# СТОЯНКА ЗАМОСТЬЕ 2

## И РАЗВИТИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ВОЛГО-ОКСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ В ГОЛОЦЕНЕ

Санкт-Петербург
2018

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCE

INSTITUTE FOR THE HISTORY OF MATERIAL CULTURE

SERGIEV POSAD STATE HISTORY
AND ART MUSEUM-PRESERVE

# SITE ZAMOSTJE 2

## AND LANDSCAPE EVOLUTION IN THE VOLGA-OKA REGION DURING THE HOLOCENE

St. Petersbourg 2018

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

СЕРГИЕВО-ПОСАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ИСТОРИКО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ МУЗЕЙ-ЗАПОВЕДНИК

# СТОЯНКА ЗАМОСТЬЕ 2

## И РАЗВИТИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ВОЛГО-ОКСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ В ГОЛОЦЕНЕ

Санкт-Петербург, 2018

УДК 902/904
ББК 20,1
63,4
С 829

*Рекомендовано к печати Ученым советом ИИМК РАН*

*Рецензенты:*
*доктор исторических наук В.Е. Щелинский*
*доктор исторических наук М.Г. Жилин*
*доктор исторических наук А.А. Выборнов*

*Ответственный редактор:*
*к.и.н. О.В. Лозовская*

*Составители:*
*к.и.н. О.В. Лозовская,*
*к.и.н. В.М. Лозовский*

С829 Стоянка Замостье 2 и развитие природной среды Волго-Окского междуречья в голоцене: Коллективная монография / Сост. О.В. Лозовская, В.М. Лозовский. — СПб: ИИМК РАН, 2018. — 214 с.: ил.

ISBN 978-5-9909872-8-9

Коллективная монография является результатом комплексных исследований палеоландшафта и условий обитания населения мезолита и неолита в бассейне Верхней Волги на примере известного озерного поселения Замостье 2 (Сергиево-Посадский р-н Московской области). Для реконструкции растительности и рельефа территории, окружавших стоянку в среднем и позднем голоцене, привлечены данные палинологических, палеоботанических и антракологических исследований, результаты метода геохимической индикации, а также археологические и исторические архивные источники.

Предназначена для специалистов археологов, историков, палеоботаников, специалистов смежных дисциплин и широкого круга читателей.

УДК902/904
ББК 20,1
63.4

*Для обложки использованы фотографии В.М. Лозовского и О.В. Лозовской:*
река Дубна в районе стоянки Замостье 2, 1997; сосновая шишка из слоя мезолита, 2013

ISBN: 978-5-9909872-8-9

© Коллектив авторов, 2018
© Лозовская, Лозовский, 2018
© ИИМК РАН, 2018

# ОГЛАВЛЕНИЕ
# CONTENTS

*О.В. Лозовская*
**Введение**
*Olga Lozovskaya*
**Introduction**.....7

ГЛАВА 1
*О.К. Борисова*
**Развитие растительности на верхневолжской низменности**
**и прилегающих возвышенностях в голоцене: реконструкция по палеоботаническим данным**
*Olga Borisova*
**Vegetation development on the Upper Volga lowland**
**and the adjacent uplands in the Holocene: reconstruction based on paleobotanical data**.....9

ГЛАВА 2
*Е.Г. Ершова, О.В. Лозовская*
**Природное окружение мезолитических и неолитических стоянок Замостье 2**
**по данным ботанического и спорово-пыльцевого анализа**
*Ekaterina Ershova, Olga Lozovskaya*
**Paleoenvironment of Mesolithic and Neolithic settlements at Zamostje 2**
**according to botanical and pollen analysis**..... 31

ГЛАВА 3
*Marian Berihuete*
**First results of the archaeobotanical study of the Test pit 2 Profile column**
*М. Бериуэте*
**Первые результаты археоботанического**
**изучения колонки из разреза шурфа 2**..... 41

ГЛАВА 4
*А.Л. Александровский*
**Первые результаты определений породы деревьев по древесному углю из слоев мезолита. Замостье 2**
*Alexandre Alexandrovskiy*
**The first results of the trees species determination on the charcoal from the Mesolithic layers. Zamostje 2**..... 49

ГЛАВА 5
*М.А. Кулькова*
**Условия осадконакопления в раннем голоцене на стоянке Замостье 2**
**по данным радиоуглеродного и геохимического анализов**
*Marianna Kulkova*
**Process of sedimentation during Early-Middle Holocene on the Zamostje 2 site**
**basing on the data of radiocarbon and geochemical analysis**..... 54

