



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭРМИТАЖ  
ПОВОЛЖСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНАЯ АКАДЕМИЯ  
МУЗЕЙ АНТРОПОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ ИМ. ПЕТРА ВЕЛИКОГО  
(КУНСТКАМЕРА)

# НЕОЛИТИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ: ХРОНОЛОГИЯ, ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ, ТРАДИЦИИ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,  
ПОСВЯЩЕННОЙ 75-ЛЕТИЮ ВИКТОРА ПЕТРОВИЧА ТРЕТЬЯКОВА  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, 12–16 МАЯ 2015 г.

Санкт-Петербург

2015



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCE  
INSTITUTE FOR THE HISTORY OF MATERIAL CULTURE  
THE STATE HERMITAGE MUSEUM  
SAMARA STATE ACADEMY  
OF SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES  
PETER THE GREAT MUSEUM OF ANTHROPOLOGY AND ETHNOGRAPHY  
(THE KUNSTKAMERA)

# NEOLITHIC CULTURES OF EASTERN EUROPE: CHRONOLOGY, PALEOECOLOGY AND CULTURAL TRADITIONS

MATERIALS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE,  
DEDICATED TO THE 75TH ANNIVERSARY OF VICTOR PETROVICH TRETYAKOV,  
MAY, 12 – 16, 2015, ST. PETERSBURG

St. Petersburg

2015

*Утверждено к печати Ученым советом ИИМК РАН, протокол № 4 от 22 апреля 2015 г.*

*Оргкомитет конференции:*

*чл.-корр. РАН, проф. Е.Н. Носов (председатель, ИИМК РАН),*

*д.и.н. Мочалов О.Д. (сопредседатель, ПГСГА),*

*к.и.н. В.М. Лозовский (отв. секретарь, ИИМК РАН),*

*д.и.н. С.А. Васильев (ИИМК РАН), д.и.н. А.А. Выборнов (ПГСГА), к.х.н. Г.И.Зайцева (ИИМК РАН),*

*к.и.н. Е.М. Колпаков (ИИМК РАН), к.и.н. О.В. Лозовская (ИИМК РАН), к.и.н. В.Я. Шумкин (ИИМК РАН),*

*к.и.н. А.В. Энговатова (ИА РАН), к.и.н. Г.А. Хлопачев (МАЭ РАН), к.и.н. Д.В. Герасимов (МАЭ РАН),*

*А.Н. Мазуркевич (Государственный Эрмитаж), Е.С. Ткач (технический секретарь, ИИМК РАН)*

*Рецензенты д.и.н. Березкин Ю.Е., к.и.н. Гаскевич Д.Л.*

*Ответственные редакторы: к.и.н. Лозовский В.М., к.и.н. Лозовская О.В., д.и.н. Выборнов А.А.*

Организация конференции и издание материалов осуществлены  
при поддержке РФФИ, проект № 15-06-20194-г

Н 522 Неолитические культуры Восточной Европы: хронология, палеоэкология, традиции. Материалы международной научной конференции, посвященной 75-летию В.П. Третьякова. Под редакцией В.М. Лозовского, О.В. Лозовской, А.А. Выборнова. — СПб: ИИМК РАН, 2015. — 304 с.

Сборник содержит материалы международной конференции, приуроченной к 75-летию видного специалиста в области исследования неолита и энеолита Восточной Европы В.П.Третьякова (1940–1985). В сборнике представлены статьи, затрагивающие проблемы изучения неолитических и энеолитических культур на широком территориальном фоне от Зауралья до Фенноскандии. Рассматриваются вопросы, связанные с радиоуглеродным датированием, палеогеографическими реконструкциями и другими аспектами неолитоведения.

УДК902/904

ББК 63.4

# МЕСТО КЕРАМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА СТОЯНКИ ЗАМОСТЬЕ 2 В РАМКАХ ОБЩЕЙ ХРОНОЛОГИИ ВЕРХНЕВОЛЖСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Медоуз Дж.<sup>1,2</sup>, Лозовский В.М.<sup>3,4</sup>, Лозовская О.В.<sup>3,4</sup>,  
Любке Х.<sup>1</sup>, Зайцева Г.И.<sup>3</sup>, Кулькова М.А.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> *Центр Балтийской и Скандинавской археологии (Шлезвиг, Германия)*

<sup>2</sup> *Университет Альбрехт-Кристиан Киля (Киль, Германия)*

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

<sup>4</sup> *Сергиево-Посадский музей-заповедник (Сергиев Посад, Россия)*

<sup>5</sup> *Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена  
(Санкт-Петербург, Россия)*

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Эта статья посвящена долгосрочному проекту датирования распространения ранней керамики среди охотников-собирателей и рыболовов в Восточной Европе. Достаточно легко просто продатировать керамику методом радиоуглеродного датирования по нагару на определенных типах сосудов, но неизбежно возникают проблемы. Например, наиболее древние поселения могут быть еще не раскопаны, наиболее древний нагар может не принадлежать уже выделенным типам керамики и т.д. Более того радиоуглеродное датирование дает нам широкие хронологические рамки, часто охватывающее сотни лет, в которые попадают полученные данные. При достаточном количестве полученных дат, мы можем решить часть этих проблем с помощью статистики. Более серьезная проблема состоит в том, что изучаемые общества были рыболовами, и, возможно, часть углерода в некоторых наиболее важных образцах происходит от рыбы, и, следовательно, может исказить сам возраст.

С точки зрения радиоуглеродного метода, одной из наиболее сложных проблем является выявление и корректировка пресноводного резервуарного эффекта (ПРЭ). Большинство исследований по ПРЭ включает изучение человеческих остатков. Существует множество случаев в Центральной и Восточной Европе, в которых кости человека оказываются на сотни лет старше, чем органические материалы из их погребения (например, Ошторф, Германия (Olsen et al., 2007); Жабье, Польша (Pospiechny, 2014); озеро Буртниец, Латвия (Meadows et al., 2014); Минино, Россия (Wood et al., 2013). Эти примеры показывают, что пищевой ПРЭ передается по пищевой цепочке от рыбы к потребителю пропорционально тому, сколько было потреблено рыбы, и что пищевые цепочки в реках и озерах в данном регионе часто крайне бедны радиоуглеродом. Полученный возраст современных образцов иногда сложно интерпретировать, поскольку ПРЭ в современной рыбе

из одной и той же реки или озера может быть различным (Philippsen et al., 2010, Keaveney, Reimer, 2012). В костях человека среднее значение ПРЭ зависит от количества потребляемой рыбы, но количество углерода в нагаре на сосудах может быть получено всего от одной рыбы.

