оконечности острова Поречный в Нижнем Подонье (Ростовская область), характеризуется сложной стратиграфией, наличием многих погребенных почв и культурных слоев (Белановская, 1995; Телегин, 1981). Широкая хронология ранне-неолитических слоев этого памятника, основанная на конвенциональных датировках различных материалов, охватывала 7–6 тыс. до н.э. (Белановская, Тимофеев, 2003; Цыбрий и др., 2016).

Подобные пойменные многослойные поселения с сериями погребенных почв, где слои аллювия четко разделяют разновозрастные слои поселений, дают возможность датировать их и исследовать последовательные смены изменений гидрологического режима, климата и растительности. Особенность формирования слоев и наличие микропрослоек позволяют выстраивать микрохронологию для этого памятника, где отдельные слои формировались за очень кратковременные эпизоды времени. Локальные изменения окружающей среды сопровождались сменой в типе и скорости накопления отложений.

Т.Д. Белановской было выделено 23 культурных слоя (Белановская, 1995), вмещенных в толщу напластований мощностью около 6 м, которые формировались в различных условиях. Верхние 3,5–4,0 м сложены суглинистым пойменным аллювием, содержащим до 9 погребенных почв, хорошо разработанных в восточной

части памятника, расположенного на северной оконечности острова. В западной части памятника зафиксирована ракушечно-песчаная толща напластований, которые лежат с наклоном к северо-западу и примыкают к почве X. Последняя была зафиксирована в зачистке 2008 г. (Aleksandrovsy et al., 2009).

На площади раскопов, расположенных в разных частях острова, зафиксировано неодинаковое количество слоев и зачастую разные по типу отложения. Различное количество культурных слоев частично может быть обусловлено пригодностью места для обитания в древности, а также особенностями палеорельефа. Так, мощный слой ракушечника (слой 5) прослеживается в новом раскопе и фиксируется на архивных снимках в различных частях острова приблизительно одинаковой мощности от стрелки мыса на протяжении более 60 м в восточном направлении. Ракушечно-песчаная толща напластований, состоящая из слоев Viviparus, раковинных куч, платформ Unio, зольных прослоек и культурных остатков, которые были разделены стерильными прослойками аллювиального происхождения, была прослежена лишь на отдельных участках стоянки (Цыбрий и др., 2014, 2018). Эти слои могли отложиться здесь, в прибрежной зоне древнего озера во время периодов смены водного режима (Dolbunova et al., 2020a). Значительные отличия в особенностях слоев, разная степень сохранности артефактов и экофактов на площади



новых раскопов свидетельствует о различных условиях, под влиянием которых находились культурные слои.

Радиоуглеродные датировки, полученные для материалов, происходящих из разных зон памятника и слоев, свидетельствуют о различиях в хронологии, количестве и характере культурных слоев, а также возможном резервуарном эффекте (Цыбрий и др., 2016). Все это усложняет точное сопоставление отдельных зон памятника и уточнение хронологии.

Новая серия образцов костей животных, происходящая из слоев 14–17 новых раскопов (Dolbunova et al., 2020) ложится в узкий хронологический интервал нескольких десятилетий около 5600 л. до н.э. Это позволяет предположить, что археологизация культурных

остатков происходила очень быстро, стерильные прослойки песка, разделяющие их, не образуют значительные временные hiatusы. Намного более древние датировки из слоя 15, полученные по углям (например, SPb-1177,  $7383 \pm 120$  BP), могут свидетельствовать о редепозиции мелких фракций угля, что требует дополнительных исследований. Слои 15–20, примыкают к почве X, образованной на возвышении около 6431–6061 л. до н.э. (Ki-15181,  $7380 \pm 100$  BP, почва) (Цыбрий и др., 2016). Основываясь на стратиграфических наблюдениях, можно предположить, что мощная раковинная толща слоев на новых участках раскопов является одной из самых древних на памятнике.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Белановская Т.Д. Из древнейшего прошлого Нижнего Подонья: Поселение времени неолита и энеолита Ракушечный Яр. СПб, 1995.
- Белановская Т.Д., Тимофеев В.И. Многослойное поселение Ракушечный Яр (Нижнее Подонье) и проблемы неолитизации Восточной Европы // Неолит-энеолит юга и неолит севера Восточной Европы. СПб: ООО «Академ-Принт», 2003. С. 14–21.
- Телегін Д.Я. Про неолітичні пам'ятки Подоння і Степово Поволжя // Археологія. Вып. 36. 1981. С. 3–19.
- Цыбрий А.В., Долбунова Е.В., Мазуркевич А.Н., Цыбрий В.В., Горелик А.Ф., Мотузаите-Матузевичуте Г., Саблин М.В. Новые исследования поселения Ракушечный Яр в 2008–2013 гг. // Самарский научный вестник. № 3 (8). 2014. С. 203–214.
- Цыбрий А.В., Цыбрий В.В., Зайцева Г.И., Кулькова М.А., Долбунова Е.В., Мазуркевич А.Н. Глава 1. Радиоуглеродная хронология неолита Нижнего Дона и Северо-Восточного Приазовья // Радиоуглеродная хронология эпохи неолита Восточной Европы VII–III тысячелетия до н.э. Смоленск: Свиток, 2016. С. 213–243.
- Цыбрий А.В., Долбунова Е.В., Мазуркевич А.Н., Цыбрий Т.В., Цыбрий В.В., Шманда Я., Куммель П. Новые исследования раннеэнеолитических слоев поселения Ракушечный Яр // Самарский научный вестник 3 (24). 2018. С. 127–136.
- Aleksandrovsky A.L., Belanovskaya T.D., Dolukhanov P.M., Kiyashko V.Ya., Kremenetsky K.V., Lavrentiev N.V., Shukurov A.M., Tsybriy A.V., Tsybriy V.V., Kovalyukh N.N., Skripkin V.V., Zaitseva G.I. The lower Don Neolithic // The East European Plain on the Eve of Agriculture. BAR International Series 1964. Oxford, 2009. P. 89–98.
- Dolbunova E.V., Tsybriy V.V., Mazurkevich A.N., Tsybriy A.V., Szmańda J., Kittel P., Zabilska-Kunek M., Sablin M.V., Gorodetskaya S.P., Hamon C., Meadows J. Subsistence strategies and the origin of early Neolithic community in the lower Don River valley (Rakushechny Yar site, early/middle 6<sup>th</sup> millennium cal BC): first results // Quaternary international. 541. 2020. P. 115–129.
- Dolbunova E., Szmańda J., Kittel P., Kulkova M., Aleksandrovskiy A., Cywa K., Mazurkevich A. Rakushechny Yar site: lacustrine and fluvial deposits, buried soils and shell platforms from 6<sup>th</sup> mill BC // Acta Geographica Lodziensis. 109. 2020a. In press.

## RADIOCARBON CHRONOLOGY OF THE RAKUSHECHNY YAR SITE

E. Dolbunova, J. Meadows, A. Mazurkevich, A. Tsybriy, V. Tsybriy

Rakushechny Yar site is a floodplain multi-layer archaeological site encompassing strata dated to Early Neolithic – Bronze Age. It is characterized by complex stratigraphy, presence of different deposits, buried soils and cultural layers. Fluvial deposits interlay different settlement strata, which provide an opportunity to elaborate precise chronological scheme and study the successive changes in hydrological regime, climate and vegetation changes along with human occupation phases. A new series of samples, from cultural layers of new excavated areas dated to an interval spanning no more than a few decades, centered around 5600 cal. BC.

*Keywords:* Rakushechny Yar site, Early Neolithic – Bronze Age, AMS dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-24-25

## НОВЫЕ РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТЫ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕРРИТОРИЯМ ГОНУРСКОГО ОАЗИСА (ТУРКМЕНИСТАН, ЭПОХА БРОНЗЫ)

© 2020 г. Н.А. Дубова<sup>1,\*</sup>, Г.И. Зайцева<sup>2</sup>, Н.Д. Бурова<sup>2</sup>, Р.М. Сатаев<sup>1</sup>, А.В. Фрибус<sup>2</sup>, С.П. Грушин<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, Москва, Россия

<sup>2</sup> Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

\*E-mail: dubova\_n@mail.ru

В настоящее время имеется уже 115 радиоуглеродных дат для Гонур-депе и двух его сателлитных поселений. В сравнительном плане обсуждаются датировки, полученные на разных территориях, что дает возможность рассмотреть относительное время их заселения.

*Ключевые слова:* Гонур-депе, радиоуглеродное датирование, заселение территории.

Как было показано в предыдущих публикациях на основании 58 образцов, время существования Гонур-депе в Юго-Восточных Каракумах укладывается в пределы 2500–1500 до н.э. (Зайцева и др., 2008). Там же были приведены сведения о времени обживания отдельных его территорий. За прошедшее время раскопанная территория памятника существенно расширилась. Также значительно увеличилось и число полученных датировок (ныне – 115), которые представляют также и два сателлитных поселения Гонур 20 и Гонур 21. В выходящем из печати обобщающем труде, посвященном Бактрийско-Маргианской археологической культуре (БМАК), приводится сводка всех имеющихся на данный момент дат (Fontugne et al., 2021). Все материалы откалиброваны с помощью OxCal v4.3n (Bronk Ramsey, Lee, 2013); атмосферная кривая r5 IntCal 13 (Reimer et al., 2013) и приведены с уровнем достоверности 95,4 % (диапазон 2σ).

Указанная сводка показывает значительно больший разброс дат по сравнению с ранее известным: 2995 (Те-

менос Гонура, из очага, раскоп Ф. Хиберта) — 450 (Раскоп 8, из предполагаемой разрушенной водами бассейна мастерской) до н.э., крайние пределы которого, по всей видимости обусловлены случайными факторами и вряд ли являются объективными. Датировки для отдельных территорий представлены в табл. 1.

Полученные результаты показывают, что раньше всего были освоены территории кремля и дворца, а также к северу от них (раскоп 10 и 5). Также следы раннего обитания фиксируются на юго-западе Гонур-депе на раскопе 16, где было устроено так называемое «Ритуальное погребение» трех баранов и осла. Имеющаяся одна дата с Теменоса (Южного Гонура) в 2995 до н.э., по всей видимости, случайна. Образец происходит из очага, и отмечено, что он сильно смешан с битумом. Как уже не раз отмечалось в публикациях, Большой некрополь Гонура использовался на всем протяжении существования памятника, а «царский» — практически исключительно в первый период, причем довольно короткое время. Указанная поздняя дата из погр. 3915

Таблица 1. Пределы изменчивости медиан калиброванных дат по территориям Гонурского оазиса.

Территория	Нижняя медианная дата, лет до н.э.	Верхняя медианная дата, лет до н.э.
Кремль и дворец (раскопы 1–4) (23 образца)	2976	1652
Раскоп 10 (5 дат)	2834	2271
Раскоп 16 (помещения) (6 образцов)	2470	1652
Раскоп 5 (помещения) (6 образцов)	2447	1782
«Царский некрополь» (5 образцов)	2443	1440??
Раскоп 12 (2 образца)	2429	2220
Раскоп 5 (погребения) (5 образцов)	2253	1647
Большой некрополь (6 образцов)	2251	1783
Теменос (Южный Гонур) (10 образцов)	2171 (2995)	1681
Раскоп 9 (4 даты)	2190	1571
Раскоп 8 (6 образцов)	2187	1596 (470)
Раскоп 16 (погребения) (7 образцов)	2118	1520
Раскоп 6 (3 образца)	2112	1894
Раскоп 18 (5 образцов)	2086	1807
Раскоп 19 (6 образцов)	2080	2054
Раскоп 17 (3 образца)	2024	1845
Гонур 20 (5 образцов)	1969	1692
Гонур 21 (2 образца)	1831	1777

(1444 до н.э.) получена на образце из ямы, расположенной над царской гробницей, а вторая (из погр. 3210: 1797 до н.э.), скорее, относится ко времени позднего ограбления могилы. Надо здесь напомнить, что из «царских» могил практически не происходят образцы угля. Имея только 6 дат на почти 3000 погребений Большого некрополя, вряд ли сейчас стоит настаивать на том, что он стал функционировать значительно позже прихода первопоселенцев в оазис. Хотя эти даты хорошо совпадают с полным расцветом жизни на Гонуре.

Почти одновременно стали осваиваться территории к северо-востоку и северо-западу за пределами об-

водной стены комплекса (Раскопы 17, 18 и 19). Судя по имеющемуся незначительному числу дат, Гонур 20 был основан ранее Гонура 21 и несколько позже, чем основные территории центрального комплекса

Для двух территорий стало возможным определить датировки помещений и погребений по-отдельности. В обоих случаях погребения стали совершаться там значительно позднее построек. Правда, на Раскопе 5 эта разница укладывается приблизительно в 200, а на Раскопе 16 — почти в 300 лет.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Зайцева Г.И., Дубова Н.А., Семенцов А.А., Реймар П., Мэллори Дж., Юнгнер Х.* Радиоуглеродная хронология памятника Гонур Деде // Труды Маргианской археологической экспедиции. Т. 2. М.: Старый сад, 2008. С. 166–179.
- Bronk Ramsey C., Lee S.* Recent and Planned Developments of the Program OxCal // Radiocarbon, Vol. 55(2–3). 2013. P. 720–730.
- Fontugne M., Zajtseva G.I., Lyonnet B., Dubova N.A., Burova N.D.* Radiocarbon dates related to the BMAC/Oxus Civilization // The World of Oxus Civilization / Lyonnet B., Dubova N.A. (eds.) Appendix. London; NY., 2021. P. 863–911.
- Reimer P.J., Bard E., Bayliss A., Beck J.W., Blackwell P.G., Bronk Ramsey C., Grootes P.M., Guilderson T.P., Hafliðsson H., Hajdas I., Hatt'e C., Heaton T.J., Hoffmann D.L., Hogg A.G., Hughen K.A., Kaiser K.F., Kromer B., Manning S.W., Niu M., Reimer R.W., Richards D.A., Scott E.M., Southon J.R., Staff R.A., Turney C.S.M., van der Plicht J.* IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP // Radiocarbon. Vol 55(4). 2013. P. 1869–1887.

## NEW RADIOCARBON DATES TO THE SEVERAL AREAS OF GONUR DEPE (TURKMENISTAN, BRONZE AGE)

N. Dubova, G. Zajtseva, N. Burova, R. Sataev, A. Fribus, S. Grushin

There are already 115 radiocarbon dates for Gonur Depe and two of its satellite settlements. The dating obtained in different territories is discussed in comparative terms, which makes it possible to consider the relative time of their settlement.

*Keywords:* the Gonur Depe site, satellite settlements, radiocarbon dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-26-27

## ЭТАПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ БРОНЗОВОГО ВЕКА ЛЕВОБЕРЕЖНОЕ (СИНТАШТА II) В ЗАУРАЛЬЕ (ХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

© 2020 г. А.В. Епимахов<sup>1,2,\*</sup>, Ф.Н. Петров<sup>3,\*\*</sup>

<sup>1</sup> Институт истории и археологии УрО РАН, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup> Южно-Уральский государственный университет, Челябинск Россия

<sup>3</sup> Челябинский государственный историко-культурный заповедник «Аркаим», Челябинск Россия

\*E-mail: epimakhovav@susu.ru

\*\*E-mail: steppe\_exp@mail.ru

В работе представлены предварительные результаты серийного радиоуглеродного датирования поселения бронзового века Левобережное (Синташта II) в Южном Зауралье. 12 радиоуглеродных дат получены по ускорительной технологии. Их калиброванные значения четко разделяются на две группы: синташтинско-петровскую (20–18 вв. до н.э.) и финальная часть бронзового века (14–11 вв. до н.э.). Кроме того, получена единичная дата для культурного слоя черкаскульской культуры. Площадка поселения эксплуатировалась (видимо, с перерывами) носителями разных археологических культур на протяжении всего II тыс. до н.э.

*Ключевые слова:* бронзовый век, Южный Урал, радиоуглеродное датирование.

Прогресс в понимании исторических процессов для бесписьменных обществ в значительной мере базируется на построении надежных систем хронологии. Для бронзового века Северной Евразии наиболее значимые успехи связаны с применением радиоуглеродного да-

тирования, давшего исследователям инструмент установления синхронности и асинхронности культурных традиций. Наряду с очевидными достижениями все более отчетливо очерчивается круг проблем применения метода. Во многих случаях их невозможно списать на

недостаточность исходных данных или несовершенство метода. Постепенно меняется восприятие радиоуглеродной хронологии, которую авторы перестали уравнивать с хронологией календарной. Становится понятно, что хронологические построения должны опираться на единую методику получения дат. Постепенно обретает силу статистическое моделирование хронологии отдельных памятников. Использование методов байесовой статистики предполагает, как минимум, два условия: серийность анализов и наличие «внешних» данных, определяющих порядок событий (Bronk Ramsey, 2009).

Наш пример поселения Левобережное (Синташта II) (Носкевич и др., 2018) отчасти иллюстрирует возможности именно серийного датирования. 12 дат, полученных в рамках ускорительных технологий, достоверно разделяются на две группы. Первая (20–18 вв. до н.э. в системе калиброванных дат) относится к этапу функционирования замкнутой системы укреплений и сплошной застройки (синташтинская и петровская традиции). Ранняя часть данной выборки связана с хорошо согласованной парой дат по детскому погребению и, возможно, отражает начальный период строительства.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке государственного задания Минобрнауки Российской Федерации, проект № FENU-2020-0020.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Молодин В.И., Епимахов А.В., Марченко Ж.В. Радиоуглеродная хронология эпохи бронзы Урала и юга Западной Сибири: принципы и подходы, достижения и проблемы // Вестник НГУ. – Серия: История, филология. 2014. Т. 13. Вып. 3: Археология и этнография. С. 136–167.
- Носкевич В.В., Угрюмов И.А., Петров Ф.Н., Батанина Н.С. Микромагнитная съемка укрепленного поселения бронзового века на Южном Урале Левобережное (Синташта II) // Уральский геофизический вестник. 2018. № 1 (31). С. 30–33.
- Bronk Ramsey C. Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates // Radiocarbon. 2009. № 1. P. 337–360.
- Hanks B.K., Epimakhov A.V., Renfrew A.C. Towards a Refined Chronology for the Bronze Age of the Southern Urals, Russia // Antiquity. Vol. 81. № 312. 2007. P. 353–367.

### STAGES OF FUNCTIONING OF THE BRONZE AGE SETTLEMENT LEVOBEREZHZNOE (SINTASHTA II) IN THE TRANS-URALS (CHRONOLOGICAL ASPECT)

A. Epimakhov, F. Petrov

The work presents the preliminary results of serial radiocarbon dating of the Bronze Age settlement Levoberezhnoe (Sintashta II) in the Southern Trans-Urals. 12 radiocarbon dates were obtained using AMS-technology. Their values are clearly divided into two groups: Sintashta and Petrovka (20–18 centuries cal BC) and the final part of the Bronze Age (14–11 centuries cal BC). In addition, a single date for the Cherkaskul cultural layer was obtained. The area of the settlement was exploited (apparently, with interruptions) by bearers of different archaeological traditions throughout the entire 2nd millennium cal BC.

*Keywords:* Bronze Age, Southern Urals, radiocarbon dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-27-28

## РАДИОУГЛЕРОДНЫЙ ВОЗРАСТ ГОРИЗОНТОВ РАННЕЙ ПОДСЕКИ НА ТЕРРИТОРИИ РУССКОЙ РАВНИНЫ

© 2020 г. Е.Г. Ершова<sup>1,\*</sup>, Е.В. Пономаренко<sup>2</sup>, А.Л. Александровский<sup>3,\*\*</sup>, Н.А. Кренке<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

<sup>2</sup> *Казанский федеральный университет, Казань, Россия*

<sup>3</sup> *Институт географии РАН, Москва, Россия*

<sup>4</sup> *Институт археологии РАН, Москва, Россия*

\*E-mail: [ekaterinagershova@mail.ru](mailto:ekaterinagershova@mail.ru)

\*\*E-mail: [alexandrovskiy@mail.ru](mailto:alexandrovskiy@mail.ru)

Горизонты подсечно-огневого земледелия выделялись по определённым почвенным, угольным (антракологическим), фитолитным и палинологическим признакам. По углям из них получены радиоуглеродные даты, основная часть которых относится к раннему средневековью (время великого переселения народов), раннему железному веку, средневековью, а самые ранние – к бронзовому веку и неолиту.

*Ключевые слова:* подсечно-огневое земледелие, ранний железный век, средневековье, фитолиты, палинология, антракология.

Горизонты подсечно-огневого земледелия различного возраста встречены в почвах центральной части Русской равнины во многих разрезах в лесной зоне и в лесостепи, в бассейне Москвы-реки, Средней Волги, Оки, в верховьях Днепра. Они обнаруживаются в понижениях рельефа, под курганами и другими древними насыпями. В отличие от давно известных пахотных горизонтов, у подсечных обычно в разрезе не прослеживается резкая ровная нижняя граница. В последнее время появились работы, в которых дана характеристика морфологии подсеки (Ponomarenko et al., 2019). В большинстве случаев они маломощные, 5–10 см, и лучше видны в светлоокрашенных подзолистых почвах и песчаных подзолах. Окраска пепельно-серая с равномерно распределёнными угольками, которые иногда окатаны, встречается горелая хвоя. Темная прокраска связана не с гумусовыми веществами, а с примесью дисперсного угля и сажки. Также биоиндикаторами подсеки являются пыльцевые спектры, участие фитолитов просовых и некоторые другие, например наличие округлых ходов пчел-галиктид (род *Lasoglossum*).

По углю из подсечных горизонтов в рассматриваемом регионе получено значительное количество

радиоуглеродных дат. В Старой Ладогe следы подсеки выявлены в почве подстилающей культурный слой на Земляном городище. По углю и древесине из неё получены даты 1410±50 BP, 1450±50, 1390±70 (Ki-19732, Ki-18447, Ki-18449). Также следы земледелия, предположительно подсечно-огневого, выявлены в нижней почве Старой Ладогe, содержащей неолит (5130±25, 5100±70, IGA<sub>AMS</sub>-6002, Le-11285). На городище РЖВ-раннего средневековья Выжегша во Владимирской обл., под внешним валом обнаружена почва, верхний горизонт которой имеет все признаки подсеки; по углю из этого горизонта получена дата 1410±60 (Ki-19835). В последнее время на территории региона обнаружено большое количество новых археологических объектов с признаками подсеки и по которым получены радиоуглеродные даты. Они имеют возраст от нового времени до бронзового века. Наибольшая их часть относится ко времени великого переселения народов (III – VIII вв. н.э.), многие – к средневековью и РЖВ. Подсека бронзового века выделяется в единичных случаях, а неолитическая – предположительно.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 19-04-01246а  
и по Государственному заданию № 0148-2019-0006.*

## RADIOCARBON AGE OF EARLY SLASH-AND-BURN HORIZONS ON THE TERRITORY OF THE RUSSIAN PLAIN

E. Ershova, E. Ponomarenko, A. Alexandrovskiy, N. Krenke

The horizons of slash-and-burn agriculture were distinguished by pedological, anthracological, phytolithic and palynological features. Radiocarbon dates were obtained from the coals. Most of the dates refer to the time of the Great Migration and the Middle Ages. Some of the slash horizons are dated to the Early Iron Age, the earliest are from the Bronze Age and, presumably, the Neolithic.

*Keywords:* slash-and-burn agriculture, phytolithic and palynological, the Russian Plain, radiocarbon dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-29

## ЗАЯЦ И ЧЕЛОВЕК НА ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКОЙ ШКАЛЕ ПАЛЕОЛИТА РУССКОЙ РАВНИНЫ

© 2020 г. М.Н. Желтова<sup>1,\*</sup>, Н.Е. Зарецкая<sup>2,\*\*</sup>, Н.Д. Бузова<sup>1,\*\*\*</sup><sup>1</sup> Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия<sup>2</sup> Институт географии РАН, Москва, Россия

\*E-mail: mpraslova@mail.ru

\*\*E-mail: n\_zaretskaya@inbox.ru

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

Были проанализированы костные остатки зайцев палеолитических стоянок, приуроченных к бассейнам основных рек Русской равнины (Днепр, Десна, Сейм, Ока, Дон), хроностратиграфическая позиция которых обоснована радиоуглеродными датами. Корреляция полученных данных с климатостратиграфической шкалой позднего плейстоцена показала отсутствие прямой зависимости между количеством костей зайца на стоянках с изменениями климата.

**Ключевые слова:** палеолитические стоянки, Русская равнина, поздний плейстоцен, костные останки зайца.

При изучении костных остатков зайцев были использованы материалы 91 палеолитического памятника (каждый слой стоянки считался отдельным памятником), приуроченного к пяти основным речным бассейнам центра Русской равнины: Днепра, Десны, Сейма, Оки и Дона.

Для фиксации определенного памятника на геохронологической шкале были использованы уже опубликованные радиоуглеродные даты (Радиоуглеродная

хронология..., 1997; Сулержицкий, 2004; Зарецкая и др., 2018).

Для корреляции с климатическими событиями позднего плейстоцена в Северном полушарии радиоуглеродные даты были откалиброваны с помощью программы Calib v. 704 (Reimer et al., 2013) и ее специального приложения «Распределение суммы вероятностей», которое позволяет группировать даты в хронологические кластеры. Впоследствии эти кластеры

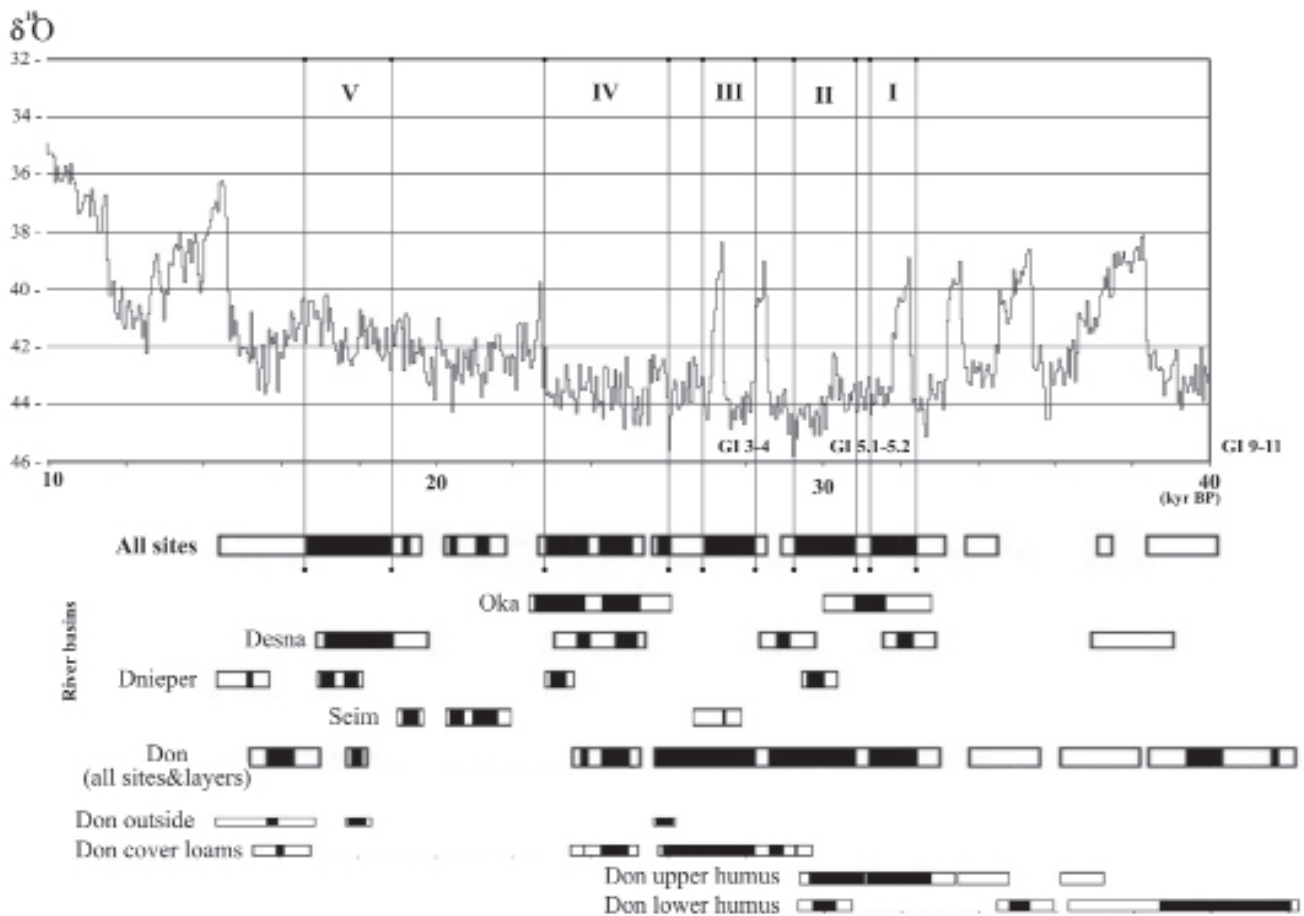


Рис. 1. Сравнение откалиброванных по радиоуглероду кластеров дат с пиками изотопно-кислородного NGRIP (NGRIP members, 2004) и стадиями / интерстадиями Гренландии (Rasmussen et al., 2014); Выбор дат производился по всем датам в соответствии с распределением бассейнов и в пределах бассейна реки Дон относительно различных слоев. I–V – фазы активного обитания и использования зайцев на стоянках верхнего палеолита; GI – гренландские интерстадии (Rasmussen et al., 2014).

сравнивали с климатическими стадиями и интерстадиями, определенными по данным ледового ядра NGRIP (Rasmussen et al., 2014).

При сравнении временных отрезков, в которые группируются даты, полученные для археологических памятников с находками костей зайцев, с изотопно-кислородными пиками в летописи Гренландского ледникового щита (Rasmussen et al., 2014) стало ясно, что нет никаких климатических закономерностей в существовании зайца в палеолите Русской равнины (рис. 1). Сгущения дат совпадают как с эпизодами выраженных потеплений (фазы I и III рис. 1), так и похолоданий (фазы

II, IV), и с периодом начала деградации последнего оледенения (фаза V).

Если рассматривать закономерности группировки этих дат с позиции удалённости от границы последнего оледенения, с северо-запада на юго-восток, можно увидеть тренд «омоложения» традиции охоты на зайцев позднепалеолитическими сообществами.

По-видимому, заяц хорошо себя чувствовал практически непрерывно на протяжении средне- и позднеледового времени (МИС 3 – МИС 2). Сделать более детальные выводы по всем находкам зайцев на Русской равнине пока затруднительно из-за отсутствия климатических реконструкций.

*Исследование проведено в рамках программ ФНИ ГАН по темам: № 0184-2019-0009, № 0184-2019-0001 и в рамках грантов РФФИ 18-49-48007-р\_а; 20-09-00233-а; 18-39-20009.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Зарецкая Н.Е., Гаврилов К.Н., Панин А.В., Нечушкин Р.И.* Геохронологические данные и археологические представления о времени существования опорных памятников восточного граветта на Русской равнине // РА. 2018. № 1. С. 3–16
- Синицын А.А., Праслов Н.Д.* (ред.) Радиоуглеродная хронология палеолита Восточной Европы и Северной Азии. Проблемы и перспективы. СПб., 1997. 143 с.
- Сулержицкий Л.Д.* Время существования некоторых позднеледовых поселений по данным радиоуглеродного датирования костей мегафауны // РА. 2004. № 3. С. 103–112.
- Rasmussen S.O., Bigler M., Blockley S.P., Blunier Th., Buchardt S.L., Clausen H.B., Cvijanovic I., Dahl-Jensen D., Johnsen S.J., Fischer H., Gkinis V., Guillevic M., Hoek W.Z., Lowe J.J., Pedro J.B., Popp T., Seierstad I.K., Steffensen J.P., Svensson A.M., Vallelonga P., Vinther B.M., Walker M.J.C., Wheatley J.J., Winstrup M.* A stratigraphic framework for abrupt climatic changes during the Last Glacial period based on three synchronized Greenland ice-core records: refining and extending the INTIMATE event stratigraphy. *Quaternary Science Reviews* 106, 2014. P.14–28.
- Reimer P.J., Bard E., Bayliss A., Beck J.W., Blackwell P.G., Ramsey C.B., Buck C.E., Cheng H., Edwards R.L., Friedrich M., Grootes P.M., Guilderson T.P., Haflidason H., Hajdas I., Hatte C., Heaton T.J., Hoffmann D.L., Hogg A.G., Hughen K.A., Kaiser K.F., Kromer B., Manning S.W., Niu M., Reimer R.W., Richards D.A., Scott E.M., Southon J.R., Staff R.A., Turney C.S.M., Plicht J.* IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50.000 years cal. BP. *Radiocarbon* 55 (4), 2013. P.1869–1887.

### HARE AND MAN ON THE UPPER PALAEOLITHIC GEOCHRONOLOGICAL SCALE OF THE CENTER OF THE RUSSIAN PLAIN

**M. Zheltova, N. Zaretskaya, N. Burova**

We have analyzed the bone remains of hare at the Palaeolithic sites confined to the basins of the main rivers of the Russian Plain (Dnieper, Desna, Seym, Oka, Don), the chronostratigraphic position of which is justified by radiocarbon dates. Correlation of the data with the Late Pleistocene event scale showed the absence of a direct relationship between the number of hare bones in sites with climate changes.

*Keywords:* the Palaeolithic sites, the Russian Plain, the Late Pleistocene, bone remains of hare, radiocarbon dating.

*DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-30-31*

## ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ И МУЗЕЙНЫХ ЭКСПОНАТОВ

© 2020 г. Э.П. Зазовская<sup>1,\*</sup>, В.А. Шишков<sup>1,\*\*</sup>, С.М. Турчинская<sup>1</sup>, А.Е. Черкинский<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Институт географии РАН, Москва, Россия*

<sup>2</sup> *Центр прикладных изотопных исследований Университета Джорджи, Афины, США*

\*E-mail: zazovskaya@igras.ru,

\*\*E-mail: shishkov@igras.ru

Описаны подходы и особенности радиоуглеродного датирования предметов из музейных коллекций. Приведены первые результаты радиоуглеродного датирования предметов из коллекций, полученные в лаборатории ИГРАН. Изложены основные этические принципы и проблемы, возникающие при датировании объектов культурного наследия.

*Ключевые слова:* радиоуглеродное датирование, ускорительная масс-спектрометрия, объекты культурного наследия, музейные экспонаты.

Развитие ускорительной масс-спектрометрии (AMS) в радиоуглеродном датировании позволило в конце прошлого века начать массово датировать предметы из музейных коллекций для верификации хронологии и культурной атрибуции музейных объектов. Эта работа во многих случаях дала возможность определить настоящую «биографию» предмета. В этой связи можно отметить работы по датированию коллекций Британского музея, Лувра, Музей Соломона Гуггенхайма и др. В России радиоуглеродный метод для датирования музейных коллекций до последнего времени использовался мало. В ЦКП «Лаборатория радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии» ИГРАН совместно с Центром прикладных изотопных исследований университета Джорджи (США) были проведены радиоуглеродные исследования как материалов из археологических (ГИМ, РИАМЗ) и этнографических (Музей Востока) коллекций этих музеев, так и предметов быта (мебель) из коллекций ГИМ. Один из самых известных экспонатов, продатированных нами в настоящее время – дубовый челн из экспозиции ГИМ, найденный в 1954 году на правом берегу реки Дон у с. Щучье, который был датирован на умозрительных основаниях III тыс. до н. э. (Кашина, 2017). Радиоуглеродные даты, полученные для этого челна в двух независимых лабораториях, в настоящее время уверенно позволяют его атрибутировать. Датирование челна из ГИМа – идеальный пример тесного сотрудничества радиоуглеродной лаборатории и музея при работе с музейным объектом. Одним из «подводных камней» при радиоуглеродном датировании музейных экспонатов является их стойкое загрязнение, связанное с консервацией музейных экспонатов для хранения, и при реставрации. В случае уже упомянутого челна – все этапы его консервации и реставрации были отражены в документации ГИМ (фенолформальдегидная смола, 10% раствор ПБМА, фильтровальная бумага, клей БМК-5, места реставрации и т.п.), что позволило сотрудникам музея отобрать образцы из наименее затронутых реставрацией и консервацией участков изделия, а в лаборатории провести предметную обработку для удаления загрязняющих примесей. При датировании материалов из коллекций мы не всегда имеем информацию об условиях их хранения. Тогда в лаборатории последовательно подбираются методики и растворители для удаления загрязняю-

щих веществ и выделения датирующей фракции. Часто это осложнено тем, что сам по себе образец, который мы можем взять для датирования, не нарушив ценный музейный экспонат, очень мал и каждая его химическая обработка – это риск уничтожить сам объект исследования. Загрязнение образца при музеефикации может происходить как современным углеродом, так и материалами, полученными на основе продуктов углеводородов, которые имеют запредельный возраст. Возникают вопросы и при интерпретации полученных радиоуглеродных дат, хорошо известные исследователям: датирование времени «смерти» материала, а не момента создания объекта; вторичное использование материалов для производства объектов и «длинный путь» от материала до изделия.

Радиоуглеродный метод сегодня активно применяется не только как инструмент для датирования объектов культурного наследия из музейных коллекций, но и как один из элементов экспертизы при оценке их ценности из частных коллекций, что в последние годы породило ряд морально-этических проблем и заставило мировое радиоуглеродное сообщество разработать определенный свод принципов. В первую очередь это связано с потоком предметов искусств из регионов в зоне военных действий, стран с формирующейся рыночной экономикой. Оборот этих предметов в России пока не так велик, но у нас есть насущные внутренние проблемы, например, оборот предметов, добытых «черными археологами», пытающимися вывести их на рынок. Кратко эти принципы можно свести к следующему: предметы из критических регионов и с сомнительным происхождением не должны приниматься лабораториями для работы; при работе с объектами культурного наследия необходимо удостовериться, что предмет не попал во владение в нарушение Конвенции ЮНЕСКО (1970 г.) «О мерах, направленных на запрещение и предупреждения незаконного ввоза вывоза и передачи прав собственности на культурные ценности», запрашивать декларацию о происхождении предмета и подтвержденную информацию о владельце (Huyssecom et al., 2017). Список лабораторий, поддерживающих эти этические стандарты, вы можете найти на сайте <http://radiocarbon.webhost.uits.arizona.edu/node/11>. Из российских лабораторий пока формально в этом списке две – ГИН РАН и ИГРАН. В настоящее время, как



отмечают представители ведущих радиоуглеродных лабораторий, ситуация становится достаточно критичной – расширяются зоны конфликтов, усиливается мародерство, и в то же время процветают спекуляции в сфере торговли произведениями искусства. В таких условиях могут быть утрачены отдельные главы исто-

рии. Международное радиоуглеродное сообщество твердо намерено воспрепятствовать  $^{14}\text{C}$  датированию незаконных объектов, и мы уверены, что российские радиоуглеродные лаборатории должны поддерживать эту инициативу и руководствоваться этическими принципами при своей работе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Кашина Е.А. Долбленная лодка с Дона в экспозиции Исторического музея (Москва): история находки и проблема датировки // Археология, этнография и антропология Евразии Т. 45, № 1, 2017. С. 61–67.

Huysecom E., Hajdas I., Renold M., Synal H. & Mayor The «Enhancement» of Cultural Heritage by AMS Dating: Ethical Questions and Practical Proposals // Radiocarbon. 2017. 59(2), 559–563. doi:10.1017/RDC.2016.79

## FEATURES AND PROBLEMS OF RADIOCARBON DATING OF CULTURAL HERITAGE OBJECTS AND MUSEUM ITEMS

E. Zazovskaya, V. Shishkov, S. Turchinskaia, A. Cherkinskiy

Approaches and features of the radiocarbon dating of items from museum collections are shown. The first results of the radiocarbon dating of items from collections obtained in the laboratory of IG RAS are given. The main ethical principles and problems arising in dating of cultural heritage objects are described.

*Keywords:* radiocarbon dating, acceleration mass spectrometry, cultural heritage objects, museum items.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-32-33

## РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТИРОВКИ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ ВЕРХНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА НИЖНЕЙ ОБИ

© 2020 г. И.Д. Зольников<sup>1,2,\*</sup>, А.В. Выборнов<sup>1,\*\*</sup>, А.А. Анойкин<sup>1</sup>, А.В. Постнов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, Россия

<sup>2</sup> Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия

\*E-mail: vse-snega@yandex.ru

\*\*E-mail: vybornov@archaeology.nsc.ru

Работа посвящена итогам исследований на Нижней Оби в 2016–2019 гг. Датирование серии палеонтологических находок проведено на УМС. Полученные даты показывают распространение представителей фауны верхнего плейстоцена: мамонт – 50 000–15 000 лет назад, шерстистый носорог – 43 000–38 000 лет назад и 27 000–25 000 лет назад, северный олень и лошадь – 40 000–10 000 лет назад, бизон – 50 000–40 000 лет назад, овцебык – 41 000–32 000 лет назад.

*Ключевые слова:* палеолитическое население, Нижняя Обь, AMS-датирование, верхний плейстоцен, субарктическая фауна.

Целенаправленные поиски палеолитических объектов в долине и притоках Нижней Оби проводятся ИАЭТ СО РАН с 2016 г. Теоретической основой исследований является представление о принципиальной возможности заселения Нижней Оби позднее 90 тыс. л.н.: отсутствовали естественные препятствия, имелась ресурсная база, существует возможность обнаружения палеолитических объектов. В ходе полевых исследований в долине р. Оби от устья Иртыша до Салехарда происходил сбор археологических, геологических, палеонтологических материалов, свидетельствующих о явлениях и условиях палеолитической жизнедеятельности. С целью получения абсолютных дат для обоснования хронологии древнейшей человеческой жизнедеятельности была собрана серия органических образцов, пригодных для радиоуглеродного анализа.

На датировку УМС из материалов, собранных при исследовании территории Нижней Оби, были переданы 39 образцов определимых фрагментов костей живот-

ных, собранных с 18 пунктов локализации подъемного фаунистического материала. Сборы осуществлялись на бичевнике, по обоим берегам р. Оби.

Датировка образцов проводилась на УНУ «Ускорительном масс-спектрометре ИЯФ СО РАН» (УМС) (Rastigeev, 2018). Химобработка и графитизация образцов велась в лаборатории изотопных исследований ИАЭТ СО РАН и лаборатории радиоуглеродных методов анализа НГУ (Lysikov et al., 2018), в настоящее время входящих в состав ЦКП «УМС НГУ-ННЦ» (AMS Golden Valley). Перевод радиоуглеродного возраста в календарный производился с использованием калибровочной кривой IntCal13 (Reimer et al., 2013) программы OxCal 4.2 (Bronk Ramsey, Lee, 2013). При этом часть образцов показала более молодые, чем ожидалось, даты, что, возможно, связано с современным загрязнением экспонированных предметов.

Всего было проанализировано 19 фрагментов костей мамонта (*Mammuthus primigenius*), показавших

диапазон калиброванных дат от 50 до 15 тыс. л.н., при этом 2/3 дат находится в пределах 20–30 тыс. л.н. Следующей по представительности категорией являлись кости шерстистого носорога (*Coelodonta antiquitatis*) – шесть дат, образующих две группы – 43–38 тыс. л.н. и 27–25 тыс. л.н. Кости северного оленя (*Rangifer tarandus*) и лошади (*Equus ferus*) были представлены в одинаковом количестве (по четыре). Диапазон дат этих видов находится в одном интервале 40–10 тыс. л.н., распределенных у обоих видов достаточно равномерно по этому временному отрезку и не образуя зон концентрации. Остатки бизона (*Bison sp.*) более концентрированы хронологически, все три образца находятся в интервале 50–40 тыс. л.н. Две даты, полученные по остаткам ов-

цебыка (*Ovibos moschatus*), приходятся на временной отрезок 41–32 тыс. л.н.

Ранее были получены даты для подъемных фаунистических материалов, собранных у п. Горки (ЯНАО): кость шерстистого мамонта (26390±250 л.н.); кость шерстистого носорога (28500±300 л.н.); кость бизона (32550±400 л.н.); волк (>45000 л.н.) (Питулько, 2016). Таким образом, существенно дополнена серия датированных верхнеплейстоценовых материалов для Нижней Оби. Полученные даты по образцам из разведок ИАЭТ СО РАН подтверждают наличие крупной фауны и доступность территории для палеолитического человека – потребителя ресурсов мамонтовой фауны, в позднем плейстоцене.

*Исследование выполнено при поддержке РФФИ (проект № 19-78-20002).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Питулько В.В.* Свидетельства раннего расселения человека в Арктической области Евразии: новые находки и перспективы исследований // Археология Арктики. Вып. 3. Калининград: ПОСТ-ДОАФК, 2016. С. 91–116.
- Bronk Ramsey C., Lee S.* Recent and Planned Developments of the Program OxCal // Radiocarbon. 2013. Vol. 55, № 2–3. Pp. 720–730.
- Lysikov A.I., Kalinkin P.N., Sashkina K.A., Okunev A.G., Parkhomchuk E.V., Rastigeev S.A., Parkhomchuk V.V., Kuleshov D.V., Vorobyeva E.E., Dralyuk R.I.* Novel simplified absorption-catalytic method of sample preparation for AMS analysis designed at the Laboratory of Radiocarbon Methods of Analysis (LRMA) in Novosibirsk Akademgorodok // International Journal of Mass Spectrometry. 2018. Vol. 433. P. 11–18.
- Rastigeev S.A., Frolov A.R., Goncharov A.D., Klyuev V.F., Konstantinov E.S., Parkhomchuk V.V., Petrozhitskii A.V.* Radiocarbon Analysis of Samples by a 1-MV AMS Spectrometer at Ion Charge State 3+ // Physics of Particles and Nuclei Letters. 2018. Vol. 15 (7). P. 986–989.
- Reimer P., Bard E., Bayliss A., Beck J.* IntCal 13 and Marine 13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP // Radiocarbon. 2013. Vol. 55 (4). P. 1869–1887.

### RADIOCARBON DATING OF PALEONTOLOGICAL SAMPLES OF THE UPPER PLEISTOCENE IN THE LOWER OB

**I. Zolnikov, A. Vybornov, A. Anoikin, A. Postnov**

In the course of studies conducted by IAET SB RAS in the Lower Ob in 2016–2019, the understanding of the conditions for settlement of the Paleolithic population in the north of Western Siberia was significantly supplemented. Dating of a series of paleontological finds was carried out at the "Accelerated mass spectrometer of the Budker Institute of Nuclear Physics of SB RAS". The dates obtained show the distribution of the main representatives of the Upper Pleistocene fauna of Subarctica: *Mammuthus primigenius* – 50,000–15,000 BP, *Coelodonta antiquitatis* – 43,000–38,000 BP and 27,000–25,000 BP, *Rangifer tarandus*, *Equus ferus* – 40,000–10,000 BP, *Bison sp.* – 50,000–40,000 BP, *Ovibos moschatus* – 41,000–32,000 BP.

*Keywords:* the Paleolithic population, the Lower Ob, AMS dating, the Upper Pleistocene, fauna of Subarctica.

*DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-33-34*

## РАДИОУГЛЕРОДНОЕ ДАТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ИСКУССТВА С ПАМЯТНИКА ТУРИСТ-2 (Г. НОВОСИБИРСК)

© 2020 г. Л.В. Зоткина\*, Н.В. Басова, А.В. Постнов, К.А. Колобова

*Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, Россия*

*\*E-mail: lidiazotkina@gmail.com*

Комплекс предметов мелкой пластики из могильника эпохи бронзы на поселении Турист-2 (г. Новосибирск) является уникальным. Предметы мобильного искусства представляют собой антропоморфные и зооморфные фигурки, выполненные в единой своеобразной иконографической манере, названной «крохалевским» стилем. В работе представлены первые результаты радиоуглеродного датирования этого памятника. Полученные даты могут быть использованы для уточнения культурно-хронологической атрибуции других изображений, близких по манере исполнения.

*Ключевые слова:* каменная мелкая пластика, стиль, эпоха бронзы, крохалевская культура.

Поселение и могильник Турист-2 расположено в границах г. Новосибирска. В некоторых могилах была обнаружена керамика, которая определена как крохалевская, что позволило отнести весь комплекс к этой культуре. Комплекс предметов мобильного искусства из могильника Турист-2 является уникальным с точки зрения стилистических и технологических особенностей примеров изобразительного творчества раннего бронзового века для территории Сибири (Басова и др., 2019; Колобова и др., 2019). Предметы, обнаруженные в могильнике, представляют собой антропоморфные и зооморфные фигурки, выполненные в единой своеобразной иконографической манере, названной «крохалевским» стилем (Там же).

Предметы мобильного искусства Западной Сибири, найденные в датированном археологическом контексте, для рассматриваемого региона исключительно редкое явление. Датирование образцов проводилось на уникальной научной установке УМС ИЯФ СО РАН, пробоподготовка – в Лаборатории изотопных исследований ИАЭТ СО РАН. Полученная серия дат по костям животных, калиброванных по  $2\sigma$ , укладывается в хронологический интервал середины IV – начала III тыс. до н.э. В контексте могильника Турист-2 эта серия дат может рассматриваться как важная хронологическая привязка, которая в дальнейшем может использоваться для уточнения культурно-хронологической атрибуции других изображений, близких по манере исполнения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Басова Н.В., Постнов А.В., Заика А.Л., Молодин В.И.* Предметы мобильного искусства из могильника эпохи бронзы на «Поселении Турист-2» // Археология, этнография и антропология Евразии. 2019. Т. 47. Вып. 4. С. 53–65.  
*Колобова К.А., Федорченко А.Ю., Басова Н.В., Постнов А.В., Ковалев В.С., Чистяков П.В., Молодин В.И.*

Применение 3D-моделирования для реконструкции облика и функции предметов неутилитарного назначения (на примере антропоморфной скульптуры из материалов могильника Турист-2) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2019. Т. 47. Вып. 4. С. 66–76.

## RADIOCARBON DATING OF ART OBJECTS FROM TOURIST-2 SETTLEMENT (NOVOSIBIRSK)

**L. Zotkina, N. Basova, A. Postnov, K. Kolobova**

The complex of miniature plastic arts from the Bronze Age burial at the Tourist-2 settlement (Novosibirsk) is unique. Mobile art objects are anthropomorphic and zoomorphic figures, made in a single peculiar iconographic manner, called the «Krohalevsky» style. Here we present the first radiocarbon dates from this settlement. The obtained dates can be later used for the cultural and chronological attribution of other images close to the figurative manner.

*Keywords:* lithic miniature plastic arts, technology, style, Bronze Age, Krokhalievskaya culture.

*DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-35*

## ВКЛАД ЛАБОРАТОРИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИИМК РАН В РАЗРАБОТКУ ХРОНОЛОГИИ РАННЕГО НЕОЛИТА СЕВЕРА ЛЕСНОЙ ПОЛОСЫ

© 2020 г. М.В. Иванищева

*Восточно-Прионежская АЭ, Вологда, Россия*

*E-mail: marin-ivanishhev@yandex.ru*

В докладе рассмотрены результаты многолетних полевых исследований памятников с культурными слоями раннего неолита на территории Вологодской области и проблемы хронологии отдельных типов керамики на примере материалов Южного Прионежья.

*Ключевые слова:* ранний неолит, Южное Прионежье, поселение, хронология, керамика, сперрингс, ранняя гребенчатая.

Территория Вологодской области в ее современных административных границах относится к Северу лесной полосы и составляет южную часть этой природно-географической зоны. Имея площадь 144,5 кв. км, она сравнима с соседней Карелией, уступая Архангельской области и Коми, значительно превосходит по площади Кировскую область. Территория области лежит в зоне главного водораздела Русской равнины между Белым морем (гидросистемы р. Северная Двина (реки Сухона и Юг) на востоке и р. Онега (оз. Воже, р. Вага) на севере имеют площадь водосборного бассейна 81,7 тыс. кв. км – 56,7 % территории области), Каспийским морем (гидросистема р. Шексна на западе и юго-западе, притоки рек Костромы и Ветлуги на юге занимают площадь более 54 тыс. кв. км – 37,6 % территории области) и Балтикой (водосборный бассейн рек Мегра, Ошга, Андома, впадающих в Онежское озеро на северо-западе, занимает 5,7 % территории области) (Воробьев, 2007. С. 114).

До начала 1990-х годов памятники с культурными слоями раннего неолита на данной территории не были известны. Полевые исследования, проведенные, в основном, в Восточном Прионежье М.Е. Арсаковой (1920-е гг.), А.Я. Брюсовым (1930–50-е гг.), И.К. Цветковой (1950-е гг.), С.В. Ошибкиной (1970-е гг.), выявили пласт древностей с ямочно-гребенчатой керамикой, отнесенный к каргопольской культуре развитого неолита (Ошибкина, 1978). Памятники раннеолитической культуры Сперрингс были представлены только в Южном Прионежье материалами раскопок А.Я. Брюсова на Куштозере (Брюсов, 1940. С. 302) и сборами на внутренних озерах Вытегории (Иванищев, 2008. С. 14) и южном побережье Онежского озера. Последние были приговорены к невозможности быть изученными из-за размыва вследствие неравномерности эпейрогенического поднятия северного и южного берегов Онежского озера (Земляков, 1940; Савватеев, 1984. С. 58–61).

Последняя четверть XX века и начало XXI века ознаменовались открытием и изучением широкими площадями стратифицированных памятников с раннеолитическими слоями в крайних точках территории Вологодской области: поселений Тудозеро-V и Кемское III в Южном Прионежье на северо-западе области (Иванищев А.М., 1986–2005 гг.), поселений Векса и Векса 3 на верхней Сухоне в центральной части области (Н.Г. Недомолкина, 1992–2008 гг.), поселений Березовая Слободка II–III и VI на Нижней Сухоне на востоке области (Иванищева М.В., 1995–2014 гг.) и торфяни-

ковой стоянки Караваиха-4 в Восточном Прионежье на севере области (Косорукова Н.В., 2003–2020 гг.). Ранний неолит был открыт и создана обширная источниковая база для решения вопросов неолитизации Севера лесной полосы в целом.

Вопросы неолитизации севера лесной полосы решались в соответствии с парадигмой разных лет: от автотонизма советской эпохи (Панкрушев, 1978. С. 39) до миграционизма либеральных 1990–2000-х (Карманов, 2008. С. 78–80).

Значительную роль в соотношении различных культур, культурных типов и орнаментальных стилей сыграла радиоуглеродная хронология и реконструкция палеогеографической ситуации в каждом отдельном регионе. Если в начале 1990-х в свод радиоуглеродных дат по неолиту Севера вошли только даты по Карелии, Кольскому полуострову и единичные по Коми АССР (Археология. Неолит..., 1996. С. 340–341), то к 2016 году этот список дополнили даты по локальным регионам Вологодской области (Радиоуглеродная хронология..., 2016), что позволяет оценить существенный вклад лаборатории археологической технологии ИИМК РАН.

Вопрос о соотношении керамики ранней гребенчатой и сперрингс встал с открытием раннеолитического слоя на Тудозере и получением глубокой даты по С-14 около 7000 лет до н.э. (Иванищев, Иванищева, 2000; Ошибкина, 2003. С. 245), вызвавшими дискуссии по вопросу вектора заимствования этой орнаментальной традиции (Иванищева, Иванищев, 2004. С. 67–69). Напомним, что до этого открытия в ареале распространения культуры сперрингс в Карелии и Финляндии ранняя гребенчатая керамика рассматривалась как вариант керамики сперрингс (Витенкова, 1996. С. 77), что привело к логичному выводу о преемственности гончарной технологии носителями культуры сперрингс от верхневолжской АК на позднем этапе последней (Сидоров, 1997. С. 100–101; Герман, 2001. С. 16–17). Стратиграфические данные и радиоуглеродная датировка археологических объектов двух слоев эпохи раннего неолита на Тудозере указывали на более древний возраст гребенчатой керамики по отношению к сперрингс (Иванищев, Иванищева, 2000а. С. 292–295), что было подтверждено и прямым датированием обоих типов тудозерской керамики (Иванищева, 2014). Технично-типологический анализ гребенчатой керамики и глубокие радиоуглеродные даты около 7000 лет до н.э. для керамики гребенчатого стиля Зауралья, полученные в

2010-е гг., позволили наметить зауральский вектор заимствования гребенчатой орнаментации в Северном Предуралье (Косинская, 2014. С. 37–38; Карманов, Недомолкина, 2015. С. 98), в Прикамье (Лычагина, 2020. С. 214–215) и в Южном Прионежье (Иванищева, 2018. С. 220–223), механизм которого пока не совсем ясен.