ГЛАВА 6
*Charlotte Leduc, Louis Chaix*
**Animal exploitation during Mesolithic and Neolithic occupations at Zamostje 2 (Russia):**
**preliminary results and perspectives of research**
*Ш. Ледюк, Л. Ше*
**Эксплуатация животных на мезолитических и неолитических поселениях в Замостье 2:**
**предварительные результаты и перспективы исследования**..... 62

ГЛАВА 7
*О.В. Лозовская, В.М. Лозовский (†)*
**Природная среда и условия обитания в позднем мезолите и неолите на поселении Замостье 2**
*Olga Lozovskaya, Vladimir Lozovski (†)*
**Environment and subsistence conditions in Late Mesolithic and Neolithic at site Zamostje 2** ..... 73

ГЛАВА 8
*Н.А. Кренке, Е.Г. Ершова, А.А. Войцик, А.К. Каспаров, М.В. Лавриков, В.А. Раева*
**Археологическая разведка в нижнем течении р. Сулать (к вопросу об изменении ландшафтов и истории хозяйственного освоения региона Заболоцкого озера в позднем голоцене)**
*Nikolay Krenke, Ekaterina Ershova, Andrey Voitsik, Alexey Kasparov, Mikhail Lavrikov, Vera Raeva*
**Archaeological reconnaissance at the mouth of Sulat' River (the study of landscape dynamic and history of land-use within Zabolotskoe lake in late Holocene)** ..... 166

ГЛАВА 9
*Б.В. Кудрявцев*
**Населенные пункты и прилегающая к ним местность в районе Заболотского озера и правобережья реки Дубны в XVI-XVIII веках: историческая справка**
*Boris Kudryavtsev*
**Settlements and adjacent areas in the region of the Zabolotskoye lake and right bank of the Dubna River in XVI-XVIII centuries: historical reference** ..... 185

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
*Э.А. Крутоус*
**Палеоботаническое изучение и палеогеографические реконструкции стоянки «Замостье»**
*Eleonora Krutous*
**Paleobotanical studies and paleogeographic reconstructions of site Zamostje 2** ..... 207

**Список сокращений** ..... 212

**Об авторах** ..... 213

# ГЛАВА 5

# УСЛОВИЯ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В РАННЕМ ГОЛОЦЕНЕ НА СТОЯНКЕ ЗАМОСТЬЕ 2 ПО ДАННЫМ РАДИОУГЛЕРОДНОГО И ГЕОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗОВ

М.А. Кулькова

# PROCESS OF SEDIMENTATION DURING EARLY-MIDDLE HOLOCENE ON THE ZAMOSTJE 2 SITE BASING ON THE DATA OF RADIOCARBON AND GEOCHEMICAL ANALYSIS

Marianna Kulkova

## ВВЕДЕНИЕ

Вопросы, касающиеся климатических изменений, имеют важное значение не только для оценки и прогнозирования климата в целом, но и для характеристик условий жизнедеятельности древнего населения. Зависимость древнего человека от окружающей среды проявляется в его адаптации к изменяющимся условиям, развитии природных навыков и в появлении новых способностей.

Большие преобразования в истории человечества, связанные с изменениями климата, происходят в голоценовый период. Применение для реконструкции ландшафтно-климатических условий таких широко используемых методов, как спорово-пыльцевой, диатомовый анализы, кислородная изотопия, не всегда возможно. Особенно трудной задачей является детальная реконструкция палеоклиматических событий. Поэтому разработка методов геохимической индикации ландшафтно-палеоклиматических условий и применение их в комплексе с традиционными методами реконструкции климата дает возможность более детальной оценки климатических событий.

Одним из методов, который используется для оценки ландшафтно-палеоклиматических условий плейстоцена — голоцена является метод геохимической индикации (Кулькова, 2012). Метод основан на определении индикаторных соотношений химических элементов в озерных, почвенных и лессовых отложениях, изменчивость которых зависит от ландшафтно-климатических факторов, таких как, температура и влажность, антропогенное влияние на окружающую среду, динамика глубины водоема, и условия диагенеза отложений.