Изменения в значениях ПРЭ в местной рыбе критически влияют на получаемые результаты радиоуглеродного датирования образцов нагара. Например, для северной Германии есть даты по нагару с поселений, расположенных в глубине континента, которые на сотни лет древнее, чем самые ранние даты для аналогичной керамики с прибрежных поселений, которые расположены от них на расстоянии менее 100 км. Очевидно, что подобная ситуация может быть обусловлена различием в значениях между пресноводным и морским резервуарными эффектами (Philippsen, Meadows, 2014).

Процесс проникновения ранней керамики в регион между Уралом и Балтикой, возможно, занимал достаточно длительный период и сейчас датируется в рамках 7000–5000 cal BC. Многие из полученных дат показывают большую погрешность в измерениях ( $>\pm 100$  <sup>14</sup>C лет) и/или происходят из сборных образцов, или же из образцов, хронологическая связь которых с керамикой неясна. Таким образом, сложно выделить наиболее ранние даты для каждого типа керамики, где значение ПРЭ является наибольшим. Нам требуется больше информации о составе датируемого нагара. Поселение Замостье 2 предоставляет отличную возможность решить данную задачу, поскольку здесь присутствуют следующие факторы:

Ненарушенная стратиграфическая последовательность от позднего мезолита до среднего неолита (Lozovski et al. 2014a).

Хорошая сохранность костей рыб, животных, а также растительных остатков.

Уже имеющаяся серия из примерно 70 радиоуглеродных дат по полноценным образцам наземного происхождения (дерево, растительные волокна и кость) и серия

из 25 дат по органическим отложениям (сапрпель) с археологическими находками.

Сотни типологически выраженных фрагментов керамики с нагаром эпохи раннего (верхневолжская культура — ВВК) и среднего неолита (ляловская культура); липиды большого числа черепков анализируются параллельно в рамках исследовательской программы Университета Йорка (см. Craig и др. в материалах этой конференции).

Образцы дерева и сапрпеля с поселения Замостье 2 были датированы в радиоуглеродной лаборатории ИИМК РАН, Санкт-Петербург (ЛЕ) и в Геологическом Институте, Москва (ГИН), а также в Университете им. Герцена, Санкт-Петербург (SPb). Получены также AMS-даты по деревянным рыболовным ловушкам в Национальном центре атомных исследований в Севилье (Испания).

Пятнадцать образцов нагара со стенок верхневолжских сосудов были датированы в лаборатории Университета им. Герцена, еще 3 образца нагара и 3 образца керамики этой же культуры были датированы в лаборатории Кивеа (Ki). Точность данных результатов (поправка составляет от  $\pm 100$  до  $\pm 150$ ) обусловлена маленьким размером образцов. Четыре образца нагара верхневолжской керамики были недавно датированы в AMS-лаборатории г. Упсала, Швеция (Ua) и 7 в Лейбниц лаборатории университета г. Киль, Германия (KIA) (Lozovski et al. 2014b), с поправкой между  $\pm 30$  и  $\pm 63$  лет. Кильские образцы были также проанализированы с помощью изотопного и биомолекулярного методов в попытке выделить составляющую водного происхождения, которая, по всей видимости, оказалась не столь значительной в образцах нагара верхневолжской посуды по сравнению с 7 образцами нагара ляловской керамики. Исследования продолжаются, но у нас нет причин отвергать какие-либо из полученных для ВВК AMS-дат по нагару керамики стоянки Замостье 2.

В 2008–2010 годах в Киле также были датированы образцы нагара верхневолжской керамики, полученные от Х. Пиезонки и З. Хартц (Piezonka 2008; Hartz et al. 2012), часть из которых стала предметом дополнительных исследований (Piezonka et al. в печати). Эти фрагменты происходят со стоянки Озерки 5, в 150 км на запад от Замостье 2, и со стоянки Сахтыш 2, в 150 км на восток. Обобщающая работа Х. Пиезонки по систематизации всех ранее опубликованных дат для верхневолжской культуры Центральной России (Piezonka 2015, Table 10.4) является бесценным подспорьем для интерпретации наших данных с поселения Замостье 2.

## 2. ЦЕЛИ ДАННОЙ РАБОТЫ

В данной статье мы хотим представить последние результаты по датированию времени существования ВВК на стоянке Замостье 2 и определить место этих данных в общей хронологии верхневолжской керамики.

Мы используем хронологическую модель Байеса для стратиграфической последовательности отложений стоянки и пытаемся с ее помощью определить время появления и исчезновения верхневолжской керамики, а также планируем проверить, насколько чувствительны будут полученные результаты в отношении стратиграфии и других данных. Далее, полученные для стоянки Замостье 2 результаты планируется сопоставить с общей хронологической моделью для верхневолжской культуры, и соответственно проверить, какие еще данные нам могут потребоваться для разработки детальной хронологической последовательности ВВК на стоянке Замостье 2.

## 3. МОДЕЛЬ ХРОНОЛОГИИ ДЛЯ СТОЯНКИ ЗАМОСТЬЕ 2

Даже без привлечения формальной хронологической модели, некоторые аномалии уже видны среди ранее полученных дат. Некоторые из результатов, полученных для слоя сапрпеля, не согласуются со стратиграфической последовательностью, и мы предполагаем, что некоторые образцы из этого слоя включают интрузивные растительные остатки (образцы водного происхождения в самом сапрпеле могут быть основанием для проявления ПРЭ). Несколько радиоуглеродных дат по нагару являются более древними, чем ранние даты, полученные по сапрпелю из слоя финального мезолита и, возможно даже, являются более ранними, чем образцы, полученные по дереву, происходящему из предшествующего слою позднего мезолита. Большая погрешность в датах по нагару частично ответственна за такую картину (Рис. 1, 2), и в этом случае, хронологическая модель помогает решить эту проблему.