Таким образом, радиоуглеродная хронология не только обосновывает и подтверждает, но и стимулирует развитие археологических исследований на перспективу воссоздания конкретных культурно-исторических процессов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Археология. Неолит Севера Евразии. М.: Наука, 1996. 379 с.
- Брюсов А.Я. История древней Карелии. М.: Гос. Ист. Музей, 1940. 320 с.
- Витенкова И.Ф. Культура сперрингс // Археология Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1996. С. 65–80.
- Воробьев Г.А. Гидрографическая сеть и водные ресурсы // Природа Вологодской области Вологда: «Издательский Дом Вологжанин», 2007. С. 114–121.
- Герман К.Э. Памятники с керамикой сперрингс в бассейне Онежского озера: Автореф... канд. ист. наук. СПб., 2001. 19 с.
- Земляков Б.Ф. Геологические условия нахождения неолитических стоянок в Прионежье // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. АН СССР. 1940. № 6/7. С. 32–35.
- Иванищев А.М., Иванищева М.В. Ранненеолитический слой поселения Тудозеро-V к вопросу о керамике сперрингс и ранней гребенчатой // Criterion. Вып. IV. Череповец: ЧГУ, 2000. С. 5–7.
- Иванищев А.М., Иванищева М.В. Тудозеро-V – поселение позднего мезолита – раннего неолита в Южном Прионежье // Тверской археологический сборник. Вып. 4. Тверь: ТГМО, 2000а. С. 284–305.
- Иванищев А.М. Древности Вытегории // Вытегра. Вып. 1. Вологда: Русь, 2008. С. 11–42.
- Иванищева М.В., Иванищев А.М. Хронология памятников раннего неолита южного Прионежья // Проблемы хронологии и этнокультурных взаимодействий в неолите Евразии (хронология неолита, особенности культуры и неолитизация регионов, взаимодействия неолитических культур в Восточной и Средней Европе). СПб.: ИИМК РАН, 2004. С. 60–69.
- Иванищева М.В. Ранненеолитические памятники Юго-Восточного Прионежья // Известия самарского научного центра РАН. Т. 16 № 3. Самара: изд-во Самарского НЦ РАН, 2014. С. 255–259.
- Иванищева М.В. К вопросу о времени и истоках гончарных традиций в раннем неолите Европейского Севера России // Самарский научный вестник. Т. 7, № 3(24). 2018. С. 214–225.
- Карманов В.Н., Недомолкина Н.Г. Неолит Северо-Востока Русской равнины: современные концепции // IV Северный археологический конгресс: доклады. 19–23 октября 2015, г. Ханты-Мансийск. Екатеринбург, 2015. С. 84–104.
- Косинская Л.Л. Ранняя гребенчатая керамика в неолите Зауралья // Уральский исторический вестник. № 2 (43). 2014. С. 30–40.
- Лычагина Е.Л. Неолит Верхнего и Среднего Прикамья. Пермь: ПГГПУ, 2020. 364 с.
- Ошибкина С.В. Неолит Восточного Прионежья. М.: Наука, 1978. 232 с.
- Ошибкина С.В. К вопросу о раннем неолите на Севере Восточной Европы // Неолит – энеолит Юга и неолит Севера Восточной Европы (новые материалы, исследования, проблемы неолитизации регионов). СПб.: ИИМК РАН, 2003. С. 241–254.
- Панкрушев Г.А. Мезолит и неолит Карелии. Ч. 2. Неолит. Л.: Наука. Ленинградское отделение, 1978. 113 с.
- Радиоуглеродная хронология неолита Севера Восточной Европы // Радиоуглеродная хронология эпохи неолита Восточной Европы VII–III тысячелетия до н.э. Смоленск: «Свиток», 2016. С. 356–433.
- Савватеев Ю.А. Археологические памятники южного побережья Онежского озера // Археологические памятники бассейна Онежского озера. Петрозаводск: КФ АН СССР, 1984. С. 58–97.
- Сидоров В.В. Взгляд на мезолит и неолит Карелии из Волго-Окского междуречья // Археология Севера. Вып. 1. Петрозаводск: Издательство Riso-Press, 1997. С. 96–109.

**CONTRIBUTION OF THE LABORATORY OF ARCHAEOLOGICAL TECHNOLOGY OF THE IIMC RAS TO THE DEVELOPMENT OF EARLY NEOLITHIC'S CHRONOLOGY OF THE NORTHERN FOREST BELT**

**M. Ivanischeva**

The report examines the results of long-term field research of monuments with cultural layers of the early Neolithic in the Vologda region and the problems of chronology of certain types of ceramics on the example of materials from the southern prionezh region.

*Keywords:* early Neolithic, southern Prionezhye, settlement, chronology, ceramics, sperrings, early comb.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-36-37

## АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ ДОЛБЛЕННЫЕ ЛОДКИ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ: РЕЗУЛЬТАТЫ AMS-ДАТИРОВАНИЯ

© 2020 г. Е.А. Кашина<sup>1,\*</sup>, Е.И. Гак<sup>1</sup>, А.В. О कोरोков<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Государственный исторический музей, Москва, Россия

<sup>2</sup> Российский научно-исследовательский институт природного и культурного наследия  
им. Д.С. Лихачева, Москва, Россия

\*E-mail: eakashina@mail.ru

Работа посвящена результатам датирования на УМС долбленных лодок с территории Восточной Европы. Большинство имеет поздний возраст. Наиболее древний экземпляр относится к позднему бронзовому веку.

*Ключевые слова:* долбленная лодка, с. Щучье, датировка AMS, древний сосуд.

С 2019 г. в рамках проекта РФФИ на базе ГИМ ведется комплексное изучение археологических находок долбленных лодок с территории Восточной Европы. Основной задачей является установление их точного возраста, поскольку подавляющее большинство – это случайные находки, сделанные, как правило, на реках во время весеннего половодья или летней засухи. Нами учтено более шестидесяти экземпляров. Формы долбленных лодок мало менялись во времени и пространстве. Почти всегда единственным способом установить возраст является радиоуглеродное датирование.

*Методы датирования и отбора образцов*

AMS-метод использовался в России для датирования лодок лишь однажды (Богучар). Попытки датирования лодок радиометрическим методом нельзя назвать стопроцентно успешными. Даты имеют иногда неприемлемо большой доверительный интервал (например, Капыстичи, Курская обл.,  $1700 \pm 550$  BP (Le-7898)). Результат датирования челна, обнаруженного в 1956 г. у с. Щучье, Воронежская обл. (Щучье 2), не известен из-за путаницы в документации ГИИ. Перепроверки радиометрических дат требуют лодки из музеев Старой Ладого, Курска, Трубчевска.

*Результаты датирования*

Высокобортная крупная лодка была найдена у с. Щучье в Лискинском р-не Воронежской обл. в 1956 г. (Щучье 2). Результат убедительно показывают ее молодой возраст:  $140 \pm 20$  BP (IGAN-7109),  $85 \pm 30$  BP (Poz-113260).

Высокобортная массивная лодка, найденная у с. Урыв-Покровка в Острогожском р-не Воронежской обл. в 1992 г., была поднята и позднее затоплена сотрудниками Острогожского музея. Она также оказалась довольно поздней:  $290 \pm 20$  BP (IGAN-6992),  $315 \pm 30$  BP (Poz-113258).

Небольшая низкобортная лодка была найдена в 2015 г. у г. Богучар Воронежской обл. Имеются

две совпадающие AMS-даты, последняя из которых IGAN-7110 –  $325 \pm 20$  BP.

Небольшая низкобортная лодка была найдена в торфянике Выголь (Клинский р-н, Московская обл.). Дата лодки близка предыдущим:  $370 \pm 20$  (IGAN-7111).

Крупная высокобортная лодка была найдена в Алексинском р-не Тульской обл. (Алексин 1). Лодка выставлена в музее «Куликово Поле» и, по случайности, соотносится со временем Куликовской битвы:  $575 \pm 20$  (IGAN-7596).

Тем же временем датирован фрагмент небольшой низкобортной лодки, найденный всего в 15 км от предыдущей лодки (Алексин 2), дата –  $560 \pm 20$  (IGAN-7597).

Наиболее интересные результаты показало датирование крупной высокобортной лодки, найденной у с. Щучье, Воронежская обл. (Щучье 1) в 1954 г., выставленной в ГИМ (Афонюшкин, 1958; Кашина, 2017). Она была изготовлена в XVIII–XVII вв. до н.э., в позднем бронзовом веке ( $3445 \pm 35$  BP (Poz-113259),  $3490 \pm 20$  BP (IGAN-6993)). Сегодня это древнейшая долбленная лодка на территории России.

В позднем бронзовом веке степь и лесостепь Русской равнины, включая Подонье, были населены племенами срубной археологической культуры – скотоводами, практиковавшими пастушескую модель хозяйствования. В стаде срубников доминировал крупный рогатый скот. По мнению современных исследователей, это было подвижное скотоводство с частой сменной пастбищ, когда стадо круглый год существовало на подножном корму (Антипина, Моралес, 2005). С 1983 г. многократными полевыми археологическими исследованиями в окрестностях места находки этой лодки было выявлено три десятка срубных памятников – поселений и курганных погребений. Результаты датирования лодки Щучье 1 впервые поднимают проблему водного транспорта в культуре древних скотоводов.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ проект № 19-09-00301.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Антипина Е.Е., Моралес А. «Ковбои» восточноевропейской степи в позднем бронзовом веке // OPUS: Междисциплинарные исследования в археологии. Вып. 4. М.: ИА РАН, 2005. С. 29–49.
- Афонюшкин В.А. Древний челн из с. Щучье Воронежской области // Труды Воронежского государственного университета. Т. 51. Вып. 1, 1958. С. 81–89.
- Афонюшкин В.А. Новая находка древнего челна у с. Щучье Воронежской области // Труды Воронежского областного краеведческого музея, 1, 1960. С. 134–143.
- Кашина Е.А. Долбленная лодка с Дона в экспозиции Государственного исторического музея: история находки и проблема датировки // Археология, этнография и антропология Евразии. Т. 45, № 1, 2017. С. 76–82.

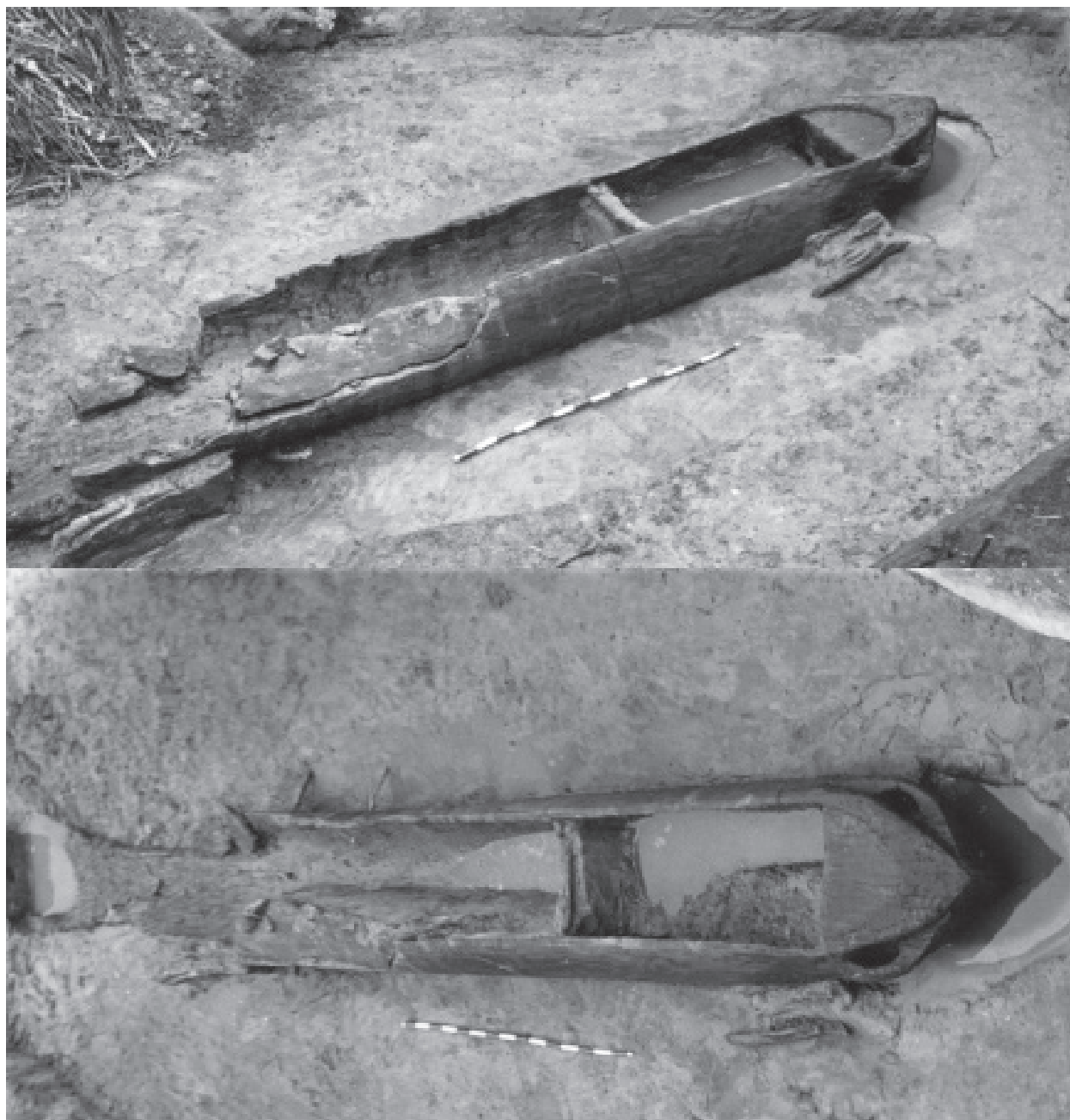


Рис. 1. Лодка, найденная у с. Щучье в 1954 г. (Щучье 1) и находящаяся в постоянной экспозиции ГИМ.

#### ARCHAEOLOGICAL FINDS OF LOGBOATS IN EASTERN EUROPE: THE RESULTS OF AMS-DATING

E. Kashina, E. Gak, A. Okorokov

In this talk, the new radiocarbon dates of the archaeological logboats made using the AMS-method are discussed. The logboat Schuchye 1 found in 1954 near the village Schuchye (Liski district, Voronezh region) is now affirmatively the most ancient vessel in Russia.

*Keywords:* ogboat Schuchye 1, AMS dating, ancient vessel.

*DOI:*10.31600/978-5-91867-213-6-38-39

## НОВОЕ О ПОГРЕБЕНИИ БЕЛОЗЕРСКОЙ КУЛЬТУРЫ ХАДЖИЛЛАР (МОЛДАВИЯ) В СВЕТЕ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ

© 2020 г. М.Т. Кашуба<sup>1,\*</sup>, С.М. Агульников<sup>2,\*\*</sup>, М.А. Кулькова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup> *Национальное археологическое агентство Министерства культуры, Кишинев, Республика Молдова*

<sup>3</sup> *Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия*

\*E-mail: mirra-k@yandex.ru

\*\*E-mail: agulnikov-budjak@mail.ru

Уникальное погребение Хаджиллар белозерской культуры было раскопано в Нижнем Поднестровье (Молдавия). Особенности погребального обряда и статусные изделия в погребальном инвентаре, такие как деревянная чаша с бронзовой аппликацией, биметаллический нож и др., выделяют этот комплекс и свидетельствуют о высоком социальном ранге погребенного. Новая радиоуглеродная дата УМС, полученная по фрагменту чаши, ставит вопрос о раннем появлении в регионе Северного Причерноморья инновационных технологий, связанных с обработкой железа и производством биметаллических (бронза/железо) изделий.

*Ключевые слова:* Северное Причерноморье, Нижнее Поднестровье, поздний бронзовый век, белозерская культура, погребение, радиоуглеродные даты, изделия из железа.

Финал эпохи бронзы и переходный период к железному веку в Северном Причерноморье отмечены инновациями в материальной и духовной культуре сообществ, проживавших в степи и лесостепи региона. Широкий спектр новшеств фиксируется в белозерской культуре, а погребальные комплексы, в которых нашли отражения разнообразные инновации, неизменно привлекают внимание исследователей.

**Погребение 3 кургана 1 могильника Хаджиллар** в Нижнем Поднестровье, раскопанное в 1992 г., хорошо известно в специальной литературе (см. первая публикация – Агульников, Курчатова, 1994). Над основным центральным погребением была возведена шатровая надмогильная конструкция, а стены перекрытой бревнами погребальной камеры были обшиты вертикальными плахами. Взрослый погребенный (40–45 лет) был уложен скорчено, головой на юг. Захоронение сопровождалось заупокойной пищей (задняя часть скелета овцы/козы), биметаллическим (бронза/железо) черешковым ножом с параллельными лезвиями, золотым височным кольцом в 1,5 оборота, глиняной чашей, деревянной чашей с бронзовыми аппликациями, костяным трехлопастным наконечником стрелы и двумя фрагментами от двух глиняных сосудов. Согласно погребальному обряду и инвентарю – это богатое захоронение, в котором погребен человек высокого социального статуса. Для получения независимых данных о дате комплекса по образцу дерева от чаши в лаборатории Музея естествознания Финляндии (Хельсинки) была сделана радиоуглеродная AMS-дата (HELA-4488 3006±21 BP), что соответствует периоду 1375–1131 cal BC (2σ).

Для Северного Причерноморья имеется всего одна радиоуглеродная дата по материалам закрытого комплекса, в инвентаре которых присутствовали изделия из железа или биметаллические предметы. Отметим погребение 2 кургана 5 могильника Степной/Заповитне белозерской культуры с биметаллическим ножом (Otroshchenko, 2003. P. 343, 349, 361ff. Fig. 10, 7). Дата

по образцу из кости погребения 2 кургана 32 могильника Гордеевка белогрудовской культуры с обломками двулезвийного меча и шилом – Ki-5079 1260±90 cal BC (Березанська, Клочко, 2011. С. 51, 74). Считалось, что присутствие в погребениях белозерской культуры железных предметов свидетельствует о поздней дате комплексов и могильников. К позднебелозерским памятникам второй половины XI – конца X в. до н.э. отнесены могильники Кочковатовский и Казаклия, в погребениях которых найдены железные (ножи, фибула) и биметаллические (кинжал) изделия. Для Кочковатовского могильника предложенные хронологические рамки совпадали с радиоуглеродной датой по материалам погребения 1 кургана 32 – KI-1714 930±45 cal BC (Ванчугу, 1990. С. 119).

Дата, полученная по погребению Хаджиллар, ставит вопрос о более раннем появлении в регионе Северного Причерноморья инновационных технологий, связанных с обработкой железа и производством биметаллических ножей. В пользу этого свидетельствуют современные представления о хронологии финала эпохи бронзы и начала эпохи железа (Бочкарев, Кашуба, 2018); ранние датировки железных изделий в Карпатском бассейне (Hansen, 2019. P. 214–219); появление в периоды VzD–HaA2 в Средней Европе ранних железных изделий (Mikketa, 2017. S. 144ff. Abb. 1); широкое распространение изделий из железа в XI–X вв. до н.э. по всем европейским территориям (Pare, 2017. S. 69–76. Abb. 19). Учитывая, что дата была получена по фрагменту деревянной чаши, можно предположить некоторое удревнение возраста в результате эффекта «старого дерева». Тем не менее, исходя из возможного удревнения, возраст погребения можно рассматривать, как наиболее ранний. Таким образом, можно полагать, что железные и бронзово-железные изделия бытовали в среде населения Северного Причерноморья, по меньшей мере, в конце XII–XI вв. до н.э. Для подтверждения этих данных необходимы дальнейшие работы по датированию материалов из погребений этого периода.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-09-40063 (Древности).*



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агульников С.М., Курчатова С.И.* Курган белозерского времени у с. Хаджиллар в Нижнем Поднестровье // Проблемы скифо-сарматской археологии Северного Причерноморья 2. Запорожье: б.и., 1994. С. 4–8.
- Березанська С.С., Клочко В.І.* Гордіївський могильник // Гордіївський могильник. Вінниця: Науково-дослідний центр «Рятівна археологічна служба» Інституту археології НАН України, 2011. С. 7–113.
- Бочкарев В.С., Кашуба М.Т.* «Между бронзой и железом» // Принципы и методы датирования в археологии (неолит – средние века). СПб.: ИИМК РАН, 2018. С. 55–76, 267–301.
- Ванчужов В.П.* Белозерские памятники в Северо-Западном Причерноморье. Проблемы формирования белозерской культуры. Киев: Наукова думка, 1990. 162 с.
- Hansen S.* The Hillfort Teleac and Early Iron in Southern Europe // Bronze Age Fortresses in Europe. Proceedings of the Second International LOEWE Conference. 9–13 October 2017 in Alba Julia (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie. Bd. 335. Prähistorische Konfliktforschung. Bd. 3) / Eds S. Hansen, R. Krause. Bonn: Habelt-Verlag, 2019. P. 201–225.
- Miketta F.* Die ältesten Eisenartefakten Mitteleuropas // Das nördliche Karpatenbecken in der Hallstattzeit. Wirtschaft, Handel und Kommunikation in früheisenzeitlichen Gesellschaften zwischen Ostalpen und Westpannonien / Hrsg. E. Miroššayová et al. Budapest: Archaeolingua, 2017. S. 143–172.
- Otroshchenko V.V.* Radiocarbon chronology of the bilozerka culture – based on barrows near the village of Zapovitne (the ‘Stepnoy’ cemetery) // The Foundations of Radiocarbon Chronology of Cultures between the Vistula and Dnieper: 4000–1000 BC / Eds A. Koško, V. Klochko (Baltic-Pontic Studies, Vol. 12). 2003. P. 336–364.
- Pare Ch.* Frühes Eisen in Südeuropa: Die Ausbreitung einer technologischen Innovation am Übergang vom 2. zum 1. Jahrtausend v. Chr. // Das nördliche Karpatenbecken in der Hallstattzeit. Wirtschaft, Handel und Kommunikation in früheisenzeitlichen Gesellschaften zwischen Ostalpen und Westpannonien. / Hrsg. E. Miroššayová et al. Budapest: Archaeolingua, 2017. S. 11–116.

#### NEW DATA ABOUT THE BURIAL HADJILLAR (MOLDOVA) OF THE BELOZERSKAYA CULTURE IN LIGHT OF RADIOCARBON DATING

M. Kashuba, S. Agulnikov, M. Kulkova

The unique burial Hadjillar of the Belozerskaya culture was excavated in the Low Dniestr region (Moldova). Features of burial ritual and status items in the grave goods such as wooden cup decorated by bronze, bimetallic knife etc., distinguish this complex and this is evidences about high social rank of burial man. New AMS radiocarbon date on a wooden piece of cup discusses about early appearance of innovative technologies connected with iron metallurgy and manufacture of bimetallic (bronze/iron) items.

*Keywords:* Northern Black Sea Coast Region, Lower Dniester, Late Bronze Age, culture Belozerka, burial mound, radiocarbon dates, iron items.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-40-41

#### ПРОБЛЕМЫ СООТНЕСЕНИЯ ДАТ ПАМЯТНИКОВ КУЛЬТУР БРОНЗОВОГО ВЕКА МОНГОЛИИ, ПОЛУЧЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДИК РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ В 2000-Х – 2010-Х ГОДАХ

© 2020 г. А.А. Ковалев

Институт археологии РАН, Москва, Россия

E-mail: chemurchek@mail.ru

*Ключевые слова:* радиоуглеродный анализ, AMS, LSC, энеолит, бронзовый век, ранний железный век, оленные камни, афанасьевская культура, чемурчекский культурный феномен, мунх-хайрханская культура, Монголия.

В результате многолетних исследований российско-монгольской Международной Центрально-Азиатской археологической экспедиции под руководством А.А. Ковалева и Д. Эрдэнэбаатара была построена колонка археологических культур энеолита-раннего железного века Монгольского Алтая; в том числе в Западной Монголии были впервые обнаружены афанасьевские и чемурчекские курганы, памятники раннескифского периода, открыты новые культуры 2 тыс. до н.э., получившие наименование мунх-хайрханской и байтагской (Ковалев, Эрдэнэбаатар, 2007а; 2010а; 2010б; 2014в; Kovalev, Erdenebaatar, 2009; Кэвалеву,

Эрдэнэбатаэр, 2009). Несколько сезонов экспедиции были посвящены полномасштабным раскопкам погребально-ритуальных и ритуальных памятников с оленными камнями, раскрывшим структуру и историю формирования этих комплексов (Ковалев, Эрдэнэбаатар, 2007б; 2010б; Ковалев, Эрдэнэбаатар, Рукавишникова, 2015). В построениях колонных секвенций и синхронизации выявленных культурных феноменов с культурами окружающих территорий авторы раскопок не в последнюю очередь опирались на данные радиоуглеродного анализа, полученные по органическим материалам из исследованных памятников в Радиоуглеродной лабора-

тории ИИМК РАН (LSC). Некоторые образцы из раскопок передавались также в лаборатории Новосибирска (LSC), Киева (LSC), Упсалы (AMS), Хельсинки (AMS). В связи с практически полным отсутствием стратиграфических данных, высоким уровнем ограбленности погребений и наличием безынвентарного обряда нами была поставлена задача радиоуглеродного датирования каждого раскопанного комплекса. Совокупности радиоуглеродных дат лаборатории ИИМК по однотипным памятникам в целом характеризовались однородностью, что позволило принять их за основу для определения последовательности выявляемых культурных образований. Полученные радиоуглеродные даты вместе с данными типологического анализа позволили верифицировать культурно-хронологическую схему энеолита-бронзового-раннего железного веков Монгольского Алтая и синхронизировать ее с культурами Северной Евразии, Китая и Западной Европы (Ковалев и др., 2008; Зайцева и др., 2008; Ковалев, 2009; 2013а; 2013б; Поляков, 2010; Молодин и др., 2014). Большая серия  $^{14}\text{C}$  дат была получена из раскопок комплексов с оленными камнями, прежде всего по костям лошадей из жертвенников Ушкийн-Увэра – более 70 дат (полная публикация планируется).

Взрывное развитие естественнонаучных методов исследования биологических структур (ДНК, стабильные изотопы и др.) привело к появлению в последние несколько лет сотен новых дат по древним памятникам центральноазиатского региона, полученных методом AMS в лабораториях различных стран. В том числе были продатированы кости из многих погребений, ранее датированных в лаборатории ИИМК жидкостно-сцинтилляционным методом. В большинстве случаев исследование методом AMS приводит к «удревнению» радиоуглеродной даты, но этот вывод нельзя считать общим правилом и тем более принимать новую дату за истинную без детального критического рассмотрения.

При анализе вновь публикуемых международными группами исследователей данных необходимо принимать во внимание, что в большинстве случаев отбор образцов осуществляется держателями антропологических и палеозоологических коллекций самостоятельно, без привлечения не только авторов раскопок, но и вообще специалистов-археологов, что приводит к необычайной путанице.

Афанасьевская культура. AMS дата PSUAMS-6942  $4095 \pm 25$  (2858–2505 cal BC) (Wang et al., 2020), полученная по костям ребенка из раскопанного нами афанасьевского кургана Хуурай говь 1, полностью соответствует шести датам лаборатории ИИМК по углю, дереву и костям взрослого из той же могилы (Ковалев и др., 2008. С. 173).

Ранняя бронза Баян-Ульги. В высокогорной части Монгольского Алтая в 2004 году нами были исследованы четыре ритуальные ограды с ямами, содержащими угли и кости животных; в заполненные ямы затем были впущены погребения. Даты лаборатории ИИМК по углю и дереву из первоначальных ям (конец 4 – первая половина 3 тыс. до н.э.) оказались более ранними, чем по костям из погребений (вторая половина 3 тыс. до н.э.) (Ковалев и др., 2008. С. 173; Ковалев, Эрдэнэбаатар, 2014а. Приложение 1). Новые AMS-даты по Хуурай

говь 2 (GrM-12938  $4034 \pm 16$  (2618–2487 Cal BC) (Taylor et al., 2019), Хул ул 1 (UCIAMS-226551, PSUG-5466  $4250 \pm 25$  (2913–2777 Cal BC) (Wang et al., 2020), Хундий говь (PSUAMS-6944  $4290 \pm 35$  (3013–2876 Cal BC) (Wang et al., 2020); OxA-36230  $4114 \pm 29$  (2763–2577 Cal BC) (Taylor et al., 2019) существенно приближают устройство впускных могил к периоду функционирования ритуальных ям, что подтверждает их однокультурность. Однако обращает на себя внимание расхождение двух AMS-дат по костям человека в погребении 2 кургана Хундий говь. Если дата Le-7272 была на два века позже AMS-даты, полученной в оксфордской лаборатории, то дата из Филадельфии оказалась на двести лет раньше, чем из Окфорда! Таким образом, разницей в AMS-датах может иметь не меньший размах, чем между AMS и LSC датами.

Чемурчекский культурный феномен. По результатам анализов костей человека в лаборатории ИИМК РАН комбинированная дата для кургана Ягшийн ходоо 1 составила 2290–1980 cal BC, для кургана Ягшийн ходоо 3 – 2470–2150 cal BC (Ковалев, Эрдэнэбаатар, 2014б. Приложение 1). К 2020 году по костям человека из кургана Ягшийн ходоо 1 были получены AMS-даты GrM-12984:  $3983 \pm 17$ , 2567(52,3%)2522; 2499(41,1%)2468 Cal BCE (Taylor et al., 2019); UCIAMS-226530-PSUG-5433:  $4050 \pm 25$ , 2634(91,1%)2487 cal BCE (Wang et al., 2020); из кургана Ягшийн ходоо 3 UCIAMS-226526-PSUG-5429:  $3980 \pm 25$ , 2571(53,3%)2513; 2504(42,1%)2464 cal BCE (Wang et al., 2020). Таким образом, и здесь AMS-даты оказываются примерно на 200–300 лет более ранними. Это соответствует нашим представлениям о дате чемурчекской миграции, связанной с движением племен Южной Франции и альпийского региона в конце 4 – начале 3 тыс. до н.э. (Ковалев, 2011; 2013а). Кроме того, более ранние датировки объясняют распространение в Туве и Хакаско-Минусинских котловинах архитектурных инноваций, связанных с чемурчекским культурным феноменом, на черновском этапе окуневской культуры (Поляков, 2014; Лазаретов, Поляков, 2018; Ковалев, 2017а). Естественно, об обратном влиянии (Лазаретов, 2017) в этих привнесенных из Западной Европы аспектах не может быть и речи.

Мунх-хайрханская культура. Шесть анализов лаборатории ИИМК РАН по костям человека из однотипных погребений дают разброс от 19 до 12 веков до н.э., при этом аналогии в инвентаре погребений указывают на более узкую датировку – в пределах 19–16 веков до н.э. (Ковалев, Эрдэнэбаатар, 2014; Ковалев, 2013а; 2013б; 2017). Именно в этот период укладываются пять дат, полученных AMS-методом в четырех различных лабораториях: Улаан говийн узуур 2-1: UCIAMS-226552, PSUG-5467  $3460 \pm 20$  (1879–1694 Cal BC) (Wang et al., 2020), OxA-X-2737-53  $3421 \pm 32$  (1874–1631 Cal BC) (Taylor et al., 2019); Хух хушооны бом 1-3: UCIAMS-226543, PSUG-5458  $3545 \pm 20$  (1948–1777 cal BC) (Wang et al., 2020); Харуулын гозгор 113-1: PSUAMS-7274  $3395 \pm 25$  (1746–1630 cal BC) (Wang et al., 2020); Шар говийн эхэн: Hela-4161  $3298 \pm 30$  (1627–1501 cal BC) (Ковалев, Мунхбаяр, 2018. С. 56).

Аналогичная тенденция прослеживается при сравнении серий радиоуглеродных дат по памятникам монгун-тайгинского типа и иным памятникам поздней

бронзы Западной и Южной Монголии (ср. Ковалев и др., 2008; Taylor et al., 2019; Wang et al., 2020, Jong et al., 2020).

Серия из 79 радиоуглеродных дат лаборатории ИИМК, полученных по костям практически всех скелетных останков лошадей из жертвенников ритуального комплекса с оленными камнями Ушкийн увэр, большей частью укладывается в первую половину 1 тыс. до н.э. AMS-даты по костям животных из катакомб и ритуальной ямы, представляющих наиболее раннюю стадию формирования этого комплекса (Ковалев и др., 2015), как оказалось, имеют такой же разброс: Hela-4157  $2591 \pm 36$  (830–566 cal BC); Hela-4158  $2826 \pm 36$  (1109–901 cal BC); Hela-4159  $2723 \pm 37$  (970–806 cal BC); Hela-4160  $2603 \pm 35$  (836–593 cal BC). В тот же временной отрезок попадают три десятка AMS дат, полученных в различных лабораториях по костям лошадей из аналогичных комплексов с камнями монголо-забайкальского типа Центральной Монголии (Taylor et al., 2019). В том числе по костям из двух жертвенников PAC38 № 1, № 95 из комплекса Хойд Тамир были получены даты: PAC38-1 В-323806  $2660 \pm 30$  (895–794 cal BC); PAC38-95 В-323808  $2580 \pm 30$  (814–590 cal BC) (Gantulga, 2015). Используя некие математические поправки в зависимости от качества исследуемого коллагена, группа французских исследователей пересмотрела эти данные и получила по тем же скелетным останкам практически идентичные даты, удревнившие эти жертвенники минимум на 200 лет: PAC38-1 ECHo 1816.1.1  $2860 \pm 25$  (1115–935 cal BC); PAC38-95 ECHo 1818.1.1  $2840 \pm 25$

(1085–918 cal BC), еще одна точно такая же дата была получена по соседнему жертвеннику № 27 PAC38-27 ECHo 1817.1.1  $2840 \pm 25$  (1085–918 cal BC) (Zazzo et al., 2019). Убедительных объяснений правил применения поправок и коэффициентов указанная статья 2019 года, на мой взгляд, не содержит.

Резюмируя приведенные выше данные, можно заключить, что серии дат, получаемых в Радиоуглеродной лаборатории ИИМК, вполне пригодны для выявления колонных секвенций культур энеолита-бронзового века, однако абсолютные датировки памятников 3–2 тыс. до н.э. необходимо искать в пределах наиболее древней части вероятностного распределения суммарной даты. Скорее всего, в завышении абсолютного возраста «виновата» необходимость анализа большого количества ископаемого материала, что неизбежно увеличивает и массу современной органики, остающейся в образце независимо от усилий персонала по его очистке. Не случайно LSC даты по углю – наиболее «чистому» ископаемому материалу – практически ничем не отличаются от AMS дат по костям из тех же комплексов. Совпадают и результаты датирования по костям человека, сохранившимся в глубокой яме афанасьевского кургана. Предпринимаемые попытки введения неких «поправок» на качество коллагена для AMS-дат требуют верификации, поскольку результаты этих попыток, как мы видим на примере комплексов оленных камней, вступают в противоречие не только с сериями LSC дат, но и с данными AMS-датирования однотипных памятников.

## PROBLEMS OF CORRELATION $^{14}\text{C}$ -DATES OF MONGOLIAN BRONZE AGE, OBTAINED AS A RESULT OF THE APPLICATION OF DIFFERENT METHODS OF CARBON DATING IN 2000–2010-s YEARS

A. Kovalev

From 2001 to 2019, at the Radiocarbon Laboratory of the IIMK RAS,  $^{14}\text{C}$  dating was carried out using the liquid-scintillation method of samples from the excavations of the Russian-Mongolian Archaeological Expedition led by A.A. Kovalev and D. Erdenebaatar, including those belonging to the firstly discovered cultures of the Bronze Age and complexes with deer stones. The materials obtained made it possible to construct a columnar sequence of Western Mongolian cultures, to clarify the period of construction of a different types of burial and ritual structures. The dates obtained by AMS-method in recent years for the same burials make the column older in parts and as a whole; the discrepancy with the previously obtained results is most likely due to the impossibility of complete purification of bulk samples for LSC analysis from modern organic contaminants.

*Keywords:*  $^{14}\text{C}$  analysis, AMS, LSC, Chalcolithic, Bronze age, Early Iron age, deer stones, Afanasievo culture, Chemurchek cultural phenomenon, Munkh-Khairkhan culture, Mongolia.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-41-43

## ПОЗДНИЙ ЭНЕОЛИТ ЛЕСОСТЕПНОГО ПОВОЛЖЬЯ В СВЕТЕ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ

© 2020 г. А.И. Королев

*Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия*

*E-mail: arkorolev@gmail.com*

Материалы позднего энеолита лесостепного Поволжья представлены тремя основными группами. В первую включена керамика с «внутренним ребром», во вторую – материалы волосовского облика Гундоровского поселения, в третью – близкая токскому типу керамика стоянок Большая Раковка II, Чекалино IV и других. Время бытования материалов первой и второй групп укладываются во вторую половину IV тыс. до н.э. и соответствует позднему энеолиту. Время материалов третьей группы включает более продолжительный отрезок от второй четверти до конца IV тыс. до н.э.

*Ключевые слова:* лесостепное Поволжье, поздний энеолит, хронология.

Первая группа включает керамику с «внутренним ребром» Гундоровского и Лебяжинского VI поселений, стоянки Чекалино IV. Характерные признаки такой керамики: примесь раковины и пуха птиц, профилированные сосуды с округлым или уплощенным дном, орнамент, выполненный короткими гребенчатыми штампами и овальными вдавлениями (Королев, Овчинникова, 2007. С. 296–304). Даты даны в таблице

(№ № 1–8). Из них № № 3, 5 не валидны, № № 1, 2, 4, 6 – ориентир для хронологии этих материалов. Для их проверки была получена дата по кости КРС (№ 8) (Korolev et al., 2018. P. 1594). Разница составила 150–200 лет. Очевидно, ее следует учитывать при разработке вопросов хронологии энеолита региона.

Вторая группа представлена материалами волосовского облика Гундоровского поселения. Для керамики

Таблица. Радиоуглеродные даты материалов позднего энеолита лесостепного Поволжья.

	Памятник	Лабораторный индекс	Дата ВР	Материал	Группа
1	Чекалино IV	Ki-14572	5270±80	керам.	1
2	Чекалино IV	Ki-14573	5320±80	керам.	1
3	Лебяжинка VI	SPb – 1643	6580±150	керам.	1
4	Лебяжинка VI	SPb – 1736	5299±120	керам.	1
5	Лебяжинка VI	SPb – 1737	6296±120	керам.	1
6	Лебяжинка VI	SPb – 1736a	5325±120	нагар	1
7	Лебяжинка VI	SPb – 1737a	5444±120	нагар	1
8	Лебяжинка VI	SPb-2290	5122±70	кость КРС	1
9	Гундоровка	Ki-16280	5290±70	керам.	2
10	Гундоровка	Ki-16278	5270±80	керам.	2
11	Гундоровка	Ki-16279	5380±70	керам.	2
12	Гундоровка	SPb-772	5412±100	керам.	2
13	Гундоровка	SPb-767	5035±100	керам.	2
14	Гундоровка	SPb-768	5230±100	керам.	2
15	Гундоровка	SPb-769	5488±200	керам.	2
16	Гундоровка	SPb-766	5300±100	керам.	2
17	Гундоровка	SPb-771	5365±100	керам.	2
18	Гундоровка	SPb-770	5862±120	керам.	2
19	Чекалино IV	Ki-15775	6620±80	керам.	3
20	Чекалино IV	Ki-14571	5840±80	керам.	3
21	Чекалино IV	Ki-16440	5050±80	керам.	3
22	Чекалино IV	Ki-16439	5065±70	керам.	3
23	Чекалино IV	Ki-14574	5240±80	керам.	3
24	Чекалино IV	Ki-15774	5470±140	керам.	3
25	Чесноковка	SPb-1056	5024±120	керам.	3
26	Лебяжинка VI	SPb – 1646	5763±120	керам.	3
27	Лебяжинка VI	SPb – 1644	5634±120	керам.	3

характерна примесь раковины и пуха птиц, преобладание профилированных сосудов, утолщенные венчики, включая воротнички, уплощенные и округлые днища, гребенчатая орнаментация (Овчинникова, 1991. С. 89–98). Своеобразие керамики заключается в сочетании признаков воротничковой посуды поселения Лебяжинка III и керамики волосовской культуры Средней Волги. Даты были получены по керамике (№ № 9–18). Дата № 18 получена по фрагменту близкому керамике поселения Лебяжинка III. Даты, полученные в разных лабораториях, практически совпали, что подтверждает их валидность.

Третья группа включает керамику стоянок Большая Раковка II, Чекалино IV, поселения Лебяжинка VI и др. Материалы памятников близки. Облик керамики определяют сосуды с примесью раковины баночной и котло-видной формы с прямыми венчиками, округлым дном

(Королев, Шалапинин, 2009. С. 285–291). Даты, получены по керамике (№ № 19–27). Первая их них сильно удревнена. Совпали даты № № 21–22, 25, полученные в разных лабораториях. Остальные даты, видимо, отразили длительное бытование этого типа. Материалы имеют значительное сходство с керамикой средневожской культуры с одной стороны и красномостовской, новоильинской и волосовской с другой.

Таким образом, хронология первой и второй групп материалов определяется второй половиной IV тыс. до н.э. Материалы третьей группы имеют более длительный период бытования. Начало его частично перекрывает поздний этап средневожского неолита и соответствует распространению самарской культуры, конец приходится на время формирования волосовской культуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Королев А.И., Овчинникова Н.В. К вопросу о культурно-хронологической принадлежности керамики «с внутренним ребром» с поселений Самарского Поволжья // Тверской археологический сборник. Вып. 7. Тверь, 2009. С. 296–304.

Королев А.И., Шалапинин А.А. Керамика третьей группы стоянки Чекалино IV и проблемы взаимодействия населения лесостепи и леса в позднем энеолите // Известия СНЦ РАН. Т.11, № 6, 2009. С. 285–291.

Овчинникова Н.В. Керамика волосовского типа с Гундо-

ровского поселения // Поздний энеолит и культуры ранней бронзы лесной полосы Европейской части СССР. АЭМК. Вып. 19. Йошкар-Ола: МарНИИ. 1991. С. 89–98.

Korolev A., Kulkova M., Platonov V., Rosljikova N., Shalapinin A., Yanish E. Archaeological materials of eneolithic settlements in forest-steppe zone of the Volga region: a source for diet and chronology. Radiocarbon, Vol 60, Nr 5, 2018. P. 1587–1596.

### LATE ENEOLITHIC OF THE VOLGA FOREST-STEPPE IN THE LIGHT OF RADIO-CARBON DATING

A. Korolev

The materials of the Late Eneolithic of the forest-steppe Volga region are represented by three main groups. The first group includes ceramics with an "inner edge", the second – materials of the Volosovo appearance of the Gundorovka settlement, the third – ceramics of the Bolshaya Rakovka II, Chekalino IV sites and others, which are close to the Toksky type. The time of the existence of materials of the first and second groups fit into the second half of the 4<sup>th</sup> millennium BC and corresponds to the stage of the late Eneolithic. The time of distribution of materials of the third group includes a longer period from the second quarter to the end of the 4<sup>th</sup> millennium BC.

*Keywords:* forest-steppe Volga region, Late Eneolithic, chronology.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-44-45

### ХРОНОЛОГИЯ МЕЗОЛИТИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ПОГОСТИЩЕ 15 (БАССЕЙН ОЗЕРА ВОЖЕ, ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ) ПО ДАННЫМ РАДИОУГЛЕРОДНОГО АНАЛИЗА

© 2020 г. Н.В. Косорукова<sup>1,\*</sup>, М.А. Кулькова<sup>2,\*\*</sup>, А.П. Тихоненко<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Череповецкий государственный университет, Череповец, Россия,

<sup>2</sup> Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия,

<sup>3</sup> Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН, Санкт-Петербург, Россия

\*E-mail: natalikcher@mail.ru

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

В статье рассматриваются радиоуглеродные даты, полученные по деревянным предметам со следами обработки из мезолитического слоя торфяникового памятника Погостище 15, а также даты, полученные по почвам.

*Ключевые слова:* Погостище 15, мезолит, торфяниковая стоянка, радиоуглеродное датирование.

Многослойный памятник Погостище 15 находится в Кирилловском районе Вологодской области на берегу р. Модлоны в бассейне озера Воже, на северной окра-

ине бывшей дер. Погостище. Памятник расположен у подножия пологого склона невысокой надпойменной террасы и начала болотистой низины. Наиболее инте-

Таблица. Радиоуглеродные даты для памятника Погостище 15.

Lab index	<sup>14</sup> C age (BP)	Calibrated age (2σ) cal BC	δ <sup>13</sup> C (‰)	Material
<b>Деревянные предметы со следами обработки</b>				
SPb_3081*	8787±80	8204–7610	no	Деревянная реечка
SPb_3079*	8670±80	7964–7552	no	Обломок деревянного кола
Le-9718	8660±50	7796–7582	-25	Деревянный предмет со следами обработки
SPb-1294	8537±85	7756–7449	-25	Деревянный предмет со следами обработки
SPb-1296	8500±75	7673–7446	-25	Деревянный предмет со следами обработки
SPb-1292	8490±85	7682–7483	-25	Деревянный предмет со следами обработки
SPb-1297	8485±75	7611–7351	-25	Деревянный предмет со следами обработки
Le-9719	8400±160	7814–7047	-25	Деревянный предмет со следами обработки
Le-10541	8360±80	7573–7242	-25	Деревянный предмет со следами обработки
SPb-1293	8300±80	7527–7236	-25	Деревянный предмет со следами обработки
SPb-1295	8223±100	7515–7047	-25	Деревянный предмет со следами обработки
SPb_3075*	7869±75	7042–6573	no	Деревянный предмет со следами обработки
<b>Образцы почвы и мелкие деревянные предметы без следов обработки</b>				
SPb-2293*	8278±70	7506–7135	no	Гумины из слоя сапропеля, глубина 0,95–1,08 м
SPb-2294*	7168±70	6216–5906	no	Гумины из слоя черного оторфованного суглинка, глубина 0,86–0,95 м
SPb-1370*	7144±130	6334–5737	-25	Дерево без следов обработки из слоя сапропеля
SPb-1369*	7036±110	6103–5707	-25	Дерево без следов обработки из слоя сапропеля
SPb-2292*	7060±80	6065–5756	no	Гумины из слоя черного торфа, глубина 0,76–0,86 м
SPb-2295*	6747±65	5748–5537	no	Торф, глубина 0,65–0,76 м

\* даты, публикуемые впервые

ресные находки относятся к эпохе мезолита и залегают в слое сапропеля на глубине, в среднем, 1,0–1,1 м от поверхности, на некоторых участках – чуть глубже (до 1,4–1,5 м). Над сапропелем залегают прослойка черного оторфованного суглинка мощностью 0,05–0,15 м, выше – черный торф и оторфованный поддерновый слой. В верхнем оторфованном слое многочисленны находки деревенского времени (деревня существовала здесь до 1970-х гг.). В торфе и черном оторфованном суглинке встречаются как деревенские находки, так и артефакты каменного века. Очевидно, что основная жизнь на Погостище во все времена протекала на надпойменной террасе, у подножия которой на данном участке в эпоху мезолита существовало небольшое озеро. На его берегу осуществлялась разнообразная деятельность древних людей, и находки этого времени отложились в слое сапропеля. Затем озеро потеряло сток и заторфовалось, а жизнь на террасе не прекращалась и в дальнейшем на протяжении тысячелетий: выявленный здесь памятник датируется от мезолита до Новейшего Времени и имеет довольно большие размеры.

Для мезолитического слоя памятника Погостище 15 получено 18 радиоуглеродных дат (см. таблицу), 9 из которых опубликованы ранее (Косорукова и др., 2017. С. 77–78). Даты можно разделить на два блока: первый – даты, полученные по деревянным предметам со следами обработки, залегающим в слое сапропеля (12 дат), второй – даты, полученные по почвам и образцам дерева без следов обработки (6 дат). По опубликованным ранее датам был определен следующий хронологический диапазон: 7800–7100 кал. лет до н.э.

(там же). Новые даты, полученные по деревянным предметам со следами обработки, расширили диапазон в обе стороны, как в сторону удреждения, так и омоложения: 8204–6573 кал. лет до н.э., т.о. мезолитический слой датируется от последней четверти IX тыс. до н.э. до середины VII тыс. до н.э.

Можно отметить, что первые 11 дат относятся к периоду от 8787±80 BP до 8223+100 BP, а последняя дата (7869±75 BP) несколько моложе, она соотносится уже с датами, полученными по почвам; возможно, она связана с тем, что и после деградации озера жизнь на надпойменной террасе не прекратилась, и в сапропель могли проваливаться обработанные деревянные предметы в начальной стадии заторфовывания водоема.

Даты, полученные по почвам и небольшим деревянным предметам без следов обработки, в целом, моложе дат, полученных по деревянным предметам со следами обработки, либо пересекаются с двумя более молодыми датами первого блока. Дата по гуминам из слоя сапропеля относит формирование слоя ко второй половине VIII тыс. до н.э. Небольшие деревянные предметы без следов обработки (щепочки) из этого же слоя дали более молодые даты – конец VII – начало VI тыс. до н.э. Эти даты по включениям мелких остатков древесины в оливковом сапропеле никак не связаны с культурными остатками. Они отражают, видимо, окончание накопления оливкового сапропеля и связаны с процессами начала зарастания озера кустами. Даты, полученные по слоям, перекрывающим сапропель (сначала черный оторфованный суглинок, над ним черный торф) – последовательно становятся моложе, отража-

ют постепенный процесс заторфовывания низины, ранее занятой озером. Так, непосредственно перекрывающий слой сапропеля черный оторфованный суглинок датируется последней четвертью VII – началом VI тыс. до н.э. Образец из нижней части залегающего над ним слоя черного торфа датирован концом VII – рубежом первой /второй четверти VI тыс. до н.э. Образец торфа,

залегающий чуть выше, датирован от рубежа первой /второй четверти до середины VI тыс. до н.э. Таким образом, заболачивание и заторфовывание водоема, вблизи которого осуществлялась жизнедеятельность мезолитических людей, происходило в конце VII – первой половине VI тыс. до н.э.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Косорукова Н.В., Кулькова М.А., Сапелко Т.В. Торфяниковая стоянка Погостище 15 по данным археологии и

междисциплинарных исследований // Археологические вести. Вып. 23. СПб., 2017. С. 67–84.

## THE CHRONOLOGY OF THE MESOLITHIC SITE POGOSTISCHE 15 (THE LAKE VOZHE BASIN, VOLOGDA REGION) ABOUT <sup>14</sup>C DATES

N. Kosorukova, M. Kulkova, A. Tihonenko

The <sup>14</sup>C dates of the Mesolithic peatbog site of Pogostische 15, which were obtained from wood artifacts and soils are considered in the article.

*Keywords:* Pogostische 15 site, Mesolithic, bog-peat site, radiocarbon dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-45-47

## ХРОНОЛОГИЯ ХВАЛЫНСКОЙ КУЛЬТУРЫ ВОЛГО-УРАЛЬЯ

© 2020 г. П.Ф. Кузнецов

Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

E-mail: Pavelf.kpf.kuznetsov@gmail.com

Анализ серии радиоуглеродных дат для поселенческих памятников хвалынской культуры свидетельствует о верхней границе в начале IV тыс. до н.э. Это существенно уменьшает хронологический разрыв между хвалынской и ямной культурами.

*Ключевые слова:* хвалынская культура, Волго-Уралье, радиоуглеродное датирование.

Значимым достижением последних трех десятилетий является создание базы радиоуглеродных датировок памятников Волго-Уралья. Основное количество дат получено для хорошо документированных памятников эпох камня и бронзы. Большинство из них – закрытые погребальные комплексы, либо чистые слои поселений. Датированы и стратифицированные погребения. Серии датировок для каждой археологической культуры позволили приступить к построению региональной радиоуглеродной хронологии. Последовательность некоторых культур, установленная ранее, была уверенно подтверждена и радиоуглеродом. Серии радиоуглеродных дат указывают на синхронность некоторых неолитических и энеолитических культур. Напротив, смена культур в эпоху бронзы выглядит намного более соразмерной для всего Волго-Уральского региона.

Неожиданно ярким оказалось противоречивое расхождение хронологической позиции энеолитической хвалынской культуры и времени начала ямной культуры раннего бронзового века. Но преемственность культур отмечалась всеми специалистами ещё при первых изданиях хвалынских материалов (Агапов, Васильев, Пестрикова, 1990. С. 87; Васильев, 1981. С. 58; Мерперт, 1980. С. 19). Калибровка всех радиоуглеродных дат хвалынских памятников показывает время первой половины V тысячелетия до н.э.

(Кузнецов, 1996. С. 60). Время самых ранних ямных памятников не уходит глубже середины IV тыс. до н.э. Появились и новые материалы, подтверждающие преемственность культур. Это раннеямное п. 6 ОК Паницкое 6Б, сосуд из которого сопоставим с хвалынскими. Три датировки по комплексу совпали в пределах XXXIV–XXX вв. до н.э. (Мимоход, 2009). Особое положение занимает и п. 1 к. 2 мог. Красиково 1 (Моргунова и др., 2018). Здесь есть наконечник из кварцита, пластина из клыка кабана, аналогичные хвалынским. Его датировка находится в интервале XXXIV–XXXI вв. до н.э. Таким образом, разрыв культур в тысячу лет оставался непреодолимым.

Особенность хвалынских датировок заключалась в том, что все они получены из могильников. В последние годы, благодаря А.А. Выборнову, А.И. Королеву, Н.Л. Моргуновой, А.И. Юдину, получена серия датировок из культурных слоев поселений. Сейчас есть 18 дат из поселений хвалынской культуры, включая и ранее опубликованные из Прикаспия (Барынкин, 1992. С. 20. Выборнов и др., 2019. С. 362). Образцы взяты из различных углеродосодержащих материалов: углистая почва, кости животных, нагар, керамика (рис. 1). Даты по керамике равномерно распределены по всей колонке. Это существенно отличает хвалынские датировки от ямных. В ямной культуре они существенно древнее, что, ве-

Хвалынская культура. Даты из культурных слоев.

5110±45	UPI-430;	Кара-худук. Углистая почва.
5260±80	Ki-16273;	Кумыска. Керамика.
5260±80	Ki-15074;	Чекалино IV. Керамика.
5460±80	SPb-2340;	Каиршак VI. Кости овцы.
5626±51	AAR-22804;	Комбак-те. Нагар.
5664±80	AAR-26175;	Каиршак VI. Нагар.
5667±100	SPb-1474;	Орошаемое, верхний слой. Кости животных.
5720±120	SPb-1475;	Алгай, верхний слой. Кости животных.
5780±80	Ki-14910;	Каиршак VI. Керамика.
5820±80	Ki-14911;	Кара-худук. Керамика.
5854±60	SPb-2338;	Кара-худук. Овца.
5870±70	SPb-2339;	Кара-худук. Кулан.
5900±100	SPb-2365;	Кара-худук. Крупный рогатый скот.
5920±80	Ki-14909;	Каиршак VI. Керамика.
5950±80	Ki-14912;	Кара-худук. Керамика.
5980±90	Ki-14907;	Кара-худук. Керамика.
6000±150	Gin-6226;	Комбак-те. Углистая почва.
6070±80	Ki-14908;	Каиршак VI. Керамика.

Atmospheric data from Stuiver et al. (1998);OxCal v3.10 Bronk Ramsey (2005); cub r:5 sd:12 prob usp[chron]

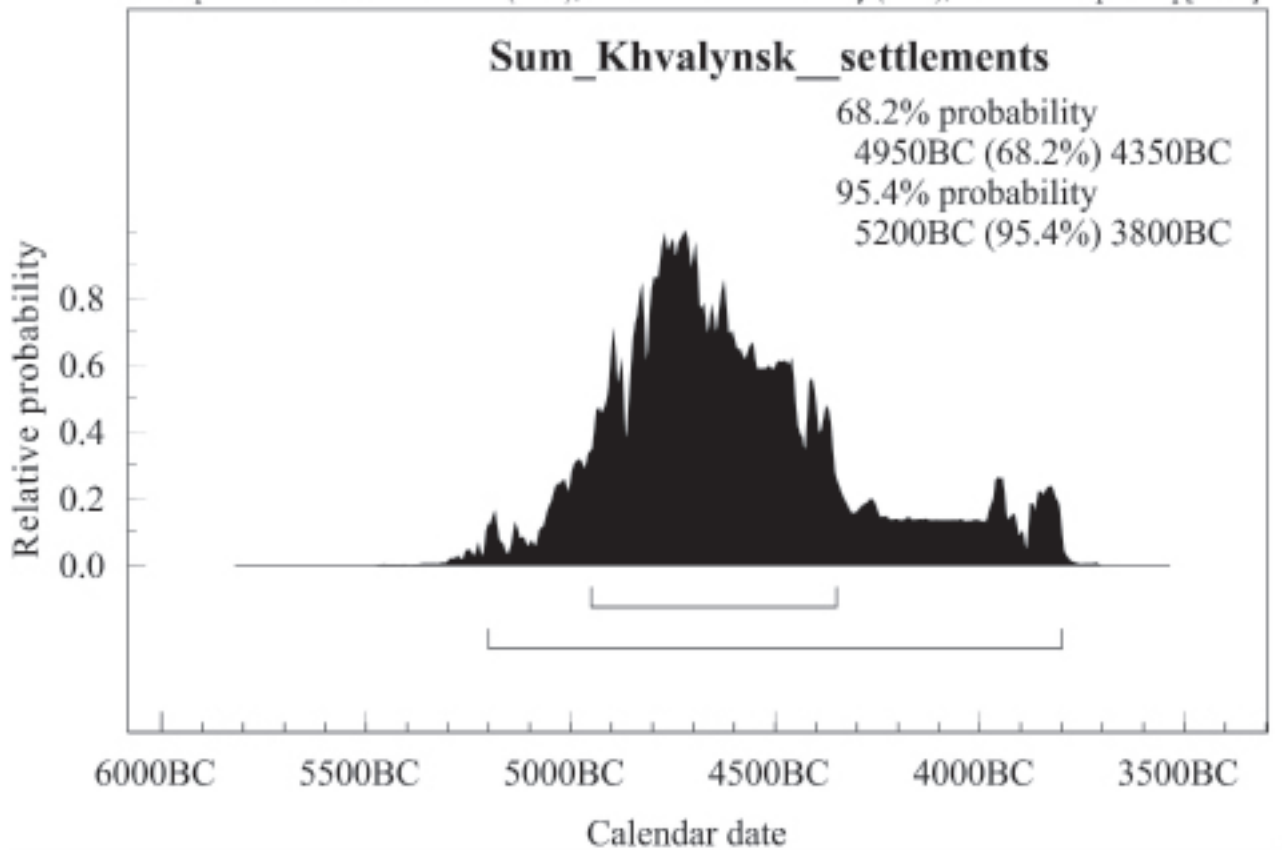


Рис. 1. Радиоуглеродные даты и их калибровка из поселенческих памятников хвалынской культуры Волго-Уралья.

роятно, связано с разным составом глиняного теста (Kuznetsov, Mochalov, 2017).

Калибровка радиоуглеродных дат из поселений хвалынской культуры указывает на хроноинтервал в пределах всего V тыс. до н.э. Большинство дат поместилось в отрезок 4950 – 4350 BC (68,2%). Почти 30% значений находятся в интервале 4350 – 3800 BC. Таким образом, датирование поселенческих материалов хвалынской культуры позволяет предполагать, что её верхней хронологический рубеж уходит в начало IV тыс. до н.э. Это существенно уменьшает

хронологический разрыв между хвалынской и ямной культурами, хотя полностью его не преодолевает (рис. 2).