До сих пор голоценовый период рассматривали как стабильный межстадиал, но последние данные показали, что в этот период происходили существенные климатические изменения, которые отражаются в природных архивах и фиксируются различными аналитическими методами исследования (Muschelera, 2007; Dean, 2000; и др.). По данным многих исследователей, после похолодания в период Молодого Дриаса (12700–11500 cal BP), в начале голоцена глобальные эпизоды кратковременного похолодания отмечаются около 8200 cal BP (6200 cal BC) (Kofler et al., 2005; Magny, 2004 и др.), 5800 (3850 cal BC) и 5300 cal BP (3350 cal BC) (Magny, 2004), около 4100 cal BP (2150 cal BC) (Chen et al., 2006); около 2800 BP (850 cal BC.) (Dergachev, van Geel, 2004) и малый ледниковый период около 300 cal BP (в 17–19 вв н. э.). В это время происходят большие преобразования в истории человечества. В периоды ухудшения климата или резких климатических колебаний, человеческое общество быстро реагирует на это, адаптируясь к новым ландшафтно-климатическим условиям. Человек пытается обрести независимость от пищевых ресурсов и от природных явлений. В последнее время такие детальные реконструкции на основе геохимических индикаторов ландшафтно-палеоклиматических условий были проведены для разных районов Восточно-Европейской платформы. Например, в лесной зоне Восточной Европы впервые появляются носители керамических традиций (неолит) около 6200 cal BC (Мазуркевич и др., 2013), что могло быть также связано с климатическими факторами.

Исследования ландшафтно-палеоклиматических событий голоцена и их влияние на древние культуры с использованием метода геохимической индикации начали проводиться на памятнике Замостье 2 в 2013 году.

Стоянка Замостье 2 относится к типу озерных поселений охотников-рыболовов, о чем свидетельствует, в том числе, и характер инвентаря: несколько миллионов рыбьих костей, находки рыболовных крючков, зубчатых острий, ножей