Структура модели обрабатывает каждый из 5 культурных слоев как «ограниченную фазу» — дискретный период времени, представленный радиоуглеродными образцами, чьи календарные даты в свободном порядке распределяются между началом и концом каждой фазы. Большое количество дат на поселении было получено по образцам дерева — это вертикальные колья или сваи и горизонтально расположенные ловушки для рыб, а также связанные с ними предметы (например, весла). Вертикальные колья трудно или невозможно точно отследить по стратиграфическим фазам. И хотя они свидетельствуют о человеческой активности на поселении в разные периоды его существования, они не могут нам помочь разграничить керамический материал. Горизонтально расположенные находки, однако, предоставляют надежные данные по слоям, в которых они были обнаружены. Несколько таких образцов были обнаружены в слое раннего неолита. Наша модель не учитывает даты по образцам, которые не имеют четкой стратиграфической привязки — например даты для кольев, которые не были четко привязаны стратиграфически, и их возраст был определен только радиоуглеродным анализом. Однако, результаты из слоя сапрпеля были использованы, так как они, как правило, соотносятся со стратиграфическим слоем, в котором они были расположены. Поэтому наша модель включает в себя эти данные с учетом того, что некоторая часть дат по сапрпелю может быть старше или моложе слоев, с которыми она соотносится.

## 4. ТЕСТ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МОДЕЛИ

Предположительные даты для начальной и конечной фазы раннего неолита, представленные хронологической моделью полного стратиграфического разреза поселения Замостье 2, относительно независимы от дат для позднего и финального мезолита — мы получим почти такое же начало, если будем моделировать собственно сам ранний неолит, но при условии, что некоторые данные по нагару (SPb-720–723) не будут учитываться. Предположительная дата окончания верхневолжского периода зависит от того, каким образом мы используем даты по деревянным сваям; и, если они не используются, тогда самыми поздними являются даты по нагару и самая поздняя дата по сапрпелю из слоя раннего неолита, что, по-видимому, означает конец этой фазы. Опираясь только на один параметр, мы получаем продолжительность существования ВВК в течение  $240 \pm 40$  лет, это при условии, что даты по кольям отброшены. Однако если мы включаем даты по кольям, которые на основании

некалиброванных датировок были отнесены к фазе раннего неолита, то продолжительность этого периода оценивается в  $400 \pm 50$  календарных лет в полной модели, или в  $435 \pm 50$ , если мы не используем даты для слоя мезолита.

## 5. ДАННЫЕ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ ПО ДРУГИМ СТОЯНКАМ ВЕРХНЕВОЛЖСКОЙ КУЛЬТУРЫ

В таблице 10.4 Х. Пиецонка (2015) использует 85 дат по другим стоянкам ВВК. Так же, как и в случае деревянных кольев со стоянки Замостье 2, на этих памятниках не всегда очевидно, даже для исследователей, является ли образец датирования единовременным с керамикой. Тем не менее, при построении общей хронологической модели для верхневолжской керамики нами использовались все 85 дат. В своей таблице Х. Пиецонка использует данные по 22 верхневолжским сосудам (18 образцов по нагару, 4 – по другим органическим материалам), но все они представляют только 3 поселения (Озерки 5, Сахтыш 2, Векса 3). Тем не менее, общая хронология, основанная на данных по керамике (включая 26 образцов стоянки Замостье 2) сходна с той, где учтены все образцы (Рис. 3). В обоих случаях мы должны исключить 2 даты по нагару (одна для стоянки Сахтыш 2 и одна для стоянки Озерки 5). Они намного старше остальных и, по всей видимости, здесь мы сталкиваемся с высоким значением ПРЭ (Hartz et al. 2012). Исключая эти два образца и игнорируя небольшое количество более древних дат по образцам отложений или дерева с нескольких поселений (Беливо, Берендеево, Ивановское 7, Становое 4), мы можем говорить о том, что первое появление сосудов ВВК относится к началу VI тыс., а конец может быть отнесен к 5200 cal BC.

Исходя из данной модели, слой раннего неолита на стоянке Замостье 2, по-видимому, составляет менее половины периода существования верхневолжской культуры. Наша полная модель относит появление верхневолжского поселения около 5700 cal BC и завершение его существования происходит незадолго до 5400 cal BC. Конечная дата существования плохо прочитывается, поскольку мы не используем данные по нестратифицированным деревянным сваям и, возможно, время существования ранне-неолитической фазы была более длительным, чем то, что отмечается моделью. Насущным вопросом, однако, остается момент начала этапа. Если принять во внимание тот факт, что подавляющее большинство верхневолжской керамика стоянки Замостье 2 типологически относится к раннему этапу существования культуры, и то, что для стоянки Замостье 2 получено больше дат по нагару, чем для всех других стоянок данной культуры вместе взятых, то мы можем ожидать и большее количество более ранних дат и для самой стоянки Замостье 2. Четыре самые ранние даты (SPb-720–723), которые попадают в первую треть VI тыс., не должны учитываться из-за серии дат, полученных для позднего и финального мезолитических слоев. Ни одна из 11 дат по нагару, 4 дат по сапропелю и 5 дат

для горизонтально лежащих деревянных конструкций из слоя раннего неолита (большинство из них датировано больше одного раза) не показывает начало данного слоя ранее 5700 cal BC. Более того, ни один из нестратифицированных деревянных кольев не имеет даты, которая относилась бы к периоду 6000–5700 cal BC. Таким образом, даже если даты позднего и финального мезолита были ошибочно омоложены (известная степень риска связана со слоями сапропеля), все равно мы получаем разрыв в первой трети VI тыс., и ранний неолит не появляется здесь ранее 5700 cal BC.

На этом основании, мы можем поставить вопрос о надежности ранних дат для ВВК на других стоянках. Существует несколько дат по нагару, которые имеют возраст около 7000 BP или 6000 cal BC для поселений Озерки 5 и Сахтыш 2, но для обеих стоянок были также получены даты, в которых очевидно присутствует высокое значение ПРЭ; и самая древняя дата по образцу дерева составляет 6900 BP. Самые ранние даты по нагару стоянки Озерки 5 были получены по фрагментам керамики, типологически относящимся к позднему этапу существования ВВК, и выглядят обманчиво древними.

Наиболее древняя дата по нагару со стоянки Сахтыш 2а, на которой не сказался ПРЭ (по фрагменту ивовой веревочки с того же сосуда была получена практически идентичная дата) дает значение 6850 BP и является сходной с самой ранней датой, полученной с помощью AMS-датирования по нагару стоянки Замостье 2. Образцы дерева или слоя сапропеля со стоянок Ивановское 3 и 7 и с других поселений датируются первой третью VI тыс., но они взяты с многослойных стоянок и возникает вопрос, насколько самые ранние даты соотносятся с ранним типом керамики.