Итак, если датировки грунтовых могильников хвалынской культуры есть в первой половине V тыс. до н.э., то датировки поселенческих материалов охватывают всё тысячелетие. Важно, что первые курганы Поволжья были отнесены к хвалынской культуре (Васильев, 1981. С. 43). Выделена особая ямно-бережновская подкурганная группа. Она отражает процесс формирования ямной культуры (Дремов, Юдин,



Полтавкинская поздняя.	Посткатакомбные. Полтавкинская	Посткатакомбные. поздняя	III BC
Полтавкинская ранняя. Ямная поздняя.	Полтавкинская ранняя. Ямная поздняя.	Полтавкинская ранняя. Ямная поздняя.	
Ямная ранняя.	Ямная ранняя.	Ямная ранняя.	IV BC
?	?	Турганик/Токский тип. Чекалинский тип.	
Тентексор-2. Хвалынская.	Хвалынская. Алтата.	Средневолжская. Гундоров. тип.	V BC
Тентексор-1. Прикасп.-2. Хвалынская.	Орловка-III. Хвалынская. Нак. Самар.-II.		
Джангар-II. Каиршак. Прикаспийская.	Орловка-II.	Накольч. Самарская-I.	VI BC
Джангарская-I. Каиршакская.	Орловка-I. Елшанская.	Елшанская.	
Полупустыня	Степь	Лесостепь	

Рис. 2. Хронология культур Волго-Уральского региона по радиоуглеродным датам на протяжении VI – III тысячелетий до н.э. (Составлена по: Выборнов и др., 2019; Королев, Шалапинин, 2014; Кузнецов, 1996; Мимоход, 2011; Моргунова, 2011; Моргунова и др., 2018; Юдин, 2012; Юдин, Выборнов, 2019).

Неолитические культуры: джангарская (Джангар); елшанская; орловская (Орловка); каиршакская (Каиршак); накольчатая (Накольч., Нак.); средневолжская; тентексорская (Тентексор).

Энеолитические культуры: алтатинская (Алтата); самарская (Самар.); хвалынская; прикаспийская (Прикасп.).

Энеолитические культурные группы керамики: гундоровский тип (Гундоров.); токский тип; турганикский тип (Турганик); чекалинский тип.

Культуры бронзового века: полтавкинская; посткатакомбные/постполтавкинские культуры (волго-донская; волго-уральская); ямная.

1992). Из 20 погребений группы 5 могут быть отнесены к хвалынской культуре. Вероятно, грунтовые могильники относятся к раннему этапу хвалынских

древностей. Курганный обряд стал основным на позднем этапе. Проверить эту гипотезу возможно датированием древнейших курганов.

Работа выполнена при поддержке РФФ, проект № 18-18-00137.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агапов С.А., Васильев И.Б., Пестрикова В.И. Хвалынский энеолитический могильник. Саратов: СГУ, 1990. 160 с.
- Васильев И.Б. Энеолит Поволжья (степь и лесостепь). Куйбышев: КГПИ, 1981. 129 с.
- Барынкин П.П. Энеолит и ранняя бронза Северного Прикаспия: Автореф. дис... канд. ист. наук. М., 1992. 26 с.
- Выборнов А.А., Косинцев П.А., Кулькова М.А., Дога Н.С., Платонов В.И. Время появления производящего хозяйства в Нижнем Поволжье // *Stratum plus*. 2019. № 2. С. 359–368.
- Дремов И.И., Юдин А.И. Древнейшие подкурганные захоронения степного Заволжья // РА. 1992. № 4. С. 18–31
- Королев А.И., Шалапинин А.А. К вопросу о хронологии и периодизации энеолита степного и лесостепного Поволжья // *Известия СНЦ РАН*. 2014. Т.16. № 3. С. 266–275.
- Кузнецов П.Ф. Новые радиоуглеродные даты для хронологии культур энеолита-бронзового века лесостепного Поволжья // *Археология и радиоуглерод*. Вып. 1. СПб: ИИМК РАН, 1996. С. 56–60.
- Мерперт Н.Я. Проблемы энеолита степи и лесостепи Восточной Европы // *Энеолит Восточной Европы*. Куйбышев: КГПИ, 1980. С. 3–26.
- Мимоход Р.А. Курганы эпохи бронзы – раннего железного века в Саратовском Поволжье: характеристика и культурно-хронологическая атрибуция комплексов: Материалы охранных археологических исследований. Т. 10. М.: Таус, 2009. 292 с.
- Мимоход Р.А. Радиоуглеродная хронология блока посткатакомбных культурных образований // *КСИА*. 2011. Вып. 225. С. 28–53.
- Моргунова Н.Л. Приуральская группа памятников в системе волжско-уральского варианта ямной культурно-исторической области. Оренбург: ОГПУ, 2014. 348 с.
- Моргунова Н.Л., Евгеньев А.А., Файзуллин А.А., Кулькова М.А., Хохлова О.С. Новые материалы ямной культуры в I курганном могильнике у с. Красиково в Оренбургской области // *Материалы XXI Уральского археологического совещания*. Самара: СГСПУ, 2018. С. 144–147.
- Юдин А.И., Выборнов А.А. Ранний неолит степного Поволжья // *Археологические записки*. Вып. 10. Ростов-на-Дону: ООО «Альтаир», 2019. С. 99–109.
- Юдин А.И. Поселение Кумыска и энеолит степного Поволжья. Саратов: Науч. книга, 2012. 212 с.
- Kuznetsov P., Mochalov O. Radiocarbon dating of pottery from bronze age sites in eastern European steppes (Russia) // *Radiocarbon*. 2017. Т. 59. № 1, P. 109–116.

## CHRONOLOGY OF THE KHALVYNSK CULTURE OF THE VOLGA-URAL REGION

P. Kuznetsov

The paper examines the position of the Khvalynsk culture in the system of chronology of the Volga-Ural region cultures. The chronological gap with the Yamnaya culture of the initial stage of the Bronze Age has been reduced.

*Keywords:* the Khvalynian culture, the Volga-Ural region, radiocarbon chronology.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-47-50

## ХРОНОЛОГИЯ И ВОПРОСЫ ПЕРИОДИЗАЦИИ ГРАВЕТТИЙСКИХ ПАМЯТНИКОВ В КОСТЕНКОВСКО-БОРЩЕВСКОМ МИКРОРЕГИОНЕ

© 2020 г. С.Н. Лисицын

*Институт истории материальной культуры РАН, С-Петербург, Россия*

*E-mail: serglis@rambler.ru*

Хронология граветта в Костенковско-Борщевском регионе базируется на более чем сотне  $^{14}\text{C}$  дат, половина из которых происходит из верхнего культурного слоя стоянки Костенки 1. Датировки сделаны в основном по кости и древесному углю. В сериях датировок по памятникам имеется разброс значений, предоставляющий широкий выбор для хронологических предпочтений. Разработка периодизации при интерпретации  $^{14}\text{C}$  данных реалистична лишь с учетом структурных типологических изменений в инвентаре. Костенковский граветт разделяется на ранний ~27,000–25,000 yr uncal BP (Костенки 8/II), средний ~25,000–24,000 yr uncal BP (Костенки 4, Костенки 9 and Борщево 5/I), поздний ~23,000–22,000 yr uncal BP (Костенки 1/I, 13, 14/I and 18) и финальный ~22,000–21,000 yr uncal BP (Костенки 21/III). Структурная дискретность культурной последовательности определяется на рубеже ~24000/23000 yr uncal BP, когда происходит замещение граветтийских острий наконечниками с боковой выемкой.

*Ключевые слова:* Граветт, Костенки, хронология, периодизация, каменный инвентарь.

Стоянки эпохи граветта в Костенках сравнительно неплохо обеспечены данными абсолютной хронологии, но их датировки распределены неравномерно. Наиболее подробно датированный памятник – Костенки 1, к.слой I – имеет порядка 55 определений  $^{14}\text{C}$ , что превышает совокупность датировок всех остальных стоянок местного граветта.

Периодизация граветтийских памятников костенковско-борщевского микрорегиона содержит четыре этапа (рис. 1): ранний граветт (~27–25 тыс. л.н. – все даты некалиброванные), средний (~25–24 тыс. л.н.), поздний (~23–22 тыс. л.н.) и финальный граветт (~22–21 тыс. л.н.). Такая систематика в целом соответствует общеευропейской периодизации (Lisitsyn 2019).

Раннее появление граветта ~27–25 тыс. л.н. маркируется группой населения с индустрией тельманского типа (Костенки 8/II). Следующую общность (25–24 тыс. л.н.), составил александровский культурный комплекс среднего граветта (Костенки 4/I–II, Костенки 9, Борщево 5/I). Граветтийскую последовательность продолжает костенковско-авдеевский (восточно-граветтийский) комплекс 23–22 тыс. л.н. (Костенки 1/I, Костенки 13 и 18, Костенки 14/I). Начало LGM ~22–21 тыс. л.н. соответствует индустрии гмелинского (Костенки 21/III) культурного облика (Reynolds et al., 2019).

Серии  $^{14}\text{C}$  датировок демонстрируют большой хронологический разброс, иногда весьма значительный (рис. 1). Для тех же Костенок 1/I крайние датировки составляют, соответственно 24570 и 8700 л.н., с основной концентрацией в пределах 23–21 тыс. л.н.

Проблемой для сужения диапазона  $^{14}\text{C}$  возраста является преобладание конвенциональных дат в колонке,

полученных на протяжении многих лет в разных лабораториях, по разным методикам и по разным образцам: кость (преобладает) древесный/костяной уголь, зубы. В целом, при определении наиболее адекватной датировки явное преимущество нужно отдать не усредненным значениям, а более ранним серийным определениям абсолютного возраста, т.к. новые AMS даты дают общую тенденцию к удревнению. Явно омоложенные или слишком древние даты легко отсеиваются в силу их явного несоответствия положению культурных слоев в хроно-стратиграфической колонке микрорегиона.

Оценка временных границ между разными этапами периодизации всегда дискуссионна. Серии датировок показывают взаимоналожение памятников по хронологии, что позволяет интерпретировать феномен или как длительное или попеременное обитание тех или иных групп населения на стоянках, или как сосуществование разнокультурных общностей в микрорегионе (Аникович и др., 2008).

По мнению А.А. Сеницына, костенковский граветт имеет двухчастную структуру: 1) тельманский комплекс, представленный Костенками 8/II; 2) развитый граветт – все остальные памятники (Сеницын, 2013). Рубежом между двумя этапами является hiatus в районе 26/25 тыс. л.н. Но если исходить из серийных  $^{14}\text{C}$  датировок, никакого hiatus не обнаруживается (рис. 1). Кроме того, разрыв культурно-типологического порядка прослеживается по более позднему хроносрезу: 24/23 тыс. л.н., который отделяет генерации раннего и среднего граветта от позднего с финальным. Тельманский и александровский комплексы имеют объединяющие их черты в инвентаре (острия с притупленным

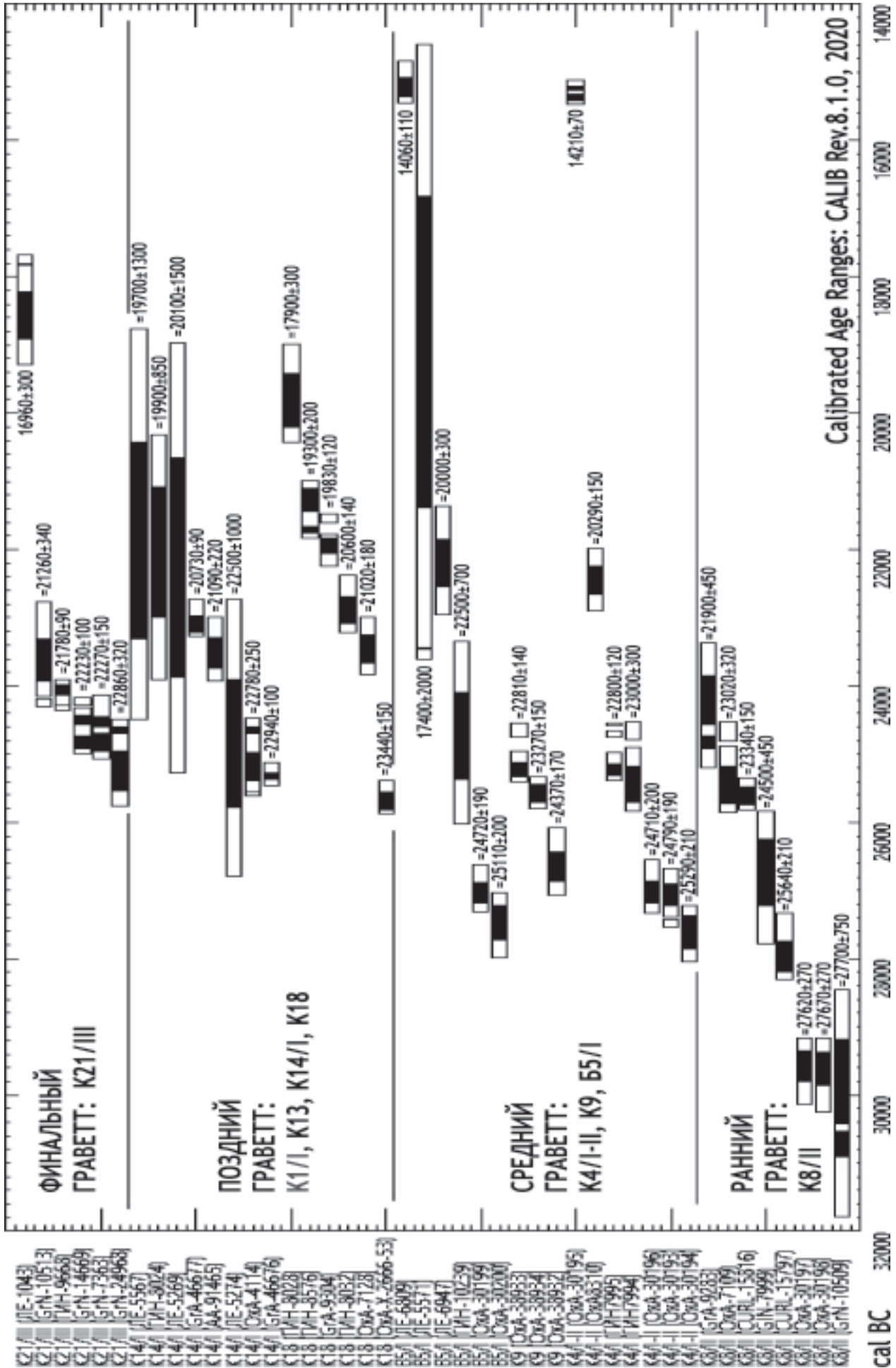


Рис. 1. Радиоуглеродная хронология и периодизация граветта в Костенковско-Боршевском микрорегионе.

краем разных типов). Костенковско-авдеевский и гмелинский комплексы тоже объединены общностью типов метателных наконечников (вариации с боковой выемкой). Таким образом, имеющиеся  $^{14}\text{C}$  данные не

позволяют априорно судить об эпизодах длительности/перерывов обитания без учета структурных изменений типологического и культурного контекста.

*Работа выполнена в рамках реализации ФНИ ГАН по теме государственной работы № 0184-2018-0012 «Древнейшие обитатели России и сопредельных стран: пути и время расселения, эволюция культуры и общества, адаптация к природной среде», а также при поддержке РФФИ, проект № 18-00-00837 КОМФИ*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аникович М.В., Попов В.В., Платонова Н.И. Палеолит Костенковско-Борщевского района в контексте верхнего палеолита Европы. — СПб.: Нестор-История, 2008. 304 с.

Синицын А.А. Граветт Костенок в контексте граветта Восточной Европы // Проблемы заселения северо-запада Восточной Европы в верхнем и финальном палеолите (культурно-исторические процессы). СПб.: ИИМК РАН, 2013. С. 4–32.

Lisitsyn S.N. The eastern frontier of the Gravettian in the

Kostenki-Borshchevo Palaeolithic locality, the Don basin, Russia // Вестник Санкт-Петербургского университета. История. 2019. Т. 64. № 2. С. 525–554.

Reynolds N., Germonpré M., Bessudnov A.A., Sablin M.V. The Late Gravettian Site of Kostënki 21 Layer III, Russia: a Chronocultural Reassessment Based on a New Interpretation of the Significance of Intra-site Spatial Patterning // Journal of Paleolithic Archaeology. 2019. Vol. 2. No 2. P. 160–210.

### THE CHRONOLOGY AND ISSUES ON PERIODIZATION OF THE GRAVETTIAN SITES IN THE KOSTENKI-BORSHCHEVO LOCALITY

S. Lisitsyn

Over a hundred  $^{14}\text{C}$  dates have been obtained from the Gravettian cultural layers in the Kostenki-Borshchevo Locality. Almost half of them come from Kostenki 1/I cultural layer. Datings on bone samples are prevalent. In a series of datings, they vary for almost each site, providing an opportunity to demonstrate one's chronological preferences and choose a specific timepoint (Fig. 1). The most reliable idea for development of the Gravettian periodization is to examine certain complexes in the context of structural changes of the missiles points typology in the course of time. Thus the Gravettian can be divided into the early phase of ~27,000–25,000 yr uncal BP (Kostenki 8/II), the middle phase of ~25,000–24,000 yr uncal BP (Kostenki 4, Kostenki 9 and Borshchevo 5/I), the late phase of ~23,000–22,000 yr uncal BP (Kostenki 1/I, 13, 14/I and 18) and the final phase ~22,000–21,000 yr uncal BP (Kostenki 21/III). The definitive cultural discontinuity falls upon ~24000/23000 yr uncal BP when the backed points were replaced by the shouldered ones.

*Keywords:* the Kostenki-Borshevo, Gravettian sites, chronology, stone inventory, radiocarbon chronology.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-50-52

### ХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ РАМКИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МНОГОСЛОЙНОГО ПАМЯТНИКА СЕРТЕЯ II (ПО ДАННЫМ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ)

© 2020 г. А.Н. Мазуркевич<sup>1,\*</sup>, П. Киттель<sup>2</sup>, Й. Мэгро<sup>3</sup>, Е.В. Долбунова<sup>1</sup>, М. Крапец<sup>4</sup>, А. Гинтер<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Государственный Эрмитаж, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Университет Лодзь, Факультет географии, Отдел геоморфологии и Палеогеографии, Лодзь, Польша

<sup>3</sup> UMR 8215 Trajectoires, CNRS-Université Paris 1 Panthéon – Sorbonne, Nanterre, France

<sup>4</sup> AGH – Политехнический университет, факультет геофизики и охраны окружающей среды, Краков, Польша

<sup>5</sup> Университет Лодзь, Факультет философии и истории, Институт археологии, лаборатория термолюминисцентного датирования и спектроскопии, Лодзь, Польша

\*E-mail: a-mazurkevich@mail.ru

Серия новых радиоуглеродных дат, полученная за последние 5 лет для стоянки Сертея II, позволила установить заселение памятника в позднем мезолите, раннем неолите и энеолите.

*Ключевые слова:* мезолит, неолит, мультидисциплинарные исследования, Сертея II, свайные поселения, энеолит, радиоуглеродное датирование, OSL датирование

С самого начала своей работы в ЛОИА-ИИМКЕ Г.И. Зайцева принимала непосредственное участие в исследованиях Северо-Западной археологической экспедиции Государственного Эрмитажа. Благодаря ее работам и исследованиям была создана детальная аб-

солютная хронология различных этапов неолитической эпохи Верхнего Подвалья (Радиоуглеродная..., 2016). Нами была начата работа и по датированию различных археологических комплексов, входящих в состав многослойных памятников с целью уточнения их относи-

тельной хронологии. Продолжение этих работ и нашло отражение в предлагаемом исследовании.

Комплексные исследования последних пяти лет принципиально изменили представления о памятнике Сертея II (Велижский р-н Смоленская область). Памятник исследуется в разных частях: центральной – залегает в русле современной р. Сертейки (Сертея IIsub), восточной (Сертея II-1) – на правом берегу реки и западной в 30м от центрального (Сертея II-2 и Сертея II слой *a*). Археологические находки предметов из рога, кости, кремня, янтаря и глиняной посуды, составляющие различные культурные комплексы, позволяют восстановить последовательность обитания древнего населения на данном месте. Наиболее ранние свидетельства относятся к позднему мезолиту и представлены находкой костяного наконечника с плоским насадом и пером с двумя зубцами, кремневыми изделиями, которые найдены в сером крупнозернистом песке, датированном по макроостаткам  $9973 \pm 35 \text{BP}$  (MKL-A3887), т.е. 9647–9334 cal BC (Kittel et al., 2018, 2020). Следующая группа находок представлена фрагментами сосудов сертейской раннеолитической культуры (конец 7 – 6 тыс. до н.э.) различных фаз ее развития. Фрагменты сосудов найдены в слое крупнозернистого песка с глинистыми включениями и все они имеют следы окатанности. Это позволяет предположить, что культурный слой этого времени разрушен. Следующий этап обитания связан с находками керамики и костяных наконечников руднянской раннеолитической культуры конца 6 – нач. 5 тыс. до н.э. (Mazurkevich, Dolbunova, 2015) К 5–4 тыс. до н.э. относятся впервые выявленные находки глиняных сосудов, которые можно сопоставить с материалами энеолитических степных культур: хвалынской, среднедонской и среднестоговской. Особенности стратиграфического залегания свидетельствуют, что носители хвалынской культурной традиции располагались на топком берегу проточного озера. Следующий период обитания маркируется появлением разнокультурных материалов, происходящих с территории бассейна Верхнего и Среднего Дона. Так, по нагару верхней части сосуда среднедонской культуры получена дата

$4575 \pm 35$  (Poz-108580, этому же событию синхронна и рыболовная конструкция № 2 в восточной части памятника ( $4440 \pm 60$  (LE-11879)). В восточной части памятника к концу 5 – началу 4 тыс. до н.э. относится хозяйственная площадка, соответствующая регрессивной стадии палеоводоёма и остатки различного типа рыболовных конструкций (Kittel et al., 2020). Древности рубежа 4/3–3 тыс. до н.э. представлены остатками 4 жилых конструкций свайного типа (Мазуркевич и др. 2016). Эти остатки залегали в нижнем отделе коричневого сапропеля (Сертея II-1 и sub). Анализ радиоуглеродных дат позволяет предположить относительную хронологию жилых конструкций. Дендрохронологический анализ 70 образцов позволил сделать две плавающие шкалы для сосны (53 года) и лиственных (54 года). При строительстве использовалась молодая древесина, возрастом от 10 до 40 лет. В материальной культуре отмечены элементы культуры воронковидных кубков и шаровидных амфор. Кроме этого в западной части памятника открыты хозяйственные площадки, в т.ч. с наземными конструкциями и по разделке туш животных, синхронные постройкам. В этой же части были обнаружены остатки трех костяков, которые по датировкам  $^{14}\text{C}$  соответствуют заключительной стадии существования свайного поселка (Mazurkevich и др., 2020).

Датирование OSL проводилось для проверки эффективности данного метода датирования при определении возраста накопления неорганических отложений, получения возраста нескольких фрагментов неолитической керамики и опробования новых методов отбора проб в полевых условиях. Геологические пробы OSL отбирали в ночное время, используя специальные светофильтры, чтобы избежать отбеливания кварцевых зерен. Были получены пять дат OSL, полученные результаты и датировки геологических отложений значительно превзошли ожидания. Три даты указывают на неолитический период (вопреки ожиданиям XVII века), и видна хронологическая инверсия дат OSL. Полученная датировка фрагмента керамики также соответствует представлениям о его древности.

*Исследование выполнено при поддержке проектов Российского Научного Фонда (проект № 19-78-00009); «National Science Centre, Poland» No. 2017/25/B/HS3/00274;*

*полевые работы – при поддержке проекта 2NOR Министерства иностранных дел Франции и IRP NORTH (Neolithisation of communities on the Russian plain (7th- 3rd millennia BC))*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Мазуркевич А.Н., Зайцева Г.И., Кулькова М.А., Долбунова Е.В., Семенцов А.А., Пушко С.А. Абсолютная хронология неолитических древностей Днепро-Двинского междуречья VII – III тыс. до н.э. // Радиоуглеродная хронология эпохи неолита Восточной Европы в VII–III тыс. до н.э. / ред. А.Н. Мазуркевич, М.А. Кулькова, Е.В. Долбунова. Смоленск: Свиток, 2016. С. 310–345.
- Радиоуглеродная хронология эпохи неолита Восточной Европы в VII–III тыс. до н.э. / ред. А.Н. Мазуркевич, М.А. Кулькова, Е.В. Долбунова. Смоленск: Свиток. 2016.
- Kittel P., Mazurkevich A., Dolbunova E., Kazakov E., Mroczkowska A., Pavlovskaja E., Piech W., Plóciennik M., Sikora J., Teltevskaia Y., Wieckowska-Lüth M. Palaeoenvironmental reconstructions for the Neolithic pile-dwelling Serteya II site case study, Western Russia // Acta Geographica Lodziensia 107. 2018. P. 191–213.
- Kittel P., Mazurkevich A., Wieckowska-Lüth M., Pawłowski D., Dolbunova E., Gauthier E., Krąpiec M., Maigrot Y., Danger M., Mroczkowska A., Okupny D., Plóciennik M., Szmańda J., Thiebaut E., Słowiński M. On the border between land and water: the environmental conditions of the Neolithic occupation from 4.3 until 1.6 ka BC at Serteya, Western Russia // Geoaarchaeology an Interdisciplinary Journal. 2020 (submitted)
- Mazurkevich A., Dolbunova E. The oldest pottery in hunter-gatherer communities and models of Neolithisation of Eastern Europe // Documenta Praehistorica 42. 2015. P. 13–66.
- Mazurkevich A., Kittel P., Maigrot Y., Dolbunova E., Mroczkowska A., Wieckowska-Lüth M., Piech W. Natural

and anthropogenic impact on formation of archaeological layers in lake area: case study from the Serteya II site,

Western Russia // *Geoarchaeology an Interdisciplinary Journal*. 2020 (submitted).

## CHRONOLOGICAL TIMEFRAMES OF ARCHAEOLOGICAL COMPLEXES OF A MULTI-LAYER SERTEYA II SITE (BASED ON RADIOCARBON DATES)

A. Mazurkevich, P. Kittel, Y. Maigrot, E. Dolbunova, M. Krąpiec, A. Ginter

Dr. Ganna Zaitseva participated a lot in researches conducted within the North-Western archaeological expedition of the State Hermitage Museum and elaborating the chronological timeframes for Neolithic in this region. Multidisciplinary investigations of the last five years changed a lot historical schemes and environmental reconstructions made for Serteya II site, located in Smolensk region. The Serteya II site is a multilayer complex used by hunter–fisher–gatherer communities in the 9<sup>th</sup>–8<sup>th</sup> mill. BC, and from the end of the 7<sup>th</sup> till the end of the 3<sup>rd</sup> mill. BC. Archaeological structures and horizons were developed in the palaeolake shore zone within changing water regimes and changes in the environmental conditions. Based on the most convergent dendrochronological sequences, two floating chronologies were compiled, for pine wood 53 years old and larch wood 54 years old. Finally five OSL dates have been obtained, but the acquired age of geological ones significantly exceeded expectations. Three dates indicate the Neolithic period (contrary to expected XVII century), and a chronological inversion of OSL dates can be seen. Surprisingly spectrometry measurements of gyttia sediments, despite of significant amount of organic matter allow as to calculate the dose rate and then to date one piece of Neolithic pottery. The obtained age perfectly corresponded to present state of knowledge.

*Keywords:* Mesolithic, Neolithic, multidisciplinary research, Sertea II, pile-dwelling settlements, radiocarbon dating, OSL dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-52-54

## INTERPRETING <sup>14</sup>C AGES OF THE TOTAL ORGANIC CARBON CONTENT OF PREHISTORIC POTTERY

© 2020 г. John Meadows

*Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology (ZBSA), Schloss Gottorf, Schleswig, Germany  
Christian Albrechts University Leibniz-Laboratory for AMS Dating and Stable Isotope Research, Kiel, Germany*

*E-mail: john.meadows@zbsa.eu*

Archaeological chronologies in parts of Eastern Europe are based mainly on direct dating of pottery. Food crusts (FC) are dated if possible, but many more <sup>14</sup>C ages have been obtained from the total organic carbon content (TOCC) of sherds. I discuss how to interpret TOCC <sup>14</sup>C ages, based on how extraction methods concentrate or remove components with different <sup>14</sup>C age offsets, and on comparisons of TOCC <sup>14</sup>C ages and bone dates.

*Keywords:* the total organic carbon content (TOCC) of ceramics, AMS dating, direct dating of pottery.

Archaeological chronologies in parts of Eastern Europe are based mainly on direct dating of pottery. Food crusts (FC) are dated if possible, but many more <sup>14</sup>C ages have been obtained from the total organic carbon content (TOCC) of sherds. I discuss how to interpret TOCC <sup>14</sup>C ages, based on how extraction methods concentrate or remove components with different <sup>14</sup>C age offsets, and on comparisons of TOCC <sup>14</sup>C ages and bone dates.

Visible residues usually consist of burnt food, perhaps with some soot from the cooking fire. An FC <sup>14</sup>C date should thus correspond to the date of pottery production, but fish and other aquatic species (e.g. ducks) can have large <sup>14</sup>C reservoir effects. Freshwater reservoir effects (FREs) in modern fish can exceed 1000 <sup>14</sup>C years, so if half the carbon in an FC was from fish, its <sup>14</sup>C age might be >500 years too old. Extraction methods are similar to those for charcoal. FC is treated with hot acid and alkali solutions, to remove inorganic carbonates and soluble organic compounds; the insoluble residue is then combusted to CO<sub>2</sub>, which is converted

to graphite for AMS <sup>14</sup>C dating (e.g. Possnert 1990) or benzene for radiometric <sup>14</sup>C dating (e.g. Skripkin and Kovalyukh 1997).

There are many other sources of carbon in pottery (e.g. absorbed food residues, incompletely burnt plant temper, organic compounds absorbed during burial), with different relationships to the date of pottery production (Bonsall et al., 2002). The aim of TOCC extraction is to maximise the share of carbon from food residues, sooting and organic temper, which should be similar in date to the pot itself, and minimise the contribution of much older 'geological' organic carbon bound to silicates, and potentially much younger mobile organic compounds (Zaitseva et al., 2009; Kulkova 2014).

Most TOCC <sup>14</sup>C ages in Eastern Europe were obtained by the Kiev laboratory (Ki-), where large sherds (200–400 g) are digested in hydrofluoric acid (HF), and the insoluble residue is combusted at 550–900° C to release CO<sub>2</sub> (Kovalyukh and Skripkin 2006). Before HF digestion, pottery is tested with HCl and acidified if carbonates are detected by effervescence (V Skripkin, pers

comm). HF digestion is designed to eliminate ‘geological’ organic carbon, by dissolving silicates (clay, silt and sand). Nearly all organic carbon bound to silicates in natural sediment may be removed by HF, but HF digestion seems not to dissolve unbound organics (Eusterhues et al., 2003). Thus HF should not dissolve organic temper, soot or food residues. A few TOCC dates were obtained at Herzen University, St Petersburg (SPb-), following acid-alkali-acid extraction (HCl-NaOH-HCl washes of powdered pottery) to remove carbonates and humics, the insoluble residue being combusted at up to 900° C to release CO<sup>2</sup> (Kulkova, 2014). HF digestion is sometimes used, but before the HCl wash (M Kulkova, pers comm).

TOCC yields from early East European pottery are typically 1–3 % (Vybornov et al., 2017; Zaitseva et al., 2009). Case studies in other regions (Thailand: Higham et al., 2010; Mongolia: Janz et al., 2015; France: Delqué Količ 1995) using HCl-NaOH-HCl extraction reported much lower yields (<0.5 %). These studies also recommend low-temperature combustion (≤400 °C) to minimise oxidation of ‘geological’ carbon. Nevertheless, carbon yields and <sup>14</sup>C ages suggest that TOCC in East European pottery consists mainly of recent organics. TOCC <sup>14</sup>C ages depend on differences in the carbon contributions and <sup>14</sup>C ages of several constituents:

- *organic carbon in the clay, which was not eliminated by the original firing.* The amount remaining depends on clay source, addition of temper, and firing conditions; its <sup>14</sup>C age cannot be younger than the pot itself, but may be much older if aquatic organisms, reworked

terrestrial plants, and/or ‘geological’ carbon are present. Vasilieva (2011) found that early pottery was made with silts naturally rich in plant debris, including aquatic species. Tsetlin (2018) proposed that firing was deliberately limited to avoid burning out the organic component. Natural or added organic temper, often with a significant FRE, is probably the main constituent of TOCC.

- *carbon absorbed during use (food ingredients, smoke and sooting).* These components can be too old, due to wood-age in soot and FREs in aquatic foods, but without visible crusts, they would contribute micrograms, not milligrams, of carbon per gram of pottery, and have negligible influence on TOCC <sup>14</sup>C ages.

- *carbon absorbed during burial.* Mobile organic compounds in the soil are continuously rejuvenated by breakdown of recent vegetation. Incomplete removal could produce misleadingly young TOCC <sup>14</sup>C ages, particularly if contamination occurred recently. Bleaching to remove secondary organics has not always been applied, and may not be completely effective (Delqu Koli , 1995), but given the pattern of results, HF digestion appears to dissolve these compounds.

- *inorganic carbon.* Carbonates in minerals or shells in the clay, or in calcite precipitated during burial, are rapidly dissolved by HCl, but carbonates are not highly soluble in HF, and combustion at >700 °C would oxidise any undissolved carbonate. <sup>14</sup>C age offsets due to undissolved carbonate are potentially unlimited, but in practice appear to be modest or negligible, probably due to HCl testing before HF digestion. If any undetected carbonate was present, some of it would have been dissolved by HF.

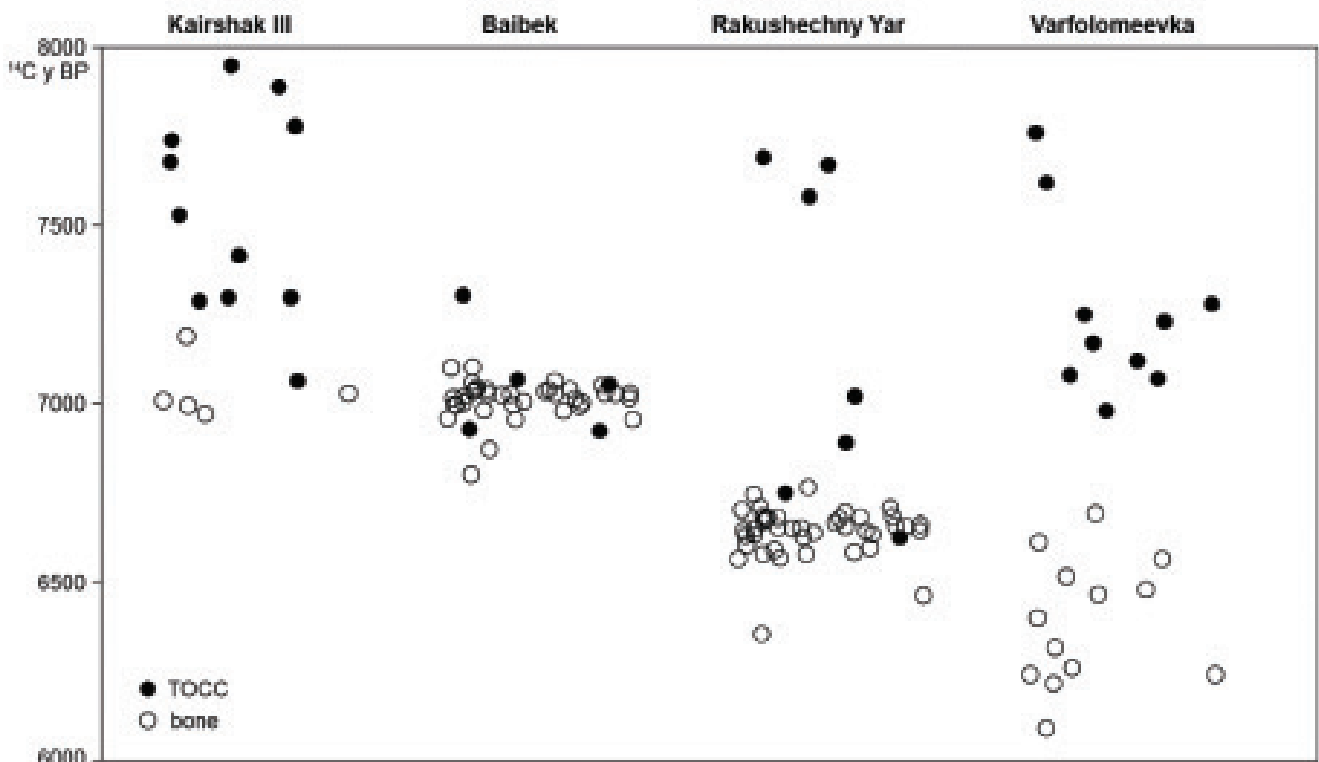


Figure 1: TOCC <sup>14</sup>C ages and <sup>14</sup>C ages of bones from early Neolithic cultural layers at four sites. Published results from Vybornov et al. 2016; Dolbunova et al. 2020; Tsybryi et al. 2017 (TOCC <sup>14</sup>C ages on 7 sherds from a sounding by Telegin are not shown, as stratigraphic relationships between these sherds and samples from the Mazurkevich trench are unclear). Unpublished bone dates from the INDUCE project (INDUCE: the INnovation, Dispersal and Use of Ceramics in NE Europe, PI Carl Heron, 2016–2022).

TOCC is thus apparently dominated by detrital organic carbon already present in silty clay, or added as temper. If TOCC was dominated by 'geological' organic or inorganic carbon, TOCC 'dates' would usually have  $^{14}\text{C}$  age offsets of thousands of years. However, 'geological' carbon representing <10% of TOCC could lead to  $^{14}\text{C}$  age offsets of several centuries. If TOCC also included detrital organic carbon from aquatic species, this combination of offsets could give  $^{14}\text{C}$  ages that are >1000 years too old.

New  $^{14}\text{C}$  dates at several sites with existing TOCC 'dates' seem to confirm the predicted pattern (Fig 1). At Kairshak III, in the Volga delta, TOCC samples are 0–900 years older than animal bones and charcoals. At nearby Baibek, 4 of the 5 TOCC  $^{14}\text{C}$  ages agree with bone dates, with one c.300  $^{14}\text{C}$  years older. At Varfolomeevka in the Lower Volga basin, bone dates are scattered, but TOCC  $^{14}\text{C}$  ages are 300–1000 years older than the oldest bone. Finally, at Rakushechny Yar, on the Lower Don, TOCC  $^{14}\text{C}$  ages are 0–1000 years older than bone dates from corresponding layers. These 33 TOCC samples have average  $^{14}\text{C}$  age offsets of  $c.550 \pm 400$  years relative to contemporaneous bones, but there is a different pattern at each site, probably due to differences in clay sources, pottery

technology and extraction methods. Compared to Baibek, TOCC  $^{14}\text{C}$  ages from Kairshak III and Rakushechny Yar are both older and much more scattered than bone dates, suggesting a relationship between consistency and accuracy. At Varfolomeevka, TOCC results are older, but not more scattered than bone dates. Elsewhere (e.g. Vybornov et al., 2018), TOCC  $^{14}\text{C}$  ages for pots of the same type from multiple sites are so consistent that it is inherently unlikely that they incorporate large  $^{14}\text{C}$  age offsets.

In conclusion, TOCC  $^{14}\text{C}$  ages are not really 'dates', but do provide useful dating information. Many TOCC  $^{14}\text{C}$  ages are probably much older than the pottery concerned, but not all. Different mechanisms contribute to  $^{14}\text{C}$  age offsets in different situations. FREs, which cannot be eliminated by pretreatment, are probably more influential if low-fired pottery was made with organic silt from rivers and lakes than if aquatic species were cooked in the pot. Geological organic and inorganic carbon can be largely eliminated, if HCl-NaOH-HCl pretreatment is combined with HF digestion and low-temperature combustion of the insoluble residue, but this combination has not been applied routinely, and does not resolve the FRE problem.

#### REFERENCES

- Bonsall C., Cook G., Manson J.L., Sanderson, D. Direct dating of Neolithic pottery: progress and prospects. *Documenta Praehistorica*. 2002. 29. 47–59.
- Delqué Količ E. Direct radiocarbon dating of pottery: Selective heat treatment to retrieve smoke-derived carbon. *Radiocarbon*. 1995. 37. 275–284.
- Dolbunova E.V., Tsybryi V.V., Mazurkevich A.N., Tsybryi A.V., Szymańska J., Kittel P., Zabilska-Kunek M., Sablin M.V., Gorodetskaya S.P., Hamon C., Meadows J. Subsistence strategies and the origin of early Neolithic community in the lower Don River valley (Rakushechny Yar site, early/middle 6<sup>th</sup> millennium cal BC): First results. *Quaternary International*. 2020. 541. 115–129.
- Eusterhues K., Rumpel C., Kleber M., Kögel-Knabner I. Stabilisation of soil organic matter by interactions with minerals as revealed by mineral dissolution and oxidative degradation. *Organic Geochemistry*. 2003. 34. 1591–1600.
- Higham C.F.W., Kuzmin Y.V., Burr G.S. The AMS  $^{14}\text{C}$  dating of Iron Age rice chaff ceramic temper from Ban Non Wat, Thailand: First results and its interpretation. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*. 2010. 268. 1022–1025.
- Janz L., Feathers J.K., Burr G.S. 2015. Dating surface assemblages using pottery and eggshell: assessing radiocarbon and luminescence techniques in Northeast Asia. *J Archaeol Sci* 57, 119–129.
- Kovalyukh N., Skripkin V. Dating of ancient archaeological pottery by  $^{14}\text{C}$  LSC method, in: Chalupnik S., Schönhofer F., Noakes J.E. (Eds.), *LSC 2005, Advances in Liquid Scintillation Spectrometry: Proceedings of the 2005 International Liquid Scintillation Conference*, Katowice, Poland. 17–21 October, 2005. *Radiocarbon*. 2006.
- Kulkova M.A. Radiocarbon dating of ancient pottery. *Самарский научный вестник* 3(8), 115–122 (in Russian). 2014.
- Possnert G. Radiocarbon dating by the accelerator technique. *Norwegian Archaeological Review*. 1990. 23. 30–37.
- Skripkin V.V., Kovaliukh N.N. Recent developments in the procedures used at the SSCER laboratory for the routine preparation of lithium carbide. *Radiocarbon*. 1997. 40. 211–214.
- Tsetlin Y.B. The origin of ancient pottery production. *Journal of Historical Archaeology & Anthropological Sciences*. 2018. 3. 193–198.
- Tsybryi A., Tsybryi V., Dolbunova E., Mazurkevich A., Kulkova M. Radiocarbon chronology of Neolithic in the Lower Don and north-eastern Azov Sea. *Documenta Praehistorica*. 2017. 44. 204–222.
- Vasilieva I.N. The early Neolithic pottery of the Volga-Ural region (based on the materials of the Elshanka culture). *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*. 2011. 39. 70–81.
- Vybornov A.A., Kondratiev S.A., Tolpygina I.G. Chronology of pit-comb ware in the Middle Volga region (Russia):  $^{14}\text{C}$  dates of organic substances within pottery matrix. *Estonian Journal of Archaeology* 22. 2018. 83–95.
- Vybornov A.A., Kulkova M.A., Andreev K., Nesterov E. Radiocarbon chronology of the Neolithic in the Povolzhye (Russian Eastern Europe). *Documenta Praehistorica*. 2017. 44. 224–239.
- Vybornov A.A., Yudin A.I., Kulkova M.A., Goslar T., Possnert G., Philippsen B. Radiocarbon data for Neolithic chronology of the Low Volga River basin, in: Zaitseva G.V., Lozovskaya O.V., Vybornov A.A., Mazurkevich A.N. (Eds.), *Радиоуглеродная хронология эпохи неолита Восточной Европы VII–III тыс. до н. э.* Smolensk: Svitok. 2016. P. 62–73 (in Russian).
- Zaitseva G., Skripkin V., Kovaliukh N., Possnert G., Dolukhanov P., Vybornov A. Radiocarbon dating of Neolithic pottery. *Radiocarbon*. 2009. 51. 795–801.



## ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ВОЗРАСТА ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА, ИЗВЛЕЧЕННОГО ИЗ ОРГАНИКИ ДРЕВНЕЙ КЕРАМИКИ.

Джон Медоус

Археологическая хронология для некоторых археологических памятников Восточной Европы основана в основном на прямой керамике. Даты по пищевому нагару на сосудах также были получены, если это было возможно, но гораздо больше  $^{14}\text{C}$  датировок было получено по общему содержанию органического углерода (ТОСС) в черепках. В статье обсуждается, как интерпретировать возраст  $^{14}\text{C}$  ТОСС, основываясь на том, как методы пробоподготовки, экстракции концентрируют или удаляют компоненты, которые смещают значения  $^{14}\text{C}$  возраста, а также проводится сравнение возраста  $^{14}\text{C}$  (ТОСС) и дат, полученных по костной ткани.

*Ключевые слова:* общее содержание органического углерода в керамике, датирование AMS, прямое датирование керамики.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-54-57

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТАНОВКИ «УСКОРИТЕЛЬНЫЙ МАСС-СПЕКТРОМЕТР ИЯФ СО РАН» ДЛЯ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСОВ ЭПОХИ РАННЕГО НЕОЛИТА ПАМЯТНИКА ТАРТАС-1 (СРЕДНЕЕ ПРИОМЬЕ)

© 2020 г. В.И. Молодин<sup>1,2,\*</sup>, Л.Н. Мыльникова<sup>1,2</sup>, Д.А. Ненахов<sup>1</sup>, С. Райнхольд<sup>3,\*\*</sup>,  
Е.В. Пархомчук<sup>1</sup>, В.В. Пархомчук<sup>4,\*\*\*</sup>

<sup>1</sup> Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, Россия

<sup>2</sup> Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

<sup>3</sup> Германский археологический институт, Берлин, Германия

<sup>4</sup> Институт ядерной физики имени Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия

\*E-mail: molodin@archaeology.nsc.ru

\*\*E-mail: sabine.reinhold@dainst.de

\*\*\*E-mail: parkhomchuk@inbox.ru

Работа посвящена анализу радиоуглеродных дат, полученных на УМС, для ранне-неолитической барабинской культуры, подтвердившие VII тыс. до н.э.

*Ключевые слова:* барабинская неолитическая культура, стоянка Тартас I, УМС датирование.

На основе анализа материалов из двух жилых сооружений и серии ям для квашения рыбы с проявлением ритуальных действий человека (помещение в качестве прикладов трупов разнообразных животных: лиса, заяц, россомаха, собака и др., предметов из камня, кости и фрагментов керамики) памятника Тартас-1 выделена барабинская ранне-неолитическая культура (Молодин, Райнхольд, Мыльникова и др., 2018). В Центре археометрии им. К. Энгельхорна (Германия) и на установке «Ускорительный масс-спектрометр ИЯФ СО РАН» (УНУ «УМС ИЯФ СО РАН») была получена серия радиоуглеродных дат. Дата самой древней находки, кости горностая (NSKA 01647) с глубины 320 см, – 7972±70 л.н. Выше на 5 см залежали кости зайца. Их дата (NSKA 01650) – 7670±73 л.н. Кость лисицы (NSKA 01648) происходит с глубины 304 см. Ее датировка – 7803±66 л.н., т. е. эта находка древнее, чем предыдущая, как и дата, полученная по кости лисицы с глубины 302 см (NSKA 01649) – 7702±71 л.н. Однако две последние даты относятся к одному периоду, а временные различия следует оценивать с учетом несовершенства метода. Дата ямы № 990 (NSKA 01644) – 7875±81 л.н. – со-

впадает с датой образца NSKA 01648 из ямы № 938 – 7803±66 ВР, что свидетельствует об одновременном их существовании. Абсолютно совпадают две даты из конструкции № 6: NSKA 01645 – 7532±97 л.н. и NSKA 01646 – 7479±91 л.н. Эти даты не вполне коррелируют с результатами датирования конструкции № 6, полученными в Центре археометрии – 7019±23 л.н., они древнее последней почти на 400 лет, но общий разброс дат, полученных в этой лаборатории, достигает порядка тысячи лет.

Произведенная калибровка полученной серии дат по sigma 1 и sigma 2 демонстрирует полную корреляцию с датами, представленными лабораторией Гейдельбергского университета. При этом некоторые – тождественны.

Таким образом, корреляция дат, полученных в разных лабораториях, еще раз подтверждает правильность отнесения материалов памятника Тартас-1 к VII тыс. до н.э. Этим временем датирована и барабинская культура. Результаты опубликованы (Молодин, Ненахов, Мыльникова и др., 2019).

Работа поддержана Российским научным фондом, проект № 20-18-00111

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Молодин В.И., Райнхольд С., Мыльникова Л.Н., Ненахов Д.А., Хансен С. Радиоуглеродные даты неолитиче-

ского комплекса памятника Тартас-1 (ранний неолит в Барабе) // Вестник НГУ. Серия: История, филология.

2018. Т. 17. Вып. 3: Археология и этнография. С. 39–51.  
 Molodin V.I., Nenakhov D.A., Mylnikova L.N., Reinhold S.,  
 Parkhomchuk E.V., Kalinkin P.N., Parkhomchuk V.V., Ras-  
 tigeev S.A. The Early Neolithic Complex on the Tartas-1

Site: Results of the AMS Radiocarbon Dating // Archae-  
 ology, Ethnology & Anthropology of Eurasia. 2019. № 47  
 (1). P. 15–22.

Таблица. Результаты радиоуглеродного датирования ранненеолитических образцов барабинской культуры памятника Тартас-1

Объект памятника Тартас-1	Природа образца	Код образца	Углеродный возраст (BP)	Календарный возраст (BC)		Лаборатория исследования
				Sigma 1	Sigma 2	
Яма № 938	Кость горностая	NSKA 01647	7972±70	7039–6779	7061–6661	УМС ИЯФ СО РАН
Яма № 938	Кость лисицы № 2	NSKA 01648	7803±66	6696–6510	6982–6469	
Яма № 938	Кость лисицы № 1	NSKA 01649	7702±71	6596–6471	6655–6433	
Яма № 938	Кость зайца (беляк)	NSKA 01650	7670±73	6589–6458	6645–6418	
Яма № 990	Кость птицы	NSKA 01644	7875±81	7004–6633	7046–6535	
Яма № 991	Кости из слоя	26158	8034±36	7063–6838	7071–6825	Центр археометрии им. К. Энгельхорна
Яма № 991	Собака	26156	7804±37	6658–6596	6696–6509	
Яма № 991	Росомаха	26157	7946±37	7025–6710	7031–6695	
Яма 1229	Лопатка лося (орудие)?	29407	7344±24	6240–6108	6249–6093	
Конструкция № 6	Фрагмент кости плюсны коровы (изделие)	NSKA 01645	7532±97	6467–6258	6593–6220	УМС ИЯФ СО РАН
Конструкция № 6	Фрагмент кости плюсны коровы (изделие)	NSKA 01646	7479±92	6427–6252	6486–6100	
Конструкция № 6	Кость	29405	7019±23	5977–5888	5982–5846	Центр археометрии им. К. Энгельхорна
Конструкция № 7/1 гор.	Ребро животного (лось)	29402	7621±22	6470–6446	6492–6435	
Конструкция № 7/2 гор.	Ребро животного (лось)	29403	7449±23	6377–6260	6391–6249	
Конструкция № 7/3 гор.	Ребро животного (лось)	29404	7446±23	6375–6260	6390–6248	

**THE USE OF «ACCELERATOR MASS SPECTROMETER OF THE BUDKER INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS SB RAS» FOR THE RADIOCARBON DATING OF THE EARLY NEOLITHIC COMPLEXES OF THE TARTAS-1 SITE (MIDDLE OM RIVER AREA)**

**V. Molodin, L. Mylnikova, D. Nenakhov, S. Reinhold, E. Parkhomchuk, V. Parkhomchuk**

The Baraba Early Neolithic culture was allocated on the archaeological materials of Tartas-1 site. The set of radiocarbon dates was received in the Curt-Engelhorn-Centre Archaeometry (Germany) and on the “Accelerator Mass Spectrometer of the Budker Institute of Nuclear Physics SB RAS” (AMS BINP SB RAS, Russia).

The radiocarbon calibration of this set of dates with 1-sigma and 2-sigma demonstrates the total correlation with the dates provided by the laboratory of Heidelberg University; several of them are even identical.

Therefore, the correlation of dates received in the different laboratories reaffirms the dating of Tartas-1 site which is 7<sup>th</sup> millennium BCE. The Baraba archaeological culture has the same dating. The results were published (Molodin et al., 2019).

*Keywords:* The Baraba Early Neolithic, the Tartas 1 site, AMS dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-57-58

## К ВОПРОСУ ОБ АБСОЛЮТНОЙ ХРОНОЛОГИИ ХВАЛЫНСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЭПОХИ ЭНЕОЛИТА

© 2020 г. Н.Л. Моргунова

*Оренбургский государственный педагогический университет, Оренбург, Россия**E-mail: nina-morgunova@yandex.ru*

Рассмотрены имеющиеся радиоуглеродные даты хвалынской культуры, показано разнообразие материалов, взятых для датирования. Сделан вывод о надежном основании для датировки хвалынской культуры в пределах первой половины V тыс. до н.э.

*Ключевые слова:* энеолит, хвалынская культура, хронология.

На развитом этапе энеолита на территории в степной зоне Волжско-Уральского междуречья выделена хвалынская культура (далее – ХК), представленная разнообразными археологическими памятниками – грунтовыми могильниками вдоль Волги, поселениями в Северном Прикаспии и в Самарском Поволжье, возможно, и первыми подкурганскими погребениями. На юге лесостепной зоны, в Самарском Поволжье и в Южном Приуралье синхронно существовала самарская культура (далее – СК), активные контакты которой с хвалынцами отмечены в находках керамики и других артефактов, например, на Турганинском поселении.

Проблема хронологии ХК и СК постоянно находилась в поле зрения исследователей, но и по сей день порой вызывает дискуссию. И.Б. Васильев датировал ХК втор. пол. IV тыс. до н.э. по традиционной хронологии (Васильев, 1981. С. 58–64). Тогда же появились первые <sup>14</sup>C даты по Хвалынскому могильнику (Агапов, Васильев, Пестрикова, 1990. С. 85–87; Зайцева, Тимофеев, 1997. С. 108–116). Следует подчеркнуть, что при этом во внимание принимались, прежде всего, даты, полученные по костям человека. Даты, полученные по бусам из раковин, со временем были признаны удрученными. В пределах первой пол. V тыс. до н.э. был датирован II Хвалынский могильник (Шишлина, 2007. С. 380).

Однако имевшиеся <sup>14</sup>C даты в силу своей малочисленности не столько способствовали решению проблем хронологии энеолита Волго-Уралья, но, скорее, вносили еще большие разногласия в связи с их интерпретацией.

Иными словами, ограниченность радиоуглеродных датировок приводила к разногласиям в вопросах как культурного, так и хронологического определения процесса энеолитизации на территории Волго-Уралья.

Не так давно И.В. Манзура попытался «омолодить» возраст хвалынских памятников до пределов вт. пол. V – перв. пол. IV тыс. до н.э., указывая лишь на даты по раковине и костям человека, которые, по его мнению, могли иметь резервуарный эффект (Манзура, 2017. С. 112–113). Но таких дат на сегодняшний день немного. В последние годы по разным материалам были получены новые <sup>14</sup>C даты из памятников ХК. В общей сложности известно около 40 достаточно надежных <sup>14</sup>C дат, указывающих на калиброванный возраст различных памятников ХК, начиная с пер. пол. V тыс. до н.э. В то же время, появились даты, позволяющие предполагать, что ХК (или ее прямое продолжение) существовала и во вт. пол. V тыс. до н.э. (Моргунова, 2011. С. 125–130).

Представленная сводная таблица 1 не претендует на полноту данных, однако она достаточно красноречиво показывает надежность установленных хронологических рамок ХК (Моргунова и др., 2010; Моргунова, Зайцева и др., 2011. С. 54–55; Моргунова и др., 2017; Выборнов и др., 2019. Табл. 3). В уточнении и дальнейшем исследовании нуждается хронология позднего периода ХК, что, вероятно, в дальнейшем будет связано с открытием, культурной атрибуцией и <sup>14</sup>C датированием древнейших подкурганских погребений до-ямного времени в Поволжье.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект № 18-09-40031 Древности.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агапов С.А., Васильев И.Б., Пестрикова В.И. Хвалынский энеолитический могильник. Саратов: СарГУ, 1990. 160 с.
- Васильев И.Б. Энеолит Поволжья. Степь и лесостепь. Куйбышев: КГПИ, 1981. 127 с.
- Выборнов А.А., Косинцев П.А., Кулькова М.А., Дога Н.С., Платонов В.И. Время появления производящего хозяйства в Нижнем Поволжье // *Stratum plus*. № 2. 2019. С. 359–368.
- Зайцева Г.И., Тимофеев В.И. Радиоуглеродные даты памятников мезолита-энеолита юга европейской России и Сибири // *Радиоуглерод и археология*. Вып.2. СПб.: ИИМК РАН, 1997. С. 109–116.
- Манзура И.В. Восточная Европа на заре курганной традиции // *Ex Ungue Leonem: Сборник статей к 90-летию Л. С. Клейна*. СПб.: Нестор-История, 2017. С. 107–129.
- Моргунова Н.Л., Васильева И.Н., Кулькова М.А., Рослякова Н.В., Салугина Н.П., Турецкий М.А., Файзуллин А.А., Хохлова О.С. Турганинское поселение в Оренбургской области. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2017. 300 с.
- Моргунова Н.Л., Выборнов А.А., Ковалюх Н.Н., Скрипкин В.В. Хронологическое соотношение энеолитических культур волго-уральского региона в свете радиоуглеродного датирования // *РА*. 2010. № 4. С. 19–28.
- Моргунова Н. Л., Зайцева Г.И., Ковалюх Н.Н., Скрипкин В.В. Новые радиоуглеродные даты памятников энеолита, раннего и среднего этапов бронзового века Поволжья и Приуралья // *Археологические памятники Оренбуржья*. Вып.9 / Отв. ред. Н.Л. Моргунова. Оренбург: изд-во ОГПУ, 2011. С. 53–75.
- Шишлина Н.И. Северо-Западный Прикаспий в эпоху бронзы (V–III тыс. до н.э.). М.: «Государственный исторический музей». 2007. 400 с.