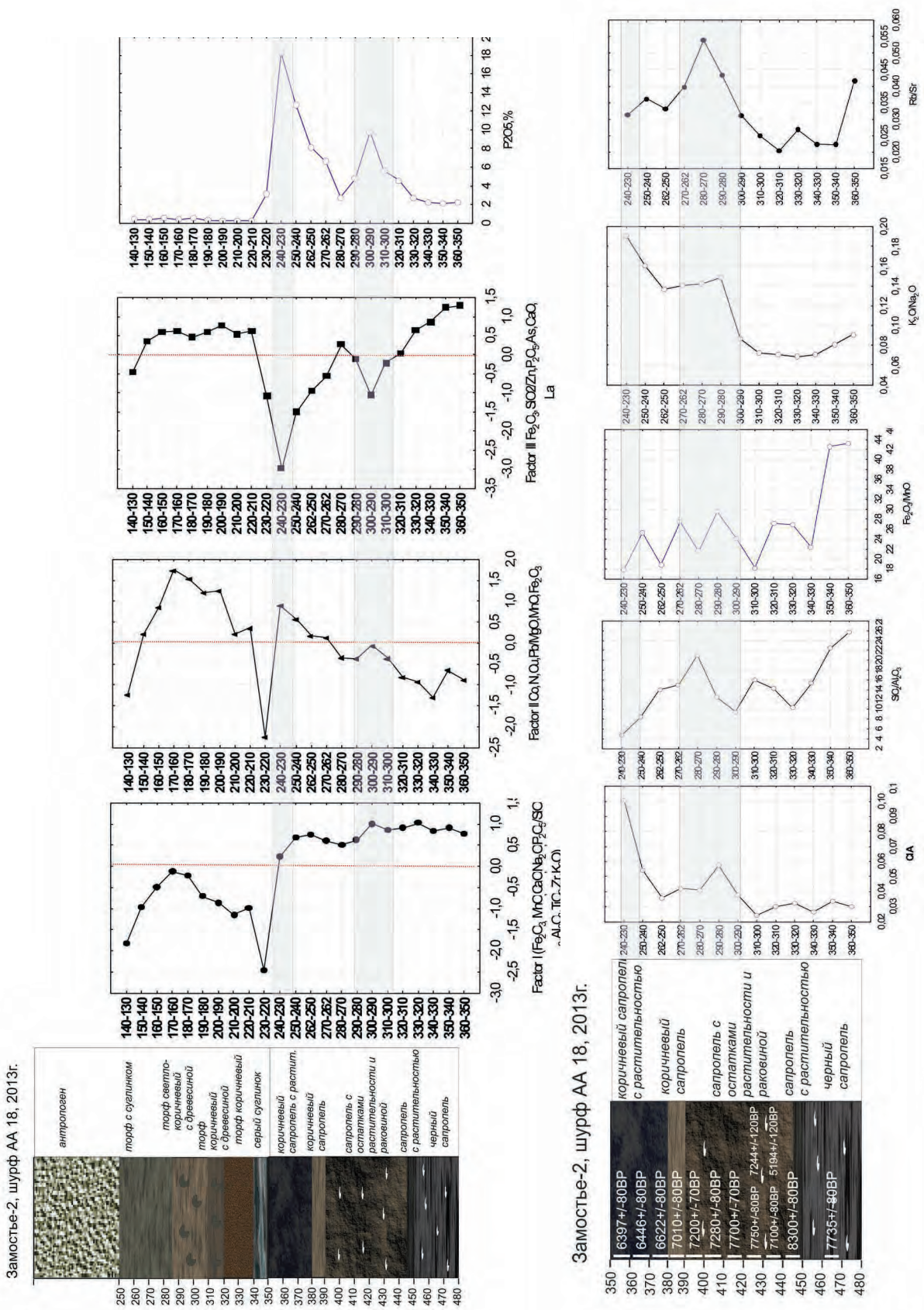


**Рис. 1.** Геохимические индикаторы условий осадконакопления и антропогенной активности в разрезе АА18, поймы р. Дубна: 1а) полный разрез, 1б) нижняя часть разреза.

**Fig. 1.** Geochemical indicators of sedimentation and anthropogenic activity for cross-section AA18 in the floodplain of the Dubna River: a) whole cross-section; b) the bottom part of cross-section.

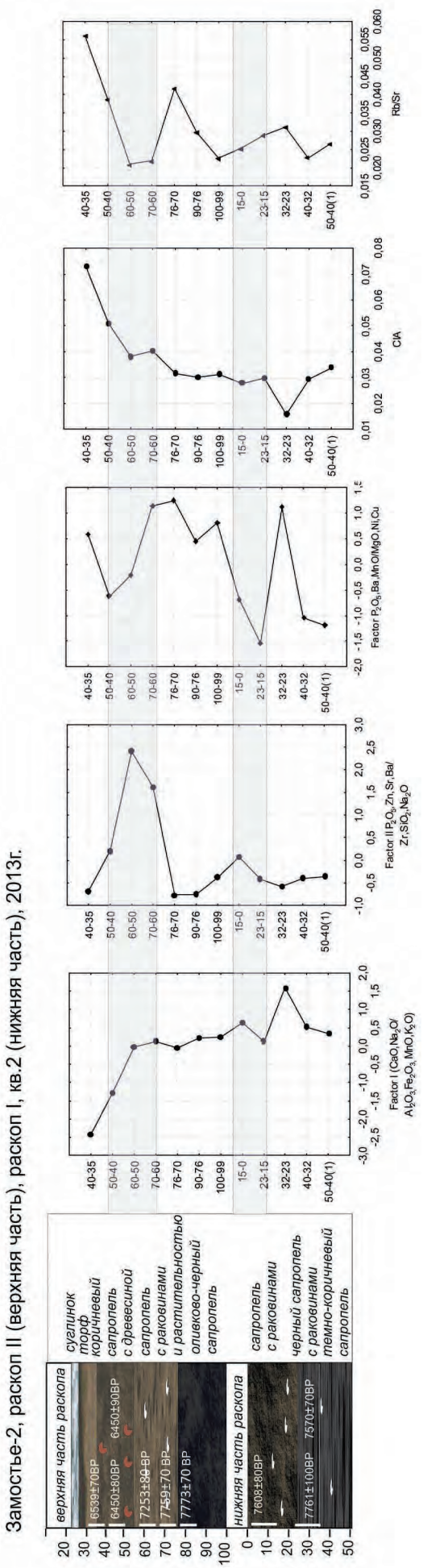


**Рис. 2.** Геохимические индикаторы условий осадконакопления и антропогенной активности в раскопах II, кв. А8´ (верхняя часть), I, кв. 2 (нижняя часть), поймы р. Дубна.

**Fig. 2.** Geochemical indicators of sedimentation and anthropogenic activity for excavations II, sq. A8´ (upper part); I, sq. 2 (bottom part) in the floodplain of the Dubna River.