## 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После получения новых AMS-дат для поселения Замостье 2 мы не можем датировать появление верхневолжской керамики на этом поселении ранее, чем 5700 cal BC. В то же самое время, мы не можем утверждать, что стоянка Замостье 2 была первым поселением с керамикой в Центральной России. Но трудно представить, что керамика уже производилась в данном регионе в течение 300 лет до того, как она появилась на стоянке Замостье 2, в то время как само поселение уже было заселено в первой трети VI тыс., о чем свидетельствуют даты для слоев позднего и финального мезолита. По аналогии с ситуацией, когда мы наблюдаем очевидное отсутствие дат по керамике для конца VI – начала V тыс., но мы фиксируем активную деятельность на поселении, которую отражает серия вертикальных кольев, можно со всей осторожностью предположить, что верхневолжская керамика не производилась в этом регионе до 5700 cal BC. Тем не менее, сейчас очень важно тщательно изучить даты начала VI тыс. со стоянок с верхневолжской или сходной с ней керамикой.

*Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ № 13-06-12057 Офи\_М*

# PLACE OF ZAMOSTJE 2 SITE POTTERY ASSEMBLAGE WITHIN THE OVERALL CHRONOLOGY OF UPPER VOLGA-TYPE POTTERY

Meadows J.<sup>1,2</sup>, Lozovski V.M.<sup>3,4</sup>, Lozovskaya O.V.<sup>3,4</sup>,  
Lubke H.<sup>1</sup>, Zaitceva G.I.<sup>3</sup>, Kulkova M.A.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> *Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology (Schleswig, Germany)*

<sup>2</sup> *Christian Albrechts University Kiel (Kiel, Germany)*

<sup>3</sup> *Institute for the History of Material Culture RAS (St. Petersburg, Russia)*

<sup>4</sup> *Sergiev-Posad History and Art Museum (Sergiev-Posad, Russia)*

<sup>5</sup> *Russian Herzen State Pedagogical University (St. Petersburg, Russia)*

---

## INTRODUCTION

This paper stems from a long-term research interest in dating the dispersal of early pottery among hunter-gatherer-fishers in eastern Europe. It should be easy to date the pottery directly, by radiocarbon (<sup>14</sup>C) dating of carbonised food-crusts on typologically diagnostic sherds, but inevitably there are challenges — e.g. the oldest sites may not have been excavated, the oldest food crusts may not be from typologically diagnostic sherds, etc.. Moreover, <sup>14</sup>C only gives us a probability distribution, often spanning hundreds of years, within which the date should fall. With enough <sup>14</sup>C dates, we can address some of these challenges using statistics. More problematically, because these communities relied heavily on fishing, it is possible that much of the carbon in some of the most important samples comes from fish, and may therefore give misleading <sup>14</sup>C ages.

From the perspective of radiocarbon science, one of the more challenging problems is to detect and correct for freshwater reservoir effects (FRE). Most archaeological FRE applications involve research on human remains, and there are numerous cases from central and eastern Europe, in which human bones appear to be hundreds of years older than organic grave goods (e.g., Ostorf, Germany (Olsen et al., 2007); Ząbicie, Poland (Pospiech, 2014); Lake Burtnieks, Latvia (Meadows et al., 2014); Minino, Russia (Wood et al., 2013)). These examples show that *dietary* FREs are transferred along the food chain from fish to consumers in proportion to how much fish they consume, and that food chains in rivers and lakes in this region are often extremely depleted in <sup>14</sup>C. <sup>14</sup>C ages of modern samples can be difficult to interpret, but the FRE in modern fish from the same river or lake can be quite variable (Philippsen et al., 2010; Keaveney, Reimer, 2012). In human bones, it is the average FRE in fish consumed which determines the dietary FRE, but the carbon from aquatic sources in a food crust sample may be derived from a single fish. The variability of FRE in local fish is therefore crucially important in how much the <sup>14</sup>C age of a food crust can be influenced by its fish content. In northern Germany, there are food-crust dates from inland sites that are many hundreds of years earlier than the earliest dates from equivalent pottery at coastal sites,

less than 100km away, and we suspect that this simply reflects differences between freshwater and marine reservoir effects (Philippsen, Meadows, 2014).

The adoption of early pottery between the Urals and the Baltic probably spanned a much longer period, perhaps 7000–5000 cal BC. Many of the <sup>14</sup>C results cited have large measurement errors (>±100 <sup>14</sup>C years), and/or come from bulk samples, or samples whose chronological association with pottery is unclear. Thus it is difficult to separate the earliest dates for each pottery type from the food-crust dates with the largest FREs. We need more information about the ingredients of dated food crusts. Zamostje 2 offers an excellent opportunity to address these issues, because it has:

A clear stratigraphic sequence from the late Mesolithic to the middle Neolithic (Lozovski et al. 2014a)

Well-preserved fish, animal and plant remains  
c.70 <sup>14</sup>C dates from fully terrestrial samples (wood, plant fibres and bone) and c.25 <sup>14</sup>C dates on bulk organic sediment (sapropel) from the archaeological deposits

Hundreds of diagnostic potsherds with food-crusts, from both early Neolithic (Upper Volga culture, or UV) and middle Neolithic (Lyalovskaya culture) pottery; lipids from a large number of sherds are being analysed in a parallel programme of research at York University (Craig et al. this conference).

Wood and sapropel samples from Zamostje 2 have been dated by radiometric laboratories at the Institute of the History of Material Culture, St Petersburg [Le-], and the Geological Institute, Moscow [GIN-], and at the Herzen State Pedagogical University, St Petersburg (codes SPb-). There are also some AMS dates on wood from fishtraps, dated by the Centro Nacional de Aceleradores (CNA), Seville, Spain.

Fifteen food-crusts from UV sherds from Zamostje 2 have been dated by the Herzen University laboratory, and 3 UV food-crusts and 3 UV potsherds were dated by the Kiev radiometric laboratory (Ki-). The precision of these results (errors of ±100 to ±150) is limited by small sample sizes. Four UV food-crusts have now been dated by AMS laboratories at Uppsala, Sweden (Ua-), and 7 by the Leibniz-Labor, Kiel, Germany (KIA-) (Lo-

zovski et al. 2014b; this paper), with 1-sigma errors of between  $\pm 30$  and  $\pm 63$   $^{14}\text{C}$  years. The Kiel samples have also been analysed by isotopic and biomolecular methods to attempt to detect aquatic ingredients, which do not appear to be as significant in the UV food-crusts as in 7 samples from Lyalovskaya pottery. Further work is taking place, but we have no reason to reject any of the AMS food-crust dates on UV pottery at Zamostje 2.