Таблица 1. Радиоуглеродные даты хвалынской культуры

№	Комплекс	Шифр лаб.	Мат.	Дата ВР	Дата ВС 68 %
1	Ивановское пос.	Ki 14514	кр	6180±90	5260 – 4490
2	Лебяжинка IV пос.	Ki 15427	кр	5920±90	4920 – 4780
3	Лебяжинка V пос.	GrA-64051	мрс	5865±40	4835–4615
4	Гундоровское пос.	Ki 14524	кр	5790±80	4720 – 4540
5	Чекалино IV пос.	Ki 15074	кр	5260±80	4230 – 4190
6	Хвалынский мог. I, п.4	УПИ -119	кч	5903±72	4902 – 4712
7	Хвалынский мог. I, п.62	УПИ -132	кч	6085±193	5220 – 4790
8	Хвалынский мог. I, п.26	УПИ -120	кч	5808±79	4770 – 4576
9	Хвалынский мог. I, п.13	УПИ -122	кч	4026±57	2610 – 2464
10	Хвалынский мог. I, п.19	Ki 2180 ? ?	P P P	7140±150 6600±150 6570±150	6160 – 5800 5670 – 5460 5640 – 5370
11	Хвалынск мог. I, п.127	GrA26899	кж	5840±40	4779 – 4621
12	Хвалынск мог. I, п.149	GrA29178	кж	5565±40	4447 – 4360
13	Хвалынск мог. II, п.10	OxA 4311	кч	5790±85	4763 – 4536
14	Хвалынск мог. II, п.18	OxA 4314	кч	6015±85	5009 – 4794
15	Хвалынск мог. II, п.24	OxA 4312	кч	5840±85	4795 – 4586
16	Хвалынск мог. II, п.34	OxA 4313	кч	5920±80	4906 – 4709
17	Хвалынск мог. II, п.35	OxA 4310	кч	6040±80	5047 – 4810
18	Каиршак VI пос.	Ki 14908	кр	6070±80	5070 – 4840
19	Каиршак VI пос.	Ki 14909	кр	5920±80	4810 – 4450
20	Каиршак VI пос.	Ki 14910	кр	5780±80	4802 – 4457
21	Каиршак VI пос.	AAR-26175	нагар	5664±80	4687 – 4356
22	Каиршак VI пос.	SPb-2340	мрс	5460±70	4456 – 4224
23	Комбакте пос.	AAR-22804	нагар	5626±51	4550 – 4350
24	Кара-Худук пос.	Ki 14907	кр	5980±90	4960 – 4770
25	Кара-Худук пос.	Ki 14911	кр	5820±80	4730 – 4580
26	Кара-Худук пос.	Ki 14912	кр	5950±80	4860 – 4770
27	Кара-Худук пос.	SPb-2339	Кость кулан	5870±70	4900 – 4548
28	Кара-Худук пос.	SPb-2338	мрс	5854±60	4847 – 4547
29	Кара-Худук пос.	SPb-2365	КРС	5900±100	5000 – 4530
30	Хлопковский мог. П.13	ГИН 13145	кч	6160±60	5200 – 4900
31	Хлопковский мог. П.12	ГИН 13143	кч	6090±70	5100 – 4850
32	Кумыска пос.	Ki 16273	кр	5260±80	4170 – 3980
33	Алгай пос, верхний слой	SPb-1475	кж	5720±120	4837 – 4342
34	Орошаемое пос., верхний слой	SPb-1474	кж	5667±100	4725–4336
35	Турганикское пос. Слой 6.	SPb-1501	лош.	5816±80	4769 – 4556
36	Турганикское пос. Слой 6.	SPb-1505	кж	6065±110	5206 – 4835
37	Турганикское пос. Слой 6.	SPb-1500	мрс	5908±80	4898 – 4694
38	Турганикское пос. Слой 6.	SPb-1504	кж	5844±90	4825 – 4585
39	Турганикское пос. Слой 6.	SPb-1499	кж	5685±90	4687 – 4406
40	Турганикское пос. Слой 6.	SPb-1865	крс	5718±80	4681 – 4466
41	Турганикское пос. Слой 6.	SPb-1861	лош.	5615±80	4517 – 4361
42	Турганикское пос. Слой 6. Керамика хвалынского-ивановского типа	Ki 15067	кр	5660±70	4590 – 444
43	Турганикское пос. Слой 6. Керамика хвалынского-ивановского типа.	Ki 14516	кр	5790±90	4730 – 4530

## ON THE ABSOLUTE CHRONOLOGY OF THE KHALYNSKAY CULTURE OF THE ENEOLITHIC PERIOD

N. Morgunova

The available radiocarbon dates of the Khvalynsk culture are considered, and the variety of materials taken for dating is shown. The conclusion is made about a reliable basis for dating the Khvalynsk culture within the first half of the V millennium BC.

*Keywords:* Eneolithic, Khvalynian culture, chronology.

10.31600/978-5-91867-213-6-59-61

## РАДИОУГЛЕРОДНОЕ ДАТИРОВАНИЕ И СРЕДНИЙ ПАЛЕОЛИТ: ВАРИАНТЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

© 2020 г. А.К. Очередной<sup>1</sup>, Н.Е. Зарецкая<sup>2,3,\*</sup>

<sup>1</sup> *Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup> *Институт географии РАН, Москва, Россия*

<sup>3</sup> *Геологический институт РАН, Москва, Россия*

\*E-mail: n\_zaretskaya@inbox.ru

В докладе представлены проблемы использования радиоуглеродного метода для датирования памятников среднего палеолита.

*Ключевые слова:* средний палеолит, <sup>14</sup>C, короткая хронология, длинная хронология, хроностратиграфические корреляции.

До недавнего времени радиоуглеродное датирование активно применялось для получения хронометрических данных о возрасте среднепалеолитических памятников на практически безальтернативной основе. Соответственно, на его результатах зачастую базировались и представления о возрасте памятников и культуры.

После начала массового применения OSL (датирования неорганогенных отложений оптико-стимулирующим методом) стало очевидным, что радиоуглеродное датирование не всегда даёт достоверные результаты при датировании как культуровмещающих отложений, так и индивидуальных образцов (например, фрагментов углей или костей).

Посмотрим на результаты применения радиоуглеродного метода к датированию среднепалеолитических памятников в течение последних 20 лет и возникающие, в связи с этим вопросы:

- Существующие сводки <sup>14</sup>C дат позволяют появляться таким феноменам, как тривиальные «длинные» и «короткие» хронологии – для среднего палеолита это существующие сейчас хронологии О. Йориса и Ю. Рихтера для Западной и Центральной Европы (Jöris, 2012; Richter, 2016);
- Влияют ли методы очистки образцов на получение конечных дат при работе с заведомо «запредельными» образцами?

- «Хорошая» органика и «плохая» органика – как это работает по мере приближения к предельным значениям?

- Стоит ли отказаться от рассмотрения уже всех дат, полученных до начала эпохи современных методов очистки (например: невероятно молодые даты для серии среднепалеолитических памятников, которые, зачастую остаются неопубликованными)?

- Стоит ли вообще отказаться от радиоуглеродного датирования при работе со средним палеолитом?

Лечение «детских болезней» веры или неверия в какие-либо даты возможно только при получении больших массивов дат и их корреляции в пределах регионов, хорошо изученных стратиграфически – то есть модельных регионов, таких как, например, Костенковско-Борщевский регион, Верхняя Десна, Нижняя Волга или Северное Приазовье (Вишняцкий и др, 2019; Otcherednoy et al., 2019)

Каким же образом мы можем получить достоверную хронологию среднего палеолита? По мнению авторов, здесь первичны вменяемые современные хроностратиграфические схемы, на которые впоследствии можно «наносить» схемы типологические. Это рутинная и почти черновая работа, но без нее не сдвинуться с места.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Вишняцкий Л.Б., Нехорошев П.Е., Очередной А.К. Новые данные по хронологии среднего палеолита Восточной Европы (по результатам полевых исследований ИИМК РАН 1998–2018 гг.) // Прошлое человечества в трудах петербургских археологов на рубеже тысячелетий (К 100-летию создания российской академической археологии). СПб.: Петербургское Востоковедение, 2019. С. 69–82 DOI: 31.600/978-5-85803-525-1

Jöris, O., Keilmesser, in: Floss, H. (Ed.), Steinartefakte Vom

Altpaläolithikum Bis in Die Neuzeit. Kerns Verlag, Tübingen, 2012. P. 297–308.

Otcherednoy A.K., Voskresenskaya E.V., Stepanova K.N., Vishnyatsky L.B., Nehoroshev P.E., Kolesnik A.V., Zaretskaya N.E., Larionova A.V., Blochin E.K. Etudes géoarchéologiques pluridisciplinaires des sites du Paléolithique moyen de la Plaine Russe // L'Anthropologie. 2019. T. 123. № 2. С. 310–318. DOI: 10.1016/j.anthro.2019.06.005

Richter J. Leave at the height of the party: A critical review of the Middle Paleolithic in Western Central Europe from

its beginnings to its rapid decline. *Quat. Int.* 2016. 411. 107–128. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.01.018>

## RELIABILITY OF $^{14}\text{C}$ AGES FOR MIDDLE PALEOLITHIC SITES

A. Otcherednoy, N. Zaretskaya

The report presents the problems of using the radiocarbon method for Middle Paleolithic sites dating.

*Keywords:* Middle Paleolithic,  $^{14}\text{C}$ , short chronology, long chronology, chrono-stratigraphical correlations.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-61-62

## МЕТОДЫ СОГЛАСОВАНИЯ ВАРИАЦИЙ И АСТРОФИЗИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ В СРЕДНЕВЕКОВОЙ АРХЕОЛОГИИ

© 2020 г. А.В. Панин<sup>1,2,\*</sup>, И.А. Аржанцева<sup>3,4,\*\*</sup>, В.В. Мурашева<sup>5</sup>

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

<sup>2</sup> Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

<sup>3</sup> Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, Москва, Россия

<sup>4</sup> Институт классического Востока и античности, Высшая школа экономики, Москва, Россия

<sup>5</sup> Государственный исторический музей, Москва, Россия

\*E-mail: a.v.panin@igras.ru

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

Представлены способы уточнения датировок на основе радиоуглеродного метода и примеры их приложений для датирования двух памятников раннего Средневековья. Датирование древесных стволов из ранних горизонтов культурного слоя Гнездова (верхний Днепр) позволило датировать начало функционирования памятника концом VIII в. н.э., на столетие раньше самых ранних из обсуждавшихся в литературе дат. В древесных кольцах древнейуйгурского глинобитного сооружения Пор-Бажин (юго-восточная Тува) обнаружен скачок концентрации  $^{14}\text{C}$ , связанный с мощной солнечной вспышкой в 775 г. н.э. («событие Мияке»). Это позволило датировать строительство 777 г. н.э., на четверть столетия позже даты, принимавшейся ранее. С учетом иного исторического контекста, особенностей планировки и местоположения сооружения, это помогло подтвердить гипотезу о религиозном, а не фортификационном, как считалось ранее, назначении памятника (манихейский монастырь).

*Ключевые слова:* вариации, археология средневековья, событие Мияке

Единичные  $^{14}\text{C}$  даты обычно недостаточно точны для применения в археологии Средних веков. Однако в настоящее время существуют модификации  $^{14}\text{C}$  метода, позволяющие существенно уточнить получаемые даты. В настоящем сообщении мы кратко охарактеризуем эти методики и приведем примеры их применения для уточнения хронологии двух памятников.

Датирование по согласованию вариаций калибровочной кривой (wiggle-match dating) основано на короткопериодных колебаниях концентрации  $^{14}\text{C}$  в атмосфере, связанных, прежде всего, с изменениями активности Солнца. Если продатировать, например, каждые десять годовых колец ствола дерева из культурного слоя, получившиеся  $^{14}\text{C}$  даты образуют ряд со всплесками и падениями (это и есть вариации, wiggles), который можно двигать влево и вправо по оси календарного времени и подобрать ему положение, статистически наиболее близкое к калибровочной кривой. Тогда календарная дата внешнего кольца будет датой рубки дерева, которая определяется с большой точностью – обычно 10–20 лет. Такая точность уже позволяет решать некоторые задачи в средневековой археологии.

В качестве примера приведем недавно законченную работу по датированию наиболее древнего участка культурного слоя Гнездовского поселения на верхнем Днепре – одного из ключевых пунктов на «пути из варяг

в греки» (Мурашева и др., в печати). С начала XX в. в литературе дискутируются две основные точки зрения о возникновении поселения – X в. (группа «поздних» версий) и IX в. (группа «ранних» версий). Между тем, в накопленных к 2010-м годам материалах  $^{14}\text{C}$  датирования (Panin et al., 2014) имеется целый набор дат, могущих указывать на существование поселения в еще более ранние времена. Увеличение точности датирования путем накопления дат невозможно ввиду наличия трех «плато» калибровочной кривой, следующих друг за другом в течение VIII – IX – X вв. В связи с этим было предпринято датирование по согласованию вариаций древесных стволов, извлеченных из разных горизонтов культурного слоя на берегу озера Бездонка. Для четырех стволов получены даты рубки (сверху вниз в стратиграфической последовательности; гг. н.э.):  $765 \pm 25$ ,  $820 \pm 5$ ,  $785 \pm 45$ ,  $785 \pm 5$ . Нижние даты указывают на существование поселения уже в конце VIII в. Инверсия верхней даты указывает на вероятное реиспользование древесины из нижних слоев.

Датирование по согласованию вариаций помогло уточнить возраст уйгурской крепости Пор-Бажин в Туве – 770-е гг. (ранее годом строительства считался 750 г.) (Панин и др., 2014). Это помогло решить основную проблему памятника – почти полное отсутствие культурного слоя, что затрудняло не только датирова-

ние, но и интерпретацию сооружения: из общих соображений его считали фортификационным – военной крепостью. Новая датировка в совокупности с планировкой и расположением сооружения позволила предположить, что это, скорее всего, манихейский монастырь, который не успели использовать, поскольку он был построен накануне произошедшего в 779 г. антиманихейского переворота. Для проверки гипотезы необходимо датировать памятник с точностью до года.

Такая возможность появилась после открытия в 2012 г. события повышенной активности Солнца в 775 г. н.э., проявившегося в аномальном росте концентрации

$^{14}\text{C}$  в годичных кольцах древесины (Miyake et al., 2012). В стволах из Пор-Бажина этот аномальный всплеск  $^{14}\text{C}$  был обнаружен в третьем от коры годичном кольце, что позволило, в совокупности с данными дендрохронологии, датировать время рубки (и строительства крепости) летом 777 г. (Kuitems et al., 2020). С учетом имеющихся данных, что строительство велось в течение двух сезонов, интерпретация сооружения как культового получает подтверждение. В последние годы было открыто еще два астрофизических события («события Мияке») – в 993–994 гг. н.э. и 372–3371 гг. до н.э., что расширяет возможности применения этого метода.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Мурашева В.В. и др. О времени возникновения Гнездовского археологического комплекса: результаты радиоуглеродного датирования методом согласования вариаций // РА, 2020, № 4 (в печати).

Панин А.В. и др. Интерпретация раннесредневекового памятника Пор-Бажин (Тува) в свете естественнонаучных данных. Труды IV (XX) Всероссийского Археологического Съезда в Казани. Т. IV. Казань: Отечество, 2014. С. 331–334.

Kuitems M. et al. Radiocarbon-based approach capable of subannual precision resolves the origins of the site of Por-Bajin // PNAS, 2020. 117 (25) 14038–14041.

Miyake F. et al. A signature of cosmic-ray increase in AD 774–775 from tree rings in Japan // Nature 2012. V.486, № 7402. P. 240–242.

Panin A.V. et al. Absolute chronology of fluvial events in the Upper Dnieper river system and its palaeogeographic implications // Geochronometria, 2014. 41(3). 278–293.

WIGGLE-MATCH DATING AND ASTROPHYSICAL MARKERS  
IN MEDIEVAL ARCHAEOLOGY

A. Panin, I. Arzhantseva, V. Murasheva

Application of the modifications of the radiocarbon method are presented that allowed accurate dating of archaeological sites of the 1st millennium AD. The use of wiggle-match dating on tree rings from the excavations of the settlement of Gnezdovo on the upper Dnieper made it possible to date the foundation of the settlement to the end of the 8<sup>th</sup> century AD, a century older than previously existing ideas. Identification in tree rings of the AD 775 solar proton event («Miyake event») made it possible to date the construction of the walls of the ancient Uigur complex Por-Bajin with an accuracy of up to a year, and in combination with dendrochronological data – up to the season: summer AD 777, over a quarter of century younger than the previously accepted date (AD 750). Together with the historical context, this helped to confirm the hypothesis that the building has a cult purpose rather than a fortification (a Manichean monastery).

*Keywords:* variations, medieval archeology, Miyake event.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-62-63

## ПРОБЛЕМЫ РАДИОУГЛЕРОДНОЙ ХРОНОЛОГИИ АНДРОНОВСКОЙ КУЛЬТУРЫ АЛТАЯ

© 2020 г. Д.В. Папин

Институт археологии и этнографии СО РАН, Россия  
Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

E-mail: papindv@mail.ru

В работе рассматривается проблема радиоуглеродной хронологии андроновской культуры Алтая. Приводятся результаты радиоуглеродного датирования материалов погребений из могильников Рублево VIII, Фирсово XIV, Чекановский лог X и другие. В результате осуществления статистических процедур установлен хронологический интервал функционирования некрополей 2141–1451 гг. до н.э. по второй сигме.

*Ключевые слова:* бронзовый век, Алтай, андроновская культура, радиоуглеродное датирование.

В настоящее время андроновская культура на Алтае представлена пятьюдесятью двумя радиоуглеродными датами<sup>1</sup>. Это, прежде всего материалы могильников

Рублево VIII, Фирсово-XIV, Манжиха V, Чекановский лог, а также Подтурино, Восход-I, Телеутский Взвоз-I. Наиболее крупные серии были получены для объектов Рублево VIII и Фирсово XIV. В культурном отношении представленные памятники относятся к федоровскому

<sup>1</sup> В настоящее время на установке «Ускорительный масс-спектрометр ИЯФ СО РАН» (УНУ «УМС ИЯФ СО РАН») дополнительно датировается более 20 образцов, результаты ожида-

ются в ближайшее время.

типу андроновской культуры, в целом их погребальный обряд демонстрирует единство, но есть различия, выраженные, прежде всего в керамическом комплексе. Например, различия между керамикой Рублево VIII и Фирсово XIV позволили предположить более раннюю позицию первого памятника. Датирование проводилось по остаткам внутримогильных деревянных конструкций и костям погребенного. Работы были выполнены в Лаборатории геологии и палеоклиматологии кайнозоя Института геологии СО РАН с.н.с., к.г.-м.н. Л.А. Орловой и в лаборатории 14ХРОНО Центра по Изучению Климата, Окружающей Среды и Хронологии (Королевский Университет Белфаста) Великобритания.

В результате проверки полученных данных было выяснено, что некалиброванные значения укладываются в хронологический промежуток XVIII–XVI вв. до н.э., за исключением четырех образцов, представленных материалами могильника Фирсово XIV и Рублево VIII. В первом случае, и в случае с образцом с Рублево дата была значительно удревнена (старше XX в. до н.э.) и в двух случаях значительно омоложена в пределах VII–V вв. до н.э., поэтому при проведении последующей процедуры перевода радиоуглеродных дат в календарные данные материалы были исключены. В данную серию была отобрана 31 дата, имеющая достаточно высокий уровень достоверности. Обобщенный хронологический интервал для серии составляет 1979–1618 гг. до н.э. по первой сигме при 88 % вероятности и 2141–1451 гг. до н.э. по второй сигме при 99 % вероятности. Как видно из второго значения, даты, полученные в результате ра-

диоуглеродного датирования охватывают промежуток XXII–XV вв. до н.э. Пока трудно выделять на основе этих данных ранние или поздние группы памятников, так как значительная серия была получена только для Рублево VIII. Отметим, так же, что на основе серии образцов с Рублево VIII наблюдается различие в 100 лет между образцами деревянных конструкций и образцами из антропологических коллекций, в сторону удревнения первых.

Отметим, что представленные результаты находятся на стадии доработки и носят предварительный характер, но те закономерности, которые зафиксированы по материалам андроновских могильников Алтая, находят параллели на сопредельных территориях. Аналогичная ситуация зафиксирована для андроновской группы Барабы и для алакульской и федоровской культур Южного и Среднего Урала (Молодин и др., 2008; Молодин и др., 2014; Епимахов, 2004). Древности андроновской культуры Среднего Енисея по результатам последних исследований предложено рассматривать в рамках XVII–XV вв. до н.э. (Поляков, Святко, 2009. С. 31; Poliakov, Lazaretov, 2020). Сумма вероятностей радиоуглеродных дат для «федорово», приведенная Е.Н. Черныхом, также указывает на первую половину II тыс. до н.э., хотя четко границы не выделяются, что, по его мнению, объясняется «синдромом культурной непрерывности» (Черных, 2008. С. 50, рис. 10). Таким образом, начало II тыс. до н.э. или может быть, более точно XIX–XVII вв. до н.э., являются датами андроновской культуры Алтая.

*Работа подготовлена при финансовой поддержке РФФИ проект № 19-09-00511 А «Биоархеологические подходы к проблемам адаптации андроновского населения Алтая».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Епимахов А.В. Абсолютная и относительная хронология бронзового века Урала бронзового века в свете новых радиоуглеродных дат // Комплексные исследования древних и традиционных обществ Евразии. Барнаул: изд-во АлтГУ, 2004. С. 204–209.
- Молодин В.И., Епимахов А.В., Марченко Ж.В. Радиоуглеродная хронология культур эпохи бронзы Урала и юга Западной Сибири: принципы и подходы, достижения и проблемы // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: История, филология. 2014. Т. 13. № 3. С. 136–167.
- Молодин В.И., Парцингер Г., Марченко Ж.В., Пиецонка Х., Орлова Л.А., Кузьмин Я.В., Гришин А.Е. Первые радиоуглеродные даты погребений эпохи бронзы могильник Таратас I (попытка осмысления) // Труды II (XVIII) Всероссийского археологического съезда в Суздале. Т. I. М.: ИА РАН, 2008. С. 325–328.
- Поляков А.В., Святко С.В. Радиоуглеродное датирование археологических памятников неолита – начала раннего железного века Среднего Енисея: обзор результатов и новые данные // Теория и практика археологических исследований. Барнаул: Азбука, 2009. Вып. 5. С. 20–56.
- Черных Е.Н. Формирование евразийского «стенного пояса» скотоводческих культур: взгляд сквозь призму археометаллургии радиоуглеродной хронологии // Археология, этнография и антропология Евразии. Новосибирск: изд-во ИАЭТ СО РАН, 2008. № 3(35).
- Poliakov A.V., Lazaretov I.P. Current state of the chronology for the palaeometal period of the minusinsk basins in southern Siberia // Journal of Archaeological Science: Reports. 2020. Т. 29. С. 102125.

## PROBLEMS OF RADIO-CARBON CHRONOLOGY OF THE ANDRONOVSK CULTURE OF ALTAI

### D. Papin

The paper deals with the problem of radiocarbon chronology of the Andronov culture in Altai. The results of radiocarbon dating of burial materials from the necropolises Rublevo VIII, Firsovo XIV, Chekanovsky Log X and others are presented. As a result of the implementation of statistical procedures, a chronological interval of the functioning of the necropolises was established.

*Keywords:* Bronze Age, Altai, Andronovo culture, radiocarbon dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-63-64



## ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ «УСКОРИТЕЛЬНАЯ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ НГУ-ННЦ»

© 2020 г. Е.В. Пархомчук

*Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, Россия  
Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия**E-mail: ekaterina@catalysis.ru*

В публикации представлены сведения о состоянии дел по ускорительной масс-спектрометрии в России.

*Ключевые слова:* ускорительная масс-спектрометрия, радиоуглеродное датирование.

29 мая 2020 года на основании Соглашения, подписанного ректором Новосибирского государственного университета (НГУ) и директорами трех учреждений Новосибирского научного центра (ННЦ): Института ядерной физики им. Г.И. Будкера (ИЯФ), Института археологии и этнографии и Института катализа им. Г.К. Борескова, создано научно-исследовательское подразделение физического факультета НГУ–ЦКП «Ускорительная масс-спектрометрия НГУ-ННЦ». ЦКП зарегистрировано на сайте журнала Radiocarbon как радиоуглеродная лаборатория AMS Golden Valley, или по-русски Золотая Долина, по названию места основания новосибирского Академгородка. Цель создания ЦКП – проведение перспективных фундаментальных и прикладных научных исследований, в том числе с использованием ускорительной масс-спектрометрии (УМС), подготовки высококвалифицированных кадров, оказания услуг исследователям и научным коллективам НГУ, институтов ННЦ и иным заинтересованным пользователям.

В ЦКП успешно функционирует следующее оборудование: ускорительные масс-спектрометры российского (Уникальная научная установка УМС ИЯФ) и швейцарского (MICADAS-28) производства, абсорбционно-каталитический стенд для зауглероживания биомедицинских образцов, в том числе меченных C-14, швейцарский графитизатор AGE-3, система автоматизи-

зированной пробоподготовки ASE350 для экстракционной очистки образцов, изотопный масс-спектрометр Delta V Advantage для анализа изотопных соотношений C-13, N-15, O-18 и H-2, элементный анализатор Flash 2000 для анализа легких элементов, аналитический и препаративный комплекс высокоэффективной жидкостной хроматографии Agilent, электронный микроскоп с EDX приставкой TM 3000 и др.

УНУ УМС ИЯФ запущена в 2011 году и в течение последующих 10 лет представляла собой единственную в России установку УМС (Фото 1) (Parkhomchuk, Rastigeev, 2011). Для получения графитизированных мишеней разработан и собран стенд (Lysikov et al., 2018), давший хорошую производительность и достаточную чистоту проб. В результате, за последние годы спрос на УМС-исследования в России значительно возрос, проводится радиоуглеродный анализ более 1500 образцов в год. В 2019 году НГУ приобрел MICADAS-28 (Фото 2), и появилась возможность дальнейшего развития областей применения УМС-анализа.

Помимо традиционных методик подготовки проб к изотопному, в том числе радиоуглеродному, анализу, разрабатываются и применяются новые подходы. Среди них можно отметить зауглероживание и УМС-анализ меченных C-14 объектов (биологические ткани, вирусы, органические аэрозольные частицы) (Parkhomchuk



Фото 1. Ускорительный масс-спектрометр ИЯФ СО РАН и его создатель – Академик РАН В.В. Пархомчук.

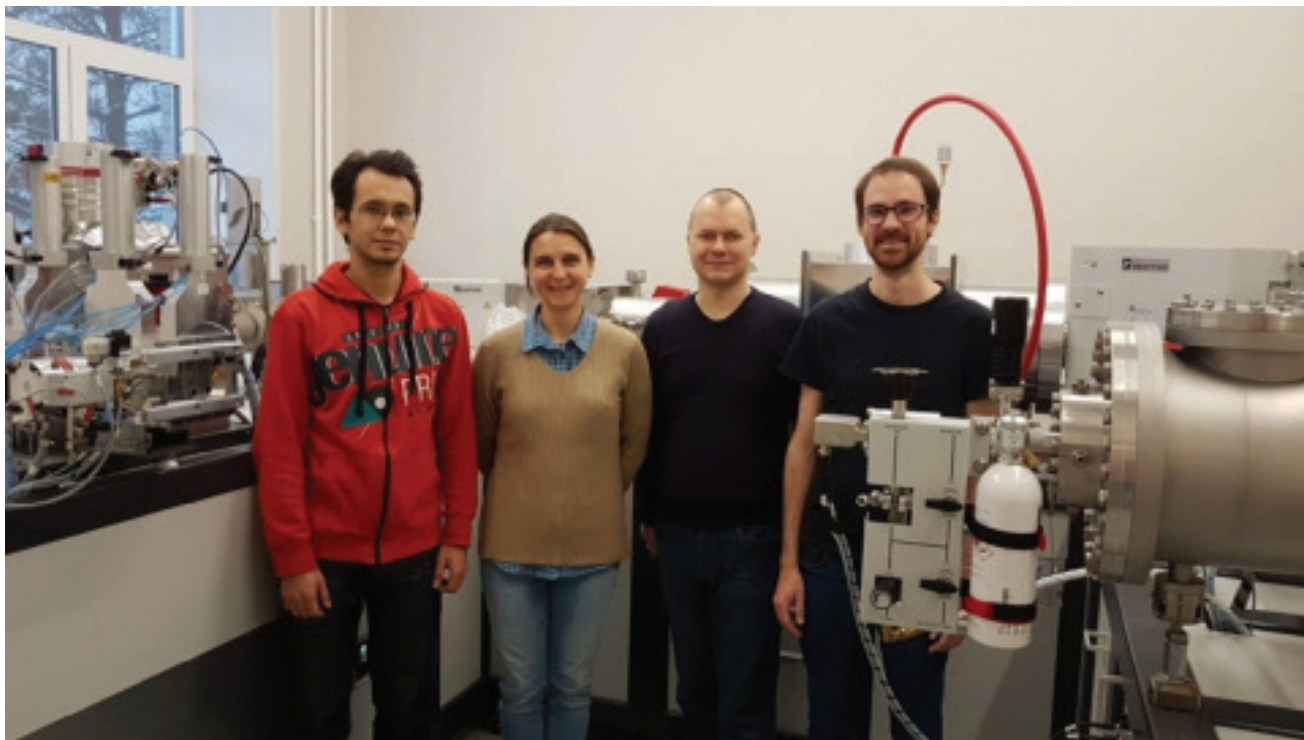


Фото 2. Сотрудник Ionplus Sascha Maxeiner (крайний справа) и сотрудники НГУ после запуска MICADAS-28 (справа налево): М.М. Игнатов, Е.В. Пархомчук, А.В. Петрожицкий.

et al., 2016; Прокопьева и др., 2019), датирование нагара на керамике и металлических изделиях, карбонатных натеков, растворенного в артезианской воде углекислого газа.

Сотрудники ЦКП проводят совместные работы со множеством научных организаций различного профи-

ля и учреждениями культуры, а также участвуют в образовательной деятельности – ведут курсы по радиоуглеродному датированию и изотопному анализу для студентов НГУ, а также проводят мастер-классы по указанным направлениям (URL: <http://sprgm.ru/360/IAET/>).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Прокопьева Е.А., Пархомчук Е.В., Соколов И.А., Шестопалов А.М. Разработка нового метода диагностики вирус-клеточного взаимодействия с помощью ускорительной масс-спектрометрии // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 1.
- Lysikov A.I., Kalinkin P.N., Sashkina K.A., Okunev A.G., Parkhomchuk E.V., Rastigeev S.A., Parkhomchuk V.V., Kuleshov D.V., Vorobyeva E.E., Dralyuk R.I. Novel simplified absorption-catalytic method of sample preparation for AMS analysis designed at the Laboratory of Radiocarbon Methods of Analysis (LRMA) in Novosibirsk Akademgorodok // International Journal of Mass Spectrometry. 2018.

- Vol. 433. P. 11–18
- Parkhomchuk E.V., Gulevich D.G., Taratayko A.I., Baklanov A.M., Selivanova A.V., Trubitsyna T.A., Voronova I.V., Kalinkin P.N., Okunev A.G., Rastigeev S.A., Reznikov V.A., Semeykina V.S., Sashkina K.A., Parkhomchuk V.V. Ultra-sensitive detection of inhaled organic aerosol particles by accelerator mass spectrometry // Chemosphere. 2016. Vol. 159. P. 80–88.
- Parkhomchuk V.V., Rastigeev S.A. Accelerator mass spectrometer of the center for collective use of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences // Journal of Surface Investigation. 2011. Vol. 5. Iss. 6. P. 1068–1072.

#### SHARED RESEARCH FACILITIES «ACCELERATOR MASS SPECTROMETRY GOLDEN VALLEY»

##### E. Parkhomchuk

The state of affairs in accelerator mass spectrometry in Russia is presented.

*Keywords:* accelerator mass spectrometry, radiocarbon dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-65-66

## О ВОЗРАСТЕ ОБЪЕКТОВ БЕРЕЛЁХСКОГО ГЕОАРХЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И МЕХАНИЗМЕ ФОРМИРОВАНИЯ МАССОВОГО СКОПЛЕНИЯ ОСТАТКОВ МАМОНТОВ

© 2020 г. В.В. Питулько<sup>1,\*</sup>, Е.Ю. Павлова<sup>2</sup>, П.А. Никольский<sup>3</sup>, А.Э. Базилян<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup> *Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>3</sup> *Геологический институт РАН, Москва, Россия*

\*E-mail: pitulkov@gmail.com

Новые исследования Берелёхского геoarхеологического комплекса (БГАК) доставили новые данные о его геологии, хронологии и особенностях формирования его компонентов. На основании тафономии и хронометрии БГАК, можно заключить, что вклад человека в его формирование является несомненным. Скопление костных остатков мамонтов является результатом добычи этих животных, складирования очищенных от мяса костей и мацерации бивней в залитом водой понижении. Эти действия являются общей чертой поведения, связанного с технологией обработки бивня мамонта, широко известной в позднем плейстоцене арктической Западной Берингии. Таким образом, местонахождение на Берелёхе не может рассматриваться в качестве концентрации костных остатков мамонтов, возникшей естественным путём. Это один из специфических археологических объектов, широко известных в Северной Евразии. Дальнейшее использование по отношению к нему термина «кладбище» невозможно, поскольку данное словоупотребление является дезориентирующим и скрывает подлинное научное значение объекта.

*Ключевые слова:* геoarхеология, поздний плейстоцен, хронометрия.

Берелёхский геoarхеологический комплекс (далее – БГАК) образуют два близкорасположенных объекта, известных как Берелёхское «кладбище» мамонтов и археологическая стоянка Берелёх. Подобные концентрации костных остатков мамонтов часто встречаются вблизи палеолитических стоянок Северной Евразии. Их пространственная связь, безусловно, неслучайна, однако механизм формирования таких скоплений исследователи трактуют по-разному. Берелёх и иные объекты подобного рода, известные в Восточной Сибири, например, комплекс Янских стоянок, местонахождения Озеро Никита, Урез-22, Илин-Сыалах, дают возможность понять механизм формирования этих костниц.

Часто говорят о случаях катастрофической гибели группы мамонтов (одной крупной или нескольких в результате повторяющихся событий в определённых условиях, например, в результате гибели на разрушившемся льду озера). Не менее популярна аллювиальная гипотеза (накопление остатков мамонтов, транспортируемых рекой, в условиях старицы или бокового русла, совершающееся после естественной гибели животных). Вовлечённость человека в эти события, чаще всего, игнорируется.

Аллювиальный механизм формирования массового скопления костных остатков мамонтов на БГАК, активно пропагандированный его первооткрывателем Н.К. Верещагиным, ранее признавали, в том числе, и авторы настоящего сообщения. Накопление знаний о подобных объектах Северо-Востока, собственные исследования на БГАК и массовое радиоуглеродное датирование отложений и костных остатков из БГАК, в том числе, из музейных коллекций позволили сформировать обоснованное мнение о механизме формирования костеносного горизонта на БГАК. Результаты объёмной программы радиоуглеродного датирования имеют здесь ключевое значение.

Ранее 2004 г. для объектов БГАК было получено 14 датировок, относящихся почти исключительно к костным остаткам мамонтов; данные о хронометрии

отложений полностью отсутствовали. В результате наших работ количество датировок доведено до 88, что позволило оценить последовательности формирования отложений БГАК, увеличить количество дат по мамонтам, а также расширить коллекцию дат, относящихся к человеческой деятельности. На основании собственных результатов геологического изучения района БГАК, строения разреза и сведений о положении датированных образцов по работам Н.К. Верещагина удалось реконструировать особенности осадконакопления в БГАК.

Криолитологическое строение разреза, гипсометрическое положение костеносного горизонта и значений датировок остатков мамонтов показывает, что формирование костеносного горизонта протекало на стыке поймы и ложбинообразного понижения при одновременном заполнении старичного озера аллювиальными осадками. Тафономические характеристики костных остатков мамонтов (множественные куколки мясных мух, погрызы), среди которых отсутствуют крупные сочленённые фрагменты туш, обязательные для условий катастрофической гибели или аллювиальной транспортировки, указывают на их пребывание в чередующихся условиях – относительно сухих или мелководных, что характерно для концентраций костных остатков мамонтов повсеместно. Ряды датировок обоих объектов БГАК имеют уверенное перекрытие в интервале 12,4 – 11,8 тыс. р.л.н.

Таким образом, Берелёхское костнице, как и другие подобные концентрации вблизи стоянок древнего человека, является рукотворным объектом, созданным для складирования добычи и естественной мацерации бивней в условиях мелководного водоёма с активной биологической и химической средой, что подтверждает факт формирования костница в результате человеческой деятельности.

В хронометрии костница выделяются пики, соответствующие бёллингу и аллерёду европейской шкалы. Они соответствуют ранее установленному тренду изменения относительной численности популяции мамонтов

арктической Восточной Сибири на рубеже голоцена. Вероятно, рост местной популяции мамонтов сделал эти территории более привлекательными – к этому

времени относятся наиболее многочисленные свидетельства присутствия человека.

## ON THE AGE OF THE COMPONENTS OF THE BERELEKH GEOARCHAEOLOGICAL COMPLEX AND THE MECHANISM FORMING THE MASS ACCUMULATION OF MAMMOTH

V. Pitulko, E. Pavlova, P. Nikolskiy, A. Basilyan

Recent special research on the Berelekh geoarchaeological complex (BGAC) yielded new data on geology, chronology, and the site formation process. Based on taphonomy and chronometry of the BGAC, human contribution to the formation of the bone-bed is undeniable. Mass accumulation of mammoth results from mass procurement of mammoth and use of water-logged depression for storage of defleshed bones and maceration of tusks. This reflects human behavior related to mammoth ivory technology widely known in the Late Pleistocene arctic Western Beringia. Thus, the Berelekh mass accumulation of mammoth is not just a natural concentration of mammoth bones. This is one of the specific archaeological sites widely known across northern Eurasia and then it should not be termed 'graveyard' anymore since this is a misleading and derogative term hiding its real scientific meaning.

*Keywords:* geoarchaeology, late Pleistocene, chronometry.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-67-68

## ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ ПО РАДИОУГЛЕРОДНОЙ ХРОНОЛОГИИ ПОСЕЛЕНИЯ КАМЕННЫЙ ЛОГ I (РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ)

© 2020 г. А.В. Поляков<sup>1,\*</sup>, П. Хоммель<sup>2,\*\*</sup>, Л.С. Марсадилов<sup>3</sup>, В.М. Лурье<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Южносибирский филиал Института истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Оксфордский университет, Оксфорд, Великобритания

<sup>3</sup> Государственный Эрмитаж, Санкт-Петербург, Россия

\*E-mail: poliakov@yandex.ru

\*\*E-mail: peter.hommel@arch.ox.ac.uk

В работе анализируются радиоуглеродные даты памятника каменоложского и более раннего этапов карасукской культуры позднего бронзового века Минусинской котловины.

*Ключевые слова:* Минусинская котловина, карасукская культура, хронология.

Материалы поселения Каменный Лог I, исследованного в Минусинских котловинах М.П. Грязновым и М.Н. Комаровой в 1961–1963 годах, имеют огромное значение для изучения периода поздней бронзы (ППБ) данного региона. Именно этот памятник использовался как эпонимный при выделении М.П. Грязновым каменоложского этапа карасукской культуры. К сожалению, свыше 50 лет его материалы, находящиеся на хранении в фондах Государственного Эрмитажа, мало изучались, а в публикациях перепечатывались только самые общие сведения и отдельные артефакты из этого памятника.

В последние годы коллективом авторов ведётся работа по подготовке материалов поселения Каменный Лог I к изданию. В результате были сделаны наблюдения, которые показывают, что хронология данного памятника была более продолжительной, чем это предполагалось ранее. Его материалы не ограничиваются исключительно «каменоложским» этапом. Находки, представленные в землянке 3, относятся к более раннему «классическому» этапу культуры.

Для проверки этого наблюдения были отобраны образцы костей и рогов травоядных животных из всех

трёх раскопанных землянок. В результате продолжительный возраст памятника полностью подтвердился. Даты охватывают период с XIV по X вв. до н.э. Оказался справедлив ранний возраст землянки 3 (ОхА 38914 – XIV–XIII вв. до н.э.). Она действительно относится ко II этапу ППБ. Две другие даты показали некоторый разброс. Дата по образцу из жилища 2 (ОхА 38913 – X в. до н.э.) полностью соответствует представленным в ней материалам III этапа ППБ. Другая дата (ОхА 38990 – XIII–XII вв. до н.э.) оказалась слишком древней для тех материалов, которые были обнаружены в землянке 1. Ошибка вполне возможна, так как отбор образцов осуществлялся спустя более 50 лет после раскопок и их привязки к конкретным землянкам очень условны. В заполнение землянки 1 могли попасть и более ранние предметы, относящиеся к начальному этапу существования поселения. При интерпретации радиоуглеродных дат пока слабо учитывается и ритмичность природных явлений, т.е. на ряде участков радиоуглеродной кривой прослеживаются тенденции к удревнению или омоложению датировок, что также может повлиять на определение абсолютных дат отдельных объектов.

*Работа выполнена в рамках программы ФНИ ГАН по теме государственного задания № 0160-2020-0002.*

№	Лабораторный индекс	Источник образца	Археологический памятник (происхождение образца)	$^{14}\text{C}$ возраст, ВР	Интервалы $2\sigma$ cal BC
1	ОхА-38990	рог оленя	Каменный Лог I, землянка 1	$2974 \pm 19$	1260–1126 cal BC
2	ОхА-38913	рог оленя	Каменный Лог I, землянка 2	$2806 \pm 21$	1010–906 cal BC
3	ОхА-38914	кость косули	Каменный Лог I, землянка 3	$3038 \pm 19$	1388–1224 cal BC

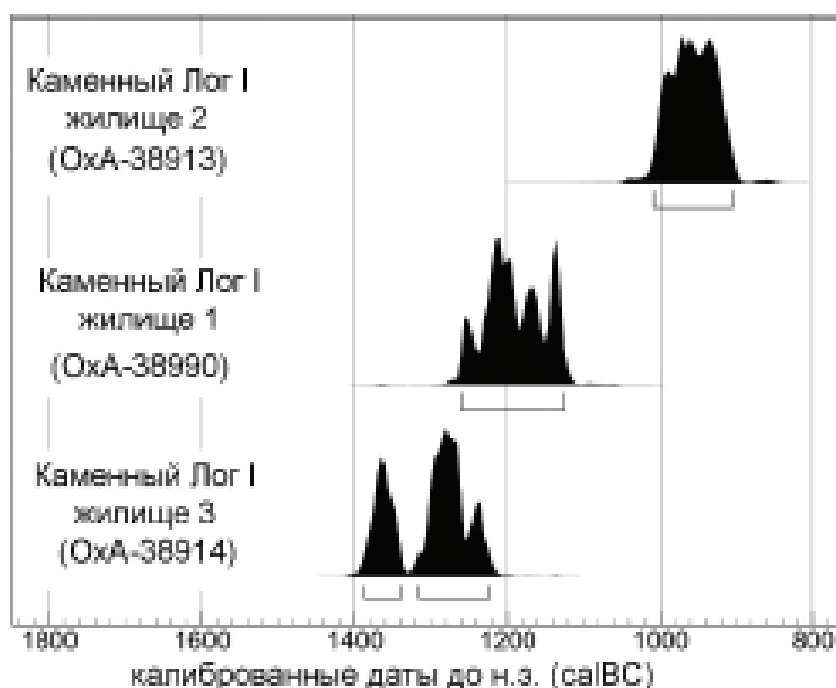


Рис. 1. Радиоуглеродные даты из землянок поселения Каменный Лог I

#### FIRST DATA ON THE RADIOCARBON CHRONOLOGY OF THE SETTLEMENT KAMENNIY LOG I (REPUBLIC OF KHKASSIA)

A. Poliakov, P. Hommel, L. Marsadolov, V. Lurie

This abstract presents the first results of Kamenniy Log I, the Late Bronze Age settlement at Minusinsk Hollow, radiocarbon dating. This investigation was based on samples from the different dwellings. The analysis, which had been made at the laboratories of the Oxford University, confirmed earlier assumptions about the sustainable chronology of this key site (XIV–X BC).

*Keywords:* Minusinsk depression, Karasuk culture, chronology.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-68-69

## ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС СТОЯНКИ ПАВЛОВО 1 В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2020 г. Г.Н. Поплевко<sup>1,\*</sup>, А.А. Уланов<sup>2</sup>, А.В. Тетенькин<sup>2</sup><sup>1</sup> Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия<sup>2</sup> Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Россия

\*E-mail: poplevko@yandex.ru

Трасологические исследования раннеголоценовой пластинчатой индустрии были сделаны впервые в археологии Нижнего Витима и Прибайкалья. Учтены все рабочие лезвия орудий и получены данные о хозяйственной деятельности на стоянке. По итогам исследования стоянку Павлово 1 можно определить как кратковременную охотничью стоянку для обработки продуктов охоты. Данные трасологического анализа показали необходимость проведения таких исследований, так как данные технико-типологического исследования не достаточны для получения информации о хозяйственной направленности стоянки.

**Ключевые слова:** раннеголоценовые стоянки Прибайкалья, трасологический анализ, технико-типологический анализ.

В 2018 году на стоянке Павлова I Витимским отрядом им. В.М. Ветрова Лаборатории археологии, палеоэкологии и систем жизнедеятельности народов Северной Азии ИРНИТУ проведены работы по уточнению границ памятника, ситуации залегания культурных остатков (Уланов, Тетенькин, 2019). Было заложено 7 шурфов, из которых в № 1–3 были выявлены культурные остатки в двух горизонтах. По углю из кострища 2 горизонта получена AMS дата  $9630 \pm 50$  л.н. (Poz-106864). По углю из подстилающей линзы углефицированной древесины в кровле аллювиальной пачки – дата  $10220 \pm 50$  л.н. (Poz-106966). По морфологии и петрографии артефактов оба уровня залегания культурных остатков идентичны друг другу. Возраст 1 культурного горизонта оценивается как близкий датировке 2 к.г. (Уланов и др., 2020).

Общая характеристика памятника, история исследования и комплексное исследование материалов, в том числе технико-трасологическое определение всех изделий было показано в работе 2020 (Уланов и др., 2020). Трасологические исследования раннеголоценовой пластинчатой индустрии были сделаны впервые в

археологии Нижнего Витима и Прибайкалья. Поскольку оба горизонта близки по датировке, то есть основание объединить орудия и показать хозяйственный комплекс на стоянке в целом. В настоящей работе будут представлены общие результаты трасологического исследования материалов стоянки Павлово1, с распределением орудий по хозяйственным комплексам (Поплевко, 2007; 2010; 2016; Лычагина, Поплевко, 2011; 2012).

Вся изученная коллекция включала 126 экз. С микроследами использования были учтены все рабочие лезвия трасологически выделенных орудий в шурфе № 1 – 19 на 14 экз., в шурфе № 2 – 37 на 26 экз., в шурфе № 3 – 19 на 15 экз. Всего получается, что на 55 заготовках было выявлено 75 рабочих лезвий на 55 заготовках. Есть несколько полифункциональных орудий, а также изделия с двумя рабочими лезвиями. В таблице 1 приведены все орудия из шурфов. Комплекс орудий для обработки продуктов охоты включает 62 экз. Основное орудие на стоянке – ножи для мяса 59 экз., 15 экз. с двумя рабочими лезвиями и 29 с одним лезвием, проколки – 3 экз. Комплекс орудий для обработки кости/рога

Таблица 1. Хозяйственный комплекс орудий стоянки Павлово 1.

Шурф 1. 26 экз.: 14 орудий – 12 без следов							
Обработка продуктов охоты, мяса, шкур		Обработка кости, рога		Обработка дерева		Обработка камня	
проколка	2	резчик-строгальный нож	1	резчик	1	резчик – мягкого сланца/ мергеля	1
нож / мяса (1 р.л.)	7	микроскребок	1				
нож / мяса (2 р.л.)	3x2						
<b>Итого:</b>	<b>15</b>		<b>2</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
Шурф 2. 72 экз.: 26 орудия – 46 без следов							
проколка	-	резчик-строгальный нож	1	строгальный нож	1	резчик – мягкого сланца/ мергеля	2
нож / мяса (1 р.л.)	13	микроскребок	1				
нож / мяса (2 р.л.)	8x2	резчик-скобель	1				
<b>Итого:</b>	<b>29</b>		<b>3</b>		<b>1</b>		<b>2</b>
Шурф 3. 28 экз.: 15 орудия – 13 без следов							
проколка	1	резчик-скобель	1				
нож / мяса (1 р.л.)	9						
нож / мяса (2 р.л.)	4x2						
<b>Итого:</b>	<b>18</b>		<b>1</b>				

представлен всего 6 изделиями: 2 резчиками-строгальными ножами, 2 резчиками-скобелями и 2 микроскребками. Комплекс по обработке дерева – 2 экз.: 1 резчик и 1 строгальный нож. Комплекс по обработке камня представлен 3 резчиками по мягкому камню (возможно для гравировки или прорезания пазов).

Поскольку основной заготовкой для орудий служили пластинки и микропластинки и их фрагменты, то следует предположить, что практически все они могли быть использованы в рукоятках из кости или рога. Сте-

пень изношенности рабочих лезвий слабая, что говорит о непродолжительности использования орудий. Нельзя исключать и использование микропластин в виде наборных вкладышей метательного оружия, а не только собственно ножей для разделки туш. Набор орудий и степень их изношенности могут свидетельствовать о кратковременной охотничьей стоянке, возможно сезонной, если дальнейшие исследования культурного слоя дополнят комплекс орудий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Лычагина Е.Л., Поплевко Г.Н. Возможности комплексного анализа каменного инвентаря (на примере раскопа VI стоянки Хуторская) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2011. № 1. С. 4–10.
- Лычагина Е.Л., Поплевко Г.Н. Комплексный анализ каменного инвентаря неолитической стоянки Чашкинское Озеро IV // Записки ИИМК РАН. 2012. Вып. 7. С. 16–30.
- Поплевко Г.Н. Методика комплексного исследования каменных индустрий. СПб: Изд-во «Дмитрий Буланин», 2007. 388 с.
- Поплевко Г.Н. Комплексный подход в изучении каменных индустрий (задачи и методика исследований) // Культура как система в историческом контексте: опыт Западно-Сибирских археолого-этнографических совещаний. 2010. С. 242–246.
- Поплевко Г.Н. Хозяйственные комплексы поселений мезолита-неолита (по данным трасологического анализа) // Седьмые Берсовские чтения. 2016. С. 113–143.
- Уланов А.А., Тетенькин А.В. Новые данные о местонахождении Павлова I. Технологический контекст каменного производства // Материалы LIX Российской археолого-этнографической конференции студентов и молодых ученых. Благовещенск – Хейхэ. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2019. С. 310–312.
- Уланов А.А., Канева Е.В., Поплевко Г.Н., Тетенькин А.В. Первые результаты трасологического исследования раннеголоценовой пластинчатой индустрии стоянки Павлова I на Нижнем Витиме // Известия Лаборатории древних технологий. Т. 16 № 2. 2020. Издательство Иркутского национального исследовательского технического университета. Иркутск. 2020. С. 9–28.

*Исследование проведено в рамках выполнения программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук (или ФНИ ГАН) по теме государственной работы: № 0184-2019-0011 «Первые люди на Севере России: Арктика и Субарктика в позднем плейстоцене и раннем голоцене».*

## THE ECONOMIC COMPLEX OF THE PAVLOVO 1 PARKING LOT IN THE IRKUTSK REGION

G. Poplevko, A. Ulanov, A. Tetenkin

Trasological studies of the Early Holocene blade industry were made for the first time in the archeology of the Lower Vitim and the Baikal region. All working blades of the tools were taken into account and data on economic activities in the site lot were obtained. Based on the research results, Pavlovo 1 site can be defined as a short-term hunting site for processing hunting products. The data of the traceological analysis showed the need for such studies, since the data of the technical-typological study are not sufficient to obtain information on the economic orientation of the parking lot.

*Keywords:* Early Holocene sites in the Baikal region, traceological analysis, technical and typological analysis.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-70-71

## A BURIAL MOUND IN THE TOWN OF CIMIȘLIA IN SOUTHERN PART OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA: RELATIVE AND ABSOLUTE CHRONOLOGY OF THE BURIALS

© 2020 г. Sergiu Popovici<sup>1,\*</sup>, Elke Kaiser<sup>2,\*\*</sup>

<sup>1</sup> Chișinău, Republic Moldova

<sup>2</sup> Institute for Prehistoric Archaeology, Free University of Berlin, Berlin, Germany

\*E-mail: sergiupopovici1986@gmail.com

\*\*E-mail: elke.kaiser@topoi.org

The radiocarbon data obtained for the series of early burials from Mound 8 at Cimișlia help to interpret the stratigraphic observations and the chronological attribution of some assemblages. The mound was situated on the first terrace of the small river Cogâlnic in Republic Moldova, and was one of a group of six burial mounds there. The first chronological horizon of the mound is defined by Graves 3 and 4, the cult structure, the ring ditch and the ring-shaped stone “platform”. The Yamnaya culture burial in Grave 1, a secondary burial in the first level of the mound, was dated to 3265–2913 BC, and thus represents one of the other earliest Yamnaya burials in the region northwest of the Black Sea for which radiocarbon dating has been performed.

**Keywords:** Cimișlia site, Eneolithic, Yamnaya culture, Zhivotilovka culture, radiocarbon dating.

The mound was situated on the first terrace of the small river Cogâlnic, and was one of a group of six burial mounds there. S. Popovici and I. Ciobanu excavated grave mound № 8 in the town Cimișlia, Republic Moldova, in 2015 (Popovici et al., 2016), which was only 0.8 m in height but 36 m in diameter. It yielded ten graves dating to

periods ranging from the Eneolithic to the Sarmatian periods, a ring-ditch, six postholes as remnants of a cult structure and two accumulations of animal bones and artefacts. Table 1 gives an overview of all features excavated.

Ten radiocarbon samples were taken to answer the following questions:

OxCal v4.4.2 Bronk Ramsey (2020): r-5 Atmospheric data from Reimer et al (2020)

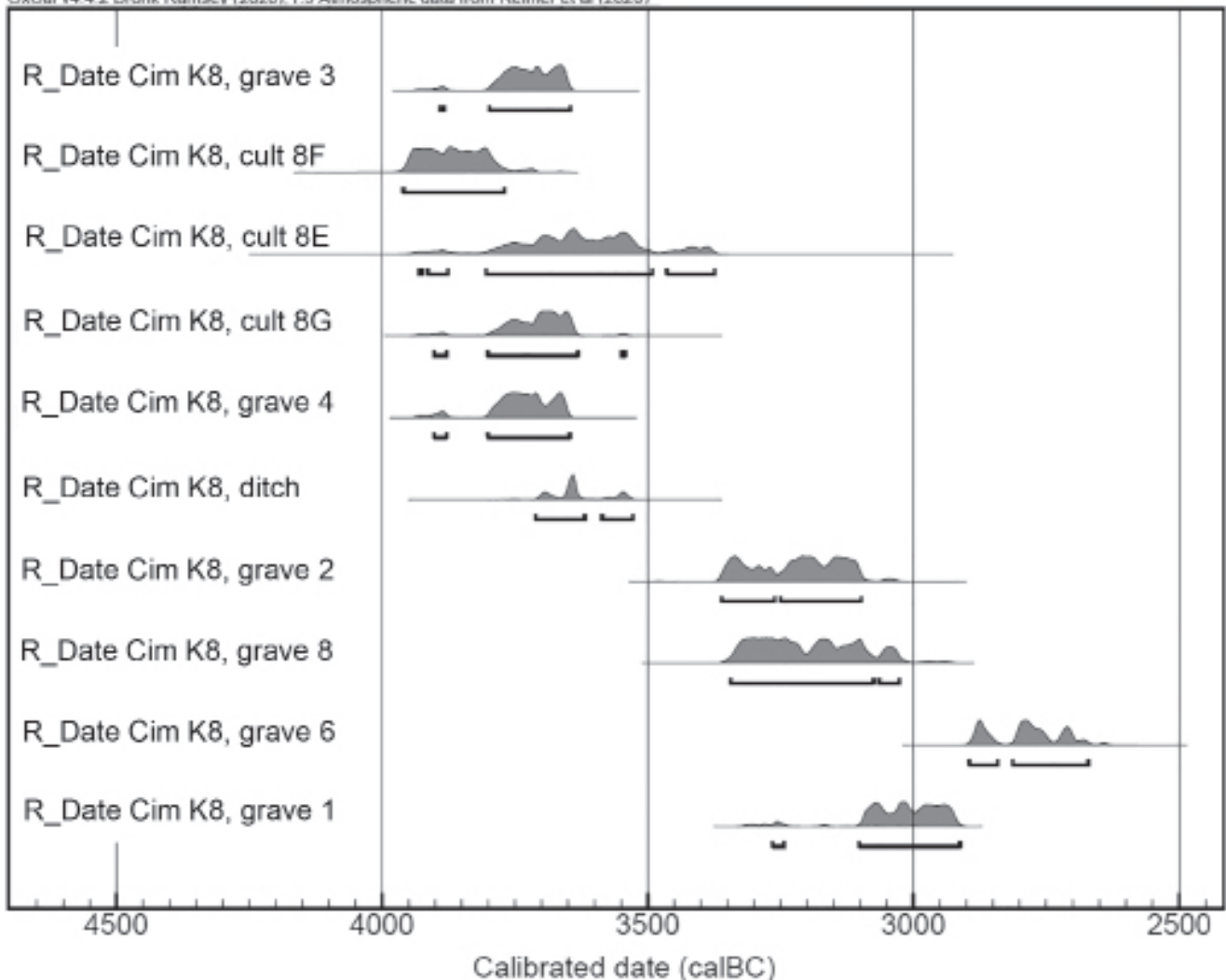


Fig. 1. Series of ten calibrated radiocarbon date ranges obtained for complexes in grave mound № 8 at Cimișlia.



- 1) When primary Grave 3 was constructed;
- 2) Age for Grave 4, which was poorly preserved;
- 3) Chronological relationships among the various burials and features of the Late Eneolithic;
- 4) Dates for the two graves of the Zhivotilovka culture;
- 5) Dates for the Yamnaya culture burials.

The ten samples were analysed at the Radiocarbon Laboratory in Poznań. Six of the samples were human bones taken from the burials after they had been studied by Dr A. Simalcik. One sample was an animal bone from the ditch. A relatively large wood sample was given to Dr K.-U. Heussner at the natural science department of the German Archaeological Institute, who counted more than 85 tree-rings in this piece of oak wood. They took three tree-ring samples (8G, 8E and 8F from sapwood to core).