для чистки рыбы, а также многочисленных весел, поплавков и остатков сетей (Лозовский и др., 2013). В структуру древних поселений, в т. ч. верхнего позднемезолитического и ранненеолитического слоев, входила также и экономическая зона древнего водоема, где был открыт уникальный комплекс рыболовных сооружений. Он включал конструкцию из трех конусовидных ловушек-вершей, остатки легких перегородок, а также долговременных хозяйственных построек из вертикально вбитых кольев на дне современного русла реки Дубна. Большая серия радиоуглеродных дат для деревянных объектов (36 дат) позволила выявить четыре различных хронологических эпизода активного хозяйственного использования водоема. Нижний культурный слой стоянки, датируется ок. 7900–7800 BP (ок. 7000–6600 cal BC). Верхний позднемезолитический слой сформировался ок. 7300–7100 BP (ок. 6200–6000 cal BC). Период раннего неолита (верхневолжская культура) на стоянке длился значительно более долгий отрезок времени, чем каждый из слоев мезолита — ок. 6850–6200 uncal BP (ок. 5800–5200 cal BC). Слой среднего неолита (льяловская культура) в культурных напластованиях стоянки Замостье 2 (ок. 5900–5500 uncal BP / ок. 4900–4300 cal BC) (Лозовский и др., 2013).

На протяжении более двух тысяч лет с позднего мезолита до среднего неолита поселения древних людей были приурочены к самому берегу крупного мелководного водоема, с показателями высокой продуктивности, окруженного прибрежной водно-болотной растительностью. Этот ландшафт представлял собой исключительно благоприятные условия, как для рыбной ловли, так и для сопутствующей ей охоты на птицу (Лозовский и др., 2013). Для реконструкции условий окружающей среды древнего человека были проведены исследования голоценовых озерно-болотных отложений, развитых в пределах памятника.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Голоценовые органогенные отложения, представленные сапропелем и торфом, были исследованы в разрезе АА18, который расположен в пойменной части р. Дубны. В настоящее время река наследует озерные водоемы, которые были развиты здесь в начале голоцена. Кроме того, нижняя часть голоценового разреза была изучена в раскопе II, кв. А8´-А9´.

### Стратиграфия западной стенки шурфа АА18 (рис. 1а,б)

Описание снизу вверх от «0» репера.

462–450 см — черный сапропель с остатками мелких раковин;

450–435 см — черный сапропель с включениями растительности;

435–390 см — черный сапропель с включениями полуразложившихся растений и раковин;

390–380 см — сапропель коричневого цвета;

380–348 см — сапропель коричневого цвета с остатками растительности;

348–340 см — суглинок серого цвета;

340–300 см — торф коричневого цвета;

300–290 см — торф коричневого цвета с древесными остатками;

290–265 см — торф светло-коричневого цвета с древесными остатками;

265–230 см — торф светло-коричневого цвета, переслаивающийся с суглинками.