In 2008–2010, Kiel also dated a number of UV food-crusts for Henny Piezonka and Sönke Hartz (Piezonka, 2008; Hartz et al., 2012), some of which have been the subject of additional recent analyses (Piezonka et al. in prep). These sherds were from Ozerki 5, c.150km west of Zamostje 2, and Sakhtysh 2, c.150km to the east. Piezonka's synthesis of all the previously published  $^{14}\text{C}$  ages from UV sites in central Russia (Piezonka, 2015, Table 10.4) has been an invaluable tool in interpreting our new data from Zamostje 2.

## AIMS OF THIS PAPER

The aim of this paper is to present the most recent  $^{14}\text{C}$  results from the UV phase at Zamostje 2, and to use these to place the Zamostje 2 assemblage within the overall chronology of UV pottery. We present a Bayesian chronological model of the Zamostje 2 stratigraphic sequence and derive from it estimates of when UV pottery appeared and disappeared, and check how sensitive these estimates are to alternative readings of the stratigraphic and scientific evidence. We then incorporate the Zamostje 2 results into a model of the overall UV chronology, and test what assumptions we would need to make for the whole UV sequence to be represented at Zamostje 2.

## A MODEL OF ZAMOSTJE 2 SITE CHRONOLOGY

Even without a formal chronological model, some anomalies are apparent in the Zamostje 2  $^{14}\text{C}$  dates. Some sapropel results do not fit the stratigraphic sequence and we suppose that some of these bulk samples included residual or intrusive plant remains (and aquatic species in the sapropel may be subject to FRE). Several radiometric dates from food-crusts appear older than stratigraphically earlier sapropel dates from the Final Mesolithic layer and potentially earlier than wood samples attributed to the preceding Late Mesolithic layer. The larger uncertainties in the food-crust dates are partly responsible for this impression (Figures 1, 2), and a chronological modelling approach helps to address the issue of precision.

The chronological model has been created using OxCal v.4.3.1 (Bronk Ramsey 2009). Bayesian statistical models provide a framework for all relevant information about the dates of samples and related events (e.g. when we have several independent dates for the same pottery type, and we want to know when that type was first created, or when we know that one phase ended before the next one began), and allow us to examine the sensitivity of the estimated dates of events to different assumptions about the dating evidence (e.g. whether a particular sample is affected by FRE). OxCal repeatedly samples all the calibrated date probability distributions in a model, accumulating only the potential dates that are consistent with age constraints built into the model (e.g. that one sample is stratigraphically earlier than another) — thereby deriving the most probable dates for samples and related events, and identifying samples whose calibrated date is incompatible with such constraints.

The model structure treats each of the 5 cultural layers as a 'bounded phase' — a discrete period of time, represented by  $^{14}\text{C}$  samples whose calendar dates are randomly distributed

between the start and end of each phase. The sequence of phases is known from stratigraphy, and the model also allows for hiatuses of unknown duration between phases. Many  $^{14}\text{C}$  dates from Zamostje 2 are on artefactual wood samples — vertical posts, or piles, and horizontally bedded fish-traps and a paddle. The vertical timbers are difficult or impossible to phase stratigraphically and while they attest occupation in various periods, they do not delimit the chronology of cultural deposits. The horizontally bedded finds, however, provide useful dates for the strata in which they were found; several such samples are available for the early Neolithic layer. Our model omits the dates of unstratified samples — i.e. it does not use the dates of vertical timbers, which have previously been attributed to a phase on the basis of their  $^{14}\text{C}$  ages, to influence the chronology of each phase. Results from sapropel samples are included, with provision for a minority of the sapropel dates to be too old or too young for the layers they are attributed to.

## SENSITIVITY TESTING

The estimated dates for the start and end of the early Neolithic phase given by the chronological model of the full sequence at Zamostje 2 are relatively insensitive to the dates from the Late and Final Mesolithic — we obtain almost the same estimated start if we model the early Neolithic on its own, as long as the same food-crust results (SPb-720–723) are omitted. The estimated date of the end of the UV phase depends on how the dates of timber piles are treated; if they are not used, the food crusts and the latest sapropel date from the early Neolithic layer apparently determine the end of this phase. To focus on a single parameter, the duration of the UV phase is estimated as  $240\pm 40$  years if the timber piles are omitted, but including dates from timber piles, which on the basis of uncalibrated  $^{14}\text{C}$  ages have been attributed to the early Neolithic phase, the duration is estimated as  $400\pm 50$  calendar years in the full model, or  $435\pm 50$  if the Mesolithic dates are disregarded.

## OTHER DATED SITES WITH UPPER VOLGA POTTERY

Piezonka's (2015) Table 10.4 lists 85  $^{14}\text{C}$  dates from other sites with UV pottery. As with the Zamostje 2 timber piles, it is not always clear, even to the excavator, whether a  $^{14}\text{C}$  sample was contemporaneous with pottery. In building an overall chronological model for UV pottery, however, we have used all 85 dates. Given the number of misfitting dates from sapropel samples at Zamostje 2, we have down-weighted the  $^{14}\text{C}$  results from 17 organic sediment samples in the model. Piezonka lists  $^{14}\text{C}$  dates from 22 UV pots (18 food-crusts, 4 total organic content), but these only represent 3 sites (Ozerki 5, Sakhtysh 2, Veksa 3). Nevertheless, the overall chronology based on the pottery dates (including the 26 from Zamostje) is similar to that from the full set of samples (Figure 3). In both cases we have omitted two food-crust results (one from Sakhtysh 2 and one from Ozerki 5) that are much older than the rest, and appear to be subject to large FREs (Hartz et al., 2012). Excluding these 2 samples and ignoring the handful of older dates on sediment or wood samples from a few sites (Belivo, Berendevo, Ivanovskoe 7, Stanovoe 4), the first UV pot seems to have appeared in the first century of the 6<sup>th</sup> millennium, and the last to have been made in c.5200 cal BC.