The results of the radiocarbon analyses are shown in Table 1. We calibrated the radiocarbon dates using the program OxCal, v.4.4.2. We have assigned the samples to three groups on the basis of the BP dates obtained for them. The first group contains the findings for Graves 3 and 4 as well as those for the cult structure and the ditch. After calibration, the dates in this group fall into the first half of the 4<sup>th</sup> mill. BC. The second group represents the

graves attributed to Zhivotilovka culture, which yielded dates in the second half of the 4<sup>th</sup> mill. BC. The two burials of the Yamnaya culture form the last group, the date ranges obtained for these burials differ, but both fall within the period 3100–2650 cal BC (Fig. 1).

In a next step, we ran multiple Bayesian analyses using parameters describing different possible sequences for the construction of the features (i.e. different chronological models), to determine which of these sequences combined with the radiocarbon datasets in statistically persuasive ways.

The radiocarbon data obtained for the series of early burials from grave mound № 8 at Cimişlia help to interpret the stratigraphic observations and the chronological attribution of some assemblages. The first chronological horizon of the mound is defined by Graves 3 and 4, the cult structure, the ring ditch and the ring-shaped stone “platform”. We have mentioned that the earliest burial mounds in the region northwest of the Black Sea are associated with such structures. They could be attributed to the Cernavoda-I culture (Манзур, 2013. С. 126–139), a term which replaces terms like “Hadjider” (Петренко, 1989) and others. The radiocarbon results obtained for the oldest

Table 1. Overview of the features in grave mound № 8 and the radiocarbon dates of the samples.

Feature	Brief description	Archaeological culture
Grave 1	Oval grave pit, oriented NW-SE, probably male, 30–35 years, in crouched position on the right side, ochre staining, no inventory	Yamnaya
Grave 2	Oval grave pit, oriented S-N, male, 40–50 years, in crouched position on the left side, ochre staining, 1 pot	Zhivotilovka
Grave 3	Primary grave, trapezoid grave pit, fragmented skeleton, probably male and 20–30 years old, no inventory	Late Eneolithic
Grave 4	Only some bones were preserved. Judging by cranial bones, female, ca 20 years	undetermined
Grave 5	Oval grave pit, oriented SWW- NEE, in supine position, male, 30–40 years	Late Turanic period
Grave 6	Rectangular grave pit with a ledge, oriented W-E, male, 20–25 years, in crouched position on the right side, ochre staining, a piece of ochre	Yamnaya, principal grave of Yamnaya-culture type in the mound
Grave 7	Oval grave pit, oriented N-S, in supine position, female, 30–35 years, 1 pot, 40 glass beads	Sarmatian
Grave 8	Oval grave pit, oriented E-W, male, 14/15 years, in crouched position on the left side, ochre staining, 1 pot, 1 flint borer, 1 flint flake	Zhivotilovka
Grave 9	Catacomb grave, oriented E-W, male lying on back with slightly flexed legs, 16–18 years, 1 animal bone	Catacomb
Grave 10	Rectangular grave pit, oriented, NE-SW, female, 6 years, in supine position, 1 spindle whorl, 2 silver head rings, a bracelet made of 24 carnelian and 8 glass beads, 14 carnelian beads, 34 glass beads and 1 bead of rock crystal at various places on grave bottom	Sarmatian
Accumulation 1	In the W part, 13 bones <i>Equus caballus</i> , 69 <i>Bos Taurus</i> , 1 fragment <i>Unio sp</i> , 4 ceramic fragments	Late Medieval or modern period
Accumulation 2	15 bones <i>Canis familiaris</i> , 13 bones <i>Bos Taurus</i> , 5 ceramic fragments and a stone slab	1 <sup>st</sup> – 2 <sup>nd</sup> cent. AD
Ditch	Ring ditch with an inner diameter of 20 m and outer diameter of 26 m, 2–2.6 m wide and 1.2–1.5 m deep, numerous bones, made up largely of <i>Ovis aries</i> , followed by <i>Bos taurus</i> , <i>Cervus elaphus</i>	Late Eneolithic
Cult structure	6 postholes in the centre, in rectangular form (layout shown in Figure 2, designated «Comp. de cult» there)	Late Eneolithic
Stone ‘enclosure’	Following the form of the ditch, inner diameter: 14 m, black and greyish stones lying on the ancient surface	Late Eneolithic
Stone ‘enclosure’	Following the form of the ditch, inner diameter: 14 m, black and greyish stones lying on the ancient surface	Late Eneolithic

burials from grave mound № 8 from Cimişlia together with dates for the ditch and the cult structure, show their dating to the first half of the 4<sup>th</sup> millennium BC. These features are chronologically followed by the burials of the Zhivotilovka culture – Graves 2 and 8, which have been dated to the second half of the 4<sup>th</sup> millennium BC. The Yamnaya culture Grave 1 represents one of the other earliest Yamnaya burials in the region northwest of the Black Sea while the

other Yamnaya culture Grave 6, broadly correspond with the absolute chronology of this culture in this area.

The information published here adds to the database of the absolute chronology of early barrow cultures in the region northwest of the Black Sea. Moreover, the authors plan to conduct in future similar studies on early burial mounds.

*The authors are grateful to Dr D. Topal and A. Borrowman for their help with the English translation. The authors thank all colleagues for their generous support, in particular Dr Simalcsik (Iaşi), Dr Heussner and his assistant A Janus (Berlin), Prof Dr Goslar and his team (Poznań).*

#### BIBLIOGRAPHY

- Манзура И.В. Культуры степного энеолита // Древние культуры Северо-Западного Причерноморья (к 95-летию Национальной академии наук Украины) / Ред.: И.В. Бруяко, Т.Л. Самойлова. Одесса: Одесский археологический музей, 2013. С. 115–153.
- Петренко В.Г. Памятники энеолита и поворот эпохи к бронзовому веку в Северо-Западном Причерноморье // История и археология Нижнего Подунавья. Чтения памяти проф. А.И. Доватура: тез. докл. научн.-практ. конф. / Ред. В.Г. Петренко. Рени, 1989. С. 18–20.
- Popovici S., Ciobanu I., Agulnikov S., Noroc I. Tumulul 8 de la Cimişlia. Considerații preliminare // Arheologia Preventiva în Republica Moldova. Chişinău, 2016. V. III. P. 19–28.

### КУРГАН ЧИМИШЛИЯ НА ЮГЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА: ОТНОСИТЕЛЬНАЯ И АБСОЛЮТНАЯ ДАТИРОВКА СЕРИЙ ПОГРЕБЕНИЙ

С. Попович, Э. Кайзер

Курган Чимишлия находится на первой террасе небольшой реки Когыльник в Республике Молдова и входит в группу из шести курганов. Первый хронологический горизонт кургана определяется захоронениями 3 и 4, культовым сооружением, кольцевым рвом и кольцеобразной каменной «площадкой». Погребение 1 относится ко второму хронологическому горизонту, датируется 3265–2913 BC и является наиболее ранним для северо-западного региона Причерноморья. Радиоуглеродные данные, полученные для серии ранних захоронений из кургана 8 в Чимишлии, помогают интерпретировать стратиграфию и хронологическую последовательность некоторых комплексов.

*Ключевые слова:* местонахождение Чимишлия, энеолит, ямная культура, животилловская культура, радиоуглеродное датирование.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-72-74

### RADIOCARBON DATING OF ANDRONOVO COMPLEXES IN THE BARABA FOREST STEPPE: DIET, FRESHWATER RESERVOIR EFFECTS AND CHRONOLOGY

© 2020 г. S. Reinhold<sup>1,\*</sup>, Zh. V. Marchenko<sup>2,\*\*</sup>, V. I. Molodin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Eurasia-Department German Archaeological Institute, Berlin, Germany,

<sup>2</sup> Institute of Archaeology and Ethnology, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

\*E-mail: sabine.reinhold@dainst.de

\*\*E-mail: afrika77@mail.ru

Studies on freshwater reservoir effects (FRE) in Eurasia have outlined the enormous challenge of radiocarbon dating based on human remains. In different regions FRE has significant variations, which can advance the age of the sample and, accordingly, distort the chronology. Several studies suggested a close relationship between FRE and diets with aquatic food resources. An in-depth study of human diets using stable isotope analysis can help to understand the offsets in radiocarbon, and to correct existing chronological concepts.

A joint Russian-German project ISOSIBERA was started in 2018–2021 on diets using  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$  analysis for the reconstruction of economic practices in forest steppe with a focus on Andronovo (Fedorovo) communities of the

Ob-Irtysh region. Further aims are to evaluate the correlation of dietary composition and radiocarbon dates from human and animal bone materials to improve the existing chronology.

Earlier studies (Marchenko et al., 2015) have indicated low offsets for the later parts of the 3<sup>rd</sup> mill. BC, which is now confirmed by new samples. Low FRE are as well indicated by dating modern fish samples. Three new paired data sets from Tartas 1 in opposition revealed offsets between humans and animals of c. 200 years. To understand the origin of these offsets and to develop an internal chronology we initiate a series of animal bone dating's from Tartas 1 and more paired sets. The new data will allow us to compare the results of isotope and radiocarbon anal-

ysis. Burial rows at Tartas 1 e.g. reveal differences in diets. Thus, we have the option to directly correlate dietary com-

positions to FRE in various sub-groups, and to discuss the probable origin of these variations.

*The project is funded by RFBR-DFG № 18-509-12067a and DFG RE2688/3-1.*

#### BIBLIOGRAPHY

Marchenko Z.V., Orlova L.A., Panov V.S., Zubova A.V., Molo-din V.I., Pozdnyakova O.A., Grishin A.E., Uslamin E.A. Paleodiet, radiocarbon chronology, and the possibility of

fresh-water reservoir effect for Preobrazhenka 6 burial ground, Western Siberia: preliminary results // Radiocar-bon. 2015. Vol. 57, № 4. P. 595–610.

### РАДИОУГЛЕРОДНОЕ ДАТИРОВАНИЕ АНДРОНОВСКИХ (ФЕДОРОВСКИХ) КОМПЛЕКСОВ В БАРАБИНСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ): ПАЛЕОДИЕТА, ПРЕСНОВОДНЫЙ РЕЗЕРВУАРНЫЙ ЭФФЕКТ (ПРЭ) И ХРОНОЛОГИЯ

С. Райнхольд, Ж.В. Марченко, В.И. Молодин

Радиоуглеродные хронологии археологических памятников и культур часто основаны на датировании антропологического материала, который может быть подвержен ПРЭ, вследствие потребления человеком продуктов водного происхождения (рыбы, моллюсков). В разных регионах Евразии ПРЭ имеет значительные вариации (более 1000 лет), что может существенно удревнить возраст образца и соответственно – исказить хронологию. В ряде исследований была предложена тесная взаимосвязь между пропорцией в диете человека водных ресурсов и величиной ПРЭ. Поэтому изучение структуры питания человека и определение основных ее белковых компонентов может помочь скорректировать уже существующие хронологические разработки. Особенно это важно в тех случаях, когда единственным пригодным углеродосодержащим материалом для  $^{14}\text{C}$  датирования является кость человека.

Одними из основных задач совместного Российско-Германского проекта «ISOSIBERIA» (2018–2021 гг.) является как изучение диеты носителей андроновской (федоровской) культуры из районов лесостепного Обь-Иртышья, так и уточнение хронологии культуры, и выявление величины ПРЭ в регионе по археологическим материалам.

В предшествующих работах по археологическим материалам была отмечен низкий уровень ПРЭ для территории Барабинской лесостепи (Marchenko et al., 2015), что подтверждают и новые  $^{14}\text{C}$  данные по современным образцам рыб из района. Первые результаты датирования трех парных образцов из погребений на Тартасе показали расхождение в возрасте между человеком и травоядным животным (около 200 лет). Для понимания источников происхождения и причин проявления на антропологическом материале ПРЭ и в целях разработки внутренней хронологии могильника Тартас мы предложили новую программу по датированию захоронений только по костным образцам травоядных животных. Новые данные в перспективе позволят нам сравнить результаты изотопного и радиоуглеродного анализа и высказать позицию об источниках ПРЭ, повлиявших на андроновские (федоровские) антропологические материалы на могильнике Тартас.

*Ключевые слова:* андроновская культура, резервуарный эффект, погребения.

*DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-74-75*

### ВОПРОСЫ АБСОЛЮТНОЙ ХРОНОЛОГИИ ЭПОХИ РАННЕЙ БРОНЗЫ СЕВЕРНОГО КAVKAZA

© 2020 г. А.Д. Резепкин

*Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия*

*E-mail: rezepkin@mail.ru*

На абсолютную хронологию эпохи ранней бронзы Северного Кавказа есть две точки зрения: эта эпоха занимает все четвертое тысячелетие и начало третьего тысячелетия до н.э., либо только вторую половину четвертого тысячелетия — начало третьего тысячелетия до н.э. Собраны 102 даты и статистически обработаны. Удалось выявить два пика (концентрации) дат. В дальнейшем эти пики будут подвергнуты собственно археологическому анализу.

*Ключевые слова:* Северный Кавказ, эпоха ранней бронзы, статистический анализ радиоуглеродных дат.

К настоящему времени по этой проблеме определились две точки зрения:

Первая. Эпоха ранней бронзы – по сути, это майкопская и новосвободненская культуры, имеет весьма длительную протяженность во времени – все четвертое тысячелетие и даже начало третьего тысячелетия до

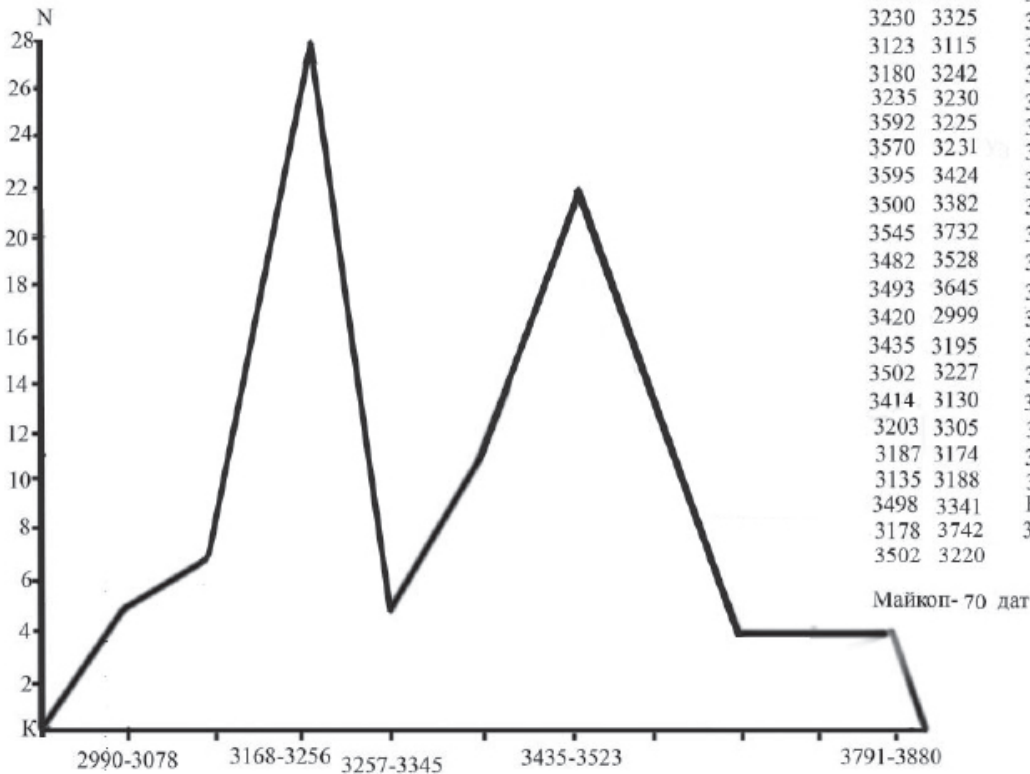
н.э. Одним из наиболее аргументировано отстаивающим эту позицию является С.Н. Корневский (Корневский, 2008. С. 88–89).

Вторая точка зрения высказана М.Б. Рысиным. Он приводит аргументы в пользу отсутствия надежных данных, в том числе и по радиоуглероду, для датировки

Таблица 1.

$$N = 102 \quad K = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{\sqrt{N}}$$

$$K = \frac{X_{\max} - 3880 - X_{\min} - 2990 = 890}{\sqrt{102}} = 89 \text{ лет.}$$



2990-3078	-5	3841	3455	3600
3079-3167	-7	3870	3210	3660
3168-3256	-28	3800	3440	3565
3257-3345	-5	3665	3465	3504
3346-3434	-11	3755	3354	3445
3435-3523	-22	3709	3606	3450
3524-3612	-12	3689	3225	3455
3613-3701	-4	3737	3465	3424
3702-3790	-4	3880	3354	3588
3791-3880	-4	3227	3606	3510
		3170	3225	3420
		2990	3487	3614
		3005	3204	3488
		3150	3497	3484
		3230	3325	3414
		3123	3115	3220
		3180	3242	3218
		3235	3230	3125
		3592	3225	3375
		3570	3231	3196
		3595	3424	3101
		3500	3382	3490
		3545	3732	3310
		3482	3528	3219
		3493	3645	3220
		3420	2999	3338
		3435	3195	3230
		3502	3227	3425
		3414	3130	3018
		3203	3305	3235
		3187	3174	3005
		3135	3188	3532
		3498	3341	Новос
		3178	3742	32 даты
		3502	3220	

эпохи ранней бронзы первой половиной IV тыс. до н.э. Все памятники этой эпохи он относит ко второй половине IV – началу III тыс. до н.э. (Рысин, 2012). Одним из основных его аргументов, является статистически недостаточное количество дат. Как известно, в вариационной статистике, для характеристики генеральной совокупности исследуемого материала достаточной считается выборка в 100 единиц.

Мне удалось собрать 102 даты из памятников эпохи ранней бронзы Северного Кавказа, в том числе 4 даты из Дагестана – поселения Великент II.

Даты, всем своим диапазоном входящие в третье тысячелетие, а также даты, ранним своим диапазоном входящие в пятое тысячелетие, в виду явной археологической нереальности, не учитывались.

Проведя несложные статистические расчеты, удалось выстроить график (табл. 1).

Здесь нужно оговорить несколько моментов: поскольку все даты имеют временной диапазон, пришлось прибегнуть к вычислению средней даты в каждой. Также не учитывались нюансы в отборе датируемого материала, а также их обработке в разных лабораториях и в разные годы. При иных вариантах обработки материала не удалось бы собрать достаточное его количество. Та-

кая работа с материалом позволяет, на мой взгляд, выявить общую концентрацию дат и их временную количественную динамику на графической шкале времени. Полученный таким образом график показывает, что на временной шкале нет нормального распределения, как бы это можно было бы ожидать при таком количестве дат, а имеются два высоких пика с глубоким провалом между ними. Столь резкая концентрация дат на крайних временных полюсах вряд ли может свидетельствовать о неправомерности такого подхода, иначе можно было бы ожидать достаточно хаотичную линию графика. Также эти разные временные концентрации дат нельзя отнести за счет деления эпохи ранней бронзы на более раннюю и более позднюю, поскольку в обеих группах имеются немало памятников, по материалу представляющих как ранний, так и поздний этапы.

Что касается вопроса о начале эпохи бронзы на Северном Кавказе, то из графика видно, что самые ранние даты достаточно чужеродно смотрятся на общей канве графика. К этому нужно добавить, что М.Б. Рысиным, на мой взгляд, они были достаточно основательно подвергнуты критике (Рысин, 2012). Со своей стороны могу добавить, что комплексный анализ пиков графика будет способствовать установлению динамики изменения во

времени комплексов археологического материала майкопской и новосвободненской культур.

*Исследование проведено в рамках выполнения программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук (или ФНИ ГАН) по теме государственной работы: № 0184-2018-0009 «Взаимодействия древних культур Северной Евразии и цивилизаций Востока в эпоху палеометалла (IV тысячелетие до н. э. – I тысячелетие до н. э.)».*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Корневский С.Н. Современные проблемы изучения майкопской культуры // Археология Кавказа и Ближнего Востока. М., 2008. С. 71–122.

Рысин М.Б. Проблемы хронологии и периодизации древ-

них культур Кавказа (радиоуглеродная «революция» и традиционная археологическая типология // Археологические вести. Вып. № 18. СПб., 2012. С. 204–231.

## QUESTIONS OF THE ABSOLUTE CHRONOLOGY OF THE EARLY BRONZE AGE OF THE NORTH CAUCASUS

A. Rejepkin

There are two points of view on the absolute chronology of the Early Bronze Age of the North Caucasus: this era occupies the entire of the fourth millennium and the beginning of the third millennium BC, or only the second half of the fourth millennium and the beginning of the third millennium BC. Collected 102 dates and statistically processed. We managed to identify two peaks (concentrations) of dates. In the future, these peaks will be subjected to their own archaeological analysis.

*Keywords:* North Caucasus, Early Bronze Age, statistical analysis of radiocarbon dates.

*DOI:*10.31600/978-5-91867-213-6-75-77

## МЕТОДЫ СТАБИЛЬНЫХ ИЗОТОПОВ В ИССЛЕДОВАНИЯХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

© 2020 г. С.А. Ришко\*, Г.И. Зайцева\*\*, Н.Д. Бурова, А.А. Семенцов, Л.М. Лебедева

*Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия*

*\*E-mail: spb.simon@gmail.com*

*\*\*E-mail: zai-ganna@mail.ru*

В настоящее время многие ключевые проблемы археологии, среди которых вопросы происхождения, взаимосвязи, пути миграций и торговли, источников сырья, технологические приемы в обработке металлов и др. только одними средствами археологии решить трудно.

Прогресс в области инструментальной техники, связанный с появлением приборов последнего поколения, позволяет не только осуществлять элементный анализ образцов, но определять с высокой точностью различные изотопы, часто являющиеся определенными «маркерами», характеризующими некоторые составляющие природной среды, провинции обитания, диеты древнего человека и другие важные аспекты среды обитания древнего человека.

*Ключевые слова:* стабильные изотопы,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$ , Sr, углерод, азот, стронций, изотопный анализ.

### Легкие изотопы ( $^{13}\text{C}$ , $^{15}\text{N}$ ).

В растениях углерод поступает в результате процессов фотосинтеза. Растения при фотосинтезе избирательно поглощают легкий изотоп углерода. Содержание в атмосфере углерода с массой 12 и 13 составляет соответственно 98,916 % и 1,084 %.

Через пищу углерод поступает в организм человека и фиксируется в костной ткани. Кость животных и человека является своеобразным архивом для исследований, которые дают возможность понять как источники питания, так и определенные условия окружающей среды.

Азот, как и углерод – необходимый для жизнедеятельности элемент. В белке животных и человека содержится 16–17 % азота.

Азот входит в состав ДНК и многих органических соединений, белков. Содержится в мышечной ткани – 7,2 %, костной ткани – 4,3 % и крови человека.

В организмах плотоядных животных белок образуется за счет потребляемых белковых веществ, имеющихся в организмах травоядных животных и в растениях. Растения синтезируют белок, усваивая содержащиеся в почве азотистые вещества, главным образом неорганических. Значительные количества азота поступают в почву благодаря азотфиксирующим микроорганизмам, способным переводить свободный азот воздуха в соединения азота.

Структура питания отражается в коллагене костной ткани. Коллаген состоит из неорганической части (примерно ¼ часть) и органических компонентов. Неорганическая часть представлена в основном, апатитами, т.е.

кальциевыми солями фосфорной кислоты. Приблизительно 95 % органического вещества костного материала приходится на коллаген. Именно костный коллаген и является материалом для изотопных исследований.

Изотопный состав азота также может помочь различить морской, пресноводный и континентальный источники белков. В белках большинства морских и пресноводных рыб повышено содержание тяжелого изотопа  $^{15}\text{N}$ , а при движении по пищевой цепочке его доля еще более возрастает. Правда, толкование результатов изотопного анализа осложняется влиянием климатических условий. В жарких, засушливых регионах содержание тяжелого изотопа азота в костях животных выше, чем в областях с умеренным климатом. Проще говоря, доля  $^{15}\text{N}$  увеличивается при уменьшении количества атмосферных осадков.

#### **Тяжелые изотопы: исследование места проживания. Изотопы стронция.**

Если исследования легких стабильных изотопов (углерода и азота) для целей археологии широко представлены в научной литературе последние десятилетия, то изотопы стронция еще только начали применяться, что объясняется аппаратными трудностями. Природный стронций (Strontium) Sr состоит из четырех стабильных изотопов  $^{88}\text{Sr}$  (82,56 %),  $^{86}\text{Sr}$  (9,86 %),  $^{87}\text{Sr}$  (7,02 %) и  $^{84}\text{Sr}$  (0,56 %). Распространенность изотопов стронция связана с образованием  $^{87}\text{Sr}$  за счет распада природного  $^{87}\text{Rb}$ . По этой причине точный изотопный

состав стронция в породе или минерале, которые содержат рубидий, зависит от возраста и отношения Rb/Sr в данной породе или минерале.

Отличительной биогеохимической чертой стронция является его фиксация в костной ткани во время роста скелета, и в дальнейшем, при смене места обитания, в котором изотопный состав стронция может быть отличен, не происходит изотопного обмена по стронцию, если костная ткань уже не растет.

Соотношение изотопов стронция может идентифицировать провинции проживания древнего населения, поскольку это соотношение определяется двумя факторами: начальным соотношением Rb/Sr в породах и их геологическом возрастом, соответственно почвы и воды в различных регионах должны быть различны по изотопному составу стронция, а последний в свою очередь фиксируется в костной ткани живых организмов.

Таким образом, изотопный состав стронция может служить индикатором места рождения и достижения зрелости, и индикатором миграции племени, если в различных скелетах соответственно разного возраста наблюдаются отличия в изотопном составе.

Особенно четко факт миграции может быть установлен сравнением изотопного состава стронция в людях со стронцием в костях домашних животных с коротким сроком созревания, относительно малым сроком жизни и короткими дистанциями выпаса, например, коровы, овцы, свиньи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Van der Merwe N.J.* Carbon Isotopes, Photosynthesis, and Archaeology: Different pathways of photosynthesis cause characteristic changes in carbon isotope ratios that make possible the study of prehistoric human diets. *American Scientist*. 1982. 70 (6): 596–606.

*Trifonov V.A., Zaitseva G.I., van der Plicht J, Burova N.D., Bogomolov E.S., Sementsov A.A., Rishko S.A.* The dolmen «Kolikho», Western Caucasus: isotopic investigation of funeral practice and human mobility // *Radiocarbon*. Vol. 54. No. 3–4. 2012. P. 761–769.

## METHODS OF STABLE ISOTOPES IN ARCHEOLOGICAL RESEARCH

**S. Rishko, G. Zaitseva, N. Burova, A. Sementsov, L. Lebedeva**

Currently, many of the key archeology issues, including the questions of origin, relationships, migration and trade routes, sources of raw materials, technological methods in the processing of metals, etc., are difficult to solve by archeology means alone. Progress in the field of instrumental technique regarding the advent of the latest-generation devices allows not only to perform elemental analysis of samples but also to measure with high accuracy different isotopes, which are often certain markers that characterize some components of the natural environment, provinces of habitation, diet and other important aspects of the ancient people's habitat.

*Keywords:* stable isotope analysis, carbon, nitrogen, strontium.

*DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-77-78*

## РАДИОУГЛЕРОДНОЕ ДАТИРОВАНИЕ В МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ И ПАЛЕОЛИМНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НА Р. РОССОНЬ, НАРВСКО-ЛУЖСКАЯ НИЗМЕННОСТЬ

© 2020 г. Т.В. Сапелко<sup>1,\*</sup>, Д.В. Герасимов<sup>2</sup>, А. Крийска<sup>3</sup>, А.В. Лудикова<sup>1</sup>, Д.Д. Кузнецов<sup>1</sup>, К. Нордквист<sup>4</sup>,  
А.М. Кульков<sup>5</sup>, М.А. Анисимов<sup>6</sup>, А.В. Терехов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт озераедения РАН, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> Университет г. Тарту, Тарту, Эстония

<sup>4</sup> Университет г. Хельсинки, Хельсинки, Финляндия

<sup>5</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

<sup>6</sup> Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, Россия

\*E-mail: tsapelko@mail.ru

Междисциплинарные археологические и палеолимнологические исследования на реке Россонь, Нарва-Лужской бухте Клинта позволили установить хронологию близлежащего поселения Россонь 9 и развитие палеосреды в среднем и позднем голоцене. Это исследование показало возможность правильной постановки хронологии событий во время инверсии радиоуглеродного датирования.

**Ключевые слова:** р. Россонь, Нарвско-Лужское междуречье, голоцен, УМС датирование.

С 2012 года на Кудрукюльской палеокосе в Нарвско-Лужском междуречье проводятся комплексные исследования. Многочисленные обнаруженные здесь археологические памятники, относящиеся к неолиту – эпохе раннего металла, стали основанием для начала междисциплинарных работ (Герасимов и др., 2013). В рамках этих работ вблизи археологических памятников обнаружена цепочка небольших мелководных озер на правом берегу р. Россонь. Озера представляют собой мелководные пересыхающие водоемы с питанием за счет атмосферных осадков. При повышении их уровня, который в настоящее время связан с увеличением атмосферных осадков, озера соединяются друг с другом небольшими протоками. Обследовано несколько озер. Наиболее полные результаты получены по палеолимнологическому исследованию одного из этих озер у археологического памятника Россонь-9. Комплекс методов включал в себя литологический, палинологический, диатомовый и радиоуглеродный анализы. Стоянка Россонь 9 занимает вытянутую с севера на юг песчаную грядку, которая возвышается над окружающими ее пониженными участками на 1,0–1,5 м и имеет плоскую поверхность с абсолютной высотой 7,5 м над уровнем моря. На основании типологии комплексов гребенчато-ямочной и шнуровой керамики памятника Россонь 9 может быть датирован в пределах IV–III тыс. до н.э. (Герасимов и др., 2019). Для донных отложений озера в радиоуглеродной лаборатории Хельсинкского университета получено шесть радиоуглеродных (AMS) датировок. Инверсия полученных дат не позволила четко проследить хронологию событий. Однако результаты комплексного палеолимнологического исследования помогли установить последовательность реконструированных событий.

По результатам палеолимнологических исследований нижняя часть разреза формировалась в проточных условиях. Здесь накапливались песчаные отложения с минимальным содержанием пыльцы и диатомовых водорослей. Содержание органического вещества в этот период также минимально. Для этого периода получена радиоуглеродная дата около 8750 кал. лет назад, соот-

ветствующая началу Литориновой трансгрессии Балтики. Из-за низкого общего содержания пыльцевых зерен в песчаном слое также мало и пыльцы широколиственных пород, и особенно с учетом проточных условий водоема, проводить реконструкции довольно сложно. Однако по углям, из которых получена радиоуглеродная датировка, по данным рентгеновской томографии определена древесина *Quercus robur*, что подтверждает распространение широколиственных лесов в это время на изучаемой территории. Именно с горизонта прослая угля резко возрастает общая концентрация пыльцевых зерен в осадках и появляется, в том числе пыльца широколиственных *Tilia cordata* и *Ulmus*. Для Нарвско-Лужской низменности ранее по данным изучения ряд озер (Бабинское, Глубокое, Хаболово и Леший) максимум Литориновой трансгрессии был реконструирован на абсолютной отметке около 10 м над уровнем моря (Sandgren et al., 2004). В это же время для водосборов этих озер реконструирован теплый влажный климат с распространением широколиственных лесов. Дальнейшая регрессия Балтики на рассматриваемой территории привела к накоплению торфа и формированию небольшого мезо-эвтрофного зарастающего озера. Вокруг водоема образуются заросли *Typha latifolia*. Это период максимального накопления органического вещества в водоеме. Далее климат становится более теплым и влажным. Повышение уровня в озере около 7650 кал. лет назад можно связать с продолжающейся трансгрессией Балтики. С началом обводнения водоема появляются водоросли *Pediastrum*. Возрастание доли планктонных диатомей за счет видов, требовательных к содержанию фосфора и растворенного кремнезема, а также глинисто-алевритовый состав отложений, указывают на то, что осадконакопление происходило в сравнительно глубоководном достаточно крупном пресноводном бассейне, богатом биогенными элементами. Повышение уровня воды в ходе Литориновой трансгрессии 7800–7100 кал. лет назад также выявлено по исследованиям донных отложений озер Нарвско-Лужской низменности (Sandgren et al., 2004). На следующем этапе развития водоема гидродинамика

становится вновь активной. О проточных мелководных условиях накопления верхнего песчаного горизонта свидетельствует резкое снижение содержания пыльцы и диатомовых водорослей, а также снижение до нулевых отметок органического вещества. Активная гидродинамика способствовала вымыванию частиц алеврит-пелитовой размерности. При этом периодически могло иметь место поступление осолоненных вод, о чем свидетельствуют отдельные находки солоноватоводных диатомей. При исчезновении водной растительности, постоянно встречаются водоросли *Pediastrum*, что может свидетельствовать о размыве озерных отложений, сформировавшихся на предыдущем этапе. Условия осадконакопления сходны с первым описанным этапом. На следующем этапе осадконакопление вновь происходит в относительно неглубоком пресноводном бассейне со слабощелочной средой и высоким содержанием биогенных элементов, в первую очередь, фосфора и растворенного кремнезема. Активно развивается водная растительность. Появление еловых лесов свидетельствует о наступлении суббореального периода. В связи с этим полученная датировка около 3350 кал. лет назад для верхней границы описанного периода представляется более адекватной, чем полученная для этого же периода современная дата. Так, например, еловые

леса на водосборе оз. Бабинского появились около 5700 кал. лет назад (Sandgren et al., 2004), в нашем случае это может свидетельствовать о том, что начало нового этапа формирования озерных условий также произошло с началом распространения еловых лесов, т.е. около 5700 кал. лет назад и продолжалось до 3350 кал. лет назад. Последний этап зарастания озера и понижения его уровня связан с верхним торфянистым слоем. Смена состава растительности, которая становится сходной с палиноспектрами изученных поверхностных проб, свидетельствует о современном этапе развития водоема. Это мелководный, периодически полностью пересыхающий водоем. Однако, судя по содержанию органического вещества и литологическому составу отложений, который можно характеризовать как торфянистую гиттию, современные условия более влажные и холодные, чем они были в период накопления торфа на ранних описанных этапах развития водоема.

Таким образом, комплексные палеолимнологические исследования не только позволили реконструировать условия развития водоема и его водосборного бассейна, но и уточнить возраст реконструированных событий, полученный с помощью радиоуглеродного анализа.

*Исследование частично выполнено в рамках государственного задания ИНОЗ РАН по теме № 0154-2019-0001.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Герасимов Д.В., Крийска А., Холкина М.А. Археологические исследования 2012 г. на Кудрукюльской палеокосе в Нарвско-Лужском междуречье. // Радловский сборник. Научные исследования и музейные проекты МАЭ РАН в 2012 г. Санкт-Петербург: Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера), Российская академия наук, Чистов Ю.К. (ed.) 2013. С. 21–27.
- Герасимов Д.В., Крийска А., Нордквист К., Холкина М.А. Раскопки на стоянке Россонь 9 // Памятники каменного века российской части Нарвско-Лужского междуречья. СПб., 2019. С. 76–100.
- Sandgren P., Subetto D.A., Berglund B.E., Davydova N.N. & Savelieva L.A. Mid-Holocene Littorina Sea transgressions in coastal lakes of NW Russia // GFF, Vol. 126 (4), 2004. P. 363–380.

#### RADIOCARBON DATING IN INTERDISCIPLINARY ARCHEOLOGICAL AND PALEOLIMNOLOGICAL RESEARCH IN THE ROSSON RIVER, NARVA-LUGA LOWLAND

T. Sapelko, D. Gerasimov, A. Kriiska, A. Ludikova, D. Kuznetsov, K. Nordqvist, A. Kulkov, M. Anisimov, A. Terekhov

Multidisciplinary archaeological and paleolimnological studies at the Rosson River, the Narva-Luga Klint Bay made it possible to set the chronology nearby Rosson 9 settlement site and the paleoenvironment development in the Middle and Late Holocene. This study showed the possibility of the correct chronology setting of events during the radiocarbon dating inversion.

*Keywords:* the Rosson River, the Narva-Luga Klint Bay, the Middle-Late Holocene, AMS dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-79-80



## ЗНАЧЕНИЕ НОВЫХ РАДИОУГЛЕРОДНЫХ ДАТ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ХРОНОЛОГИИ ГОНУР-ДЕПЕ (ТУРКМЕНИСТАН, БРОНЗОВЫЙ ВЕК)

© 2020 г. Р.М. Сагаев<sup>1,\*</sup>, Н.А. Дубова<sup>1,\*\*</sup>, Л.В. Сагаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, Москва, Россия

<sup>2</sup> Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

\*E-mail: rob-sataev@mail.ru

\*\*E-mail: dubova\_n@mail.ru

Обсуждаются проблемы построения внутренней хронологии протогородского центра Древней Маргианы Гонур-депе. В виду того, что памятник включает ряд архитектурно-строительных комплексов, возведенных одновременно и функционировавших на протяжении разного времени, возникает необходимость в выяснении, как они соотносятся по времени существования между собой. Поскольку памятник однослойный, стратиграфический метод не может быть использован. Сопоставление керамических или вещевых комплексов также не дает должного эффекта. На этом основании обосновывается необходимость привлечения радиоуглеродных дат для создания основы внутренней хронологии Гонура.

**Ключевые слова:** Древняя Маргиана, протогородской центр, Юго-Восточные Каракумы, архитектурно-строительный комплекс.

Гонур-депе – крупнейший протогородской центр Древней Маргианы, располагающийся на территории современного Туркменистана, в песках Юго-Восточных Каракумов. Данные радиоуглеродного анализа указывают, что центр функционировал в пределах 2500–1500 лет до н.э. (Зайцева и др., 2008). В результате многолетних исследований памятника были получены материалы, дающие представления о разных сторонах культуры древнего населения. В тоже время, остаются вопросы, требующие дальнейшей проработки и уточнения.

Памятник включает несколько архитектурно-строительных комплексов, предположительно возведенных не одновременно и функционировавших на протяжении разного времени. Кроме того его окружают небольшие, по-видимому, тесно связанные с центром поселения – сателлиты. Поэтому имеется объективная необходимость в выяснении, как соотносятся отдель-

ные комплексы памятника между собой по времени существования. Только после этого можно будет представить характер развития протогородского центра во времени, т.е. построить внутреннюю хронологию памятника. Однако на практике решение этой проблемы встречает целый ряд трудностей.

Гонур-депе является однослойным, и стратиграфия культурного слоя отражает лишь особенности его накопления на разных участках памятника, что изначально отмечал его открыватель и исследователь В.И. Сариниди. Изучение шурфов, заложенных на разных раскопах памятника, показывает, что в слоях, залегающих ниже основания построек, лишь изредка можно наблюдать следы более ранней хозяйственной деятельности. Только в пределах дворца Гонура удается выявить последовательные строительные горизонты, отражающие этапы его застройки и перепланировки.

Таблица 1. Средние значения интервалов калиброванного календарного возраста радиоуглеродных дат ( $2\sigma$ ), полученных для раскопов Гонур-депе.

I период	II период	III период	IV период	V период	
2300	2000	1900	1700	1600	1500
		лет до н. э.			
		Раскоп 12			
	2155*				
		Раскоп 10			
	2075				
		Раскоп 17			
			1750		
		Раскоп 5			
				1560	
2163		1950			
		Раскоп 18			
	2150				
		1945			
		Раскоп 19			
	2143				
		Южный Гонур			
				1641	
		Раскоп 16			
	2043			1648	
		Раскоп 22			
	2040				1605
		Раскоп 9			
	2037			1660	
		Раскоп 8			
	1992			1730	

\* Интервалы калиброванного календарного возраста радиоуглеродных дат.

Таким образом, только для дворца Гонура мы можем объективно проследить последовательность возведения и использования построек. Но о том, как соотносятся периоды строительной активности во дворце и на Гонуре в целом, в большинстве случаев говорить сложно. В свою очередь корреляция отдельных участков на основании сопоставления керамических или вещевых комплексов также не дает должного эффекта из-за недостаточной разработанности хронологии этих комплексов в пределах памятника. В сложившейся ситуации для целей построения внутренней хронологии и периодизации памятника возрастает значение радиоуглеродных дат. Образцы угля для анализа были

взяты практически на всех объектах памятника. Новые радиоуглеродные даты, полученные в последние годы исследований, позволили в первом приближении представить соотношение по времени существования отдельных комплексов и привязать их к периодам, выявленным во дворце Гонура, что является основой построения его общей внутренней хронологии (табл. 1). Таким образом, можно предварительно говорить, что использование участков, в пределах 10 и 12 раскопов происходило лишь в I период, 18 и 19 – в I и II периоды, 17 – с I по III, 16, 22, 9 и Южного Гонура – с I по IV, 5 – с I по V, 8 – со II по III.

*Исследования проводятся при финансовой поддержке гранта РФФИ 18-09-40082.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Зайцева Г.И., Дубова Н.А., Семенцов А.А., Реймар П., Мэллори Дж., Юнгнер Х. Радиоуглеродная хронология памятника Гонур Деде // Труды Маргианской археологической экспедиции. Т. 2. М., 2008. С. 166–179.

### SIGNIFICANCE OF NEW RADIOCARBON DATES FOR CONSTRUCTING THE INTERNAL CHRONOLOGY OF GONUR-DEPE (TURKMENISTAN, BRONZE AGE)

R. Sataev, N. Dubova, L. Sataeva

The problems of constructing the internal chronology of the proto-urban center of the Ancient Margiana Gonur-Depe are discussed. Since the site includes a number of architectural and construction complexes that were built at different times and functioned over different periods of time, it is necessary to find out how they relate to each other in terms of time of existence. Since the site is single-layered, the stratigraphic method cannot be used. The comparison of ceramic or object complexes also does not give the desired effect. On this basis, the necessity of using radiocarbon dates to create the basis for the internal chronology of Gonur is justified.

*Keywords:* Ancient Margiana, proto-urban center, South-Eastern Karakum, architectural and construction complex.

*DOI:*10.31600/978-5-91867-213-6-81-82

### НОВЫЕ ДАННЫЕ К ХРОНОЛОГИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ АЛТАЯ СКИФО-САКСКОГО ВРЕМЕНИ (ПО МАТЕРИАЛАМ НОВОТРОИЦКОГО МОГИЛЬНИКА)

© 2020 г. С.В. Святко<sup>1,\*</sup>, Д.В. Папин<sup>2,3,\*\*</sup>, Н.Н. Серегин<sup>2</sup>, П. Реймер<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Королевский Университет Белфаста, Белфаст, Великобритания

<sup>2</sup> Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

<sup>3</sup> Институт археологии и этнографии СО РАН, Россия

\*E-mail: svetlana\_sv@mail.ru

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

В этой статье представлены первые результаты широкомасштабного исследования, направленного на изучение происхождения и развития номадизма на Алтае. Была получена серия радиоуглеродных дат для скифо-сакского погребального комплекса Новотроицкое-II, относящегося к каменной культуре и являющегося одним из крупнейших памятников данного периода в Северной Азии. В целом, полученные даты относятся к концу V – началу IV вв. до н.э. и хорошо согласуются с археологическими материалами для данного могильника.

*Ключевые слова:* номадизм, Новотроицкое-II, радиоуглерод.

Становление кочевничества на Алтае связано со сложными этногенетическими процессами, развернувшимися на территории степного пояса Северной Азии в конце бронзового века. Черты новой традиции появились и развивались в среде скотоводческих общин эпохи поздней бронзы, прежде всего степного региона Алтая. Вопрос установления хронологии данного явления является наиболее сложным, так как источниковая база (датировки археологических комплексов) представлена лишь фрагментарно. Имеются серии радио-

углеродных (<sup>14</sup>C) дат для саргаринско-алексеевской культуры, для переходного времени от эпохи бронзы к железному веку Верхнего Приобья, а также для раннескифских комплексов Горного Алтая, но нет дат для периода поздней бронзы Горного Алтая и раннескифских комплексов степного Алтая.

Наиболее перспективным в данном свете является изучение образцов, полученных из могильников предскифских и скифских культур разных географических районов Алтая, так как это позволяет скоррелировать

<sup>14</sup>C данные с хронологией уже хорошо изученной материальной культуры.

Данная работа является частью широкомасштабного систематического исследования, направленного на реконструкцию хронологии зарождения и развития номадизма на Алтае, а также на выявление локальных особенностей экономики и образа жизни различных кочевых обществ данного региона в конце эпохи бронзы – периоде раннего железа.

На данный момент был проведен анализ образцов (костей человека и животных) из нескольких памятников на территории лесо-степного Алтая России и Монгольского Алтая. Некоторые образцы оказались современными или этнографическими, а некоторые – наоборот относящимися к эпохе неолита.

В настоящем сообщении представлены лишь результаты по комплексу Новотроицкое-II, расположенному в 3,2 км северо-востоку от одноименного села, на правом берегу р. Чумыш в Тальменском районе Алтайского края. Новотроицкий некрополь, относимый к каменной культуре, является одним из наиболее крупных памятников скифо-сакского времени в Северной Азии и, таким образом, одним из самых информативных источников по периоду развитого номадизма в регионе. На данном комплексе раскопано почти 300 погребений, содержащих значительный объем материалов.

Проблема уточнения датировки некрополей каменной культуры до сих пор является крайне актуальной, что объясняется рядом факторов – главным образом, сложностью выделения датирующих вещей в составе сопроводительного инвентаря, а также отсутствием системного опыта <sup>14</sup>C анализа объектов. В связи с этим осуществленное датирование небольшой серии погребений является важным шагом к решению проблемы хронологии данного памятника.

Традиционно хронология каменной культуры определяется в рамках V–III вв. до н.э. В литературе представлены различные позиции по поводу датировки объектов Новотроицкого некрополя. Чаще всего обозначались следующие границы: IV–II вв. до н.э., конец IV – I в. до н.э. (Могильников, 1997; Уманский, 1997; и др.). По мнению А.П. Уманского и П.И. Шульги (2005), в

составе памятника выделяется несколько ранних объектов, в том числе могила 3 кургана № 5, которая датируется V в. до н.э. Хронология остальных объектов, согласно заключению исследователей, определяется в рамках V (IV) – III вв. до н.э.

Проведен анализ серии из шести образцов кости человека из курганов № 2 (впускная могила 5), № 3 (могила 10), № 5 (могилы 1–3), № 7 (могила 5). Согласно полученным результатам, могила 3, хоть и не являвшаяся центральной, действительно могла быть сооружена на несколько десятилетий раньше других погребений кургана № 5. При этом наиболее ранняя дата (VIII–V кал. вв. до н.э.) была получена для могилы 5 кургана № 7, которая как раз является центральной. Сильная ограбленность данного захоронения не позволяет сопоставить облик инвентаря с результатами <sup>14</sup>C анализа. Верхнюю хронологическую границу в имеющейся серии отражает могила 5 кургана № 2. Данное захоронение является впускным и могло быть сооружено позже остальных объектов кургана. Судя по полученным результатам, могила датируется IV–II вв. до н.э. Хронология остальных обозначенных объектов комплекса Новотроицкое-II может быть определена в рамках VI–III кал. вв. до н.э., что подтверждает имеющиеся представления, основанные на анализе археологических материалов.

Судя по предварительным данным изотопного анализа ( $\delta^{13}\text{C}$  и  $\delta^{15}\text{N}$ ), диета населения Новотроицкого-II включала, помимо большого количества животного белка, просо в разных количествах, что в целом согласуется с данными предыдущих исследований, указывающих на возделывание этого злака в Южной Сибири и на юге Западной Сибири приблизительно с конца XIV в. до н.э.

Полученные результаты хорошо коррелируют с археологическими представлениями о хронологии могильника Новотроицкое-II. Суммарный  $1\sigma$  интервал даёт более узкую датировку – конец V – начало IV в. до н.э., но, учитывая, что в комплексе выделяются ранние и поздние группы (в рамках функционирования некрополя), необходимо увеличить количество образцов в эксперименте за счет изучения проблемных вопросов.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке фонда Leverhulme Trust в рамках научного проекта «Миграция или адаптация: Зарождение и развитие номадизма на Алтае», № RPG-2019-372.*

## NEW DATA ON THE CHRONOLOGY OF THE SCYTHIAN-SAKA ARCHAEOLOGICAL COMPLEXES IN ALTAI (BASED ON MATERIALS OF THE NOVOTROITSKY-II BURIAL GROUND)

S. Svyatko, D. Papin, N. Seregin, P. Reimer

This article presents the first results from a multi-scale project aimed to explore the origins and development of nomadism in Altai. We have received the series of <sup>14</sup>C dates from the Scythian-Saka burial complex of Novotroitskoye-II, attributed to the Kamen Culture. The cemetery appears one of the major sites of this period in Northern Asia. In general, the obtained <sup>14</sup>C results correlate well with the archaeological data for this site and date it to the end of the 5<sup>th</sup> – beginning of the 4<sup>th</sup> c. BC.

*Keywords:* nomadism, Novotroitskoe-II, radiocarbon dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-82-83

## РАДИОУГЛЕРОДНАЯ ХРОНОЛОГИЯ ПАМЯТНИКОВ АЛТАЯ ЭПОХИ ВЕЛИКОГО ПЕРЕСЕЛЕНИЯ НАРОДОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

© 2020 г. Н.Н. Серегин<sup>1,\*</sup>, С.С. Матренин<sup>1,2</sup>, С.В. Святко<sup>3,\*\*</sup>

<sup>1</sup> Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

<sup>2</sup> Барнаульский юридический институт МВД России, Барнаул, Россия

<sup>3</sup> Королевский Университет Белфаста, Белфаст, Великобритания

\*E-mail: nikolay-seregin@mail.ru

\*\*E-mail: svetlana\_sv@mail.ru

В статье представлены итоги и перспективы радиоуглеродного анализа археологических комплексов Алтая эпохи Великого переселения народов. Обобщение имеющихся данных (более 40 дат) позволило поставить ряд вопросов, определяющих направления дальнейших исследований. Сделаны предварительные выводы о верхней границе существования булан-кобинской культуры, продемонстрирована возможность выделения двух стадий в рамках бело-бомского и верх-уймонского этапов данной общности, обозначена важность системного изучения крупных некрополей, а также уточнения значения резервуарного эффекта, уже выявленного по материалам отдельных комплексов.

*Ключевые слова:* булан-кобинская культура, Алтай, резервуарный эффект, УМС датирование.

Одной из наиболее ярких общностей Центральной Азии эпохи Великого переселения народов является булан-кобинская археологическая культура. К настоящему времени на территории Алтая изучено более 650 погребальных объектов, отражающих особенности историко-культурных и этнополитических процессов в регионе на протяжении второй четверти – середины I тыс. н.э. Несмотря на значительные результаты интерпретации комплексов данного периода, до сих пор отсутствует системный опыт построения абсолютной хронологии памятников. Между тем, именно материалы некрополей булан-кобинской культуры предоставляют значительные возможности для целенаправленного радиоуглеродного датирования в силу ряда факторов: 1) значительное количество раскопанных погребений; 2) большая часть захоронений не потревожена; 3) представленный предметный комплекс, фиксируемый в могилах; 4) возможность использования различных материалов для анализа (антропологические и палеозоологические останки, погребальные конструкции и различные изделия из дерева) с последующей корреляцией получаемых результатов.

В последние десятилетия исследователями, в том числе авторами тезисов, получены некоторые результаты радиоуглеродного анализа органических образцов из погребений Алтая эпохи Великого переселения народов. Эти данные (более 40 дат) позволяют поставить ряд вопросов, определяющих возможности дальнейшей работы в указанном направлении.

1. Большое значение имеет уточнение верхней хронологической границы существования булан-кобинской культуры. Согласно имеющимся радиоуглеродным данным, есть основания для «омоложения» ряда памятников (а также в целом верх-уймонского этапа) вплоть до начала VI в. н.э. Вероятно, наиболее поздними являются некрополи Верх-Уймон и Яломан-II (центральная группа). Весьма перспективным представляется включение в такую работу материалов комплексов Дялян и Кок-Паш. Одним из обстоятельств, определяющих актуальность установления верхней границы существования «булан-кобинцев», является сохраняющаяся дискуссионность проблемы формирования культуры

тюрков, обусловленная, в том числе, сложностью выделения «ранних» комплексов данной общности.

2. Результаты анализа предметного комплекса, а также пока еще незначительные данные радиоуглеродного датирования показывают возможность выделения двух стадий в рамках бело-бомского этапа булан-кобинской культуры (II – перв. пол. IV в. н.э.). Значительные перспективы в этом плане связаны с уточнением времени сооружения памятников обозначенного периода, которые традиционно рассматриваются как «эталонные», но до сих пор почти не опубликованы и вообще не включены в практику радиоуглеродного датирования (эпонимные некрополи Булан-Кобы-IV и Белый Бом-II, давшие название культуре и этапу, а также памятники Бош-Туу-I, Улита и др.).

3. Подобная же работа, учитывая представленные выше соображения, может быть осуществлена для комплексов верх-уймонского этапа (вторая половина IV – V (начало VI) в. н.э. Полученные данные демонстрируют существование «ранних» и «поздних» объектов в рамках обозначенного периода.

4. Значительные перспективы имеет системное радиоуглеродное датирование крупных некрополей, насчитывающих от 50 до полутора сотен и более захоронений. Учитывая высокий процент смертельных боевых травм с использованием оружия, выявленный на некоторых памятниках Алтая эпохи Великого переселения народов, не исключено, что эти кладбища не демонстрируют продолжительную во времени практику захоронения в одном месте. Кроме того, возможно обоснование микрохронологии могильников при сопоставлении радиоуглеродных дат, результатов изучения предметного комплекса, а также планиграфии некрополей. Наиболее ярким примером в этом отношении является памятник Айрыдаш-I, материалы которого до сих пор опубликованы крайне фрагментарно и не привлекались для радиоуглеродного анализа.

5. Частным, но довольно важным аспектом является решение вопроса о существовании резервуарного эффекта, уже выявленного по результатам радиоуглеродного датирования отдельных некрополей Алтая эпохи Великого переселения народов.

Нет сомнений в том, что обобщение уже полученных данных и дальнейшая реализация программы радиоуглеродного датирования некрополей Алтая, а также корреляция новых результатов с выводами, сформиро-

ванными в рамках анализа предметного комплекса, позволят на новом уровне решать проблему построения хронологии памятников рассматриваемого региона эпохи Великого переселения народов.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-09-00536а.*

## RADIOCARBON CHRONOLOGY OF GREAT MIGRATION PERIOD SITES IN ALTAI: CHALLENGES AND PROSPECTS

N. Seregin, S. Matrenin, S. Svyatko

The article presents the results and prospects of the radiocarbon analysis of the Great Migration period sites in Altai. The generalization of the available data (more than 40 dates) made it possible to set a number of questions that determine the directions of further research. Preliminary conclusions about the upper boundary of the existence of the Bulan-Koby culture are made, the possibility of distinguishing two stages within the Belo-Bom and Verkh-Uimon phases of this community is demonstrated, the importance of a systematic study of large necropolises, as well as clarification of the extent of the reservoir effect, already identified from the materials of individual complexes, is indicated.

*Keywords:* the Bulan-Koby culture, the Altai, reservoir effect, AMS dating.

*DOI:*10.31600/978-5-91867-213-6-84-85

## ВРЕМЯ «ПЕРЕЛОМНЫХ» ЭТАПОВ ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЛИТА В СВЕТЕ НОВОЙ РАДИОУГЛЕРОДНОЙ ХРОНОЛОГИИ

© 2020 г. А.А. Синицын\*, А.А. Бессуднов, Г.В. Синицына

*Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия*

*\*E-mail: andrey@as6238.spb.edu*

Современное состояние радиоуглеродной хронологии верхнего палеолита Европы свидетельствует о значительном удревнении «переломных» этапов и отсутствии их прямой зависимости от климатических изменений. Фактор природной стабильности создавал благоприятные условия для увеличения плотности населения и культурных контактов.

*Ключевые слова:* верхний палеолит, палеоклимат, переходный период, радиоуглеродное датирование.

1. Начиная с середины прошлого века наиболее распространенной остается четырехчленная периодизация верхнего палеолита Европы: ранний как последовательное сочетание серии локальных «переходных» культур и ориньяка; средний, как сочетающий культуры граветтского круга, солютре в Западной и городцовской АК в Восточной Европе; поздний, характеризующийся распространением мадлена в Западной и Центральной Европе и эпи-граветта в Средиземноморье и Восточной Европе; и финальный связанный с распространением круга культур с черешковыми наконечниками на севере и культур с геометрическими микролитами на юге.

В основе периодизации лежат два аспекта: (1) содержательный – в чем состоят качественные изменения, все ли категории материальной культуры они включают, и (2) хронологический – когда и в каком природном и демографическом контексте они происходили. Предметом рассмотрения настоящего сообщения является второй аспект как соответствующий теме конференции. Можно по-разному оценивать современное состояние хронологии каменного века, но она становится и реально стала радиоуглеродной хронологией.

2. Две проблемы остаются основными в определении последовательности и продолжительности существования археологических культур: (1) оценочные

критерии определения реального возраста археологических материалов в условиях широкого разброса датировок и значительного удревнения возраста стоянок на основе внедрения современных методов очистки образцов; и (2) необходимость калибровки радиоуглеродных датировок для расположения стоянок на шкале климатической изменчивости.

2.1. В условиях разброса радиоуглеродных дат для одного культурного слоя до 5 и более тыс. лет и при отсутствии дополнительных данных о его возрасте проблема однозначно решается принятием наиболее древних датировок как определяющих реальный возраст существования стоянок. В подавляющем большинстве случаев они, вдобавок находят соответствие с абсолютными датировками, полученными другими методами и комплексом естественнонаучных данных.

Опыт переоценки датировок на основе современных методов очистки однозначно показывает удревнение возраста стоянок на 2–3 тыс. лет для диапазона 20–30 тыс. и до 5 и более тыс. лет для диапазона 30–50 тыс. лет. Их внедрение позволило значительно сместить традиционные границы древнейших «переломных» этапов: (1) появления верхнего палеолита до 43–45 тыс. cal BP в Европе с прямыми свидетельствами присутствия человека современного облика, (2) начало среднего

этапа верхнего палеолита, связанного с распространением граветта, до 34 (37-?) тыс. cal BP. Дополнительную сложность проблема приобретает из-за того, что рассматриваемые материалы на основе новых датировок попадают в иные изохроны, часто с диаметрально противоположными климатическими показателями. Если возникновение и распространение граветта традиционно рассматривалось как реакция на глобальное похолодание, то после новых датировок, отодвинувших его формирование на 2–3 тыс. лет, в современных работах оно практически не фигурирует.