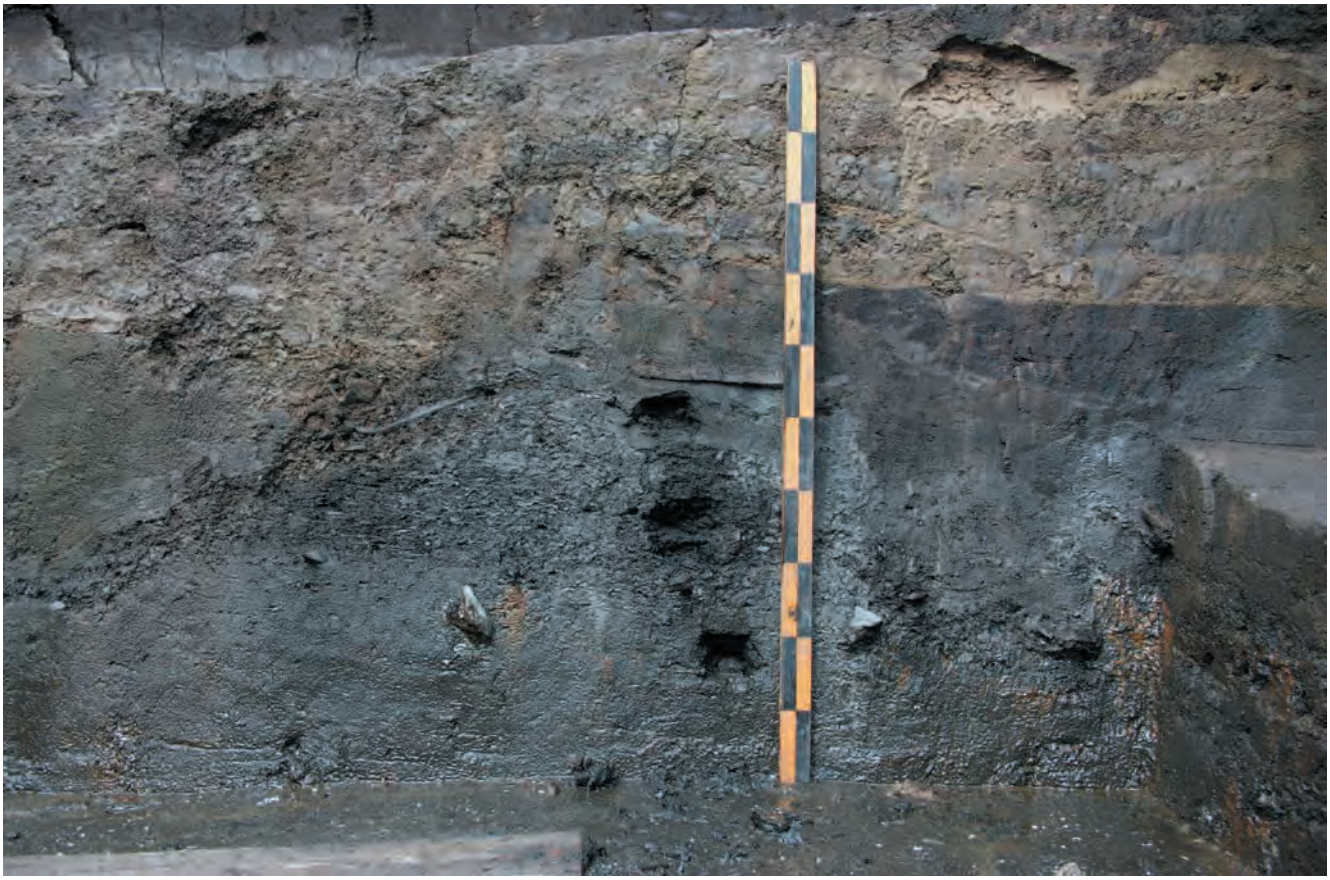

**Рис. 3.** Стратиграфия отложений разреза из раскопа II, кв. А8´-А9´ и место отбора образцов для радиоуглеродного датирования.

**Fig. 3.** The stratigraphy of deposits in excavation II, sq. A8′-A9′ and the points for 14C sampling.

## Стратиграфия западной стенки раскопа II, кв. А8'–А9' (рис. 2, 3)

Описание снизу вверх от «0» репера и (от поверхности).
Разрез 1, I, кв. 2 (нижняя часть):
50–33 см — темно-коричневый сапропель;
33–23 см — черный сапропель с раковинами;
23–0 см — коричневый сапропель с раковинами.

Разрез 2, II, кв. А8´ (верхняя часть):
410–386 (100–76 см) — оливково-черный сапропель;
386–365 (76–55 см) — коричневый сапропель с раковинами и растительностью;
365–343 (55–33 см) — коричневый сапропель с древесными остатками;
343–333 (33–23 см) — торф;
333–330 (23–20 см) — серый суглинок.

## Радиоуглеродное датирование

Для радиоуглеродного датирования были отобраны образцы сапропеля и торфа из стратиграфических разрезов. Отложения отбирались примерно через каждые 10 см. Из сапропеля выделялись гуминовые кислоты (Арсланов, 1987). Также были продатированы древесные остатки из вмещающих отложений.

Радиоуглеродное датирование было выполнено традиционным методом в лабораториях Института истории материальной культуры РАН (Le) и в РГПУ им. А.И. Герцена (SPb). Результаты датирования отложений представлены в табл. 1.