However we model the overall currency of UV pottery, the early Neolithic layer at Zamostje 2 apparently represents less than half the period during which UV pottery was produced. Our full model dates the start of this layer to soon



after 5700 cal BC, and its end to shortly before 5400 cal BC. The end is poorly constrained because we are not using dates from unstratified timbers, and it is certainly conceivable that this phase was longer than indicated by the model. The real question is over the start, however: if most UV pottery at Zamostje 2 is typologically early, and there are more food-crust dates at Zamostje 2 than from all other UV sites combined, we might expect many of the earliest dates to be from Zamostje 2. The 4 earliest dates (SPb-720–723), which appear to fall in the first third of the 6<sup>th</sup> millennium, must be misleading because of dates from the Late and Final Mesolithic layers (see above). None of the 11 AMS food-crust dates, 4 sapropel dates, and 5 horizontally bedded wooden structures from the early Neolithic layer (most dated more than once) suggest that the start of this layer pre-dated 5700 cal BC. Moreover, none of the unstratified timbers has been dated to the period 6000–5700 cal BC. Thus even if the Late and Final Mesolithic dates were misleadingly young (a known risk for sapropel), this would imply a hiatus in the first third of the 6<sup>th</sup> millennium, not that the early Neolithic began before c.5700 cal BC.

On this basis, we may question how reliable earlier dates for UV pottery from other sites really are. There are several food-crust <sup>14</sup>C ages around 7000BP, equivalent to c.6000 cal BC, from Ozerki 5 and Sakhtysh 2, but at both sites there are also food-crust dates which must be affected by large FRES, and the oldest dates on wood samples are around 6900BP. The

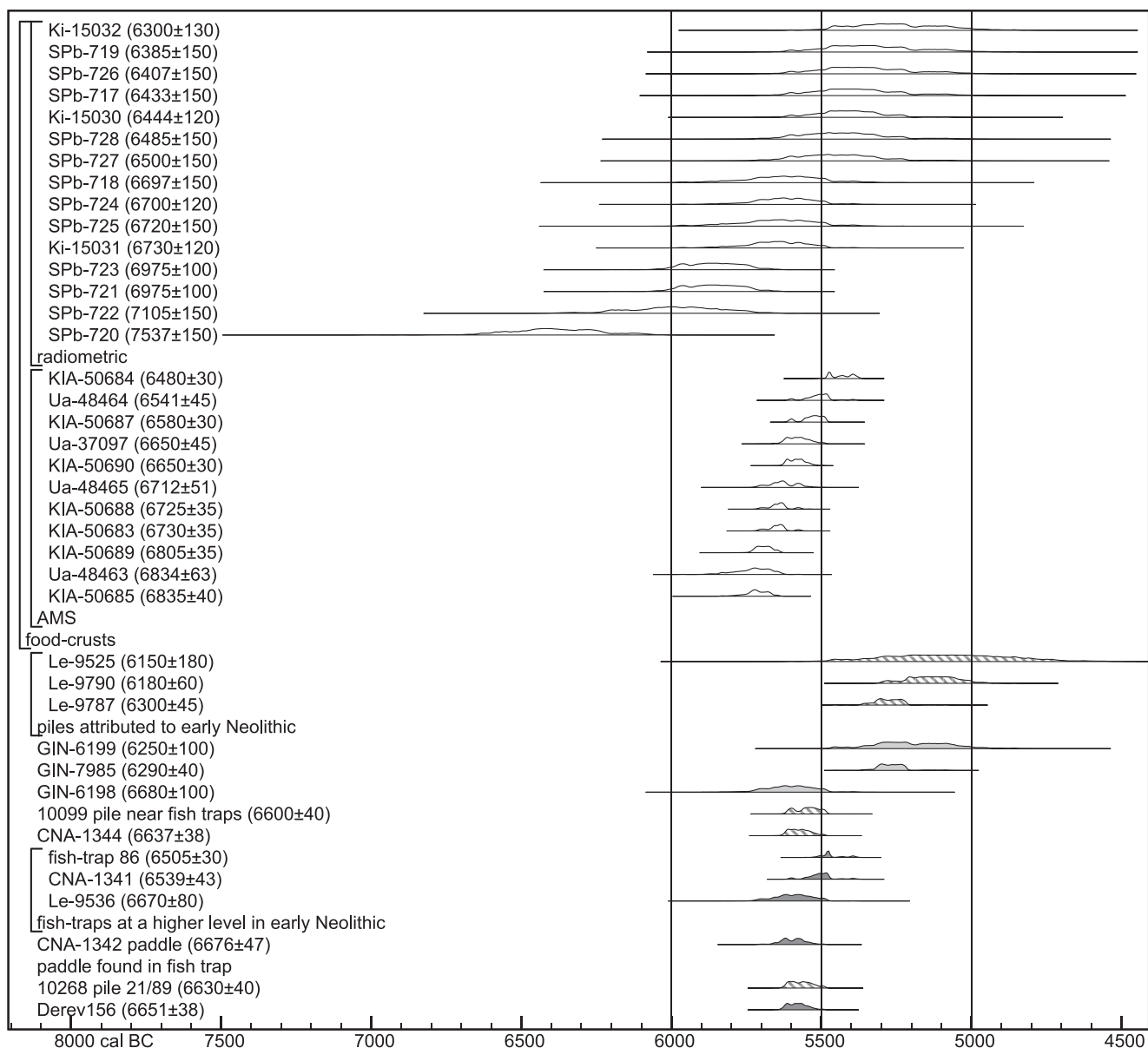
early food-crust date from Ozerki is on a typologically late UV sherd, and must be misleadingly old. The oldest food-crust date at Sakhtysh which cannot be affected by FRE (because a willow string from the same pot gave an almost identical date) is c.6850BP, similar to the earliest AMS food-crust date from Zamostje 2. Wood or sapropel samples from Ivanovskoe 3 and 7, and one or two other sites, apparently date to the first third of the 6<sup>th</sup> millennium, but these were apparently long-lived sites and it is questionable whether the earliest dates are relevant to the first pottery.

## CONCLUSION

Given the new AMS results from Zamostje 2, we cannot date the first Upper Volga pottery at this site to before c.5700 cal BC. While we would not assume that Zamostje 2 was the first site with pottery in central Russia, it is difficult to accept that pottery was produced in this region for c.300 years before it appeared at Zamostje 2, if the site was occupied in the first third of the 6<sup>th</sup> millennium, as dates for the Late and Final Mesolithic layers imply. However, the apparent lack of pottery dating to the late 6<sup>th</sup> and early 5<sup>th</sup> millennium, a period represented at Zamostje 2 by vertical timbers, argues for caution in proposing the idea that Upper Volga pottery was not produced elsewhere until 5700 cal BC. Nevertheless, it is now essential to carefully investigate the early 6<sup>th</sup> millennium dates from sites with Upper Volga pottery, or pottery derived from it.