2.2. Калибровка лабораторных значений становится обязательной для корреляции стоянок с климатическими стадиями MIS, но значительно затрудняет хронологическую межрегиональную корреляцию из-за расширения рамок калиброванных дат по сравнению с лабораторными иногда в 2–3 раза. При среднем доверительном интервале современных радиоуглеродных дат в 200–500 лет ( $\pm 100$ – $\pm 250$ ) для калиброванных

определений он увеличивается, как правило в два раза. В пределах т.н. радиоуглеродных плато их ширина еще больше. Современные требования к определению одновременности и/или последовательности археологических материалов требуют большего уровня определенности. На практике, после определения положения материала на изотопной шкале, его корреляция большинством современных исследователей проводится на основе лабораторных датировок как более точных.

3. Современное состояние радиоуглеродной хронологии верхнего палеолита Европы свидетельствует о значительном удревнении «переломных» этапов и отсутствии их прямой зависимости от климатических изменений. Более того, фактор природной стабильности, скорее всего, создавал благоприятные условия для увеличения плотности населения, культурных контактов, и как следствие этого – возникновение качественно новых культурных явлений.

*Исследование выполнено при поддержке грантов РФФИ 20-09-00233, 18-39-20009 и РНФ № 20-78-10151, а также частично в рамках плановой темы 0184-2019-0001.*

## TIME OF THE «CRITICAL» PHASES OF THE UPPER PALEOLITHIC IN THE LIGHT OF A NEW RADIOCARBON CHRONOLOGY

A. Sinitsyn, A. Bessudnov, G. Sinitsyna

The aim of the paper is the discussion of the time, climatic and demographic context at the «critical» phases of the European Upper Palaeolithic evolution.

*Keywords:* the European Upper Palaeolithic, paleoclimate, «critical» phases, radiocarbon dating.

10.31600/978-5-91867-213-6-85-86

## О ХРОНОЛОГИИ ВАЛДАЙСКОЙ НЕОЛИТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

© 2020 г. Г.В. Синицына\*, Г.И. Зайцева\*\*, Н.Д. Бурова, А.А. Семенцов

*Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия*

\*E-mail: sinitsyna@yandex.ru

\*\*E-mail: zai-ganna@mail.ru

В статье рассматривается проблема возраста для четырех этапов Валдайского культурного единства финального мезолита – неолита. Современное состояние абсолютной хронологии дает возможность определить их последовательную эволюцию также как хронологическую и культурную связь с окружающими культурами.

*Ключевые слова:* Валдайская возвышенность, финальный мезолит, неолит.

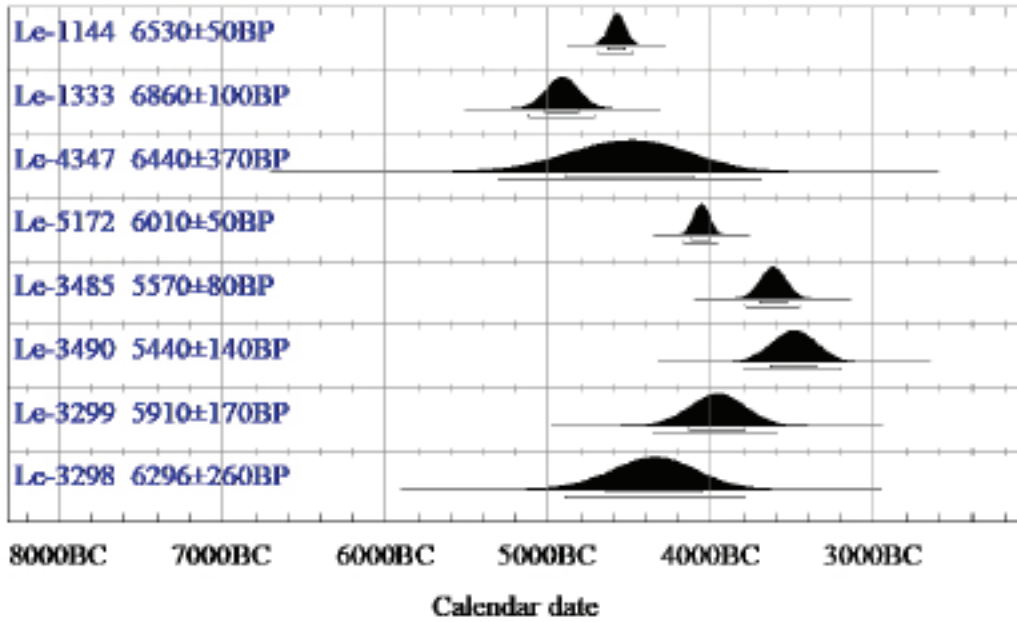
Валдайская культура, выделенная Н.Н. Гуриной (1958) на основании сравнительно-типологического анализа материала, рассматривалась как культура, прошедшая в своем развитии этапы от мезолита до позднего неолита, принявшая инновации в раннем неолите в виде керамического производства (Гурина, 1958, 1989; 1996). Стоянки валдайской культуры расположены на борových террасах, озах, как правило, являются местами многократного заселения. На большинстве из них сохранились жилищные линзы, очаги, кострища, ранцевые наборы. Ранцевые наборы, как замкнутые комплексы, имеют важное значение для характеристики используемого сырья, для типологического анализа инвентаря, а также для определения хронологии стоянок, составляя с па-

мятником единую структурную единицу (Синицына, 2000).

Возраст позднемезолитического этапа валдайской культуры определяется радиоуглеродной датой  $7050 \pm 110$  (ГИН-10543) по древесному углю из кострища ст. Баранова гора (Синицына, Зарецкая, 2002).

К раннему неолиту относятся культурные слои ст. Ланино I/6 и Подол III/1 для которых по древесному углю из заполнения кострищ были получены даты 6440 370 (ЛЕ-4347) и 6010 50 (ЛЕ-5172). Изучение керамической посуды, ее технологических традиций, орнаментации позволило исследователям выделить в раннем неолите валдайской культуры 4 типа сосудов, по сути отражающих этапы развития культу-

Таблица 1. Календарный (калиброванный) возраст стоянок валдайской культуры.



ры с интервалом 200–500 лет (Мазуркевич и др., 2013). Ранний этап валдайской культуры представлен керамикой из запесоченного теста (тип 1) без орнаментации. Фрагменты сосудов этого типа известны на стоянках Щепочник, Котчище II и Залесье I, По древесному углю из очажной ямы последней была получена дата 6530 50 (LE-1144), на основании которой стоянка относится к первым этапам раннего неолита. Ко второму типу ранненеолитической керамики, отнесено больше всего сосудов: кроме фрагментов без орнамента, появляется керамика с орнаментацией в виде оттисков подовальной формы. Это сосуды со стоянок Щепочник и Котчище II. Третий тип посуды, орнаментированной наколами и зубчатыми оттисками, относится к другой культурной традиции. Четвертый тип отражает развитие первого и второго типов. Важно отметить предположение о том, что Валдайский регион, наряду с другими территориями Восточно-Европейской равнины, входил в единую зону распространения производства глиняной посуды, предположительно, из керамического центра Нижнего Подонья (Мазуркевич и др., 2013).

Хронологические рамки периода развитого неолита определяются датами стоянки Ланино II, где керамика украшена тонкими оттисками гребенчатого штампа.

*Исследование проведено в рамках программ ФНИ ГАН по темам: № 0184-2019-0002; № 0184-2019-0009 и в рамках гранта РФФИ № 20-09-00233.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гурина Н.Н. Валдайская неолитическая культура // СА. 1958. № 3. С. 31–45.
- Гурина Н.Н. Мезолит верховьев Волги // Мезолит СССР. М.: Наука, 1989. С. 63–67.
- Гурина Н.Н. Валдайская культура // Неолит Северной Евразии. М.: Наука, 1996. С. 188 – 193.
- Гурина Н.Н., Сеницына Г.В. Неолитические комплексы развитого и позднего неолита на оз. Селигер (по материалам стоянки Заболотье II) // Археология озерных поселений IV-II тыс. до н.э. СПб., 2014. С. 184 – 188.
- Мазуркевич А.Н., Долбунова Е.В., Кулькова М.А. Керамические традиции в раннем неолите Восточной Европы. // Российский археологический ежегодник. № 3. СПб. ГЭ, 2013. С. 27–109.
- Сеницына Г.В. «Клады» валдайской культуры и их хронология // Хронология неолита Восточной Европы. Тезисы докладов международной конференции, посвященной памяти дин Н.Н. Гуриной. СПб. ИИМК РАН, 2000. С. 69–71.
- Сеницына Г.В., Зарецкая Н.Е. О новой дате валдайской культуры // Тверской археологический сборник. Тверь. ТГОМ, 2002. Вып.5. С. 196–208.

## CHRONOLOGY OF THE VALDAI NEOLITHIC CULTURE

G. Sinitsyna, G. Zaitseva, N. Burova, A. Sementsov

The paper deals with the problem of the age for four stages of the Valdai cultural unity of Meso-Neolithic epochs. Current state of the absolute chronology provides the possibility to define their sequential evolution also as chronological and cultural association with surrounding cultures.

*Keywords:* Valdai Upland, final Mesolithic, Neolithic, chronology.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-86-88

СРЕДНЕСТОГОВСКАЯ КУЛЬТУРА ДОНСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ:  
ДАННЫЕ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ© 2020 г. А.М. Скоробогатов<sup>1\*</sup>, Р.В. Смольянинов<sup>2</sup><sup>1</sup> ООО «Терра»<sup>2</sup> ЛРНОО «Археологические исследования»

\*E-mail: a.m.skorobogatov@mail.ru

В работе анализируются радиоуглеродные даты памятников среднестоговской культуры энеолита Подонья. Выделяются два хронологических этапа, подтверждающиеся на стратиграфическом и типологическом уровнях.

*Ключевые слова:* энеолит, среднестоговская культура, хронология.

Накопление источников по среднестоговской культуре (ССК) Донской лесостепи в процессе исследования памятников неолита – энеолита региона крайне неравномерно. С их открытия в середине 1960-х гг. и до начала 1980-х гг. (работы В.П. Левенка и А.Т. Синюка) наблюдается активная фаза, когда раскапываются памятники большими площадями, с которых получены значительные керамические серии (Рыбное Озеро, Университетские поселения, Копанице-1 и Черкасская стоянки, поселение и грунтовый могильник Дрониха). В дальнейшем интерес исследователей к энеолитической проблематике региона снижается до середины 2000-х гг., после чего новые среднестоговские материалы выявлены на памятниках – Ксизово 6, Ямное, поселений и грунтовых могильников у Васильевского Кордона, стоянок Ивница и Черкасские.

В 2013 г. вышла статья авторов, где были собраны и кратко охарактеризованы имеющиеся к тому времени среднестоговские материалы Донской лесостепи. Радиоуглеродных определений было всего три: один образец керамики с поселения Ксизово-6 и два образца керамики со стоянки Ямное. Разрыв в этих датах был более тысячи радиоуглеродных лет (Скоробогатов, Смольянинов, 2013). Следующая серия С-14 дат (четыре образца) появилась при датировке костей животных с поселенческих комплексов Васильевский Кордон 27 (4456±60 BP, 3347–2931 CalBC (SPb-2101); 4557±55 BP, 3500–3090 CalBC (SPb-2102); 4753±55 BP, 3643–3376 CalBC (SPb-2105)) и Васильевский Кордон 17 (4684±100 BP, 3656–3105 CalBC (SPb-1519), укладываемых в максимальный интервал приблизительно от 3650 до 3000 Cal BC по 2σ (Смольянинов и др., 2017. С. 242).

К настоящему моменту накопился внушительный массив дат по материалам комплексов Васильевский Кордон 17 и Васильевский Кордон 27. Памятники расположены на пойменных останцах правого берега р. Воронеж у с. Преображенка в Добровском райо-

не Липецкой области. На этих поселениях-могильниках выявлено по шесть построек ССК и по 28 и 4 погребений соответственно эпох неолита-бронзы. Полноценная публикация этих материалов только готовится, поэтому здесь ограничимся только самыми общими результатами. Неопубликованные еще С-14 даты мы калибровали в программе OxCal 4.4 при использовании результатов с погрешностью в 95,4 %, и будем приводить их в значениях веков до н.э. (Cal BC). На Васильевском Кордоне 17 получено 19 дат по костям из погребений ССК, и одна дата – по кости животного из заполнения постройки. С Васильевского Кордона 27 имеется три даты по материалам из построек, и две даты – по погребениям ССК. С последнего памятника даты достаточно компактно распределены от 37 до 34 вв. до н.э., при самой поздней – от 36 до рубежа 32/31 вв. до н.э. На Васильевском Кордоне 17 даты по кости человека имеют более широкий диапазон, что связано, как мы полагаем, с наличием трех погребальных традиций – скорченно на спине, скорченно на боку и вытянуто на спине, а также, вероятно, с рядом независимых от специалистов радиоуглеродной лаборатории факторов (загрязненность образцов, недостаток коллагена, резервуарный эффект). При двух самых ранних, «неолитических» датах (вторая половина VI тыс. до н.э.), и двух самых поздних, «раннебронзовых»/«раннекатакомбных» (начало III тыс. до н.э.), 15 дат показывают интервал от 41/38 до 34/30 вв. до н.э. Дата по кости животного соответствует основному массиву дат из погребений – 38/36 вв. до н.э.

В добавок к многочисленным датам Верхнего Подонья, имеются две даты по образцам керамики ССК из верхнего и среднего слоев стоянки Черкасская-3 на Среднем Дону: 5217±70 BP (SPb-2596), 4240–3811 CalBC (2σ), и 5690±100 BP (SPb-2597), 4760–4345 CalBC (2σ).

Таким образом, имеющийся массив С-14 дат для материалов среднестоговской культуры делится на два хронологических блока. Более ранние, с диапазоном от



2/4 до 3/4 V тыс. до н.э. (Черкасская-3, средний слой, Ксизово 6), и более поздние, от конца V тыс. до н.э. до конца IV тыс. до н.э. Соответственно, это должно свидетельствовать о выделении как минимум двух этапов в ССК на территории Донской лесостепи. Этому не противоречат типология керамики и стратиграфия стоянки Черкасская-3. Таким образом, данные стратиграфии, керамических комплексов и результатов абсолютного

датирования позволяют более ранние донские лесостепные материалы соотнести с ранней ССК Украины. А более поздние и более многочисленные комплексы (Васильевский Кордон 17, Васильевский Кордон 27, Ямное, верхний слой Черкасской-3), имеющие аналогии в дереивской культуре Украины – с поздней ССК, бытовавшей на Верхнем Дону, вероятно, до начала эпохи ранней бронзы.

*Работа выполнена при поддержке гранта Фонда президентских грантов проект № 19-2-018793.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Скоробогатов А.М., Смольянинов Р.В. Среднестоговские материалы в бассейне Верхнего и Среднего Дона // РА. 2013. № 2. С. 126–136.  
Смольянинов Р.В., Бессуднов А.Н., Желудков А.С., Куличков А.А., Юркина Е.С., Яниш Е.Ю. Поселение

Васильевский Кордон 27 на р. Воронеж. Материалы эпохи энеолита // Верхнедонской археологический сборник. Вып. 8. Липецк: ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. С. 229–244.

## SREDNIY STOG CULTURE OF THE DON FOREST-STEPPE: DATA OF RADIOCARBON DATING

A. Skorobogatov, R. Smolyaninov

This work is devoted to the generalization of the data of radiocarbon dating of complexes of the Sredniy Stog culture in the territory of the Don forest-steppe. The available materials indicate the presence of two stages in the development of the Sredniy Stog culture in this territory, which generally existed from the beginning of the second quarter of the 5<sup>th</sup> millennium BC until the end of the 4<sup>th</sup> millennium BC.

*Keywords:* the Don forest-steppe, Sredliy Stog culture, radiocarbon dating.

*DOI:*10.31600/978-5-91867-213-6-88-89

## A VERY BRIEF HISTORY OF THE GLASGOW RADIOCARBON INTER-COMPARISONS AND THEIR INTERNATIONAL CONNECTIONS

© 2020 г. E.M. Scott\*, P. Naysmith, G. Cook

*University of Glasgow, Glasgow G12 8QW, SUERC, Radiocarbon Dating Laboratory, East Kilbride*

*\*E-mail: Marian.scott@glasgow.ac.uk*

The radiocarbon dating community inter-comparison programme has been running for more than 30 years and has evolved over time in line with the changing technology. This short paper has focussed on the different reference materials in the inter-comparison programme and very briefly considered some of their challenges. Participating laboratories have learned valuable lessons and the archived reference materials offer rich resources for new laboratories and for commissioning new instruments.

*Keywords:* radiocarbon dating; inter-comparison programme; reference materials; backgrounds.

### Introduction

Radiocarbon dating is one of the most widely used dating techniques for archaeology and geochronology and is widely used to provide estimates of the ages of artefacts, when and for how long archaeological sites were occupied and the timing and nature of environmental change. The dating process requires measurements of standards (of known activity), backgrounds (no <sup>14</sup>C activity), known activity reference materials and unknowns. Given the complexity of the processes, the diversity of materials being dated, the technical developments allowing smaller and smaller samples (grams to milligrams) to be measured, there has been a sustained effort based in part on a series of inter-comparisons to fully quantify the uncertainties on the reported age, beyond that solely determined by the counts.

Given the challenges of the dating process, starting from the archaeological context and the field sampling, and

then the complexities of the measurement process, quality assurance and quality control processes are critical, incorporating discussion of bias, accuracy and precision of measurement and the comparability of results from different laboratories. As a result of these factors, but also as part of general good laboratory practice, including laboratory benchmarking and quality assurance, the <sup>14</sup>C community has undertaken a wide-scale, far reaching and evolving programme of global inter-comparisons, to the benefit of laboratories and users alike.

### Sample materials

For the design of an inter-comparison, either natural or synthetic samples can be used (Scott et al, 2003). There are challenges in both types. For synthetic materials, they may not represent the materials which are typically dated and may be difficult to distribute, however they can be formed in sufficient quantity to meet all needs, and their <sup>14</sup>C activity can be pre-defined. For natural materials, they

are selected as representative of routinely dated materials, but they can be challenging to acquire in sufficient quantity and their  $^{14}\text{C}$  activity is not always known in advance. In the vast majority of cases, the Glasgow organised inter-comparisons have used samples which are routinely dated materials, including wood (often known age decadal tree rings and more recently single tree rings), bone, peat, and shell. The main criteria for selecting samples are that they should, (1) span the spectrum of age (modern to background) and material, (2) satisfy rigorous homogeneity testing, and (3) be known age where possible. Provision of sufficient material for 80+ laboratories means that material must be sourced in bulk, which raises concerns about sample homogeneity especially when routine measurements are now made on a few milligrams.

**Materials used in past inter-comparisons. (Scott et al, 2018)**

**Wood:** Wood has been frequently used. Its advantages include known age from dendro-dating, and if not dendro-dated, then it is still possible to provide identical tree-ring series thus avoiding issues about homogeneity and comparability of material provided to each laboratory. Cellulose has also been provided avoiding issues of pre-treatment effects. Examples have included dendro dated tree rings from Belfast and Germany, and archaeological samples from Dogee Barrow. Background and near background wood samples have been sourced and included, such as a Kauri wood sample from New Zealand.

**Peat:** Peat has been a commonly used material since it is possible to sample in bulk, but it can be challenging to demonstrate homogeneity unless there are known age horizons which limit the sampling frame. Pretreatment to

the humic acid fraction is an important process overcoming homogeneity issues, and humic acid has been a commonly distributed material. Peats have been sourced from the UK, Siberia and Iceland.

**Bone:** this is a less commonly used material, partly due to the complexities of pre-treatment methods, but there have been several bones samples, including from mammoth, horse and whale (from Norway, the North Sea and Russia). Background bone samples have been provided.

**Barley mash (grain):** Anchoring the modern end of the radiocarbon timescale, we have made use of barley mash, with a known year of growth. Archaeological grain samples from Israel were also sourced.

**Shells:** shells have been used infrequently, since there remain challenges over reservoir effects and also homogeneity of the material (e.g. if sampled from a midden).

#### Conclusions and discussion

The radiocarbon dating community inter-comparison programme has been running for more than 30 years and has evolved over time in line with the changing technology. This short paper has focussed on the different reference materials in the inter-comparison programme and very briefly considered some of their challenges. Participating laboratories have learned valuable lessons and the archived reference materials offer rich resources for new laboratories and for commissioning new instruments. Users have been reassured by the existence of regular comparisons that the laboratories are striving to ensure highest quality results while at the same time, the laboratories have been able to identify any systematic offsets and additional sources of variation.

#### REFERENCES

Scott E.M. (ed). The third international radiocarbon inter-comparison (TIRI) and the fourth international radiocarbon inter-comparison (FIRI) 1990–2002: results, analyses, and conclusions, *Radiocarbon*, 45, 2003. P.135–408.

Scott E.M., Naysmith P. and Cook G.T. Why do we need  $^{14}\text{C}$  inter-comparisons?: The Glasgow  $^{14}\text{C}$  inter-comparison series, a reflection over 30 years. *Quaternary Geochronology*, 43, 2018. P. 72–82.

## ОЧЕНЬ КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПРОЦЕДУРЫ ПРОВЕДЕНИЯ СОПОСТАВЛЕНИЯ РАДИОУГЛЕРОДНЫХ ДАННЫХ В Г. ГЛАЗГО И МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

Е. Скотт, П. Найсмис, Г. Кук

Программа сопоставления данных лабораторий радиоуглеродного датирования проводится более 30 лет и со временем развивалась в соответствии с меняющимися технологиями. В этой небольшой статье основное внимание уделяется различным материалам, которые используются для процедуры сопоставления, и очень кратко рассматриваются некоторые из возникших проблем. Участвующие лаборатории получили ценные уроки в ходе процедуры, а архивные справочные материалы предлагают богатые ресурсы для новых лабораторий и ввода в эксплуатацию новых приборов.

*Ключевые слова:* радиоуглеродное датирование; программа сопоставления; материалы для сравнения; фоновые образцы.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-89-90

## НОВЫЕ РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТЫ МАТЕРИАЛОВ БРОНЗОВОГО ВЕКА ПОЛУОСТРОВА ТАРХАНКУТ (КРЫМ)

© 2020 г. Т.Н. Смекалова<sup>1,\*</sup>, М.А. Кулькова<sup>2,\*\*</sup>, М.Т. Кашуба<sup>3,\*\*\*</sup>

<sup>1</sup> Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Россия

<sup>2</sup> Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия

\*E-mail: tnsmek@mail.ru

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

\*\*\*E-mail: mirra-k@yandex.ru

В работе представлены результаты радиоуглеродного датирования материалов бронзового века Тарханкута (Крым). Материалы получены на четырех поселениях с двойными каменными загонами для скота, которые среди более 20 аналогичных поселений были открыты в Северо-Западном Крыму в последние десятилетия. Радиоуглеродные даты в целом дали широкий хронологический диапазон в пределах позднего бронзового века, а самые ранние из них относятся к рубежу среднего/позднего периодов. Результаты первых радиоуглеродных дат Тарханкута в совокупности с полученными материалами ставят новые вопросы в изучении эпохи бронзы Крыма.

**Ключевые слова:** Северное Причерноморье, Тарханкут, средний и поздний бронзовый век, поселения, загоны для скота, радиоуглеродные даты.

Эпоха бронзы Крымского полуострова мало обеспечена данными естественно-научных анализов, в том числе радиоуглеродными датами (Тощев, 2007. С. 19, 207, 209). Известны одна дата для среднего бронзового века (Болотное, курган 14, погребение 28, катакомбная культура – Пустовалов, 2005. С. 206) и пять дат для финала эпохи бронзы – начала железного века (Тау-Кипчак (Лесное), «раннетаврское» поселение – Фирсов, 1976. С. 128–129), сделанные по материалам северо-востока и южной части Крыма.

Основой датирования крымских материалов бронзового века были традиционные методы археологии (классификация, типология, сравнительный анализ, метод аналогий и др.) в сочетании с представлениями исследователей о совпадении ритмов культурно-исторического развития степного Причерноморья с Крымом, куда происходили «отток или вытеснения части населения», привлекались также радиоуглеродные даты, полученные по материалам соседних территорий Восточной

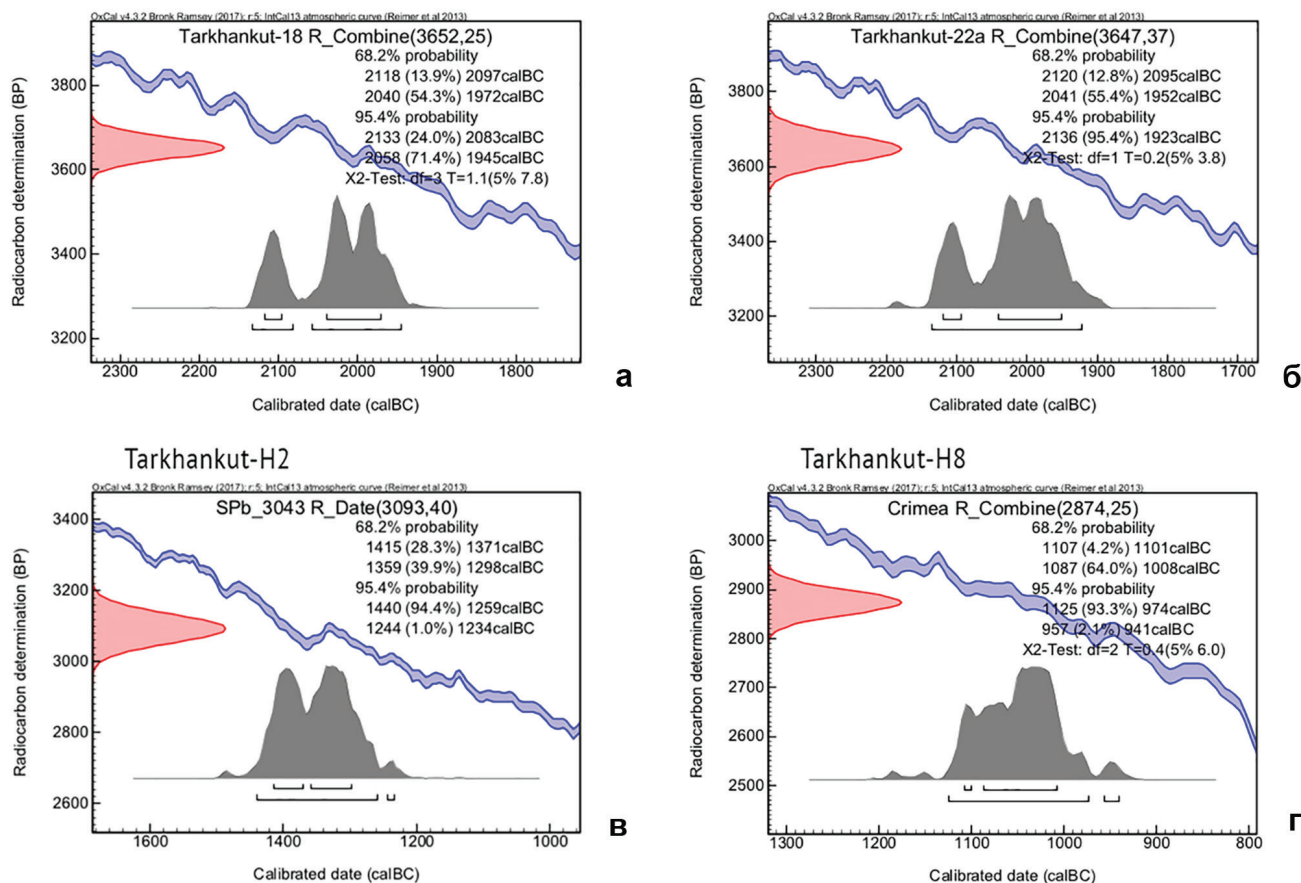


Рис. 1. Комбинированные калиброванные даты для поселений п-ова Тарханкут (Крым): а – Тарханкут-18; б – Тарханкут-22а; в – Тарханкут-Н2; г – Тарханкут-Н8. Калиброванная дата: в – Тарханкут-Н2.

Европы – от Урала до Карпат (см. Колотухин, 2003. С. 50–57; Тоцев, 2007. С. 207–209).

По материалам из памятников северо-западной части Крыма радиоуглеродное датирование не проводилось. Вследствие больших объемов новостроечных работ в XX в. на Тарханкуте исследовано много курганов эпохи бронзы (см. Тоцев, 2007. С. 18), но выявлено немногим более 10 поселений со слоями и находками позднего бронзового века, два из которых (Бурун-Эли и Бай-Кият) были раскопаны широкими площадями (Колотухин, 2003. С. 28–39, 102–114). Применение комплексной междисциплинарной методики способствовало открытию более 40 новых поселений эпохи бронзы, на более 20 из них зафиксированы загоны для скота – овалы структуры (большая длина до 50 м) с каменными основаниями стен (Смекалова, 2010; 2018). На четырех таких поселениях проведены разведочные раскопки и получены первые радиоуглеродные даты (рис. 1). Основные археологические материалы и радиоуглеродные даты показывают, что поселения Тарханкут-18 и Тарханкут-22а существовали на заключительном этапе среднего бронзового века и были оставлены сообществами культуры Бабино. На поселении Тарханкут-18 комбинированная дата из четырех  $^{14}\text{C}$ -дат лежит

в интервале 2133–1945 cal BC ( $2\sigma$ ), что согласуется с его керамическим комплексом, несмотря на отсутствие полных форм сосудов (рис. 1, а). Два других поселения существовали в позднем бронзовом веке и оставлены сообществами сабашиновской (Тарханкут-Н2) и белозерской (Тарханкут-Н8) культур. На поселении Тарханкут-Н8 комбинированная дата из трех  $^{14}\text{C}$ -дат лежит в интервале 1125–941 cal BC ( $2\sigma$ ) (рис. 1, з).

Результаты первых радиоуглеродных дат Тарханкута в совокупности с полученными материалами ставят новые вопросы в изучении эпохи бронзы Крыма: 1) наличие в Северо-Западном Крыму ранних памятников бабинской культуры, сообщества которой возводили здесь стационарные каменные конструкции бытового назначения (стены загонов и помещений); 2) развитие на Тарханкуте поселенческих структур в течение достаточно длительного времени, когда в позднем бронзовом веке одно и то же местонахождение неоднократно заселялось; 3) длительное сохранение (до финала эпохи бронзы) в среде населения с преимущественно скотоводческим хозяйственно-экономическим укладом архаических черт в виде непогребальной каменной архитектуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Колотухин В.А. Поздний бронзовый век Крыма. Киев: Стило, 2003, 138 с.
- Пустовалов С.Ж. Соціальний лад катакомбного суспільства Північного Причорномор'я. Київ: Шлях, 2005. 412 с.
- Смекалова Т.Н. Памятники эпохи бронзы и раннего железного века на полуострове Тарханкут: Каталог (Материалы к археологической карте Крыма. Вып. II). Симферополь: Доля, 2010, 203 с.
- Смекалова Т.Н. Изучение поселений эпохи поздней бронзы в Северо-Западном Крыму с помощью дистанционных и геофизических методов // История и археология Крыма. Симферополь, 2018. Вып. VII. С. 45–51, 194–204.
- Тоцев Г.Н. Крым в эпоху бронзы. Запорожье: Запорожский национальный университет, 2007. 304 с.
- Фирсов Л.В. Радиоуглеродные даты раннетаврского поселения Тау-Кипчак (Крым) // СА. 1976. № 2. С. 125–134.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-00-00486 (КОМФИ).*

#### NEW RADIOCARBON DATES OF THE BRONZE AGE MATERIALS FROM SITES ON THE TARKHANKUT PENINSULA (CRIMEA)

T. Smekalova, M. Kulkova, M. Kashuba

The results of radiocarbon dating of materials from Bronze Age sites located in Tarkhankut region (Crimea) is considering in the article. The materials were obtained from four settlements with double stone yards for domestic animals. These settlements were discovered together 20 other sites in the Northern-Western Crimea in the last decade. The radiocarbon dates gave a vast time interval in the frameworks of the Late Bronze Age. The earliest dates belong to the frontier of the Middle/Late Bronze Age. New results together with other archaeological materials open discussion about the cultures of the Bronze Age in the Crimea.

*Keywords:* Northern Black Sea Coast Region, Tarkhankut, Middle and Late Bronze Age, settlements, livestock corrals, radiocarbon dates.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-91-92

## НЕКРОПОЛЬ ФАНАГОРИИ – ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ

© 2020 г. А.А. Строков

Институт археологии РАН, Москва, Россия

E-mail: anton-strokov@yandex.ru

В работе анализируются первые радиоуглеродные даты для античного памятника Фанагория. Результаты подтверждают или уточняют датировки, полученные другими методами.

*Ключевые слова:* Северное Причерноморье, Фанагория, хронология.

В российской археологии радиоуглеродное датирование очень редко применяется при изучении древностей исторических эпох, обеспеченных находками монет и историческими источниками, имеющими свою историческую хронологию. Считается, что для таких периодов относительная и абсолютная хронология разработаны достаточно подробно и позволяют обойтись без данных радиоуглеродного датирования. Тем не менее, данная схема работает не всегда – некоторые погребения не содержат в себе узко датированных вещей, а многие захоронения зачастую вообще безынвентарны. Исследования последних лет показали перспективность применения радиоуглеродного датирования применительно к древностям раннего железного века и средневековья (Stadler, 2005. S. 113; Warren, Higham, 2017).

В Историческом музее хранятся материалы раскопок 1936 г. некрополя Фанагории В.Д. Блаватским (Блаватский, 1941). Фанагория располагается недалеко от поселка Сенной Темрюкского района Краснодарского края. Это крупнейший город античной и средневековой эпох (540 г. до н.э. – X в. н.э.). На данный момент мне неизвестно ни одной попытки радиоуглеродного датирования материалов из этого памятника, несмотря на масштабные исследования, длящиеся уже более 100 лет.

В коллекции из раскопок некрополя сохранились органические углеродсодержащие находки из богатого захоронения 21 – большого двухкамерного

склепа. Это прежде всего древесина гроба (можжевельник, *Juniperus*) и морские водоросли (*Zostera*), устилавшие входную шахту. Они были отобраны для AMS-датирования.

Были получены следующие результаты:

Древесина –  $^{14}\text{C}$  (1 $\sigma$ )  $1660 \pm 20$  BP; 2 $\sigma$  (95,4 %) 342–420 calAD.

Морские водоросли –  $^{14}\text{C}$  (1 $\sigma$ )  $1820 \pm 20$  BP; 2 $\sigma$  (95,4 %) 132–241 calAD.

По археологическому инвентарю захоронение датируется довольно узким промежутком времени – 375–450 гг. н.э. Особенно интересно, что в данном погребении была найдена индикация монеты римского императора Валента (364–378 гг.). AMS-дата древесины гроба полностью подтверждает традиционную археологическую датировку находок, а монета (*terminus post quem*) позволяет сузить дату захоронения до нескольких десятилетий (375–420 гг.) – время начала экспансии гуннов в Европу и миграции готов на территорию Римской империи.

Удревненный возраст морских водорослей является результатом влияния морского резервуарного эффекта и должен учитываться при верификации радиоуглеродного возраста консументов (ван дер Плихт и др., 2007. С. 46–47), в состав рациона питания которых она могла входить.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Блаватский В.Д. Отчет о раскопках Фанагории в 1936–1937 гг. // Труды ГИМ. Работы археологических экспедиций. 1941. Вып. XVI. С. 5–62.
- ван дер Плихт Й., Шишлина Н.И., Хеджес Р.Е.М., Зазовская Э.П., Севастьянов В.С., Чичагова О.А. Резервуарный эффект и результаты датирования катакомбных культур северо-западного Прикаспия // РА. 2007. № 2. С. 39–47.
- Stadler P. Quantitative Studien zur Archäologie der Awaren I. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 2005. 427 s.
- Warren R., Higham Th. Radiocarbon dating at Klin-Yar // Belinskij A.B., Härke H. Ritual, society and population at Klin-Yar (North Caucasus): Excavations 1994–1996 in the Iron Age to early medieval cemetery. Bonn: Habelt-Verlag, 2017. P. 127–133.

## NECROPOLIS OF PHANAGORIA – FIRST RESULTS OF RADIOCARBON DATING

A. Strokov

In Russian archaeology radiocarbon dating is used in very rare cases when antiquities from historical periods are studied based on coin finds and historical sources which have their own historical chronology. However, this arrangement does not always work, as some graves do not contain items that can be dated to a narrow time span while a great number of graves often have no funerary offerings at all. The State Historical Museum in Moscow houses archaeological materials from the Phanagoria necropolis excavated in 1936. Phanagoria is the largest city of the Classical period and the early medieval period (540 BC–10<sup>th</sup> century). The collection from the necropolis excavations has preserved organic carbon-containing finds from grave 21 (the wood served to make a coffin – juniper, and sea algae).

These materials were selected for AMS-dating. The following results were obtained: wood: 342–420 calAD, sea algae – 132–241 calAD. Of particular interest is the impression of the coin of the Roman Emperor Valens (364–378) found in this grave. The AMS-date of the coffin wood fully confirms the traditional archaeological dating of the finds whereas the coin offers an opportunity to narrow down the timeline of the grave to several decades (375–420). The older age of sea algae is caused by a marine reservoir effect which must be taken into account during the verification of the radiocarbon age of the consumers the food intake of which probably included algae.

*Keywords:* Northern Black Sea region, Phanagoria, chronology.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-93-94

## HISTORY OF LAKE ONEGA AND ITS BOTTOM SEDIMENTS (NW RUSSIA)

© 2020 г. D.A. Subetto<sup>1,2,\*</sup>, N.A. Belkina<sup>2</sup>, A.E. Rybalko<sup>2,3,4</sup>, V.D. Strakhovenko<sup>2,5</sup>, M.S. Potakhin<sup>2</sup>, M.B. Zobkov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Northern Water Problems Institute, Karelian Research Center of the Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia

<sup>3</sup> Institute of Earth Sciences of St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

<sup>4</sup> Seismic Data Analysis Centre (SDAC) at Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

<sup>5</sup> V.S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

\*E-mail: subettoda@herzen.spb.ru

Lake Onega is the second largest freshwater lake in Europe, located at the boundary between the Baltic Crystalline Shield and the Russian Plate. The bottom sediments have been formed during 14,000–15,000 years ago. Within the framework of the RFS project, the multidisciplinary paleolimnological and geological investigations are carried out. The aim of the research is to study the questions of the Lake Onega evolution and the formation of bottom deposits in time and space. The report will present the reconstruction of the development of Lake Onega and the stages of the evolution of lacustrine sedimentation.

*Keywords:* Lake Onega, paleolimnology, deep-water sediments, lacustrine sedimentation.

Lake Onega is the second largest freshwater reservoir in Europe, located at the boundary between the Baltic Crystalline Shield and the Russian Plate. The depression of Lake Onega is of tectonic origin. Its catchment area lays on Precambrian crystalline rocks and Vendian to Phanerozoic sedimentary rocks, which are resistant to glacial abrasion and partly covered by Quaternary deposits. Oligotrophic waters of Lake Onega are characterized by low mineralization (39–46 mg/l). The area of the water surface is 9720 km<sup>2</sup>. The maximum depth is 127 m, with the average depth is 30 m, the length (the longest distance from south to north) is 248 km, and the width is 83 km.

Time-space variations in the sedimentogenesis and diagenesis of Lake Onega at all stages of its evolution from its basin deglaciation ca. 15000 years ago to the present is reconstructed for the first time using a digital relief model. Long drill cores of bottom sediments from Lake Onega were collected, based on seismoacoustic profiling data to obtain more detailed objective information on the distribution of Holocene and Late Pleistocene sediments. Onega Ice Lake developed in front of the receding Late Weichselian ice margin in Russian Karelia (Субетто и др., 2019; Zobkov et al., 2019). Glacial varves that formed in Onega Ice Lake have been earlier studied by means of varve counts, palaeomagnetism and <sup>14</sup>C AMS dates from small lakes north of modern Lake Onega and from Lake Onega proper. Synchronous changes in magnetic parameters and similar stratigraphy of these varve records together with the existence of basin-wide marker interval of pink-coloured varves have been used for core-to-core correlation and palaeogeographic interpretations. Unfortunately, there are missing varve-to-varve correlations between these cores.

We present a 1155 yr long local varve chronology based on 3 parallel overlapping cores from two small lakes in the Zaonezhsky Peninsula at the northern coast of Lake Onega (Fig. 1). Varve counts and matching of varve series were made from digital images (Hang et al., 2019).

Current sedimentation processes in Lake Onega are assessed for the first time by the integrated study of suspended substances in the water and chemical, mineral and particle-size compositions, physicochemical properties and structural and textural characteristics of bottom sediments using up-to-date mineralogical and geochemical methods.

The upper layer of Lake Onega' sediments are composed of typical lacustrine sediments, represented by fluid gray and greenish-gray organic silty clays and clays with a brownish tinge. They are eventually replaced by more sandy mud and often have erosion contact with underlying deposits. The sediment-water boundary is characterized by ochre-coloured colloidal gelatinous silt up to 1 cm thick; below there lies gray-green unaltered lacustrine silt, gradually hardening and then being replaced down the section by homogeneous gray and/or varved clays. Black (due to the presence of complex oxides and hydroxides of Mn, Fe), green (containing vivianite), and cream-colored (containing rhodochrosite and siderite) microlayers are observed in the gray-green mud. The number of microlayers and their distribution in different cores vary. Importantly, the reduction-oxidation barrier zone in the upper parts of the sediment cores from the areas with increased gas concentration coincides with the sediment-water boundary (a slightly oxidized layer that is less than 1 cm thick). This upper horizon was identified according to previous studies

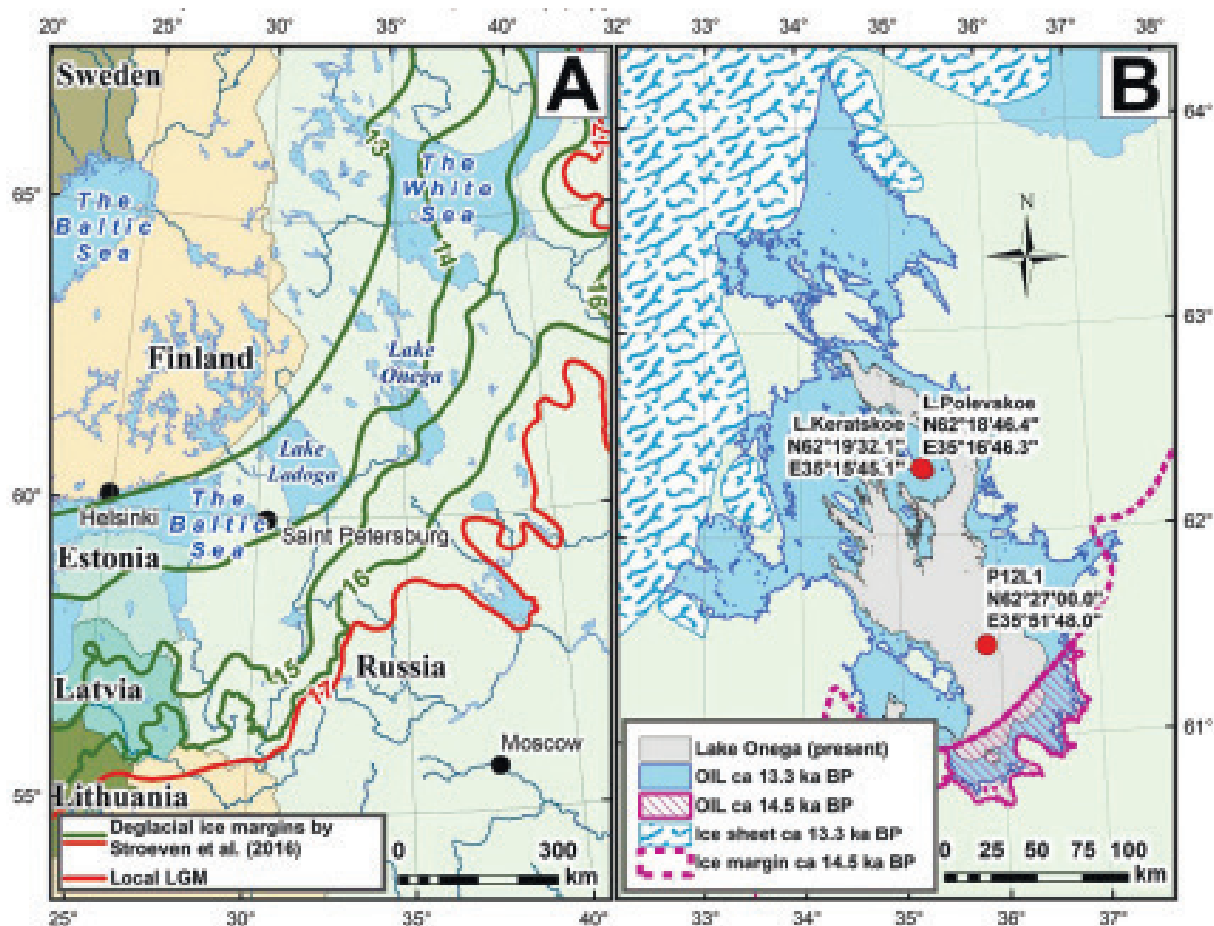


Fig. 1. Deglaciation stages of NW Russia and chronology of eastern sector of Scandinavian Ice Sheet (ka BP) (A), and position of described sediment sequences in Lake Onega area (B).

as the Late Holocene. The thickness of this layer is 20–35 sm. The underlying horizons usually contain the same sediments, but with more numerous thin layers composed of manganese oxides and hydrous oxides and hydrotroilite concretions, forming banded diagenetic textures. The sediments also change their consistency and become more viscous, soft and highly plastic. Usually, it is observed in the cores to a depth of 20–30 cm. The thickness of this layer is no less than 1 meter (Strakhovenko et al., 2020 (a, b)).

This research project is the first to study gas accumulation in the sediments of Lake Onega. The seismograms show background noise in the form of bubble clusters that are usually located in areas of thick bottom sediments and do not entirely block the recording completely. A clearer picture of gas accumulations is observed in the seismic profiles, where entire sections of a seismic profile are

characterized by low image resolution. The seismic lines also reveal distinctive structures of gas fluids emission from the sediment deposits, the so-called pockmarks. The study of the mineral composition of the bottom sediments in the Lake Onega showed that authigenic minerals can be found already in the upper first centimeters of the sediments. Most of these are opal, chalcedony of the diatoms skeletons, Fe-illite and Fe-chlorite. It was also established the natural mineral phases of Fe and Mn (amorphous and crystalline goethite, birnessite, pyrochroite, pyrolusite, vivianite, rhodochrosite, and siderite). It is remarkable that the concentration of rhodochrosite, siderite and vivianite increases in the areas of gas-saturated silts. The formation of these minerals is possible only under reduction circumstances, i.e. this is an extra proof of the release of methane in reduction.

*This research project is supported by grant of the Russian Science Foundation (RSF) No 18-17-00176.*

#### REFERENCES:

- Subetto Д.А., Потехин М.С., Зобков М.Б., Тарасов А.Ю., Шелехова Т.С., Гурбич В.А. Развитие Онежского озера в позднеледниковье по результатам ГИС-моделирования // Геоморфология, № 3, 2019. С. 83–90. DOI 10.31857/S0435-42812019383-90
- Hang T., Gurbich V., Subetto D., Strakhovenko V., Potakhin M., Belkina N., Zobkov M. A local clay-varve chronology of Onega Ice Lake, NW Russia // Quaternary International 524 (2019) 13–23. DOI: 10.1016/j.quaint.2019.03.021
- Strakhovenko V., Subetto D., Ovdina E., Belkina N., Efremenko N. Distribution of Elements in Iron-Manganese Formations in Bottom Sediments of Lake Onego (NW Russia) and Small Lakes (Shotozero and Surgubskoe) of Adjacent Territories // Minerals 2020a, 10, 440; doi:10.3390/min10050440
- Strakhovenko V., Subetto D., Ovdina E., Danilenko I., Belkina N., Efremenko N., Maslov A. Mineralogical and Geochemical composition of Late Holocene bottom sedi-

ments of Lake Oneго // Journal of Great Lakes Research 46 (2020b) 443–455. On-line 27/02/2020 <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2020.02.007>

Zobkov M., Potakhin M., Subetto D., Tarasov A. Reconstructing Lake Oneго evolution during and after the Late We-

ichselian glaciation with special reference to water volume and area estimations // J. of Paleolimnology, June 2019, Volume 62, Issue 1, pp 53–71. DOI: 10.1007/s10933-019-00075-3.

## ИСТОРИЯ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА И ГЛУБОКОВОДНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (С-З РОССИИ)

Д. Субетто, Н. Белкина, А. Быбалко, В. Страховенко, М. Потахин, М. Зобков

Онежское озеро – второе крупнейшее пресноводное озеро в Европе, расположено на периферии Балтийского кристаллического щита, донные отложения которого формируются на протяжении 14000–15000 лет. В рамках проекта РНФ проводятся комплексные палеолимнологические и геологические исследования, затрагивающие вопросы эволюции Онежского озера и особенности формирования донных отложений во времени и пространстве. В докладе будут представлены реконструкции развития Онежского озера и этапы эволюции озерного осадконакопления.

*Ключевые слова:* Онежское озеро, палеолимнология, глубоководные отложения, озерное осадконакопление.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-94-96

## РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТИРОВКИ НЕКОТОРЫХ ПОГРЕБЕНИЙ ПАМЯТНИКОВ ЗОРГОЛ-I И ДУРОЙ-I (ЗАБАЙКАЛЬЕ)

© 2020 г. А.А. Тишкин<sup>1,2,\*</sup>, Е.В. Ковычев<sup>3,\*\*</sup>

<sup>1</sup> Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

<sup>2</sup> Институт монголоведения, буддологии и тибетологии, Улан-Удэ, Россия

<sup>3</sup> Забайкальский государственный университет, Чита, Россия

\*E-mail: [tishkin210@mail.ru](mailto:tishkin210@mail.ru)

\*\*E-mail: [kovychevgenyi@mail.ru](mailto:kovychevgenyi@mail.ru)

Исследования памятников Зоргол-I, Дурой-I и II, которые находятся в Приаргунском районе Забайкальского края (Россия), позволили получить существенный объем археологических материалов и выделить зоргольскую и дуройскую культуры хуннуско-сяньбийского времени. На основе датированных аналогий хронология первой культуры определена I в. до н.э. – II в. н.э. Вторая существовала в позднесяньбийский период. Для уточнения указанных временных рамок радиоуглеродный анализ произведен по остеологическим образцам из четырех погребений.

*Ключевые слова:* Забайкалье, сяньбийское время, радиоуглеродное датирование.

Благодаря сотрудничеству с Г.И. Зайцевой многим исследователям удалось получить результаты радиоуглеродного датирования памятников древних и средневековых кочевников Южной Сибири и Монголии. Забайкалье в данном плане до сих пор остается слабоизученным регионом, хотя археологические раскопки там дали существенный объем материалов, который в полной мере еще не введен в научный оборот. Важное значение имеют погребальные комплексы хуннуско-сяньбийского времени Зоргол-I, Дурой-I и II, обнаруженные в Приаргунском районе Читинской области (Забайкальского края) в 1996 г. (Кириллов, Ковычев, Литвинцев, 1996, 2001; Ковычев, Яремчук, 2000; Яремчук, 2005, 2010; Ковычев, 2006; Зюзин, 2008; и др.). Изучение их и привлечение других аналогичных объектов позволили выделить зоргольскую и дуройскую культуры, главной особенностью которых является связь с племенами сяньби (сяньбэй), создавших кочевую империю после падения господства хунну (сюнну) во Внутренней Азии. Краткая характеристика указанных культур нашла отражение в «Энциклопедии Забайкалья» и доступна на соответствующем сайте ([http://](http://encycl.chita.ru/encycl/person/?id=1881)

[encycl.chita.ru/encycl/person/?id=1881](http://encycl.chita.ru/encycl/person/?id=1881); <http://ez.chita.ru/encycl/concepts/?id=7718>).

В Лаборатории геологии и палеоклиматологии кайнозоя Института геологии СО РАН были получены две радиоуглеродные датировки по образцам из могильника Зоргол-I: СОАН-5261: погребение № 23 – 1850±25 лет (84–238 г. н.э.); СОАН-2562: погребение № 27 – 1520±35 лет (434–619) (Ковычев, 2006. С. 253). Эти результаты значительно отличаются друг от друга, что могло быть следствием некорректного отбора второй пробы. В первом же случае указанные хронологические рамки лишь частично захватывают обозначенное время существования зоргольской культуры.

Для дальнейшего проведения радиоуглеродного анализа, который осуществлялся в лаборатории ИИМК РАН (г. Санкт-Петербург), были сформированы образцы из некондиционных остеологических материалов. Калибровка радиоуглеродного возраста в календарный производилась с помощью программы OxCal 3. В настоящее время антропологическая и археозоологическая коллекции хранятся в Алтайском государственном университете (г. Барнаул).



Изучение образца из погребения № 28 могильника Зоргол-I (раскопки Верхнеамурской археологической экспедиции (ВАЭ) в 1997 г.) позволило получить следующие результаты: Ле-9428. Радиоуглеродный возраст – 1920+60 лет. Календарный возраст – по 1σ (68,2%) 20–10 BC (1,9%) и 0–140 AD (66,3%); по 2σ (95,4%) 50 BC – 240 AD. Эти данные вполне согласуются с вышеуказанными хронологическими рамками зоргольской культуры, немного расширяя их границы, как при датировке погребения № 23 (СОАН-5261). Следующий образец происходил из погребения № 2 могильника Зоргол-II (раскопки ВАЭ в 1999 г.). По нему получены такие показатели: Ле-9429. Радиоуглеродный возраст – 700+90 лет. Календарный возраст – по 1σ (68,2%) 1220–1330 AD (46,9%) и 1340–1400 AD (21,3%); по 2σ (95,4%) 1150–1430 AD. Эти данные указывают на сооружение погребения в монгольское время.

Из позднесяньбийского могильника Дурой-I на радиоуглеродный анализ были также подготовлены

две пробы (раскопки ВАЭ в 1991 г.). Первая происходит из погребения № 20. По ней зафиксированы следующие результаты: Ле-9430. Радиоуглеродный возраст – 1690+90 лет. Календарный возраст – по 1σ (68,2%) 220–540 AD; по 2σ (95,4%) 50–650 AD. Материалы, полученные из указанного погребения, определяются археологическими методами второй половиной III – IV в. н.э. (Тишкин, Матренин, Шмидт, 2018). Калиброванные датировки расширяют эти границы в сторону омоложения. Данная тенденция наблюдалась и при изучении образца из погребения № 18 могильника Дурой-I: Ле-9431. Радиоуглеродный возраст – 1430+65 лет. Календарный возраст – по 1σ (68,2%) 565–660 AD; по 2σ (95,4%) 430–710 AD (94,1%) и 740–770 (1,3%).

Исходя из представленных результатов, совершенно ясно, что следует продолжить радиоуглеродное датирование и более тщательно производить отбор образцов.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Правительства РФ № 14.W03.31.0016 «Динамика народов и империй в истории Внутренней Азии».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Зюзин А.В. Предметы вооружения из сяньбийского могильника Дурой-I в Восточном Забайкалье // Этнокультурная история Евразии: современные исследования и опыт реконструкций. Барнаул: Азбука, 2008. С. 168–169.
- Кириллов И.И., Ковычев Е.В., Литвинцев А.Ю. Могильник I тыс. н.э. из окрестностей с. Зоргол // Археология, палеоэкология и этнология Сибири и Дальнего Востока. Иркутск: Изд-во ИргУ, 1996. Ч. 2. С. 126–129.
- Кириллов И.И., Ковычев Е.В., Литвинцев А.Ю. Сяньбийские граффити на бересте из могильника Зоргол-I // Древняя и средневековая история Восточной Азии. Владивосток: Ин-т истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН. 2001. С. 266–272.
- Ковычев Е.В. Некоторые вопросы этнической и культурной истории Восточного Забайкалья в конце I тыс. до н.э. – I тыс. н.э. // Известия Лаборатории древних технологий. 2006. Вып. 4. С. 232–258.
- Ковычев Е.В., Яремчук О.А. Погребальный обряд могильника Зоргол-I // Наследие древних и традиционных культур Северной и Центральной Азии. Новосибирск: НГУ, 2000. Т. III. С. 60–69.
- Тишкин А.А., Матренин С.С., Шмидт А.В. Алтай в сяньбийско-жужанское время (по материалам памятника Степушка). Барнаул. 2018. 368 с.
- Яремчук О.А. Могильник Зоргол-I – памятник хунно-сяньбийской эпохи степной Даурии: дис. ... канд. ист. наук. Чита, 2005. 295 с.
- Яремчук О.А. История исследования памятников хунно-сяньбийской эпохи в Восточном Забайкалье // Гуманитарный вектор. 2010. № 3 (23). С. 14–21.

### RADIOCARBON DATING OF SOME BURIALS ZORGOL-I AND DUROY-I MONUMENTS (TRANSBAIKALIA)

A. Tishkin, E. Kovychev

Studies of the Zorgol-I, Duroy-I and II monuments located in the Priargunsky district of the Chita region (Russia) allowed us to obtain a significant amount of archaeological materials and identify the zorgol and duroy cultures of the Xiongnu-Xianbian period. On the basis of dated analogies chronology-first culture defined I century BC – II century ad Second existed in late Xianbian period. To clarify the specified time frame, radiocarbon analysis was performed on osteological samples from four burials.

*Keywords:* Transbaikalia, Xianbian time, radiocarbon dating.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-96-97

## КЕРАМИЧЕСКИЕ ТРАДИЦИИ НА ПОСЕЛЕНИИ ЦЕДМАР Д В СВЕТЕ РАДИОУГЛЕРОДНОЙ ХРОНОЛОГИИ

© 2020 г. Е.С. Ткач<sup>1,\*</sup>, М.А. Кулькова<sup>2,\*\*</sup>

<sup>1</sup> *Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup> *Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия*

\*E-mail: [evgeniia.tkach@gmail.com](mailto:evgeniia.tkach@gmail.com)

\*\*E-mail: [kulkova@mail.ru](mailto:kulkova@mail.ru)

Работа посвящена результатам петрографического анализа посуды неолитической стоянки Цедмар в Юго-Восточной Балтии. Керамика с минеральной примесью является наиболее ранней и датируется IV тыс. до н.э.