Радиоуглеродный анализ отложений показал, что для некоторых горизонтов существуют инверсии дат, за счет включения органических образцов, которые имеют более молодой возраст. Такие несоответствия радиоуглеродных дат и стратиграфии отложений отмечаются, как для разреза АА18, так и для разреза из раскопа II кв. А9-А10 (Лозовский, Лозовская, 2014: 46–48). Слои отложений из разреза и раскопа были сопоставлены между собой по литологии и абсолютным отметкам залегания для построения общей хронологической схемы. Для построения модели осадконакопления отложений полученная хронологическая последовательность радиоуглеродных дат была обработана с помощью Байесовой статистики в программе OxCal 4.2 (Bronk Ramsey, 2013) (рис. 4). Данная модель позволяет установить даты, которые выбиваются из общей хронологической последовательности, и корректировать их значения, исходя из хронологии осадконакопления. Таким образом, представленная модель хронологии осадконакопления позволяет более корректно определить даты отложений из двух разрезов и методом экстраполяции получить даты отложений, которые не были продатированы. На основании модели осадконакопления также были рассчитаны скорости осадконакопления (рис. 5).

## Геохимический анализ

Химический состав отложений был определен с помощью рентгено-спектрального флуоресцентного метода. Условия осадконакопления (относительная влажность, относительная температура, изменение уровня воды в водоеме, антро-

**Таблица 1.** Радиоуглеродный возраст торфо-сапропелевых отложений на памятнике Замостье 2.
**Table 1.** Radiocarbon age of peat- gyttja sediments on the site Zamostje 2.

| Индекс Lab. no | 14C (BP) | 14C (calBC) 2σ | Модел.14C (calBC) | Глубина (см) Depth from "0" | материал Material |
|---|---|---|---|---|---|
| **Разрез АА18** | | | | | |
| SPb-1391 | 7993±80 | 7083–6652 | не учитывалась | 560–585 | гумины |
| SPb-1392 | 7781±90 | 7022–6447 | не учитывалась | 475–510 | гумины |
| SPb-1393 | 7735±80 | 6766–6432 | 7058–6933 | 460–445 | гумины |
| Ле-10815 | 8100+350 | 7787–6393 | 7037–6868 | 453–455 | гумины |
| SPb_1063 | 8300±80 | 7527–7085 | 6931–6696 | 450–440 | гумины |
| SPb-1326 | 7100±80 | 6203–5783 | 6429–6392 | 440–430 | гумины |
| SPb-1326a | 5194±120 | 4324–3715 | не учитывалась | 440–430 | дерево |
| SPb-1327 | 7750±80 | 6804–6437 | 6426–6392 | 430–420 | гумины |
| SPb-1327a | 7244±120 | 6384–5900 | не учитывалась | 430–420 | дерево |
| SPb_1213 | 7700±70 | 6651–6435 | 6420–6231 | 420–410 | гумины |
| SPb_1328 | 7280±80 | 6356–6005 | 6357–6126 | 410–400 | гумины |
| SPb_879 | 7200±70 | 6226–5927 | не учитывалась | 400–390 | гумины |
| SPb_881 | 7010±80 | 6021–5733 | не учитывалась | 390–382 | гумины |
| SPb-1230 | 6622±80 | 5711–5392 | 5715–5567 | 382–370 | гумины |
| SPb-1212 | 6446±80 | 5559–5230 | 5602–5542 | 370–360 | гумины |
| SPb-1231 | 6397±80 | 5509–5217 | 5315–5074 | 360–350 | гумины |
| SPb_1329 | 3400±80 | 1897–1506 | не учитывалась | 350–340 | гумины |
| **Разрез 2, II, кв. А8' (верхняя часть)** | | | | | |
| SPb-904 | 7900±100 | 7062–6531 | не учитывалась | 410–400 (100–90) | гумины |
| SPb-1617 | 7773±70 | 6805–6458 | 6423–6383 | 400–386(90–76) | гумины |
| SPb-1618 | 7759±70 | 6766–6453 | 6422–6379 | 386–380(76–70) | гумины |
| SPb-1619 | 7253±80 | 6346–5985 | 6344–6110 | 380–370(70–60) | гумины |
| SPb-905 | 7220±80 | 6245–5920 | не учитывалась | 370–360(60–50) | гумины |
| SPb-1407 | 6450±80 | 5606–5231 | 5610–5542 | 360–350(50–40) | гумины |
| SPb-1407a | 6450±90 | 5610–5227 | не учитывалась | 360–350(50–40) | дерево |
| SPb-1542 | 6579±80 | 5642–5375 | не учитывалась | 350–340(40–35) | гумины |
| SPb-1542a | 6539±70 | 6495–5809 | 5625–5548 | 350–340(40–35) | дерево |
| SPb-906 | 6470±100 | 5620–5230 | не учитывалась | 340–335(35–30) | торф |
| **Разрез 1, I, кв. 2 (нижняя часть)** | | | | | |
| Ле-10095 | 8600+160 | 8211–7342 | 7559–6977 | 459–464 | гумины |
| SPb-1541 | 7780±80 | 7002–6452 | не учитывалась | -446–438(40–32) | гумины |
| SPb-1405 | 7761±100 | 7023–6431 | не учитывалась | -438–429(32–23) | гумины |
| SPb-1405a | 7570±70 | 6588–6254 | не учитывалась | -438–429(32–23) | дерево |
| SPb-877 | 7655±70 | 6639–6414 | не учитывалась | 429–421(23–15) | гумины |
| SPb-1406 | 7608±80 | 6632–6264 | не учитывалась | -421–406(15–0) | гумины |
| **Разрез 2, II, кв. А9–10** | | | | | |
| Ле-10644 | 7920+150 | 7284–6464 | 7012–6810 | 441–450 | гумины |
| Ле-10648 | 7550+150 | 6694–6066 | 6421–6268 | 406–414 | гумины |
| Ле-10649 | 7500±120 | 6590–6097 | 6402–6231 | 400–406 | гумины |
| Ле-10650 | 7000±130 | 6200–5636 | 6339–6102 | 393–400 | гумины |
| Ле-10651 | 7670±90 | 6695–6367 | 6297–6072 | 385–391 | гумины |
| Ле-10652 | 7290±110 | 6401–5985 | 6159–5906 | 381–385 | гумины |
| Ле-10653 | 6870+80 | 5971–5631 | 5991–5738 | 372–381 | гумины |
| Ле-10654 | 7300±180 | 5711–5392 | 5888–5618 | 367–372 | гумины |
| Ле-10656 | 6460±50 | 5508–5323 | 5615–5544 | 359–364 | гумины |
| Ле-10657 | 7220±120 | 6378–5877 | 5597–5541 | 352–359 | гумины |
| Ле-10658 | 6150±55 | 5286–4941 | 5320–5106 | 347–352 | гумины |
| Ле-10659 | 6150±90 | 5308–4848 | не учитывалась | 340–344 | гумины |