## REFERENCES

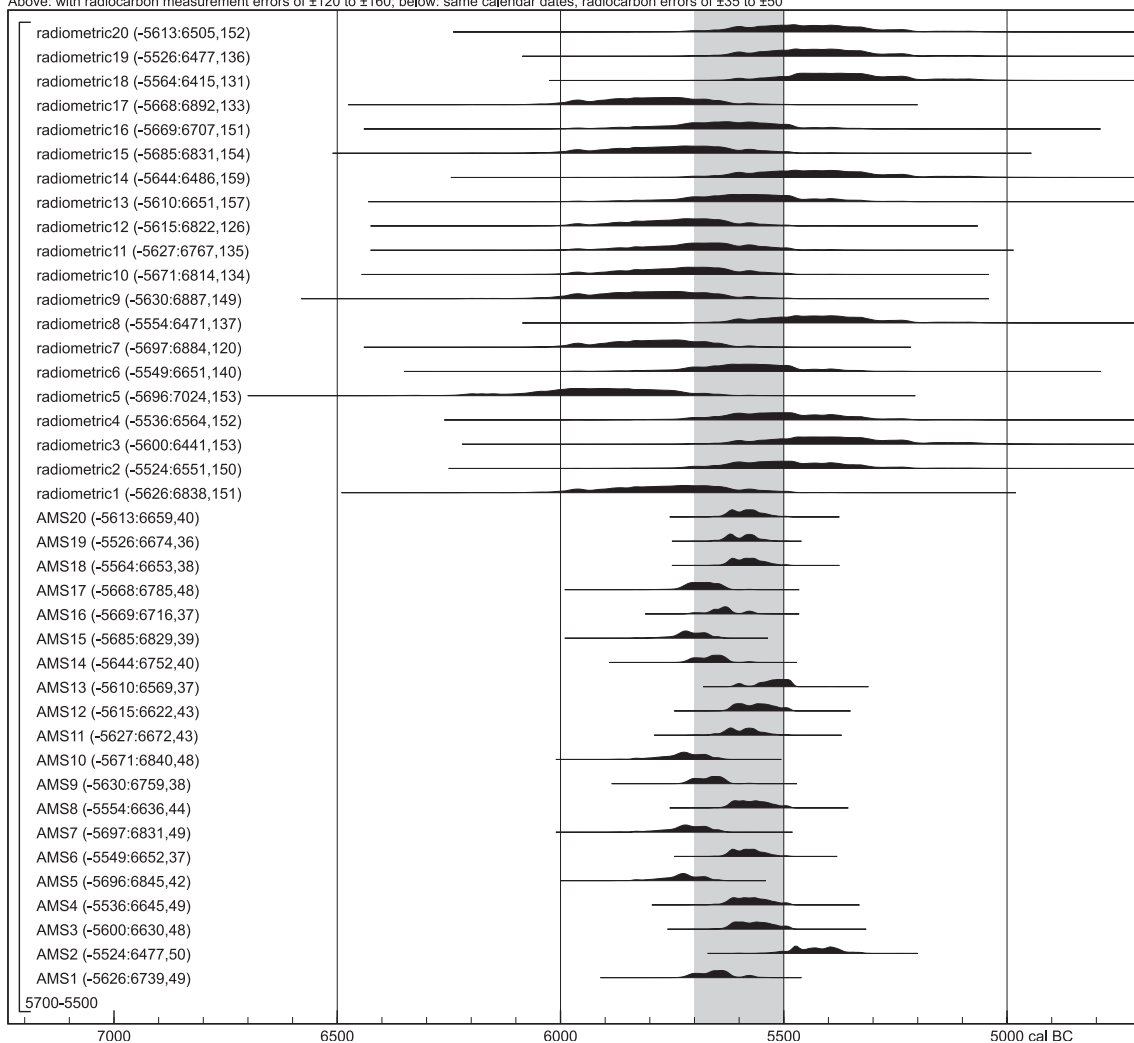
- Bronk Ramsey C. 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates // *Radiocarbon*. N 51, Pp. 337–360.
- Hartz S, Kostyleva E, Piezonka H, Terberger T, Tsydenova N, Zhilin MG. 2012. Hunter-gatherer pottery and charred residue dating: new results on early ceramics in the north Eurasian forest zone // *Radiocarbon*. N 54(3–4), Pp. 1033–48.
- Keaveney, E. M., & Reimer, P. J. (2012). Understanding the variability in freshwater radiocarbon reservoir offsets: a cautionary tale // *Journal of Archaeological Science*. N 39(5), Pp. 1306–1316.
- Lozovski V., Lozovskaya O., Mazurkevich A., Hookk D., Kolosova M. 2014a Late Mesolithic–Early Neolithic human adaptation to environmental changes at an ancient lake shore: The multi-layer Zamostje 2 site, Dubna River floodplain, Central Russia // *Quaternary International*, Volume 324, Human dimensions of palaeoenvironmental change: Geomorphic processes and geoarchaeology. Ed. by M. Bronnikova and A. Panin. Pp.146–161
- Lozovski V.M., Lozovskaya O.V., Zaitceva G.I., Posnert G., Kulkova M.A. 2014b Комплекс верхневолжской керамики раннеолитического слоя стоянки Замостье 2: типологический состав и хронологические рамки (Early Neolithic pottery complex of the Upper Volga culture from site Zamostje 2: typological composition and chronological frames) // *Самарский научный вестник*. 2014. № 3(8). Pp. 122–136.
- Meadows J., Lübke H., Zagorska I., Bērziņš V., Ceriņa A., Ozola I., 2014 Potential freshwater reservoir effects in a Neolithic shell midden at Riņņukalns, Latvia // *Radiocarbon*. N 56(2), Pp. 823–832.
- Olsen, J., Heinemeier, J., Lübke, H., Lüth, F., & Terberger, T. (2010). Dietary habits and freshwater reservoir effects in bones from a Neolithic NE German cemetery // *Radiocarbon*. N 52(3), P. 635.
- Philippson B, Kjeldsen H, Hartz S, Paulsen H, Clausen I, Heinemeier J. 2010. The hardwater effect in AMS 14C dating of food crusts on pottery // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*. B 268(7–8), Pp. 995–998.
- Philippson, B. and Meadows, J. 2014. Inland Ertebølle Culture: the importance of aquatic resources and the freshwater reservoir effect in radiocarbon dates from pottery food crusts. ‘Human Exploitation of Aquatic Landscapes’ special issue (ed. Ricardo Fernandes and John Meadows), *Internet Archaeology* 37. <http://dx.doi.org/10.11141/ia.37.91>.
- Piezonka H. 2008. Neue AMS-Daten zur frühneolithischen Keramikentwicklung in der nordosteuropäischen Waldzone // *Estonian Journal of Archaeology*. N 12/2, Pp. 67–113.
- Piezonka H. 2015. Jäger, Fischer, Töpfer. Wildbeuterguppen mit früher Keramik in Nordosteuropa im 6. und 5. Jahrtausend v. Chr. // *Archäologie in Eurasien* 30. Bonn: Habelt-Verlag.
- Piezonka H., Meadows J., Hartz S., Nedomolkina N., Ivanishcheva M., Kozorukova N., Terberger T. In preparation. Stone age Pottery chronology in the north-east European forest zone: New AMS and EA-IRMS results on food crusts. To be submitted to *Radiocarbon*.
- Pospieszny, Ł. 2015. Freshwater reservoir effect and the radiocarbon chronology of the cemetery in Ząbie, Poland // *Journal of Archaeological Science*. N 53, Pp. 264–276.
- Wood R.E., Higham T.F.G., Buzilhova A., Suvorov A., Heinemeier J., Olsen J., 2013. Freshwater radiocarbon reservoir effects at the burial ground of Minino, northwest Russia // *Radiocarbon*. N 55(1), Pp.163–177.