*Ключевые слова:* стоянка Цедмар, Юго-Восточная Балтия, петрографический анализ, хронология.

В статье представлены результаты петрографического анализа керамических сосудов из поселения Цедмар Д (Юго-Восточная Прибалтика). Всего было проанализировано 29 образцов, в результате чего выделены 5 групп керамики (с органической и минеральной примесью). Согласно радиоуглеродным датам, полученным по нагару с сосудов, мы можем заключить, что керамика с минеральной примесью (дресвой и шамотом) датируется первой половиной IV тыс. до н.э. и является наиболее ранней для региона Юго-Восточной Прибалтики.

Стоянка Цедмар Д (современная территория Калининградской области) была открыта в начале XX века. Исследования на ней проводились немецким археологом К. Штади, однако впоследствии его записи были утрачены. В 30-х годах палеогеографические исследования проводились геологом Г. Гроссом. Часть материалов, которая связывалась исследователями с неолитическим периодом, была опубликована В. Герте. В 1962 году Н.Н. Гуриной было установлено наличие неолитического слоя в районе цедмарских стоянок, а с 1969 года начались планомерные исследования под руководством В.И. Тимофеева.

Археологические работы на памятнике Цедмар Д проводились в течение нескольких лет и носили междисциплинарный характер. В работах активное участие принимали палеогеографы (П.М. Долуханов и Г.М. Левковская). Большое количество образцов (всего получена 21 датировка) (Тимофеев и др., 2004. С. 80–82) было передано в радиоуглеродную лабораторию ЛОИА РАН под руководством Г.И. Зайцевой для определения их возраста (Timofeev et al., 1994). Уникальность анализированного материала заключалась в его сохранности – часть памятника Цедмар Д залегает в оторфованных толщах, в связи с чем для анализа были привлечены и органические материалы – рог, дерево.

Проведенное радиоуглеродное датирование (также анализировались слои торфа) позволило определить хронологический диапазон существования памятника. Было выявлено два периода заселения стоянки. Материалы типа Цедмар, составлявшие основной культурный слой, существовали в период 5400–4900 BP (4240–3480 cal BC (Kozicka, 2017. P. 267).

Среди керамических материалов цедмарской культуры В.И. Тимофеевым были выделены две

основные группы: с примесью толченой раковины и органики в тесте – I группа и с минеральной примесью – II группа.

Для проведения петрографического анализа нами были отобраны 29 образцов из обеих групп. В итоге удалось выделить пять групп формовочных масс:

### **Группа 1.**

1.1. Керамика изготовлена из глин смектит-карбонатного состава, тощих, в качестве отощителя добавлена дробленая раковина. 1 образец.

1.2. Керамика изготовлена из глин смектит-карбонатного состава, жирных, в качестве отощителя добавлена дробленая раковина. 5 образцов.

### **Группа 2.**

Керамика изготовлена из глин гидрослюдисто-хлоритового состава, жирных, в качестве отощителя добавлена измельченная растительность. 4 образца.

### **Группа 3.**

3.1. Керамика изготовлена из глин смектит-карбонатного состава, тощих, в качестве отощителя добавлена дресва интрузивных пород (амфиболит, плагио-гранит) (20%), 1 образец.

3.2. Керамика изготовлена из глин смектит-карбонатного состава, жирных, в качестве отощителя добавлена дресва интрузивных пород (гранит-диориты) (20%). 8 образцов.

3.3. Керамика изготовлена из глин гидрослюдисто-каолининового состава, жирных, в качестве отощителя добавлена дресва интрузивных пород (диориты) (20%). 5 образцов.

### **Группа 4.**

Керамика изготовлена из глин смектитового состава, тощих. В качестве отощителя

1) Дресва интрузивных пород (гранит-диориты) (25%) + 2) песок (15%), состав: полевой шпат, амфибол, размер зерен 0,14–0,18 мм. 3 образца.

### **Группа 5.**

Керамика изготовлена из глин хлоритового состава, жирных. В качестве отощителя

1) дресва интрузивных пород (диориты) (25%), + 2) шамот (8%), дробленая керамика другого, чем черепок состава. 2 образца.

Нагар с керамических сосудов ранее был протирован в лаборатории Сведберг, Упсала (Тимофеев и др., 1998. С. 73). Нужно отметить, что даты по нагару хорошо коррелируют с ранее полученными датами по углю, древесине и др. По сосудам с органической примесью (соответствует выделенным нами по петрогра-

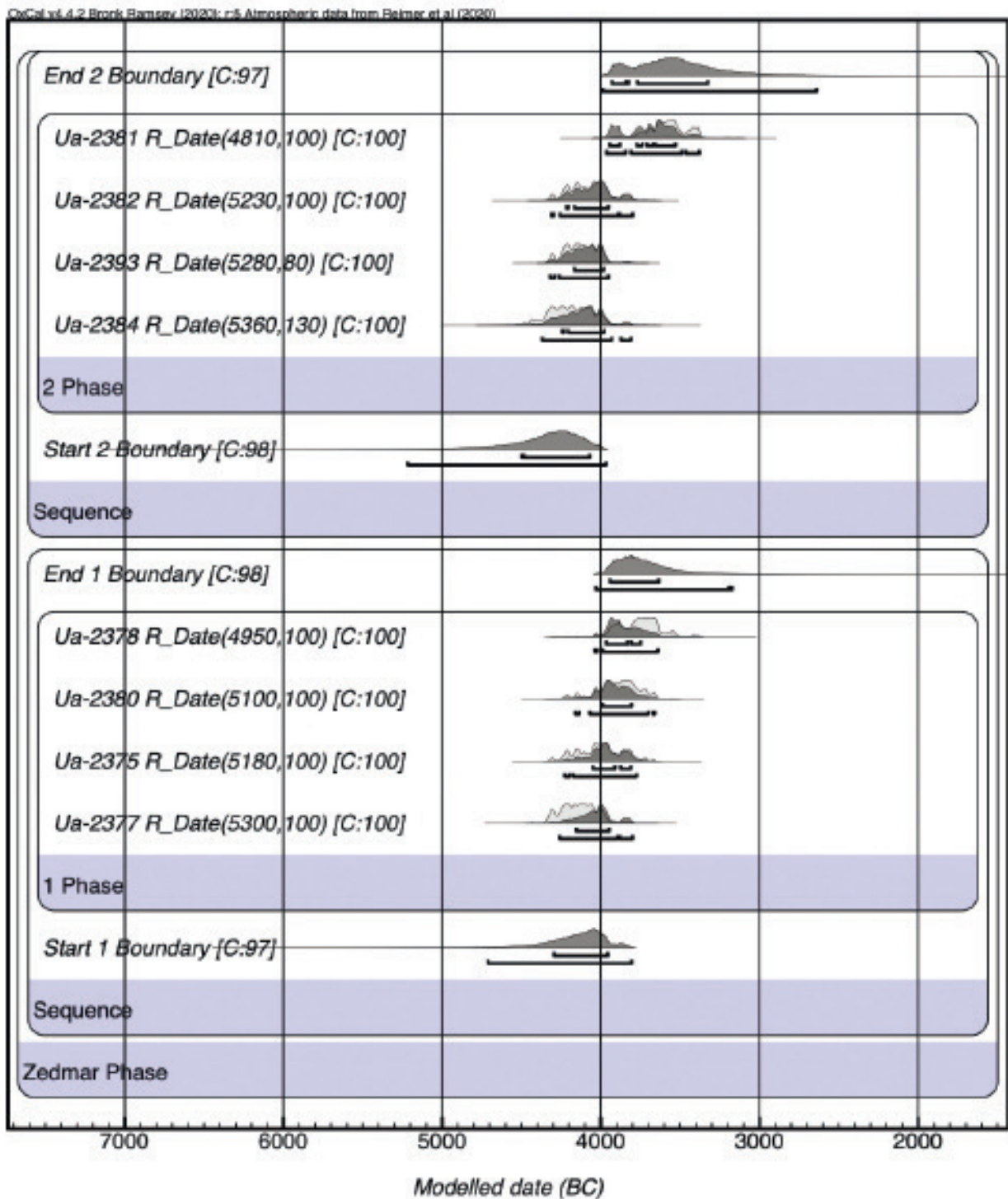


Рис. 1. Корреляция радиоуглеродных дат для разных типов керамики, полученных по нагару с сосудов поселения Цедмар Д.

фическому анализу группам 1–2) получены следующие даты:  $5180 \pm 100$ ,  $5120 \pm 100$  л.т.н. (Ua-2375, 2376),  $5300 \pm 100$ ,  $4950 \pm 90$  л.т.н. (Ua-2377, 2378)  $4840 \pm 100$ ,  $5100 \pm 100$  л.т.н. (Ua-2379, 2380). По нагару со стенок сосудов с примесью дровы (выделенные нами группы 3–5):  $4810 \pm 100$ ,  $5230 \pm 100$  л.т.н. (Ua-2381, 2382),  $5360 \pm 130$ ,  $5280 \pm 80$  л.т.н. (Ua-2393, 2384). Корреляция радиоуглеродных дат с помощью Байесовой статистики (рис. 1) показала, что керамические сосуды двух групп существовали синхронно.

В.И. Тимофеев отмечал, что сосуды, в формовочной массе которой встречается «минеральная добавка» (древса кристаллических пород) в коллекции на

поселении Цедмар Д, является наиболее ранними типами керамики для всей территории Юго-Восточной Прибалтики.

Результаты петрографического анализа уточняют выделенные ранее группы керамики, а также позволяют выявить новые: это сосуды с примесью дровы и песка (группа 4), а также сосуды с примесью дровы и шамота. Последние (группа 5) представляют особый интерес. По-видимому, добавление шамота в качестве отошителя в формовочной массе сосудов на поселении Цедмар Д также можно отнести к наиболее ранним традициям.

Добавление минеральной примеси (как дровы, так и шамота) связывается с культурными влияниями со

стороны запада – в первую очередь, с культурой воронковидных кубков (КВК). Аналогии с материалами КВК прослеживаются не только по составу примесей в тесте, но и по форме сосудов и их орнаментации (Тимофеев, 1998. С. 275).

В результате сопоставления радиоуглеродных датировок и результатов петрографического анализа нам

удалось подтвердить выделение керамики с минеральной примесью как наиболее ранней для Юго-Восточной Прибалтики, а также выявить новую группу керамики (добавление дресвы и шамота в качестве отощителя), которая также имеет ранние для региона даты.

*Работа выполнена в рамках ФНИ ГАН № 0184-2019-0002*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Тимофеев В.И. Цедмарская культура в неолите Восточной Прибалтики // Тверской археологический сборник. Вып. 3. Тверь, 1998. С. 273–280.

Тимофеев В.И., Зайцева Г.И., Поснерт Г. Радиоуглеродная хронология цедмарской неолитической культуры в Юго-Восточной Прибалтике // Археологические вести. 1998. Вып. 5. С. 72–77.

Тимофеев В.И., Зайцева Г.И., Долуханов П.М., Шуку-

ров А.М. Радиоуглеродная хронология неолита Северной Евразии. СПб: Теза, 2004. 157 с.

Kozicka M. Absolute chronology of the Zedmar culture: rethinking radiocarbon dates // *Geochronometria*. 2017. Т. 44. Р. 256–268. Doi: 10.1515/geochr-2015-0067.

Timofeev V.I., Zaitseva G.I., Possnert G. The radiocarbon chronology of Zedmar Neolithic culture in the South-Eastern Baltic area // *Swiatowit*. 1994. Т. 39. Р. 125–143.

### CERAMIC TRADITIONS ON THE ZEDMAR D SITE IN THE LIGHT OF C<sup>14</sup> DATES

E. Tkach, M. Kulkova

The article presents results of the petrographic analyses of the Zedmar site ceramic sherds (South-East Baltic area). For the research were taken 29 samples and, as a result, divided 5 groups (with organic and mineral admixture). According for C<sup>14</sup> dates, which were taken also by food crust of pot sherd, we could assume that ceramic with mineral admixture (gruss and fireclay) date to the first half of the IV mil. BC and is the earliest in the South-East Baltic region.

*Keywords:* the Zedmar site, South-Eastern Baltic area, thin-section of pottery, radiocarbon chronology.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-98-100

### ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРЯМОГО РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ ЗЛАКОВ С ПОСЕЛЕНИЯ ДОЛЬМЕННОЙ КУЛЬТУРЫ СТАРЧИКИ (ЭПОХА БРОНЗЫ, СЗ КАВКАЗ)

© 2020 г. В.А. Трифонов<sup>1\*</sup>, Н.И. Шишлина<sup>2</sup>, М.И. Кондрашкина<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup> *Государственный исторический музей, Москва, Россия*

<sup>3</sup> *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

\*E-mail: viktor\_trifonov@mail.ru

В работе обсуждаются первые результаты прямого радиоуглеродного датирования (AMS) культурных злаков с поселения дольменной культуры эпохи бронзы на СЗ Кавказе.

*Ключевые слова:* радиоуглеродное датирование, культурные злаки, дольменная культура, эпоха бронзы, СЗ Кавказ.

#### Введение

Одной из главных черт СЗ Кавказа в III – II тыс. до н.э. является исключительно продолжительный преемственный характер его культурного развития в рамках «дольменной» традиции. Для поддержания традиционного оседлого образа жизни население СЗ Кавказа должно было придерживаться хозяйственного уклада, эффективного при ограничениях экстенсивного пути развития фермерства.

Установлено, что одной из его основ было разведение крупного рогатого скота и свиней (Марковин, 1977), в то время как земледелию («огородничеству») по косвенным признакам отводилась «подсобная роль» (Рысин, 1997). На самом деле, достоверно судить о характере и роли земледелия у населения, представляю-

щего дольменную культуру, невозможно без прямых свидетельств о составе культивируемых растений, которыми кавказская археология до последнего времени не располагала. Такие данные впервые были получены при раскопках на поселении Старчики в 2019 г.

#### Поселение Старчики: зерновые культуры

Поселение Старчики (первоначально Новосвободненское 2), открытое в 1967 г. П.У. Аутлевым и исследованное в 1980–1990 гг. М.Б. Рысиным, расположено в 3,5 км к северу от станицы Новосвободная (Адыгея) на правом берегу р. Фарс (Аутлев, 1968). Мощность культурных отложений местами достигает 2,8 м.

С целью сбора образцов для естественно-научных анализов и радиоуглеродного датирования в 2019 г. на краю раскопа 1980 г. был заложен стратиграфический

разрез глубиной 3,5 м. В ходе флотации образцов грунта была собрана и датирована коллекция злаков. Учитывая высокую вероятность интрузии плодов и семян из одного слоя в другой (Pelling et al., 2015), их прямое радиоуглеродное датирование (AMS) позволяет исключить связанную с этим ошибку.

Семена зерновых хлебов были обнаружены во всех культурных слоях. Зерновки принадлежат растениям двух родов – ячменю (*Hordeum L.*) и пшенице (*Triticum L.*). Зерновки культурного многорядного ячменя (*H. vulgare L.*) присутствуют во всех слоях, в зерновка двурядного ячменя (*H. distichon L.*) – только в верхнем горизонте. Пшеницы представлены семенами двузернянки (полба) (*Tr. dicocum L.*) и пшеницы мягкой (*Tr. aestivum L.*).

Результаты радиоуглеродного датирования (AMS) пяти зерновок ячменя и пшеницы согласуются с их стратиграфической позицией и охватывают период приблизительно в 200 лет между *cal. (68,2%) 2666/2569 – 2481/2400* гг. до н.э. Этот хронологический диапазон только часть периода обитания поселения общей пло-

щадью около 2 га. Наиболее ранние радиоуглеродные даты образцов с других участков поселения относятся к рубежу 4 – 3 тыс. до н.э.

#### Заключение

В ходе исследования впервые установлено, что в середине 3 тыс. до н.э. одной из основ хозяйственной деятельности населения дольменной культуры было земледелие, базирующееся на выращивании ячменя и пшеницы. Эта отрасль была частью комплексного хозяйства, позволявшего, в том числе, поддерживать среди домашних животных высокий процент свиней (Price, Hongo 2020).

Учитывая влияние СЗ Кавказа на формирование в 3–2 тыс. до н.э. оседлых анклавов в восточном Крыму и на Нижнем Дону, можно предположить распространение в этом же направлении хозяйственных новшеств – сортов злаковых, типов сельскохозяйственных орудий (серпов), пород скота. Таким образом, СЗ Кавказ играл большую, чем принято считать, роль в культурном и экономическом развитии сопредельных с ним территорий.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-09-40058.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аутлев П.У. Некоторые данные о поселениях бронзового века в районе станицы Новосвободная // АО-1967, Наука, Москва, 1968. С. 74–75.
- Марковин В.И. Дегуакско-Даховское поселение дольменной культуры в Майкопском районе // Сборник трудов по археологии Адыгеи, Майкоп, 1977. С. 37–67
- Рысин М.Б. Культурная трансформация и культура строителей дольменов на Кавказе // Древние общества Кавказа в эпоху палеометалла. СПб., 1997. С. 85–123.
- Pelling R., Campbell G., Carruthers W. Exploring contamination (intrusion and residuality) in the archaeobotanical record: case studies from central and southern England // *Vegetation History and Archaeobotany*. 2015. Vol. 24. P. 85–99.
- Price M., Hongo H. The Archaeology of Pig Domestication in Eurasia. *J. Archaeol Res.* 28, 2020. P. 557–615.

### A NEW DATED DOMESTIC CEREALS FROM THE BRONZE AGE DOLMEN CULTURE SETTLEMENT STARCHIKI IN THE NW CAUCASUS

V. Trifonov, N. Shishlina, M. Kondrashkina

The paper provides results of the first direct radiocarbon dating of domestic cereals (*Hordeum L.*, *Triticum L.*) discovered in the Bronze Age dolmen culture settlement Starchiki, in the NW Caucasus (3<sup>rd</sup> mill. BC).

*Keywords:* radiocarbon dating, cultivated plant, dolmen culture, Bronze Age, NW Caucasus.

*DOI:*10.31600/978-5-91867-213-6-100-101

### ВОЗРАСТ ОСАДОЧНЫХ РАЗРЕЗОВ СОВРЕМЕННЫХ ОЗЕР ЮЖНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ВОПРОСЫ ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦИЙ

© 2020 г. А.П. Федотов

*Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия*

*E-mail:* mix@lin.irk.ru

На основе <sup>14</sup>C УМС датирования и палеоклиматических индикаторов изучались процессы осадконакопления небольших современных озер, расположенных на различных гипсометрических уровнях южной части Восточной Сибири (хр. Кодар, Хамар-Дабан). Дана палеогеографическая интерпретация их развития в голоцен-позднеплейстоценовый период.

*Ключевые слова:* Восточная Сибирь, УМС, озерные донные отложения, палеоклимат.

Объектами исследований являлись донные отложения неглубоких, мелких озер, расположенных в отрогах хр. Хамар-Дабан, вблизи оз. Байкал и на Кодарском хребте (Забайкальский край). Для построения глубин-

но-возрастной модели осадочных разрезов применялся метод ускорительной масс-спектрометрии с использованием Уникальной научной установки «Ускорительный масс-спектрометр ИЯФ СО РАН» (Parkhomchuk et al.,

2011). Анализировались биогенные карбонаты (гастроподы, остракоды), макроскопический органический детрит и рассеянное органическое вещество. Пробоподготовка материала для датирования осуществлялась в лаборатории изотопных исследований ИАЭТ СО РАН, зауглероживание проводилось согласно методике Lysikov et al., 2018.

Возрастные определения разрезов приледниковых озер Кодарского хребта показало, что ледники позднеплейстоценового оледенения на данном хребте отступили порядка 12 тыс. лет назад и начался современный процесс озерного седиментогенеза (Stepanova

et al., 2019). Малые озера, расположенные вблизи южной оконечности озера Байкал также начали формироваться с 12 тыс. летнего рубежа (Vorobyeva et al., 2020). При этом в истории озер позднего плейстоцена 18–22 тыс. лет назад был перерыв в озерном седиментогенезе вследствие драматических снижений их уровня, из-за высокой аридной составляющей климата (Chensky et al., 2020). Изменение скоростей осадконакопления свидетельствует, что 5–6 тыс. лет назад возможно также был перерыв в осадконакоплении данных озер.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 17-29-05016.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Chensky D.A., Grigorev K.A., Chensky A.G., Parkhomchuk E.V., Fedotov A.P.* Dramatic level changes of shallow lakes in the southern part of East Siberia, (Russia) based on high-resolution reflection seismic data and sediment cores. *Limnology and Freshwater Biology* 2020 (4): 568–570.
- Lysikov A.I., Kalinkin P.N., Sashkina K.A., Okunev A.G., Parkhomchuk E.V., Rastigeev S.A., Parkhomchuk V.V., Kuleshov D.V., Vorobyeva E.E., Dralyuk R.I.* Novel simplified absorption-catalytic method of sample preparation for AMS analysis designed at the Laboratory of Radiocarbon Methods of Analysis (LRMA) in Novosibirsk Akademgorodok // *International Journal of Mass Spectrometry*. 2018. Vol. 433. P. 11–18.
- Parkhomchuk V.V., Rastigeev S.A.* Accelerator mass spectrometer of the center for collective use of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. *Journal of Surface Investigation* 5. 2011. 1068–1072.
- Stepanova O.G., Trunova V.A., Osipov E.Yu., Kononov E.E., Vorobyeva S.S., Parkhomchuk E.V., Kalinkin P.N., Vorobyeva E.E., Vershinin K.E., Rastigeev S.A., Fedotov A.P.* Glacier dynamics in the southern part of East Siberia (Russia) from the final part of the LGM to the present based on from biogeochemical proxies from bottom sediments of proglacial lakes // *Quaternary International*. 2019. V. 524. P. 4–12.
- Vorobyeva S.S., Zheleznyakova T.O., Fedotov A.P.* Climate changes at the LGM-Holocene in the south of East Siberia (Russia) inferred from lake diatom records. *Limnology and Freshwater Biology*. 2020 (4): 591–592.

### AGE ESTIMATION OF BOTTOM SEDIMENTS RECORDS OF MODERN LAKES FROM THE SOUTH PART OF EAST SIBERIA AND PALEORECONSTRUCTION

A. Fedotov

Bottom sediments of some small modern lakes located at the Khamar-Daban and Kodar Ridge (East Siberia) were investigated by  $^{14}\text{C}$  dating, chemical and biological methods. Graphitization and AMS-analysis were carried out in the laboratory AMS Golden Valley using AMS constructed at Budker Institute of Nuclear Physics (Novosibirsk, Russia). Depth-age model and paleo-proxies evidenced that studied lakes began form since *ca.* 12 ka cal. BP, and there were hiatuses in lacustrine sedimentation at *ca.* 18–22 and 5 ka cal. BP.

*Keywords:* East Siberia, AMS, lake bottom sediments.

10.31600/978-5-91867-213-6-101-102

## СЕРИЯ РАДИОУГЛЕРОДНЫХ ДАТ С РАЗНОВРЕМЕННОГО МОГИЛЬНИКА ЧУМЫШ-ПЕРЕКАТ В ЗАПАДНОМ ПРИСАЛАИРЬЕ

© 2020 г. А.В. Фрибус<sup>1,2,\*</sup>, С.П. Грушин<sup>3,\*\*</sup>

<sup>1</sup> *Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup> *Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия*

<sup>3</sup> *Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия*

\*E-mail: fribus@list.ru

\*\*E-mail: gsp142@mail.ru

В сообщении представлен анализ 6 радиоуглеродных дат с могильника Чумыш-Перекаат на юге Западной Сибири. Неолитические погребения датируются IV – перв. пол. V тыс. до н.э. Ритуальные объекты на основе радиоуглеродного датирования можно отнести ко втор. пол. I тыс. до н.э. Погребения эпохи раннего средневековья демонстрируют хронологический диапазон III–VII вв. н.э. по 2σ (95,4 %) и более узкий период V–VII вв. н.э. по 1σ (68,2 %).

*Ключевые слова:* хронология, неолит, юг Западной Сибири, одинцовская культура, каменная культура, Алтай.

Грунтовый могильник Чумыш-Перекаат расположен на правом берегу р. Чумыш, на северо-востоке Алтайского края, в Западном Присалаирье. Памятник исследовался в период с 2014 по 2019 г. совместной Салаирской экспедицией Кемеровского и Алтайского государственных университетов.

Некрополь демонстрирует культурно-хронологическую колонку от неолита до раннего средневековья (Фрибус и др., 2018а. С. 42–47). Две наиболее представительные серии относятся к неолиту (12 погребений) и средневековью (17 погребений), исследовано также 3 захоронения эпохи раннего железа и 4 могилы эпохи бронзы (Фрибус, Грушин, 2017. С. 188–192; Фрибус и др., 2018б. С. 194–202; Фрибус, Грушин, 2019. С. 288–290). Наряду с традиционными методами для анализа хронологии памятника использовалось радиоуглеродное датирование, которое позволило значительно скорректировать некоторые первичные наблюдения и выводы.

По неолитическому комплексу имеется серия из 4 дат, полученная в лабораториях ИИМК РАН (г. Санкт-Петербург) и ИМКЭС СО РАН (г. Томск).

Ле-11465. Чумыш-Перекаат, мог. 13, кости человека. Радиоуглеродный возраст – 5770±150 ВР. Калибровочные данные: по 1σ (68,2 %) 4790–4450 ВС; по 2σ (95,4 %) 5000–4300 ВС.

Ле-11466. Чумыш-Перекаат, мог. 27, кости человека. Радиоуглеродный возраст – 6270±120 ВР. Калибровочные данные: по 1σ (68,2 %) 5370–5190 ВС; по 2σ (95,4 %) 5500–4900 ВС.

ИМКЭС-14С1003. Чумыш-Перекаат, мог. 12, кости человека. Радиоуглеродный возраст – 6974±110 ВР. Калибровочные данные: по 1σ (68,2 %) 5980–5730 ВС; по 2σ (95,4 %) 6030–5660 ВС.

ИМКЭС-14С1005. Чумыш-Перекаат, мог. 6, кости человека. Радиоуглеродный возраст – 6739±130 ВР. Калибровочные данные: по 1σ (68,2 %) 5740–5510 ВС; по 2σ (95,4 %) 5900–5350 ВС.

Таким образом, с учетом калибровки, по 2-й σ все даты укладываются в диапазон VI – перв. пол. V тыс. до н.э., что указывает на довольно раннюю хронологическую позицию неолитического комплекса Чумы-

ша-Перекаата. В некоторой степени это объясняет его специфику на фоне других могильников, исследованных в Верхнем Приобье и соседних регионах. Уточнение хронологии неолитического комплекса возможно за счет перекрестного датирования разных материалов из погребения 13 (имеется дата по костям человека, а также образцы костей птиц и дерева, потенциально пригодные для AMS-датирования). Полученные даты помогут скорректировать имеющиеся данные с учетом возможных погрешностей, связанных с резервуарным эффектом.

Кроме погребений, на могильнике Чумыш-Перекаат исследованы жертвенники в виде компактных скопленных черепов лошади и КРС. Планиграфические особенности их обнаружения и полное отсутствие предметов не позволили аргументировано связать их с известными комплексами. В этой ситуации один из путей решения вопроса о культурной принадлежности и хронологии был связан с радиоуглеродным датированием. Эта работа была выполнена в ИИМК РАН под руководством Г.И. Зайцевой.

Ле-11660. Чумыш-Перекаат, объект 3, кости лошади. Радиоуглеродный возраст – 2610±190 ВР. Калибровочные данные: по 1σ (68,2 %) 1000–400 ВС; по 2σ (95,4 %) 1300–200 ВС.

Таким образом, радиоуглеродное датирование позволило соотнести жертвенные захоронения черепов животных с каменским погребальным комплексом раннего железного века.

Еще одна дата получена по средневековому комплексу.

ИМКЭС-14С1654. Чумыш-Перекаат, мог. 28, кости человека. Радиоуглеродный возраст – 1526±95 ВР. Калибровочные данные: по 1σ (68,2 %) 427–605AD; по 2σ (95,4 %) 268–669 AD.

Результаты радиоуглеродного датирования демонстрируют хронологический диапазон III–VII вв. н.э. по 2σ (95,4 %) и более узкий период V–VII вв. н.э. по 1σ (68,2 %). В целом эти даты совпадают с археологической датировкой раннесредневекового комплекса Чумыша-Перекаата, а незначительная тенденция к его удревнению требует дальнейшего изучения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Фрибус А.В., Грушин С.П. Неолитический комплекс могильника Чумыш-Перекаат / Фрибус А.В., Грушин С.П. // Труды V (XXI) Всероссийского археологического съезда в Барнауле-Белокурихе. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2017. Т. I. С. 188–192.
- Фрибус А.В., Грушин С.П., Сайберт В.О., Трусова Е.В. Проблемы хронологии древних и средневековых комплексов могильника Чумыш-Перекаат в Западном Присалаирье // Современные решения актуальных проблем евразийской археологии. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2018. Вып.2. С. 42–47.
- Фрибус А.В., Грушин С.П., Фролов Я.В. Могильник Чумыш-Перекаат – новый памятник скифского времени на границе Барнаульского Приобья и Присалаирья // Вестник Алтайского государственного университета. 2018. № 2 (100). С. 194–202.
- Фрибус А.В., Грушин С.П. Особенности формирования раннесредневекового комплекса могильника Чумыш-Перекаат в Западном Присалаирье // V Северный археологический конгресс. Тезисы докладов. Екатеринбург: Альфа-принт, 2019. С. 288–290.

## A SERIES OF RADIOCARBON DATES FROM CHUMYSH-PEREKAT NECROPOLIS IN THE WESTERN SALAIR RIDGE

A. Fribus, S. Grushin

The article presents an analysis of 6 radiocarbon dates from the Chumysh-Perekat Necropolis in the south of the Western Siberia. Neolithic burials dated from the VI – first half of the V Millennium BC. Ritual objects on the basis of radiocarbon dates are assigned to the second half of the I Millennium BC. Burials of the Early Middle Ages show a chronological range of the III–VII centuries AD by  $2\sigma$  (95.4 %) and a narrower period of the V–VII centuries AD by  $1\sigma$  (68.2 %).

*Keywords:* chronology, Neolithic, South of Western Siberia, Odintsovo culture, Kamenskaya culture, Altai.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-103-104

## <sup>14</sup>C DATING OF PAZYRYK 2 AND ULANDRYK 4 KURGANS REVISITED

© 2020 г. Irka Hajdas

Laboratory of Ion Beam Physics, ETH Zurich, Switzerland

E-mail: hajdas@phys.ethz.ch

The time of origin of the Pazyryk carpet as well as the dating of the whole Pazyryk culture were uncertain long time. The kurgans were thought to have been built in the 5<sup>th</sup>–4<sup>th</sup> centuries BCE. Our results show that the culture persisted not earlier the 3<sup>rd</sup> century BCE. The studies of the wood of Pazyryk and Ulandryk Kurgans provided the first opportunity for a higher precision of calendar chronologies in the period of extensive <sup>14</sup>C plateau. «Miyake events» were used for synchronization of records.

*Keywords:* Pazyryk culture, calibration curve INTCAL20, the Altai region, Miyake events.

Remains of the Scythian Culture are fascinating and subject of studies. Substantial part of the chronological studies of their remains been completed by Prof. Ganna Zaitseva and her colleagues (see Scott, Alekseev and Zaitseva, 2004).

Radiocarbon laboratory at ETH Zurich (in the past ETH/PSI) has been involved in dating of the Scythian treasures found in the Pazyryk Valley in the Altai region. The contents of the barrows were preserved because the water inside the burial pit had frozen, as a result both of local climatic conditions and of the construction of the tombs itself. The importance of the unique finds has been underlined by a discovery in 1947 of the world's most famous and oldest pile rug in the youngest Kurgan (no. 5) (Rudenko, 1970; Böhmer and Thompson, 1991). The accurate and precise chronology of the burials was therefore essential to the understanding of these monuments. The time of origin of the Pazyryk carpet as well as the dating of the whole Pazyryk culture were uncertain at the time. The kurgans were thought to have been built in the 5<sup>th</sup>–4<sup>th</sup> centuries

BCE. Our results show that the culture persisted in the 3<sup>rd</sup> century BCE.

Between 1996 and 1998 samples from tombs of different regions in the Altai Mountains were investigated by dendrochronologists and the tree ring patterns of wood samples from more than 20 kurgans of different burial places could be synchronized. However, dendrochronology of some of the burials was floating (Seifert and Slusarenko, 1996) and the <sup>14</sup>C profiles of two timbers from two different mounds were measured. The floating chronologies of radiocarbon ages were then fitted to the calibration curve using  $\chi^2$  fit, which placed in the late 4<sup>th</sup>/early 3<sup>rd</sup> century BCE (Table 1) (Hajdas et al., 2004). By revisiting and recalibrating the data using the new data Bayesian tools now available in OxCal program (Ramsay, 2017) and using the current calibration curve INTCAL20 (Reimer et al., 2020), an open question about two <sup>14</sup>C ages measured 'too young' in Ulandryk 4 profile (Hajdas et al., 2004) can now be answered. The new high-resolution data for Hallstatt plateau (Fahrni et al., 2020) overlap



Table 1. The updated calibration of  $^{14}\text{C}$  ages obtained for Pazyryk 2 and Ulandryk 4 and the consequence for absolute age of the Pazyryk Rug.

Kurgan	$^{14}\text{C}$ Age $\pm 1\sigma$ (BP)	$^{14}\text{C}$ calibration/ wiggles matching Cal BCE	Reference	Method/ calibration Curve
Ulandryk 4		$311^{+22}/_{-29}$	Hajdas et al. 2004	$\chi^2$ fit/INTCAL98
		327–306	This study	OxCal D_Sequence Bayesian Model/ INTCAL20
Pazyryk 2	0	$300^{+25}/_{-28}$	Hajdas et al., 2004	$\chi^2$ fit/INTCAL98
		333–292	This study	OxCal D_Sequence Bayesian Model/ INTCAL20
Pazyryk 5	50 younger than Pazyryk 2	283–242		
Pazyryk Rug (kurgan 5) ETH-18906	$2245 \pm 35$	394–342 & 321–201		Calibration INTCAL20
Pazyryk Rug ETH-18906		318–211		TAQ Based on Pazyryk 2

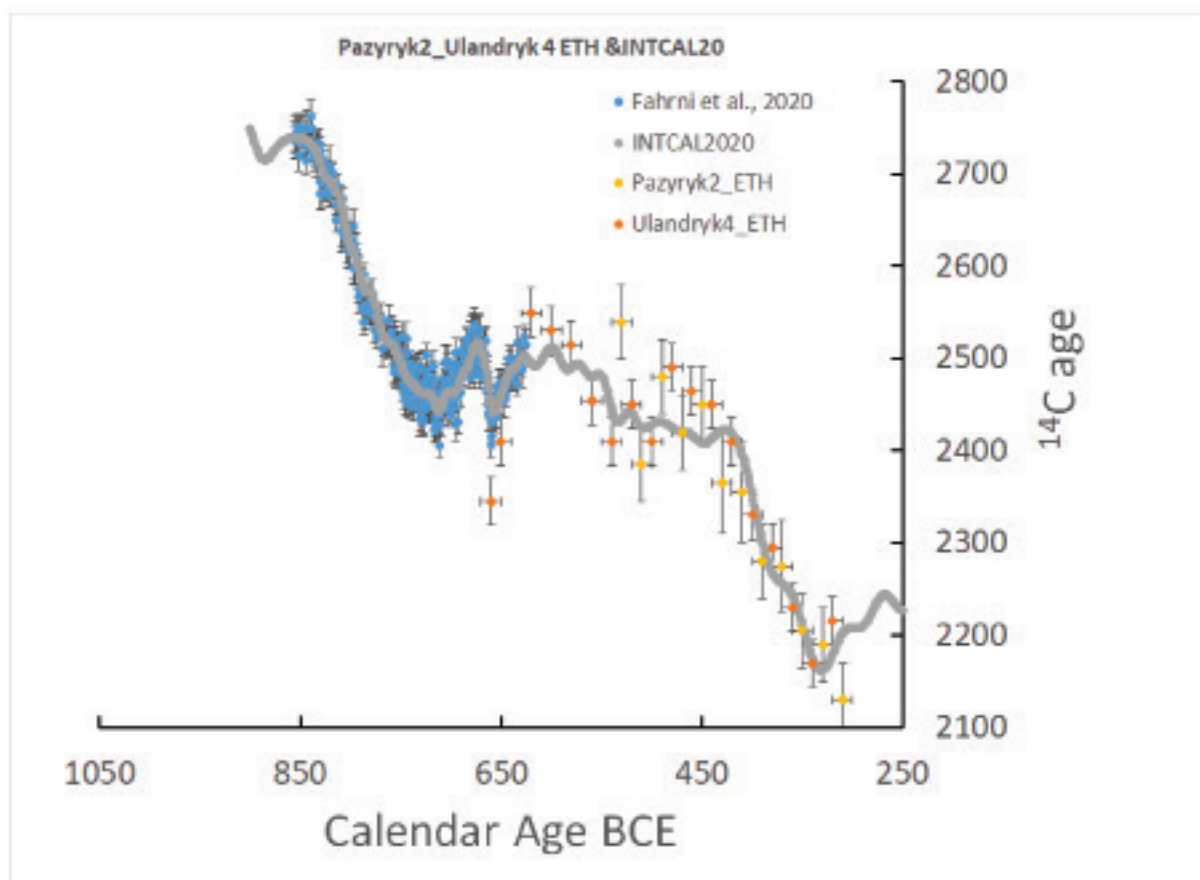


Fig. 1. Results of dating Pazyryk 2 and Ulandryk 4 compared with the current calibration curve.

with the Ulandryk 4 chronology (the last measured 10 ring set at 320 BCE) and show an indication for a high atmospheric  $^{14}\text{C}$  concentration (too young ages) at ca. 660 and 650 ( $\pm 10$ ) BCE (Figure 1). Although the ages measured in Ulandryk 4 samples are even younger than the reported by Fahrni et al., 2020, they were re-measured 20 years ago and showed consistently high  $^{14}\text{C}$  concentrations. Back then, an idea of high frequency  $^{14}\text{C}$  variability on the order of 10–20‰ has been widely rejected and results were treated as outliers. However, the work of Miyake et al. (2014) opened a new chapter in radiocarbon research and intensified work toward ‘discoveries’ of the so called ‘cosmic events’ in atmospheric  $^{14}\text{C}$  production (Jull et al., 2018). For geochronologists, the wonderful

tool has been discovered that can be used for synchronization of records.

The world’s most famous and oldest pile rug, the so-called Pazyryk carpet, which is exhibited in the Hermitage Museum of St. Petersburg (Russia) was also dated at the ETH laboratory, yielding a radiocarbon age of  $2245 \pm 35$  BP (ETH-18906) (Rageth, 2004). Due to the variability of atmospheric  $^{14}\text{C}$  calendar age of the wool corresponds to two intervals 394–342 and 321–201 BCE (95 % confidence limit). In combination with the tree ring studies of wood samples from the different kurgans, an absolute age 318–211 BCE could be determined using the OxCal calibration (Ramsey, 2009) with the date of building the Kurgan 5, which was 50 years after the Pazyryk 2 (Table 1).

From the retrospective, the studies of the wood of Pazyryk and Ulandryk Kurgans provided the first opportunity for a higher precision of calendar chronologies in the

period of extensive  $^{14}\text{C}$  plateau. This triggered interest in high-resolution radiocarbon dating and opened new potentials for archeology.

*Acknowledgments. Many thanks to Dr. Georges Bonani (AMS analysis), Mathias Seifert and Trivun Sormaz (Dendrochronology) for their support.*

#### REFERENCES

- Böhmer H., Thompson J.* The Pazyryk carpet: a technical discussion: Source: Notes in the History of Art. 1991. V. 10, № 4. P. 30–36.
- Hajdas I., Bonani G., Slusarenko I.Y., Seifert M.* Chronology of Pazyryk 2 and Ulandryk 4 kurgans based on high resolution radiocarbon dating and dendrochronology—a step towards more precise dating of Scythian burials, Impact of the environment on human migration in Eurasia, Springer. 2004. P. 107–116.
- Jull A.T., Panyushkina I., Miyake F., Masuda K., Nakamura T., Mitsutani T., Lange T.E., Cruz R.J., Baisan C., and Janovics R.* More Rapid  $^{14}\text{C}$  Excursions in the Tree-Ring Record: A Record of Different Kind of Solar Activity at About 800 BC?: Radiocarbon. 2018, V. 60, № 4. P. 1237–1248.
- Miyake F., Nagaya K., Masuda K., and Nakamura T.* A signature of cosmic-ray increase in AD 774–775 from tree rings in Japan: Nature. 2012, V. 486. № 7402. P. 240–242.
- Rageth, J.* Radiocarbon dating of textiles: Orientations (Hong Kong). 2004. V. 35, № 4. P. 57–62.
- Ramsey C.* OxCal 4.2. 4. Electronic document. 2017.
- Ramsey C.B.* Bayesian analysis of radiocarbon dates: Radiocarbon. 2009. V. 51, № 1. P. 337–360.
- Reimer P.J., Austin W.E.N., Bard E., Bayliss A., Blackwell P.G., Bronk Ramsey C., Butzin M., Cheng H., Edwards R.L., Friedrich M., Grootes P.M., Guilderson T.P., Hajdas I., Heaton T.J., Hogg A.G., Hughen K.A., Kromer B., Manning S.W., Muscheler R., Palmer J.G., Pearson C., van der Plicht J., Reimer R.W., Richards D.A., Scott E.M., Southon J.R., Turney C.S.M., Wacker L., Adolphi F., Büntgen U., Capano M., Fahrni S. M., 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. V. 62, № 4. P. 725–757.
- Rudenko S.I.* Frozen Tombs of Siberia: The Pazyryk Burials of Iron Age Horsemen, trans: MW Thompson, London, 1970.
- Scott E.M., Alekseev A.Y., Zaitseva G.* Impact of the Environment on Human Migration in Eurasia: Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop, Held in St. Petersburg, 15–18 November 2003, Springer Science & Business Media, 2004.
- Seifert M., and Slusarenko I.* Dendrochronologische daten von graebern der Pazyryk-Kultur (5./4. Jh. v. Chr.) im Altai: Dendrochronologia. 1996. V. 14. P. 153–164.
- Slusarenko I., Kuzmin Y., Christen J., Burr G., Jull A., Orlova L., Higham T., Bronk Ramsey C., Owen C.*  $^{14}\text{C}$  wiggle-matching of the Ulandryk-4 (Early Iron Age, Pazyryk cultural complex) floating tree-ring chronology, Altai Mountains, Siberia: OXFORD UNIVERSITY SCHOOL OF ARCHAEOLOGY MONOGRAPH. 2004. V. 62. P. 177.

### ПОВТОРНОЕ РАССМОТРЕНИЕ ХРОНОЛОГИИ КУРГАНОВ ПАЗЫРЫК 2 И УЛАНДРЫК 4 ПО ДАННЫМ $^{14}\text{C}$ ДАТИРОВАНИЯ

Ирка Хайдас

Время датирования пазырыкского ковра, а также датировка всей пазырыкской культуры долгое время оставались дискуссионными. Считалось, что курганы были возведены в V–IV веках до нашей эры. Наши результаты показывают, что культура существовала не ранее III века до нашей эры. Изучение древесины из курганов Пазырык и Уландрык предоставило первую возможность для определения с более высокой точностью календарного возраста, который попадает на  $^{14}\text{C}$  календарное плато. «События Мияке» использовались для синхронизации записей.

*Ключевые слова:* пазырыкская культура, калибровочная кривая INTCAL20, Алтайский край, события Мияке.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-104-106

## РАДИОУГЛЕРОДНАЯ ХРОНОЛОГИЯ РАННЕГО НЕОЛИТА ВЕРХНЕВОЛЖСКОГО РАЙОНА

© 2020 г. Н.А. Цветкова

*Российский этнографический музей, Санкт-Петербург, Россия**E-mail: n-tsvetkova@yandex.ru*

Ранний неолит Верхней Волги характеризуется последовательным существованием волго-окской и верхневолжской культур. Древности первой датируются от 7100 до 6400 Uncal BC (6200–5400 Cal BC) и интерпретируются как время неолитизации региона. Существование более поздней раннеолитической верхневолжской культуры определяется от 6600 до 5900 Uncal BC (6065 – 4800 Cal BC).

*Ключевые слова:* ранний неолит, Верхняя Волга, волго-окская культура, верхневолжская культура, неолитизация.

Ранний неолит (РН) Верхней Волги представлен волго-окской (ВОК) и верхневолжской (ВВК) культурами. ВОК, наиболее ранняя, сопровождается керамикой с разреженной тычково-накольчатой орнаментацией. На поздних этапах ее существования встречаются ямочные и ямчатые (по Ю.Б. Цетлину) элементы орнамента. Каменная индустрия ВОК характеризуется пластинчатым технокомплексом: пластина как основная заготовка и прием минимальной ее модификации при вторичной обработке (ретушь покрывает менее  $\frac{3}{4}$  поверхности заготовки). ВВК ассоциируется с керамикой с ложношнуровыми, прочерченными, короткозубчатыми и длиннозубчатыми гребенчатыми отпечатками разной ширины. Встречается гребенчатая керамика в сочетании с ямочным орнаментом. Для каменной индустрии ВВК характерны использование отщеповой техники и орудия с бифасиальной обработкой.

$^{14}\text{C}$  хронология РН считается относительно хорошо разработанной, так как основывается на 170 датировках, полученных с 24 памятников, относящихся и к ВОК, и к ВВК.

Ю.Б. Цетлин, выделивший ВОК в качестве самостоятельной историко-культурной единицы, определяет время ее бытования от посл. четв. VI тыс. до н.э. до сер. V тыс. до н.э. На основании анализа радиоуглеродных и «расчетных» дат он предполагает четыре этапа ее развития: 1) 7240–7145 радиоуглеродных л.н.; 2) 7145–6818 л.н.; 3) 6818–6560 л.н.; 4) 6560–6480 л.н.

За последнее время были получены новые даты. Образцами для большей части из них послужил нагар со стенок сосудов. Сегодня хронология ВОК основывается на 115 датах со стоянок Алексеевское I, Беливо II, Берендеево I, Берендеево IIa, Вашутинская, Давыдовская, Жабки 3, Залесье, Замостье 2, Ивановское III, VII, Котчище I, Нижние Котицы, Нилова Пустынь, Окаёмово 18/III, Сахтыш IIa/IIa; IIб; IIг, Сахтыш VIII, Становое 4/II, Шадрино IV, Языково I. Помимо нагара, продатированы: дерево, растительное волокно от обвязки керамики, кость, образцы погребенной почвы, сапропеля. Время существования ВОК определяется от 7100/7000 до 6400 Uncal BC (6200–5400 Cal BC).

$^{14}\text{C}$  хронология ВВК основывается на 54 датировках: в рамках от 6600 до 5900 Uncal BC (6065–4800 Cal BC). Они получены по дереву, сапропелю, торфу и углю со стоянок Воймежное I, Жабки 3, Замостье 2, Ивановское II, Ивановское III, Ивановское VII, Озерки 5/II, Озерки 17, Ланино I, Ланино II, Никольская Правая, Подол III, Сахтыш IIa/IIб, Сахтыш IIa; IIб; IIв; IIг, Языково I. Имеются датировки, полученные по нагару с керамики

ВВК, орнаментированной длинным гребенчатым штампом со стоянок Озерки 5/II – 6479±26 (AAR–14543) Uncal BP (5486–5374 Cal BP), 6528±27 (AAR–14544) Uncal BP (5549–5468 Cal BP) и Сахтыш IIa 6640±90 (Ki-15430) и 6280±80 (Ki-15431).

Не все имеющиеся 170 дат для РН Верхней Волги, по мнению большинства исследователей, стоит считать валидными. Часть из них удревнена или ошибочна. Так, например, наиболее ранние даты для ВОК со стоянок Берендеево IIa, Замостье 2, Ивановское VII, Сахтыш IIa/IIг, Становое IV/II укладываются в промежуток от 7537±150 (Spb-720) до 7100±110 (ГИН-9360) и синхронны финалу мезолита. Образцы, по которым они получены – дерево, погребенная почва, сапропель, торф, нагар и тесто неорнаментированной керамики. Их удревнение связано с резервуарным эффектом или проблемами очистки образцов датирования.

По мнению Н.Е. Зарецкой и Е.Л. Костылевой, отношение датированных образцов к ВВК сомнительно для стоянок Воймежное 1 (6430±40 (ГИН-5926), Жабки 3 (6460+160 (ГИН-3214), Ивановское III (6570+80 (Ле-1970), 6500+50 (ИГАН-71), 6360+80 (Ле-1978), 6370+70 (Ле-1973), 6350+70 (Ле-3097), 6300+40 (ИГАН-60), 6210+60 (Ле-3094), Озерки 5/II (6450±160 (ГИН-7215), 7010±33 (AAR–14542), 7412±28 (AAR–14545), Сахтыш VIII – 6960±60 (Ле-1382) и Языково I (6950+70 (Ле-2051), 6730+80 (Ле-2053).

В заключение стоит отметить, что этап неолитизации Верхневолжского региона начался с 7100/7000 и продолжился до 6800–6500 Uncal BP, когда в регионе началось массовое распространение керамики. Анализируя имеющиеся даты для ВОК, стоит предполагать, что, попав в мезолитическую среду, традиция изготовления самой ранней посуды в регионе не имела длительного продолжения и была прервана притоком населения, обладавшего навыками изготовления посуды с «гребенчатой» орнаментацией из сложно-рецептурного теста (ВВК). Эпизоды, характеризующиеся появлением (7100/7000–6800 Uncal BP) и распространением (6800–6400 Uncal BP) керамики с разреженной тычково-накольчатой орнаментацией, не сопровождавшиеся существенными изменениями в облике каменного и костяного инвентаря, можно рассматривать как переходное время между мезолитом и неолитом. Переход к неолиту, отмеченный изменением хозяйственного уклада, формированием местного очага производства керамики и распространением техники изготовления тонких бифасов произошел позднее и был связан со сменой населения на Верхней Волге около 6600–6400 Uncal BP

(ВВК). Около двухсот лет, с 6600 по 6400 Uncal BP носители традиций ВОК и ВВК сосуществовали. Окончание раннеолитического периода маркируется около

6000/5900 C<sup>14</sup> л.н., когда в регионе появляется прото-льляловская керамика.

## THE RADIOCARBON CHRONOLOGY OF THE EARLY NEOLITHIC OF THE UPPER VOLGA REGION

N. Tsvetkova

The Early Neolithic in the Upper Volga region is being characterized by coexistence of the Volga-Oka and the Upper Volga cultures. The first is dated from 7100 to 6400 Uncal BC (6200–5400 Cal BC) and it can be treated as the primal neolithisation episode. The existing of the evolved-Early Neolithic presented by the Upper Volga culture is determined by the interval 6600–5900 Uncal BC (6065–4800 Cal BC).

*Keywords:* the Early Neolithic, the Upper Volga region, the Volga-Oka culture, the Upper Volga culture, neolithisation.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-107-108

## ХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ РАМКИ ЭНЕОЛИТА ЛЕСНОЙ ЗОНЫ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2020 г. А.А. Шалапинин

*Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия*

*E-mail: anton-shalapinin@ro.ru*

В работе анализируются радиоуглеродные даты средневожского варианта волосовской культурно-исторической общности. На основании 21 определения по C<sup>14</sup> делается вывод о существовании энеолитических памятников в лесной зоне Среднего Поволжья в диапазоне 4100–2800 BC при вероятности 95,4 % и 3950–3300 BC при вероятности 68,2 %. При этом указывается на возможность корректировки верхней хронологической границы существования культуры.

*Ключевые слова:* энеолит, волосовская культурно-историческая общность, хронология, периодизация.

Одной из актуальных проблем в изучении эпохи раннего металла лесной зоны Среднего Поволжья является определение хронологического положения комплексов средневожского варианта волосовской культурно-исторической общности (майданской культуры, по В.В. Никитину). Долгое время при решении указанного вопроса специалисты опирались на два определения по C<sup>14</sup>, полученные по углю из жилищ, с Дубовского VIII поселения, относящегося к красномостовскому типу (4360±50 Ки-3151) и с Удельно-Шумецкого VII поселения (3710±30 Ки-3149), содержащего поздневожско-раннечирковский комплекс (Никитин, 1991. С. 68–69). В последние годы благодаря целенаправленной работе по датированию энеолитических материалов фонд радиоуглеродных дат пополнился (Королев, Шалапинин, 2010. С. 257; Королев, 2013. С. 312; Кулькова, Шалапинин, 2018. С. 508). В настоящее время для энеолитических памятников лесной зоны Средней Волги имеется 21 радиоуглеродная дата. Радиоуглеродные определения следующие: Отарское XVIII поселение (5130±80 Ки-15729 (керамика), 4950±80 Ки-15730 (керамика), 5465±120 Spb-1976 (нагар)), Паратское XII поселение (5080±70 Ки-16294 (керамика), 4970±80 Ки-16295 (керамика), 4930±70 Ки-16296 (керамика), 4820±70 Ки-16297 (керамика)), ранний комплекс Сутырского V поселения (4900±80 Ки-16298 (керамика), 4880±80 Ки-16299 (керамика)), Майданская стоянка (4825±80 Ки-16215 (керамика), Удельно-Шумецкое VI поселение (4720±80 Ки-15731 (керамика)), Руткинское поселение (4489±110 Spb-2239 (керамика)), Уржумкинское поселение (4317±80 Spb-2730 (керамика), 4359±70 Spb-2732 (керамика)), поздний комплекс

Сутырского V поселения (4698±80 Spb-2729 (керамика), 4610±70 Ки-16300 (керамика), 4500±70 Ки-16301 (керамика), 4690±80 Ки-16302 (керамика), 4600±70 Ки-16303 (керамика), 4710±80 Ки-16304 (керамика), 4650±80 Ки-16305 (керамика)). За исключением датировок по поздневожской посуде с Сутырского V поселения и определения по нагару с Отарского XVIII поселения, имеющиеся радиоуглеродные даты соответствуют существующим представлениям о периодизации средневожского варианта волосовской культурно-исторической общности. Полученные радиоуглеродные даты во многом совпадают с датировками волосовских памятников Волго-Окского междуречья (Цетлин, 2008. С. 236).

Для калибровки дат использовалась программа OxCal 3.10.

Сумма интервалов дат в калиброванном значении при вероятности 95,4 % составляет 4100–2800 BC, а при вероятности 68,2 % – 3950–3300 BC. Из выделенного диапазона выбивается уже указанное определение по нагару с Отарского XVIII поселения. Даты по позднему комплексу с Сутырского V поселения входят в намеченный хронологический интервал.

Таким образом, в свете современного состояния фонда радиоуглеродных определений средневожский вариант волосовской культурно-исторической общности датируется 4100–2800 BC. Дальнейшей разработки требует определение верхней границы указанного хронологического интервала.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-78-10001).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Королев А.И., Шалапинин А.А. Радиоуглеродное датирование ранних материалов волосовской культуры Среднего Поволжья // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12. № 2 (34). С. 256–259.
- Королев А.И. Поселение эпохи раннего металла Сутырское V в Марийском Поволжье (по результатам раскопок 2000 года) // Тверской археологический сборник. 2013. Вып. 9. С. 295–312.
- Кулькова М.А., Шалапинин А.А. Новые данные по абсолютной хронологии памятников волосовской культуры лесной зоны Среднего Поволжья // Известия Самарского научного центра РАН. 2018. Т. 20. № 3 (2) (83). С. 507–509.
- Никитин В.В. Медно-каменный век Марийского края. Йошкар-Ола, 1991. 152 с.
- Цетлин Ю.Б. Неолит центра Русской равнины: орнаментация керамики и методика периодизации культур. Тула: Гриф и К., 2008. 352 с.

## THE CHRONOLOGICAL BOUNDARIES OF THE ENEOLITHIC OF THE FOREST ZONE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

A. Shalpinin

The paper analyzes the radiocarbon dates of the Middle Volga variant of the Volosovo cultural-historical community. Based on 21  $C^{14}$  determinations, a conclusion is made about the existence of Eneolithic sites in the forest zone of the Middle Volga region in the range 4100–2800 BC with a probability of 95,4 % and 3950–3300 BC with a probability of 68,2 %. At the same time, it is pointed out that it is possible to correct the upper chronological boundary of the existence of culture.

*Keywords:* eneolithic, Volosovskaya cultural-historical community, chronology, periodization.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-108-109

## РАДИОУГЛЕРОДНАЯ ХРОНОЛОГИЯ ШЕРСТЯНЫХ ТКАНЕЙ ЭПОХИ ПОЗДНЕЙ БРОНЗЫ ЗАПАДНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ

© 2020 г. Н.И. Шишлина<sup>1,\*</sup>, Л.В. Купцова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Государственный исторический музей, Москва, Россия

<sup>2</sup> Оренбургский государственный педагогический университет, Оренбург, Россия

\*E-mail: nshishlina@mail.ru

Новые  $^{14}C$  датировки шерстяного текстиля из срубной культуры запада Оренбургской области хорошо коррелируют с периодом быстрого распространения по степным и лесостепным поясам Северной Евразии. Из нашего анализа можно сделать вывод, что в 1750–1650 гг. до н.э. производство шерстяных тканей в степной полосе Южного Урала было интегрировано в экономику местного уральского населения.

*Ключевые слова:* срубная культура, шерстяная ткань, УМС–датирование.

Отсутствие базы данных прямого радиоуглеродного датирования образцов шерстяного волокна из четких культурных комплексов эпохи бронзы не позволяло выделить регионы северной Евразии (Восточная Европа, Урал, Сибирь, Казахстан), где в эпоху бронзы появились овцы/козы, руно которых можно было прясть, и где была усвоена технология производства шерстяных тканей. Результаты впервые проведенного  $^{14}C$  AMS-датирования фрагментов ткани из памятников эпохи поздней бронзы западного Оренбуржья позволили определить время появления шерсти для этого региона.

*Археологический контекст.* Погребения могильников Герасимовка III, Плешаново II и Каменка Оренбургской области, в которых найдена ткань, – женские. Она сохранилась благодаря украшениям из бронзы. В погребениях 1/3 Герасимовки и 2/1 Каменки фрагменты ткани – детали головных уборов и челюстно-лицевой подвески, в Плешановском II 2/2 – края рукава. Все погребения – срубные. Погребальный инвентарь ка-

менского комплекса включает алакульскую челюстно-лицевую подвеску (Купцова и др., 2018); с алакульской технологической традицией связано плакирование золотом браслета из Плешаново. Это позволяет отнести захоронения ко времени активных срубно-алакульских контактов (Купцова, Мухаметдинов, 2019).