**Рис. 1.** Стоянка Замостье 2. Калибровка радиоуглеродных данных по образцам, относимых к слою раннего неолита. Черная заливка = рыболовные верши/весло, штриховка = вертикальные колья, серая заливка = образцы сапропеля, белая заливка = даты по нагару (AMS даты — Киль/Уппсала; радиометрические — Санкт Петербург/Киев). Без коррекции на возможный пресноводный резервуарный эффект.

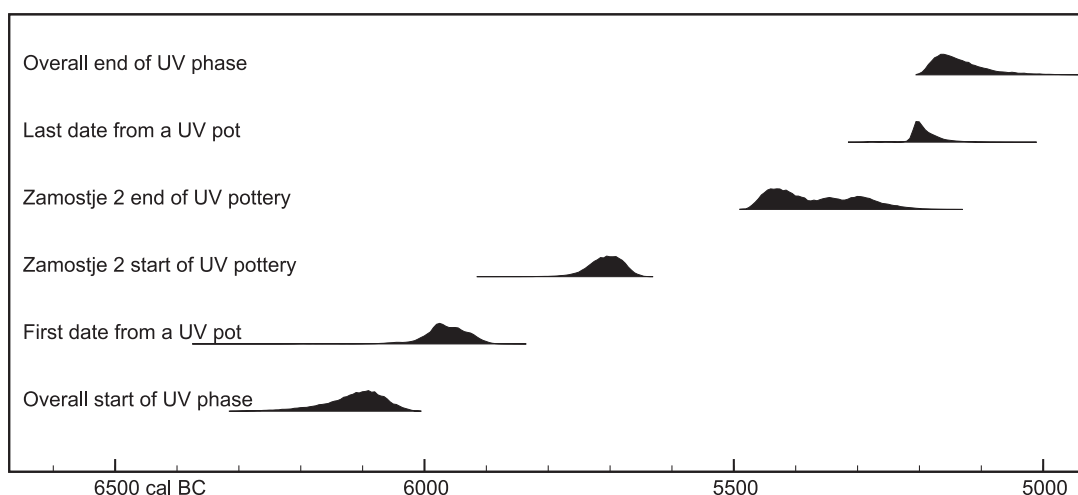
**Fig. 1.** Site Zamostje 2. Calibration of radiocarbon results from samples attributed to the early Neolithic phase. Black = fish trap/paddle, hatched = vertical pile, grey = sapropel bulk sample; white = date on food crust (AMS Kiel/Uppsala; radiometric Herzen Institute/Kiev). No correction for potential freshwater reservoir effects.

Calibration of 20 simulated radiocarbon results from fully terrestrial samples with calendar dates randomly distributed between 5700 and 5500 cal BC (yellow).  
Above: with radiocarbon measurement errors of  $\pm 120$  to  $\pm 160$ ; below: same calendar dates, radiocarbon errors of  $\pm 35$  to  $\pm 50$



**Рис. 2.** Калибровка радиоуглеродных результатов по образцам, имеющим возраст в промежутке 5700–5500 cal BC. Единственное отличие между “радиометрическими” (вверху) и AMS датами (внизу) заключается в точности измерений

**Fig. 2.** Calibration of simulated radiocarbon results from known-age samples dating to 5700–5500 cal BC. The only difference between the “radiometric” (above) and “AMS” results (below) is measurement precision.



**Рис. 3.** Предположительные даты начала и конца производства посуды верхневолжской культуры по данным радиоуглеродного датирования стоянки Замостье 2 и других стоянок, перечисленных X. Пиецонкой (2015); предположительные даты для первых и последних верхневолжских сосудов; предположительные даты для начала и конца раннеэнеолитической фазы на стоянке Замостье 2.

**Fig. 3.** estimated dates of the overall start and end of Upper Volga pottery production, based on 14C dates from Zamostje 2 and other sites listed by Piezonka (2015); estimated dates of the first and last Upper Volga pot at these sites; estimated dates of the start and end of this phase at Zamostje 2.

# НЕОЛИТИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ: ХРОНОЛОГИЯ, ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ, ТРАДИЦИИ

Редакторы и составители:

*к.и.н. Лозовский В.М.,*

*к.и.н. Лозовская О.В.,*

*д.и.н. Выборнов А.А.*

Перевод с русского на  
английский выполнен

*В.М. Лозовским,*

*А.В. Лозовским,*

*Е.С. Ткач,*

*Е.В. Долбуновой*

Перевод с английского на  
русский выполнен

*В.М. Лозовским,*

*Е.С. Ткач,*

*Е.В. Долбуновой*

Оригинал-макет: *И.А. Чернова*

Издательство ООО «Периферия»  
Формат 60x90 1/8. Печ. листов 38  
Печать офсетная. Бумага офсетная.  
Подписано в печать  
Заказ №

Отпечатано в соответствии  
С предоставленными материалами  
Отпечатано в ООО «Невская Книжная типография»  
195197, Санкт-Петербург, ул. Крупской, д.33, литер А, пом. 10-Н  
Тел. +7(812) 643-03-19  
Тел./факс: +7 (812) 380-79-50