*Текстиль* представлен шерстяной плетеной тесьмой и полотняными тканями. Неравномерная толщина нитей основы и утка с разной круткой (Z и S) позволяли мастерам получить ткани с фактурной поверхностью.

*Образцы.* Для радиоуглеродного AMS-датирования отобраны образцы шерстяных нитей из Герасимовки III, Плешаново II и Каменки. Для верификации данных дополнительно проведено датирование кости человека из погребения 2/1 Каменки. Новые даты сравнивались с  $^{14}C$  датами по шерсти из срубных и алакульских погребений Среднего Поволжья, Зауралья и Казахстана.  $^{14}C$  данные калибровались при помощи программы OxCal 4.3 и калибровочной кривой IntCal13 (Reimer et al., 2013).

OxCal v4.4.2 Bronk Ramsey (2020); r:5 Atmospheric data from Reimer et al (2020)

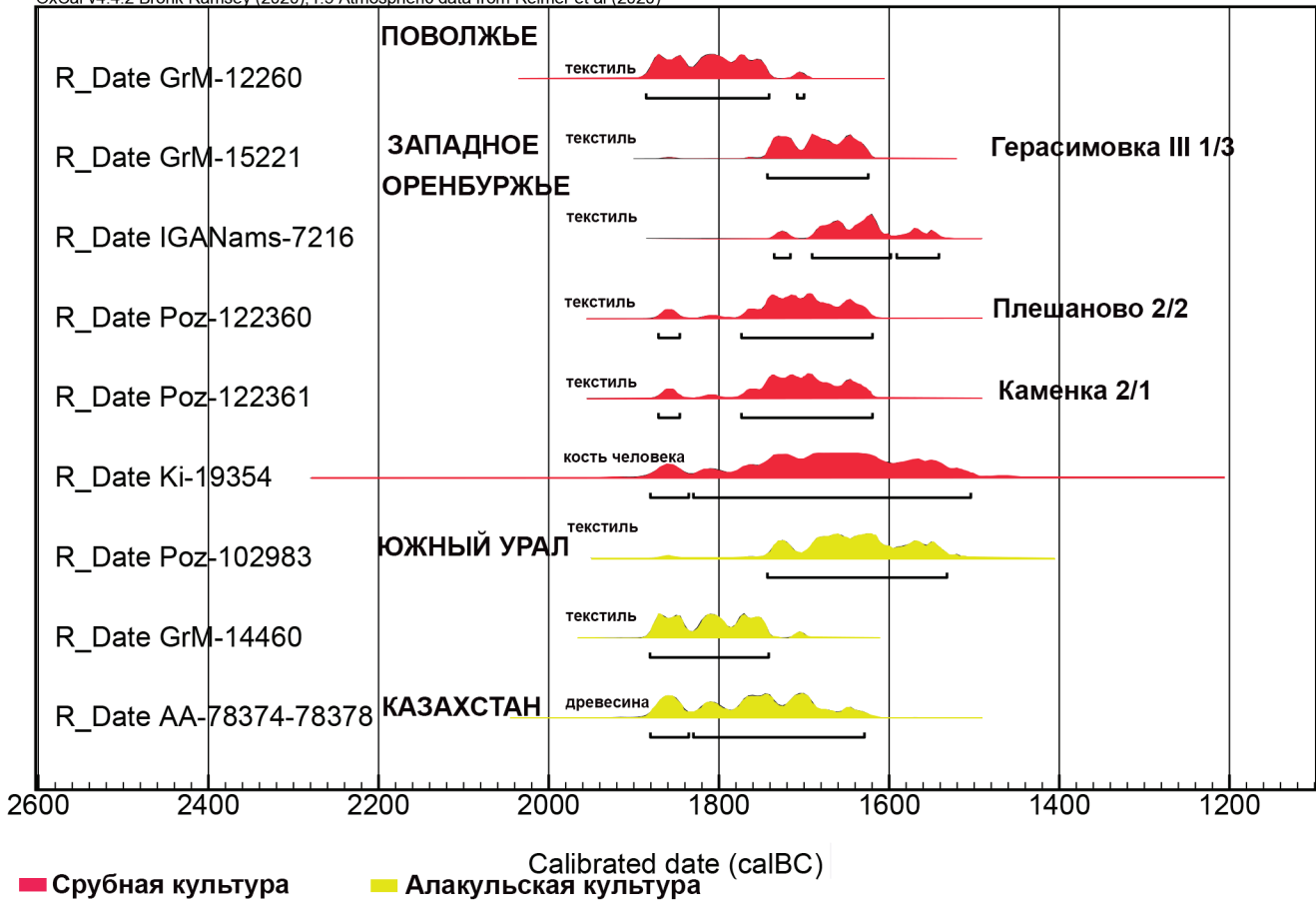


Рис. 1. Результаты  $^{14}\text{C}$  датирования шерстяного текстиля, кости человека и древесины из срубных и алакульских памятников.

Результаты  $^{14}\text{C}$  датирования представлены на рис. 1. Перекрестное датирование разных углеродосодержащих образцов из Каменки 2/1 (текстиль и кость) подтвердило, что  $^{14}\text{C}$  возраст образцов текстиля совпадает с  $^{14}\text{C}$  возрастом синхронного образца кости. Близкий радиоуглеродный возраст получился по 2 образцам шерсти из погребения Герасимовки 1/3, продатированным в  $^{14}\text{C}$  лабораториях Гронингена и в ИГ РАН.

Шерстяной текстиль срубной и алакульской культур в степной зоне Поволжья Приуралья, Зауралья и Казахстана датируется 1900–1600 гг. до н.э. Даты по шерсти из срубных погребений Оренбургских степей чуть позже и попадают в узкий интервал 1750–1650 гг. до н.э.

**Заключение.** Полученный для образцов шерстяного текстиля Оренбурга временной интервал 1750–1650 гг. до н.э. соотносится с концом раннесрубного (покровского) этапа – началом развитой срубной культуры в Предуралье, что позволяет синхронизировать его со срубными поволжскими древностями.

Работа выполнена при поддержке проектов РФФИ №18-09-00015 + 18-09-40031.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Reimer P. J. et al. IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP // Radiocarbon. 2013. № 55(4). P. 1869–1887
- Купцова Л.В., Моргунова Н.Л., Салугина Н.П., Хохлова О.С. Периодизация срубной культуры Западного Оренбуржья по археологическим и естественно-научным данным // Археология, этнография и антропология Евразии. 2018. Том 46. № 1. С. 100–107.
- Купцова Л.В., Мухаметдинов В.И. Межкультурные связи в Предуралье в эпоху поздней бронзы: признаки контактов, хронологические и социальные аспекты взаимодействия // КСИА. 2019. Вып. 257. С. 93–109.
- Купцова Л.В., Файзуллин И.А., Крюкова Е.А. Памятник эпохи поздней – финальной бронзы в Западном Оренбуржье (курганый могильник у с. Каменка) // Поволжская археология. 2018. № 3 (25). С. 299–313.

## RADIOCARBON CHRONOLOGY OF LATE BRONZE AGE WOOL TEXTILE FROM WESTERN ORENBURG REGION

N. Shishlina, L. Kuptsova

The new  $^{14}\text{C}$  dates of wool textile from Srubnaya western Orenbur region correlate well with the period of the rapid spread across the steppe and the forest-steppe belts in northern Eurasia. We may infer from our analysis that in 1750–1650 BC the production of wool textiles in the southern Urals steppe belt was integrated into the economy of the local Ural population.

*Keywords:* Srubnaya culture, woolen textiles, AMS-dating

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-109-111

### РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ ПАМЯТНИКА СУРУНГУР (ФЕРГАНСКАЯ ДОЛИНА, ЮЖНЫЙ КЫРГЫЗСТАН)

© 2020 г. С.В. Шнайдер<sup>1,2,\*</sup>, Е.В. Пархомчук<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, Россия

<sup>2</sup> Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

\*E-mail: sveta.shnayder@gmail.com

В данной работе приводятся результаты радиоуглеродного датирования многослойного памятника Сурунгур (Ферганская долина, Южный Кыргызстан), обнаруженного в 2017 г. Полученные результаты свидетельствуют о первоначальном заселении памятника в период раннего голоцена и о равномерном осадконакоплении на памятнике на протяжении голоцена.

*Ключевые слова:* Центральная Азия, Ферганская долина, голоцен, радиоуглеродное датирование.

Многослойная стоянка Сурунгур находится на территории Ферганской долины (Южный Кыргызстан) на абсолютной высоте 1650 м над уровнем моря. Уникальность настоящего объекта заключается в том, что он является единственным стратифицированным памятником периода финального плейстоцена – раннего голоцена на территории Ферганской долины (Шнайдер и др., на рецензировании).

Комплексные археологические исследования памятника проводились в 2018–2019 гг. Проведению непосредственных раскопок предшествовали геофизические изыскания, направленные на выявление наиболее перспективных участков для проведения полевых исследований (Оленченко и др., 2019). Общая глубина

небольшого раскопа от дневной поверхности составила 2,7 м, отложения были представлены пылеватым суглинком серо-коричневым с многочисленными прослоями золы, которых выделяется до 17. В верхней части разреза обнаружено небольшое количество жженных костей и мелкие фрагменты керамики, отнесенные к чувствительной археологической культуре бронзового века. В раскопе 2019 г. были найдены каменные артефакты (80 экз.) и фрагменты костей животных (119 экз.), каменные шилья и фрагмент пронизки (Шнайдер и др., на рецензировании). Для определения абсолютного возраста памятника было отобрано всего 11 образцов (рис. 1).

Результаты радиоуглеродного датирования, выполненного в ЦКП «УМС НГУ-ННЦ» (AMS Golden Valley) для

Таблица 1. Результаты радиоуглеродного датирования на УНУ «УМС ИЯФ СО РАН» образцов из объектов памятника Сурунгур (Ферганская долина, Южный Кыргызстан).

Номер образца на разрезе	Шифр	Р.в., л.н.	Кал.в., л.н.	Р.в., л.н.	Кал.в., л.н.	Р.в., л.н.	Кал. в., л.н.
		коллаген		уголь		гумус	
1	GV-02123	3065±50	3385-3083	-	-	3397±74	3836-3469
2	GV-02124	-	-	-	-	5913±76	6941-6550
3	GV-02588	-	-	6675±53	7623-7440	6472±73	7553-7260
4	GV-02589	-	-	-	-	6420±115	7568-7029
5	GV-02590	-	-	-	-	6552±68	7577-7328
6	GV-02797	-	-	-	-	6735±86	7732-7438
7	GV-02798	5395±78	6315-5950	-	-	-	-
8	GV-02799	-	-	6922±122	7976-7571	6325±82	7425-7020
9	GV-02800	-	-	8449±85	9558-9151	6653±92	7683-7342
10	GV-02801	-	-	6586±95	7651-7311	6577±75	7588-7326
11	GV-02591	7206±153	8345-7730	-	-	-	-

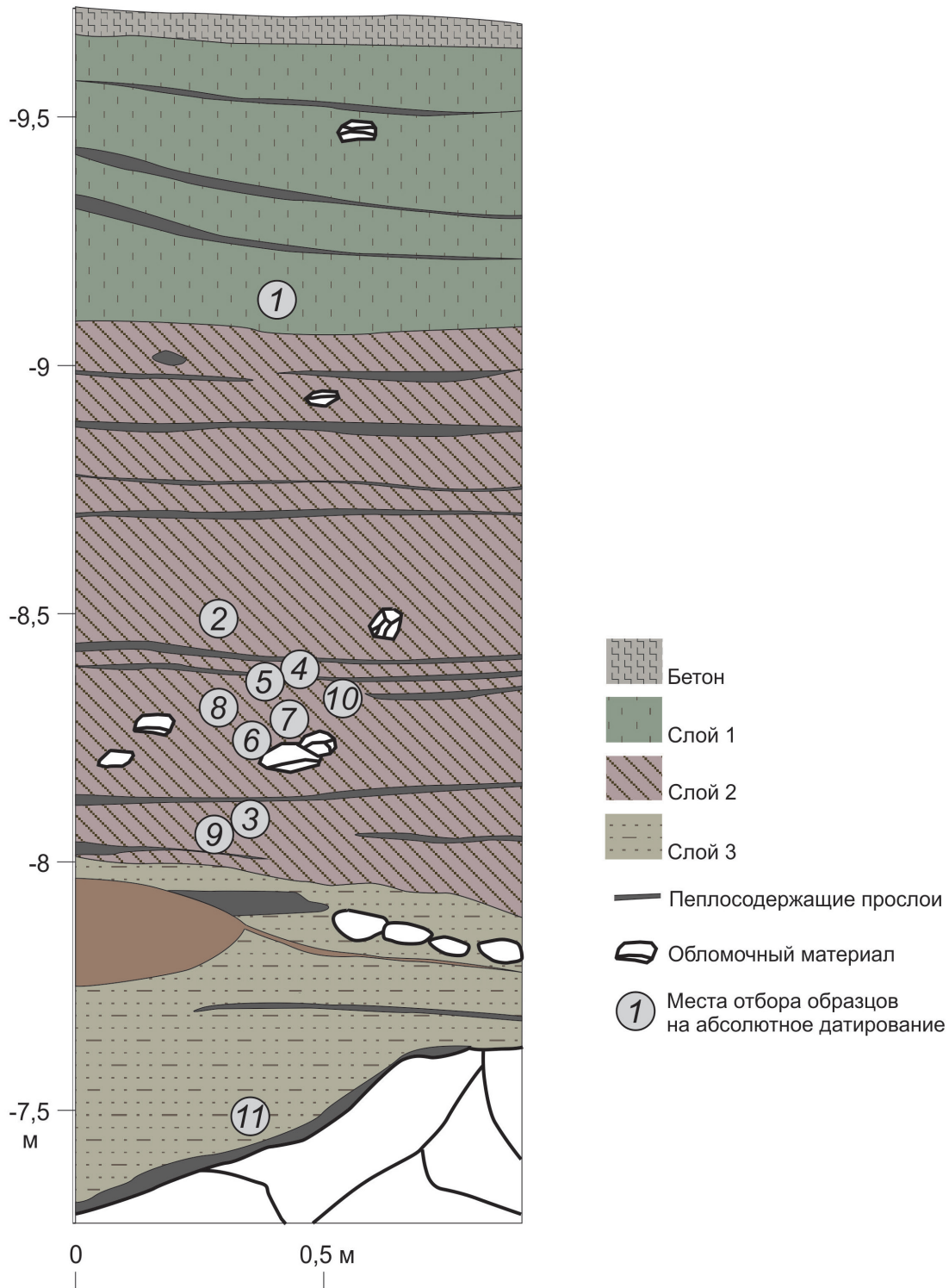


Рис. 1. Стратиграфия памятника Сурунгур с местом отбора образцов на радиоуглеродное датирование.

образцов трех типов: костного коллагена, угля и гумуса, представлены в таблице 1 и на рис. 2.

Полученные результаты указывают на то, что объект был заселен в период раннего голоцена. Наблюдается линейная корреляция между возрастом и глубиной залегания образцов, что свидетельствует о достаточно равномерном осадконакоплении в изучаемом регионе за последние 7–8 тыс. лет. Угольные и гумусовые образцы дают более древний возраст, чем костный кол-

лаген на той же глубине в диапазоне 6,0–7,5 тыс. л.н., по-видимому, в связи с втоптыванием костей в грунт. Два угольных образца GV-02800 и GV-02588, лежащих в разрезе в непосредственной близости друг от друга, дают большую разницу в возрасте – около 1800 лет, вероятно, как результат происходящих в те времена пожаров с вовлечением древних объектов и перемешивания грунтовых слоев во время интенсивного обживания памятника в указанное время.

*Работа выполнена при поддержке проекта РНФ № 19-78-10053*



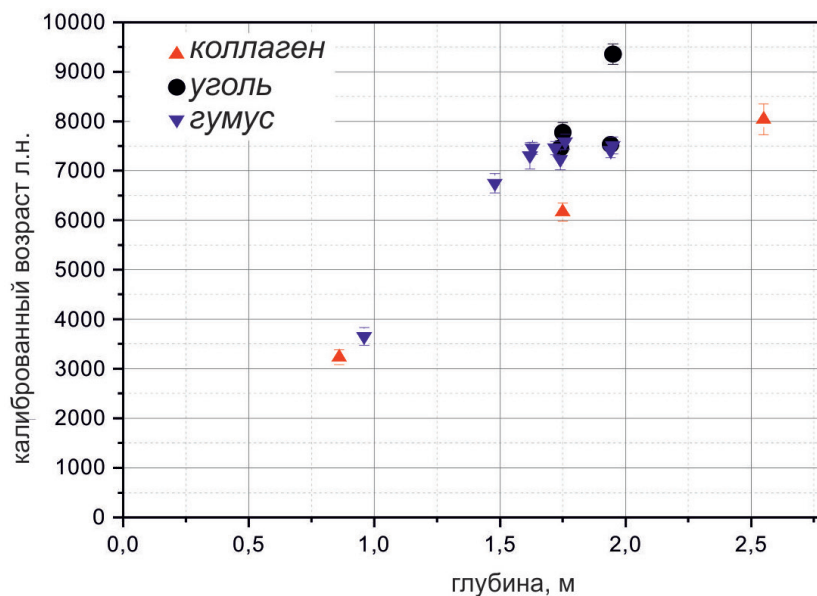


Рис. 2. Радиоуглеродные даты различных образцов в зависимости от глубины расположения в раскопе памятника Сурунгур.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Оленченко В.В., Цибизов Л.В., Осипова П.С., Козлова М.П., Шнайдер С.В., Алишер кызы С., Чаргынов Т. Результаты геофизических исследований памятника Сурунгур (Южный Кыргызстан) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. 2019. Т. XXV. С. 181–186. DOI: 10.17746/2658-6193.2019.25.181-186.
- Шнайдер С.В., Жилич С.В., Федорченко А.Ю., Рендю В., Пархомчук Е.В., Алишер кызы С., Оленченко В.В., Цибизов Л.В., Сердюк Н.В., Зеленков Н.В., Чаргынов Т., Кривошапкин А.И. Сурунгур – новый памятник финального плейстоцена – раннего голоцена в Ферганской долине // Stratum plus (не рецензировании).

#### THE RESULTS OF RADIOCARBON DATING FROM SURUNGUR SITE (FERGANA VALLEY, SOUTH KYRGYZSTAN)

S. Shnaider, E. Parkhomchuk

This paper presents the results of radiocarbon dating of a multilayer site Surungur (Fergana Valley, South Kyrgyzstan), discovered in 2017. The results show that the site was occupied from the early Holocene and that the sedimentation processes were evenly at the site.

*Keywords:* Central Asia, Fergana Valley, Holocene, radiocarbon dating

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-111-113

## ДАТИРОВКА РАЗГРОМА ЯРОСЛАВЛЯ ПО ДАННЫМ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ

© 2020 г. А.В. Энгватова<sup>1,\*</sup>, Г.И. Зайцева<sup>2</sup>, А.В. Черкинский<sup>3</sup><sup>1</sup>Институт археологии РАН, Москва, Россия<sup>2</sup>Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия<sup>3</sup>Университет Джорджии, Афины, США

\*E-mail: engov@mail.ru

В статье поднимаются методологические вопросы радиоуглеродного датирования исторических событий на примере данных, полученных при раскопках в Ярославле. Город представляет особый интерес для нашего исследования из-за упомянутого в летописях точного времени его разрушения войсками хана Бату (зимой 1238 года). На сегодняшний день в Ярославле обнаружено девять санитарных захоронений жителей и домашних животных, из которых датированы радиоуглеродным методом 65 образцов из всех девяти захоронений. Байесовская хронологическая модель дат AMS сузила интервал до диапазона 1233–1269 гг. Синхронность всех захоронений подтверждена с вероятностью 95,6%.

**Ключевые слова:** радиоуглеродное датирование, археология, санитарные массовые захоронения, средневековый Ярославль.

Разгрому городов Северо-Восточной Руси в результате нашествия войска хана Батия (1237–1238 гг.) посвящены многочисленные археологические исследования (Каргер, 1958; Даркевич, 1974; Толочко, 1983). В последние десятилетия появились критические статьи с иной интерпретацией археологических источников, связанных с монгольским нашествием. В них поднимаются вопросы о недостаточно обоснованных датировках, основанных на типологии керамики и найденных предметов (Waugh, 2017; Макаров, Чернецов и др., 2003; Ивакин, Комар 2016; Томсинский, 2016). Поэтому возможность датировки культурных слоев времени

похода на Русь Батия различными независимыми методами, в том числе радиоуглеродным, представляется актуальной.

Радиоуглеродное датирование редко используется в исследованиях древнерусского периода. Причиной является мнение, что метод жидкостного сцинтилляционного счета (LSC) дает результат с большим разбросом (по сравнению с традиционными методами археологического датирования). Поэтому наша работа важна для демонстрации возможностей метода AMS-датирования и применения байесовской статистики для получения более точных датировок.

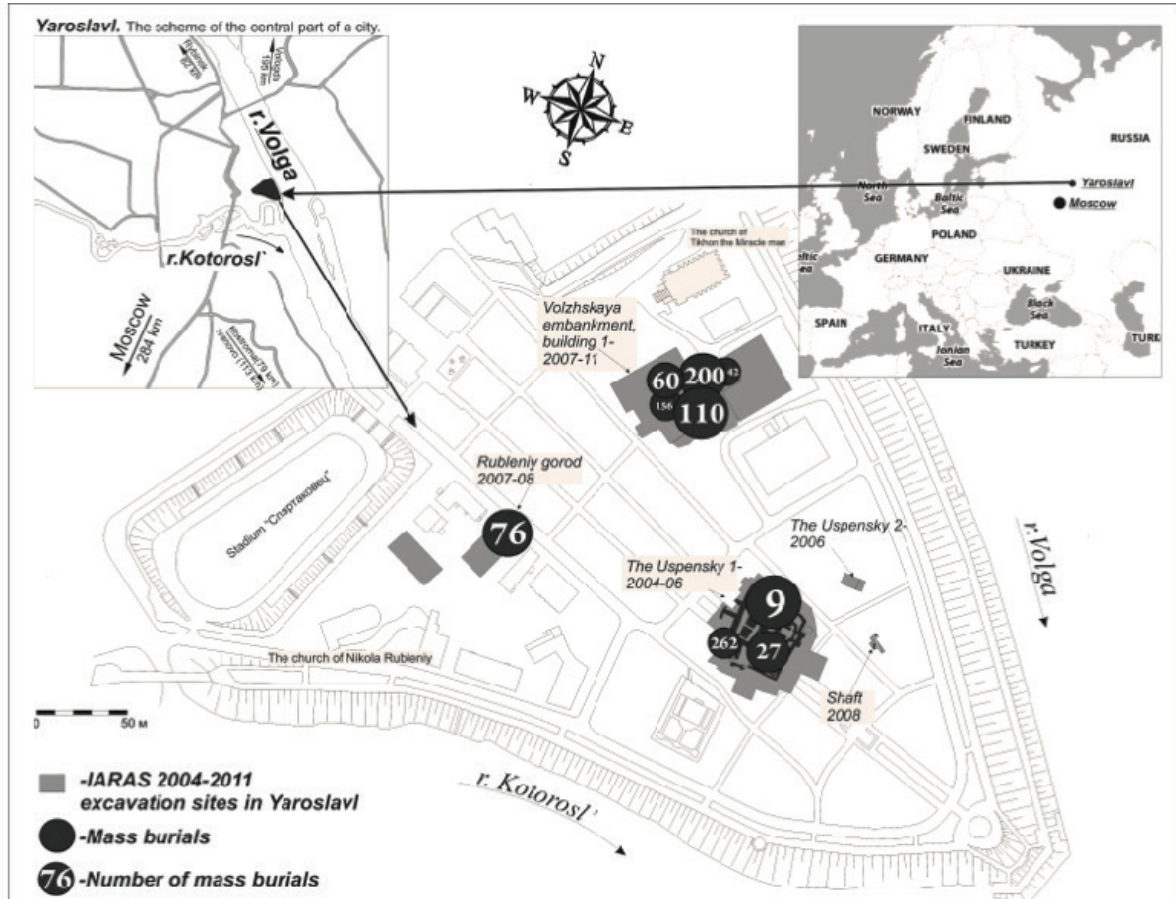


Рис. 1. План «Стрелки» г. Ярославля с местами массовых захоронений, выявленных при раскопках ИА РАН.

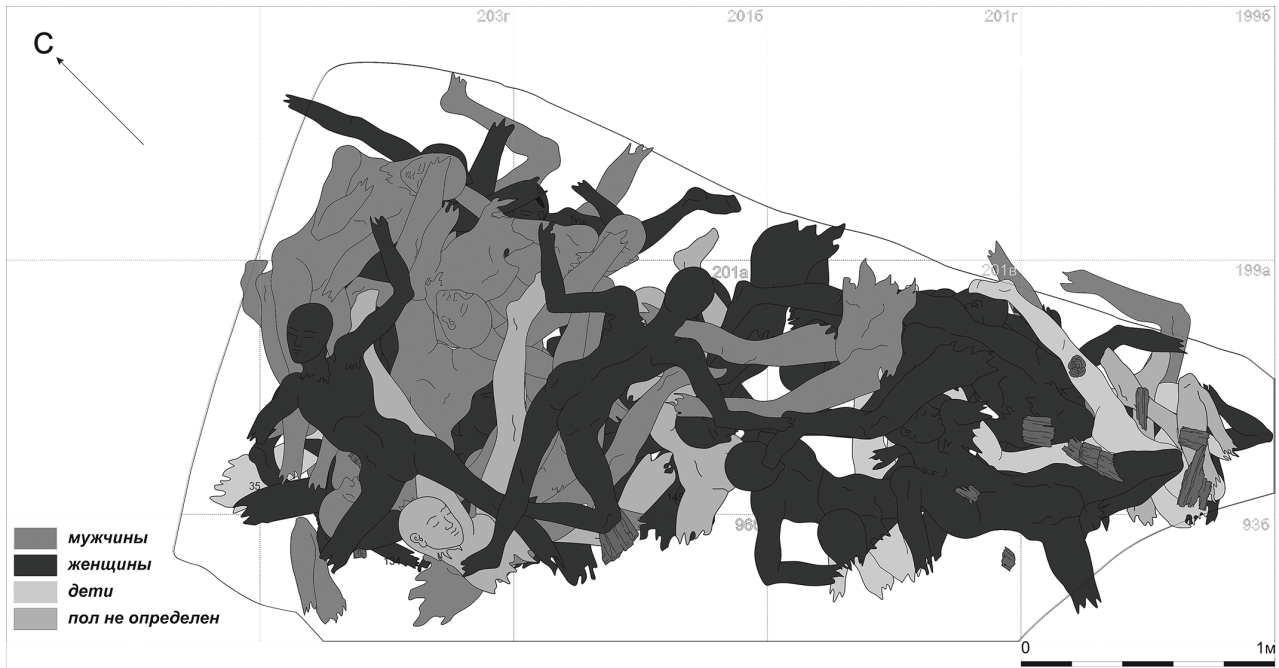


Рис. 2. Массовое захоронение № 9 (реконструкция).

### Объект исследования

Исследованные материалы происходят из центра Ярославля, который летописные источники перечисляют среди городов Верхней Волги, подвергшихся разгрому отрядами войска хана Батыея зимой 1238 г. (Лаврентьевская летопись, 1997, 464).

В 2004–2020 гг. экспедиция Института археологии РАН под руководством А.В. Энгатовой проводила раскопки в историческом центре Ярославля, в ходе которых обнаружены девять массовых санитарных захоронений (рис. 1, 2), содержавшие останки 263 человек (Энгватова 2010, 2019; Энгватова и др., 2009).

Большинство костей принадлежат взрослым мужчинам (95), женщин и детей – 81 и 67 соответственно. На останках обнаружены признаки насильственной смерти – рубленые раны и удары тупым оружием (Энгватова и др., 2010, 2013). Кроме человеческих, в захоронениях обнаружены кости животных.

Анализ большой серии радиоуглеродных дат (по костям людей и животных) из каждого захоронения позволяет более точно определить время смерти погребенных и выяснить, насколько оно близко к историческому событию; относятся ли все захоронения к одному периоду или связаны с разными эпизодами истории города.

### Образцы и методы

Анализ предметов из погребений, а также керамики и стратиграфии помогли установить, что они были совершены не позднее середины XIII в. (Энгватова и др., 2009).

Более точные датировки получены дендрохронологическим методом. Постройки, использованные как вместилища для погребений, появились не позднее конца 1220-х годов (Карпучин и др., 2011).

Для установления конкретной даты нападения серии образцов из каждого захоронения были продатированы в двух LSC-лабораториях: в Киеве (индекс лаборатории Ki) (Национальная академия наук Украины) и в Санкт-Петербурге (индекс лаборатории Le) (Институт

истории материальной культуры РАН). Всего было проанализировано 26 образцов. Пробоподготовка в лаборатории ИИМКА велась по стандартной схеме (Arslanov 1987; Taylor and Bar-Yosef, 2014).

Сорок образцов костей были проанализированы методом AMS в CAIS (Центр прикладных изотопных исследований). Образцы были подготовлены, как описано в протоколе (Cherkinsky, 2009).

### Результаты

Методом LSC были проанализированы 24 образца человеческих костей, один – кости коровы и один образец древесного угля. Стандартное отклонение для измерений LSC превышает  $\pm 50$  лет, за исключением древесного угля, который измерен с точностью  $\pm 30$  лет. Калибровка показывает (рис. 3), что только около половины результатов находится в диапазоне ожидаемой исторической даты (Engovatova et al, 2012), однако сам диапазон довольно широк. Это может быть результатом небольших размеров выборки коллагена, которые не позволяют проводить точные измерения, а также, возможно, некоторого систематического расхождения в лаборатории.

Все даты, измеренные с помощью AMS (22 кости человека, 12 – коров, 4 – лошадей, 1 – свиньи и 1 – оленя), находились в диапазоне от  $881 \pm 19$  до  $748 \pm 20$  лет, за исключением одной кости лошади, которая была датирована в рамках  $332 \pm 19$ . Даты AMS были значительно более последовательными (рис. 4) по сравнению с датами LSC, однако диапазон распределения по возрасту был все еще относительно широк. Результаты AMS значительно сузили возможный период датирования для захоронений.

В нашем случае объединение датировок с байесовским моделированием позволило сузить интервал до 1233–1269 гг., что очень похоже на интервал, рассчитанный по трехфазной модели. Таким образом, даже в отсутствие более специфического датирования (например, по дендрохронологии и т.д.) радиоуглеродное

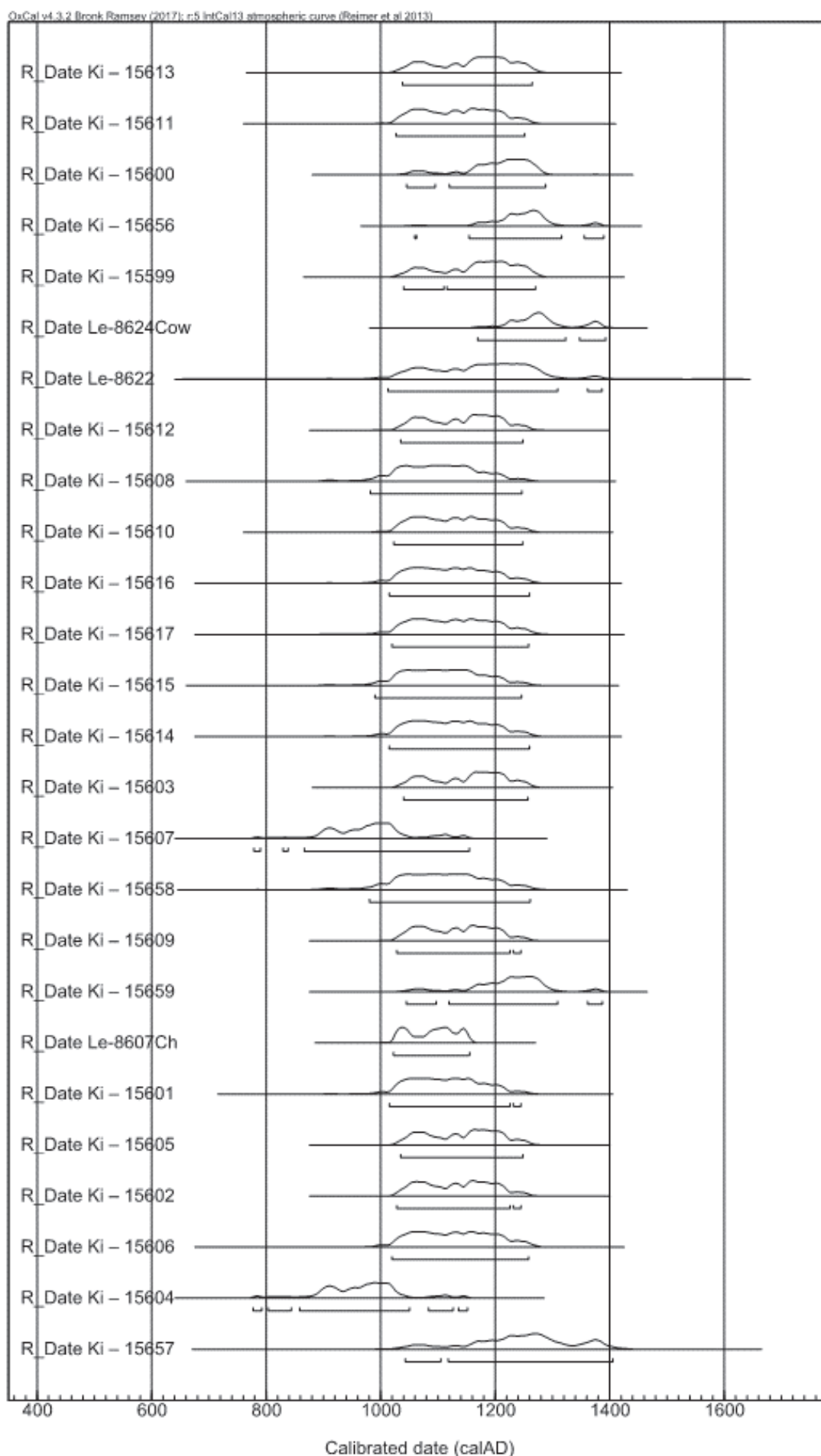


Рис. 3. График калибровки дат LSC.

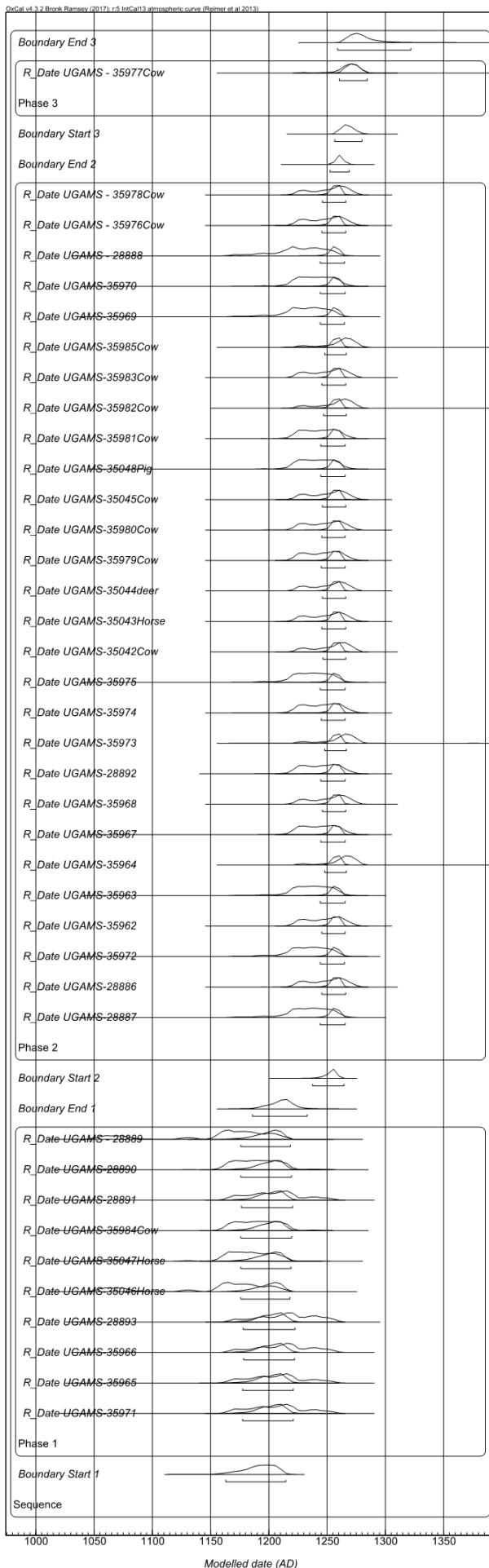


Рис. 4. Трехфазная модель по АМС датам.

датирование может использоваться для установления датировки.

### Выводы

Сравнение методов LSC и AMS показало, что второй метод позволяет получить более высокую точность измерения в целом. Посредством байесовского подхода мы смогли сузить временной диапазон события до 1233–1269 гг., что включает дату разгрома Ярославля (зима 1238 г.) согласно письменными источниками. Таким образом, даже в отсутствие более точного датирования (например, по дендрохронологии и т.д.) радиоуглеродное датирование AMS может использоваться для установления возраста средневековых памятников.

Некоторые из костей животных оказались немного старше, чем большинство человеческих костей из тех же комплексов, так как были перемещены из ранних культурных отложений при совершении захоронений.

Комбинация методов датирования, чувствительных к разным временным масштабам, дает уникальную информацию, которая позволяет определить более точное время появления коллективных захоронений. Радиоуглеродное AMS-датирование подтвердило, что все девять захоронений совершены в один и тот же период. Одновременность погребений опровергает гипотезу о том, что они могут являться последствиями военных конфликтов, происходивших позднее.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Даркевич В.П.* Раскопки на Южном городище Старой Рязани (1966–1969 гг.) // Археология Рязанской земли. М.: Наука, 1974. С. 19–71.
- Ивакин Г. Ю., Комар А.В.* После катастрофы: Киев в 1241 г. // *Stratum plus* №5, 2016. С. 59–72.
- Каргер М.К.* Древний Киев. Т. 1. М.-Л.: АН СССР. 1958. С. 580.
- Лаврентьевская хроника. Полное собрание русских летописей. Т. 1. М., 1997. С. 464
- Макаров Н.А., Чернецов А.В и др.* Русь в XIII веке. М.: Наука. 2003. С. 416
- Толочко П.П.* Древний Киев. Киев: Наукова думка. 1983. С. 328.
- Томсинский С.В.* Кризис Древней Руси в XIII в.: возможности познания реалий исторической действительности // *Stratum plus* №5, 2016. С. 27–38.
- Энговатова А.В., Осипов Д.О., Фараджева Н.Н., Гончарова Н.Н., Бужилова А.П.* Массовое средневековое захоронение в Ярославле: анализ археологических и антропологических источников // РА. 2009. № 2. С. 68–78.
- Энговатова А.В., Осипов Д.О., Гончарова Н.Н., Бужилова А.П.* Массовое средневековое захоронение в Ярославле (предварительные результаты) // КСИА. Вып. 224. М., 2010. С. 106–114.
- Энговатова А.В., Добровольская М.В., Антипина Е.Е., Зайцева Г.И.* Коллективные захоронения в Ярославле. Реконструкция энергосистемы по результатам изотопного анализа // Краткие сообщения Института археологии (КСИА). Вып. 228. М., 2013. С. 96–115.
- Энговатова А.В.* Рубленный город Ярославля в домонгольский период по данным археологии // Древняя Русь. Вопросы медиевистики №4 (78) декабрь 2019. М.: Индрик. С. 91–111.
- Arslanov Kh.A.* Radiocarbon: geochemistry and geochronology. Leningrad, 1987.
- Cherkinsky A.* Can we get a good radiocarbon age from a «bad bone»? Determining the reliability of radiocarbon age from bioapatite. Radiocarbon, 51(2), 2009. P. 647–655.
- Engovatova A.V., Zaitseva G.I., Dobrovolskaya M.V., Burova N.D.* Potential of the Radiocarbon Method for Dating Known Historical Events: The Case of Yaroslavl, Russia. Radiocarbon, 2012. 54 (3–4), 615–624.
- Karpukhin A.A., Solovieva L.N., Engovatova A.V.* Dendrochronological Dating of buildings of the XIII century. from excavations in Yaroslavl // Analytical research laboratory of natural methods. 2011. Vol. 2. 92–114.
- Taylor R.E and Bar-Yosef O.* Radiocarbon Dating: An Archaeological Perspective. Routledge. London, New York. 2012. 403 p.
- Waugh D.C.* The ‘owl of misfortune’ or the ‘phoenix of prosperity’? Re-thinking the impact of the Mongols // Journal of Eurasian Studies. 2017. 8, 10–21.

## THE DATE OF THE YAROSLAVL DEFEAT ON BASE OF THE RADIOCARBON DATING

A. Engovatova, G. Zaiseva, A. Cherkinsky

This paper raises methodological issues of radiocarbon dating of historical events basing on the data obtained during the excavations in of the Russian medieval city of Yaroslavl. The city is of special interest to our study because of the precise time of its destruction by troops of Batu Khan mentioned in chronicles – the winter of 1238. To date in Yaroslavl there have been discovered nine sanitary mass-burials of citizens and domestics animals buried sometime after the Mongols massacre. To date in Yaroslavl there have been discovered nine sanitary mass-burials of citizens and domestics animals buried sometime after the Mongols massacre, of which we have dated sixty-five samples. A Bayesian chronological model of the AMS dates narrowed the interval to the range of 1233–1269 cal AD. The synchrony of all burials was confirmed with probability of 95.6%.

*Keywords:* Radiocarbon dating, archeology, sanitary mass-burials, medieval Yaroslavl.

DOI:10.31600/978-5-91867-213-6-114-118

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Первые данные по радиоуглеродной хронологии мезолита лесостепного Поволжья</b> <i>К.М. Андреев, О.В. Андреева, М.А. Кулькова, М. Ойнонен</i> .....	8
<b>Хронология неолита Марийского Поволжья</b> <i>К.М. Андреев, А.А. Выборнов, А.С. Кудашов, М.А. Кулькова</i> .....	9
<b>Хронология средневожской культуры</b> <i>К.М. Андреев, А.В. Сомов</i> .....	11
<b>Короткопериодные изменения климата на Северо-Западе России за последние 2300 лет и их корреляция с изменениями солнечной активности</b> <i>Х.А. Арсланов, Е.Ю. Новенко, Т.В. Сапелко, В.А. Дергачев, Е.С. Носевич, Ф.Е. Максимов, А.Ю. Петров, В.А. Григорьев, В.П. Денисенков, С.Б. Левченко</i> .....	12
<b>Проблемы радиоуглеродного датирования стоянок верхнего палеолита Быки в центре Русской равнины</b> <i>Н.Б. Ахметгалева, А.В. Панин, Е.И. Куренкова, Э.П. Зазовская, Н.Д. Бурова</i> .....	15
<b>Новые данные о возрасте стоянок стрелецкой культуры в Костёнках</b> <i>А.А. Бессуднов, Р. Диннис, А.А. Сеницын, Н. Рейнольдс, А.Е. Дудин, А.А. Артюшенко, А.Р. Лада</i> .....	16
<b>Радиоуглеродное датирование и пожарная история раннесредневекового города Джанкент (Ю-В Приаралье, Казахстан)</b> <i>М.А. Бронникова, А.В. Панин, И.А. Аржанцева, Г. Харке, Ю.О. Карпова</i> .....	17
<b>Сотрудничество с Лабораторией археологической технологии ИИМК РАН при исследовании Плотниковского могильника (радиоуглеродный и изотопный анализ)</b> <i>Н.Г. Брюхова, Е.Л. Лычагина</i> .....	18
<b>Радиоуглеродное датирование остатков крупных млекопитающих юга Западной Сибири</b> <i>С.К. Васильев, Е.В. Пархомчук</i> .....	20
<b>Хронология стоянок Алгай и Орошаемое в Нижнем Поволжье</b> <i>А.А. Выборнов, Ф.Ф. Гилязов, М.А. Кулькова, А.И. Юдин</i> .....	21
<b>Новые радиоуглеродные даты торфяниковой стоянки Подолье 3 в Южном Приладожье</b> <i>Т.М. Гусенцова, М.А. Кулькова</i> .....	23
<b>Радиоуглеродная хронология п. Ракушечный Яр</b> <i>Е.В. Долбунова, Дж. Медоуз, А.Н. Мазуркевич, А.В. Цыбрий, В.В. Цыбрий</i> .....	24
<b>Новые радиоуглеродные даты по отдельным территориям Гонурского оазиса (Туркменистан, эпоха бронзы)</b> <i>Н.А. Дубова, Г.И. Зайцева, Н.Д. Бурова, Р.М. Сатаев, А.В. Фрибус, С.П. Грушин</i> .....	26
<b>Этапы функционирования поселения бронзового века Левобережное (Синташта II) в Зауралье (хронологический аспект)</b> <i>А.В. Епимахов, Ф.Н. Петров</i> .....	27
<b>Радиоуглеродный возраст горизонтов ранней подсеки на территории Русской равнины</b> <i>Е.Г. Ершова, Е.В. Пономаренко, А.Л. Александровский, Н.А. Кренке</i> .....	29
<b>Зяц и человек на геохронологической шкале палеолита Русской равнины</b> <i>М.Н. Желтова, Н.Е. Зарецкая, Н.Д. Бурова</i> .....	30
<b>Особенности и проблемы радиоуглеродного датирования объектов культурного наследия и музейных экспонатов</b> <i>Э.П. Зазовская, В.А. Шишков, С.М. Турчинская, А.Е. Черкинский</i> .....	32
<b>Радиоуглеродные датировки палеонтологических образцов верхнего плейстоцена Нижней Оби</b> <i>И.Д. Зольников, А.В. Выборнов, А.А. Анойкин, А.В. Постнов</i> .....	33

<b>РАДИОУГЛЕРОДНОЕ ДАТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ИСКУССТВА С ПАМЯТНИКА ТУРИСТ-2 (г. Новосибирск)</b> <i>Л.В. Зоткина, Н.В. Басова, А.В. Постнов, К.А. Колобова</i> .....	35
<b>Вклад лаборатории археологической технологии ИИМК РАН в разработку хронологии раннего неолита севера лесной полосы</b> <i>М.В. Иванищева</i> .....	36
<b>Археологические долбленные лодки Восточной Европы: результаты AMS-датирования</b> <i>Е.А. Кашина, Е.И. Гак, А.В. Окороков</i> .....	38
<b>Новое о погребении белозерской культуры Хаджиллар (Молдавия) в свете радиоуглеродного датирования</b> <i>М.Т. Кашуба, С.М. Агульников, М.А. Кулькова</i> .....	40
<b>Проблемы соотношения дат памятников культур бронзового века Монголии, полученных в результате применения различных методик радиоуглеродного датирования в 2000-х – 2010-х годах</b> <i>А.А. Ковалев</i> .....	41
<b>Поздний энеолит лесостепного Поволжья в свете радиоуглеродного датирования</b> <i>А.И. Королев</i> .....	44
<b>Хронология мезолитического памятника Погостище 15 (бассейн озера Воже, Вологодская область) по данным радиоуглеродного анализа</b> <i>Н.В. Косорукова, М.А. Кулькова, А.П. Тихоненко</i> .....	45
<b>Хронология хвалынской культуры Волго-Уралья</b> <i>П.Ф. Кузнецов</i> .....	47
<b>Хронология и вопросы периодизации граветийских памятников в Костенковско-Борщевском микрорегионе</b> <i>С.Н. Лисицын</i> .....	50
<b>Хронологические рамки археологических комплексов многослойного памятника Сертея II (по данным радиоуглеродного датирования)</b> <i>А.Н. Мазуркевич, П. Киттель, Й. Мэгро, Е.В. Долбунова, М. Крапец, А. Гинтер</i> .....	52
<b>INTERPRETING <sup>14</sup>C AGES OF THE TOTAL ORGANIC CARBON CONTENT OF PREHISTORIC POTTERY</b> <i>John Meadows</i> .....	54
<b>Использование установки «Ускорительный масс-спектрометр ИЯФ СО РАН» для радиоуглеродного датирования комплексов эпохи раннего неолита памятника Тартас-1 (Среднее Приомье)</b> <i>В.И. Молодин, Л.Н. Мыльникова, Д.А. Ненахов, С. Райнхольд, Е.В. Пархомчук, В.В. Пархомчук</i> .....	57
<b>К вопросу об абсолютной хронологии хвалынской культуры эпохи энеолита</b> <i>Н.Л. Моргунова</i> .....	59
<b>Радиоуглеродное датирование и средний палеолит: варианты взаимоотношений</b> <i>А.К. Очередной, Н.Е. Зарецкая</i> .....	61
<b>Методы согласования вариаций и астрофизических маркеров в средневековой археологии</b> <i>А.В. Панин, И.А. Аржанцева, В.В. Мурашева</i> .....	62
<b>Проблемы радиоуглеродной хронологии андроновской культуры Алтая</b> <i>Д.В. Папин</i> .....	63
<b>Центр коллективного пользования «Ускорительная масс-спектрометрия НГУ-ННЦ»</b> <i>Е.В. Пархомчук</i> .....	65
<b>О возрасте объектов Берелёхского геоархеологического комплекса и механизме формирования массового скопления остатков мамонтов</b> <i>В.В. Питулько, Е.Ю. Павлова, П.А. Никольский, А.Э. Басилян</i> .....	67
<b>Первые данные по радиоуглеродной хронологии поселения Каменный Лог I (Республика Хакасия)</b> <i>А.В. Поляков, П. Хоммель, Л.С. Марсадалов, В.М. Лурье</i> .....	68



<b>ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС СТОЯНКИ ПАВЛОВО 1 В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ</b> <i>Г.Н. Поплевко, А.А. Уланов, А.В. Тетенькин</i> .....	70
<b>A BURIAL MOUND IN THE TOWN OF CIMIȘLIA IN SOUTHERN PART OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA: RELATIVE AND ABSOLUTE CHRONOLOGY OF THE BURIALS</b> <i>Sergiu Popovici, Elke Kaiser</i> .....	72
<b>RADIOCARBON DATING OF ANDRONOVO COMPLEXES IN THE BARABA FOREST STEPPE: DIET, FRESHWATER RESERVOIR EFFECTS AND CHRONOLOGY</b> <i>S. Reinhold, Zh. V. Marchenko, V. I. Molodin</i> .....	74
<b>ВОПРОСЫ АБСОЛЮТНОЙ ХРОНОЛОГИИ ЭПОХИ РАННЕЙ БРОНЗЫ СЕВЕРНОГО КAVKAZA</b> <i>А.Д. Резепкин</i> .....	75
<b>МЕТОДЫ СТАБИЛЬНЫХ ИЗОТОПОВ В ИССЛЕДОВАНИЯХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ</b> <i>С.А. Ришко, Г.И. Зайцева, Н.Д. Бузова, А.А. Семенцов, Л.М. Лебедева</i> .....	77
<b>РАДИОУГЛЕРОДНОЕ ДАТИРОВАНИЕ В МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ И ПАЛЕОЛИМНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НА Р. РОССОНЬ, НАРВСКО-ЛУЖСКАЯ НИЗМЕННОСТЬ</b> <i>Т.В. Сапелко, Д.В. Герасимов, А. Крийска, А.В. Лудикова, Д.Д. Кузнецов, К. Нордквист, А.М. Кульков, М.А. Анисимов, А.В. Терехов</i> .....	79
<b>ЗНАЧЕНИЕ НОВЫХ РАДИОУГЛЕРОДНЫХ ДАТ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ХРОНОЛОГИИ ГОНУР-ДЕПЕ (ТУРКМЕНИСТАН, БРОНЗОВЫЙ ВЕК)</b> <i>Р.М. Сатаев, Н.А. Дубова, Л.В. Сатаева</i> .....	81
<b>НОВЫЕ ДАННЫЕ К ХРОНОЛОГИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ АЛТАЯ СКИФО-САКСКОГО ВРЕМЕНИ (ПО МАТЕРИАЛАМ НОВОТРОИЦКОГО МОГИЛЬНИКА)</b> <i>С.В. Святко, Д.В. Папин, Н.Н. Серегин, П. Реймер</i> .....	82
<b>РАДИОУГЛЕРОДНАЯ ХРОНОЛОГИЯ ПАМЯТНИКОВ АЛТАЯ ЭПОХИ ВЕЛИКОГО ПЕРЕСЕЛЕНИЯ НАРОДОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ</b> <i>Н.Н. Серегин, С.С. Матренин, С.В. Святко</i> .....	84
<b>ВРЕМЯ «ПЕРЕЛОМНЫХ» ЭТАПОВ ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЛИТА В СВЕТЕ НОВОЙ РАДИОУГЛЕРОДНОЙ ХРОНОЛОГИИ</b> <i>А.А. Синуцын, А.А. Бессуднов, Г.В. Синуцына</i> .....	85
<b>О ХРОНОЛОГИИ ВАЛДАЙСКОЙ НЕОЛИТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ</b> <i>Г.В. Синуцына, Г.И. Зайцева, Н.Д. Бузова, А.А. Семенцов</i> .....	86
<b>СРЕДНЕСТОГОВСКАЯ КУЛЬТУРА ДОНСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ: ДАННЫЕ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ</b> <i>А.М. Скоробогатов, Р.В. Смольянинов</i> .....	88
<b>A VERY BRIEF HISTORY OF THE GLASGOW RADIOCARBON INTER-COMPARISONS AND THEIR INTERNATIONAL CONNECTIONS</b> <i>E.M. Scott, P. Naysmith, G. Cook</i> .....	89
<b>НОВЫЕ РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТЫ МАТЕРИАЛОВ БРОНЗОВОГО ВЕКА ПОЛУОСТРОВА ТАРХАНКУТ (КРЫМ)</b> <i>Т.Н. Смекалова, М.А. Кулькова, М.Т. Кашуба</i> .....	91
<b>НЕКРОПОЛЬ ФАНАГОРИИ — ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ</b> <i>А.А. Строков</i> .....	93
<b>HISTORY OF LAKE ONEGA AND ITS BOTTOM SEDIMENTS (NW RUSSIA)</b> <i>D.A. Subetto, N.A. Belkina, A.E. Rybalko, V.D. Strakhovenko, M.S. Potakhin, M.B. Zobkov</i> .....	94
<b>РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТИРОВКИ НЕКОТОРЫХ ПОГРЕБЕНИЙ ПАМЯТНИКОВ ЗОРГОЛ-I И ДУРОЙ-I (ЗАБАЙКАЛЬЕ)</b> <i>А.А. Тишкин, Е.В. Ковычев</i> .....	96
<b>КЕРАМИЧЕСКИЕ ТРАДИЦИИ НА ПОСЕЛЕНИИ ЦЕДМАР Д В СВЕТЕ РАДИОУГЛЕРОДНОЙ ХРОНОЛОГИИ</b> <i>Е.С. Ткач, М.А. Кулькова</i> .....	98

<b>ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРЯМОГО РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ ЗНАКОВ С ПОСЕЛЕНИЯ ДОЛЬМЕННОЙ КУЛЬТУРЫ СТАРЧИКИ (ЭПОХА БРОНЗЫ, СЗ КАВКАЗ)</b>	
<i>В.А. Трифонов, Н.И. Шишлина, М.И. Кондрашкина</i> .....	100
<b>ВОЗРАСТ ОСАДОЧНЫХ РАЗРЕЗОВ СОВРЕМЕННЫХ ОЗЕР ЮЖНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ВОПРОСЫ ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦИЙ</b>	
<i>А.П. Федотов</i> .....	101
<b>СЕРИЯ РАДИОУГЛЕРОДНЫХ ДАТ С РАЗНОВРЕМЕННОГО МОГИЛЬНИКА ЧУМЫШ-ПЕРЕКАТ В ЗАПАДНОМ ПРИСАЛАИРЬЕ</b>	
<i>А.В. Фрибус, С.П. Грушин</i> .....	103
<b><sup>14</sup>C DATING OF PAZYRYK 2 AND ULANDRYK 4 KURGANS REVISITED</b>	
<i>Irka Hajdas</i> .....	104
<b>РАДИОУГЛЕРОДНАЯ ХРОНОЛОГИЯ РАННЕГО НЕОЛИТА ВЕРХНЕВОЛЖСКОГО РАЙОНА</b>	
<i>Н.А. Цветкова</i> .....	107
<b>ХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ РАМКИ ЭНЕОЛИТА ЛЕСНОЙ ЗОНЫ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ</b>	
<i>А.А. Шалапинин</i> .....	108
<b>РАДИОУГЛЕРОДНАЯ ХРОНОЛОГИЯ ШЕРСТЯНЫХ ТКАНЕЙ ЭПОХИ ПОЗДНЕЙ БРОНЗЫ ЗАПАДНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ</b>	
<i>Н.И. Шишлина, Л.В. Купцова</i> .....	109
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ ПАМЯТНИКА СУРУНГУР (ФЕРГАНСКАЯ ДОЛИНА, ЮЖНЫЙ КЫРГЫЗСТАН)</b>	
<i>С.В. Шнайдер, Е.В. Пархомчук</i> .....	111
<b>ДАТИРОВКА РАЗГРОМА ЯРОСЛАВЛЯ ПО ДАННЫМ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ</b>	
<i>А.В. Энговатова, Г.И. Зайцева, А.В. Черкинский</i> .....	114

# РАДИОУГЛЕРОД В АРХЕОЛОГИИ И ПАЛЕОЭКОЛОГИИ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

*Сборник издан при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 19-78-10001)*

Ответственные редакторы:

*Н.Д. Бурова  
А.А. Выборнов  
М.А. Кулькова*

Корректоры:

*А.А. Выборнов  
М.А. Кулькова*

Перевод на английский:

*авторы*

Макет:

*Ю.И. Колев*

---

Подписано к печати 11.11.2020. Заказ №  
Бумага офсетная. Печать оперативная.  
Формат 60x84 1/8. Объем п.л. Тираж 150 экз.

---

Издательство  
ООО «Порто-принт»  
443041, Самара, ул. Садовая, 156

Отпечатано в типографии  
ООО «Порто-принт»