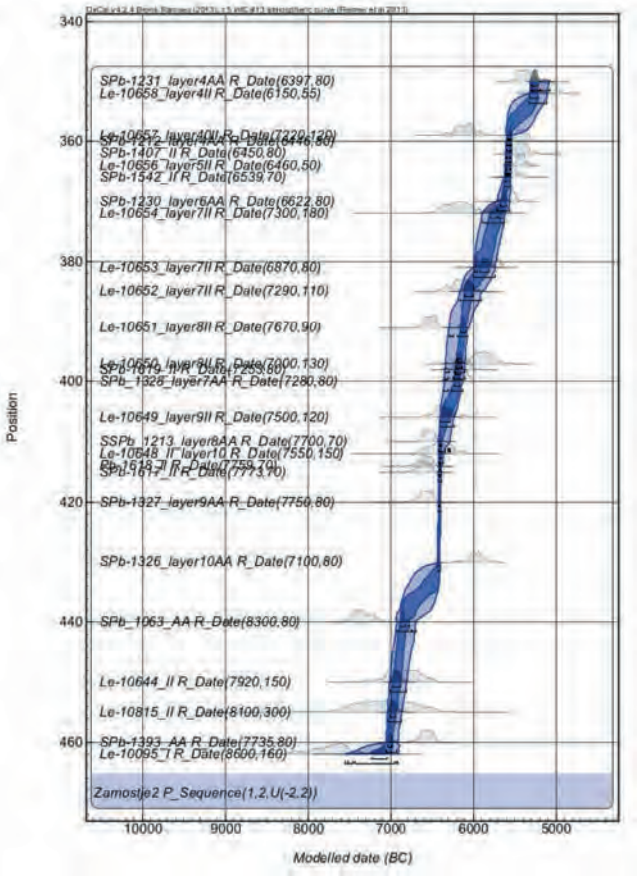


**Рис. 4.** Модель осадконакопления отложений на памятнике Замостье 2 по данным радиоуглеродного анализа.

**Fig. 4.** The model of deposit sedimentation on the Zamostje 2 site on the base of radiocarbon analysis and Bayesian statistics.

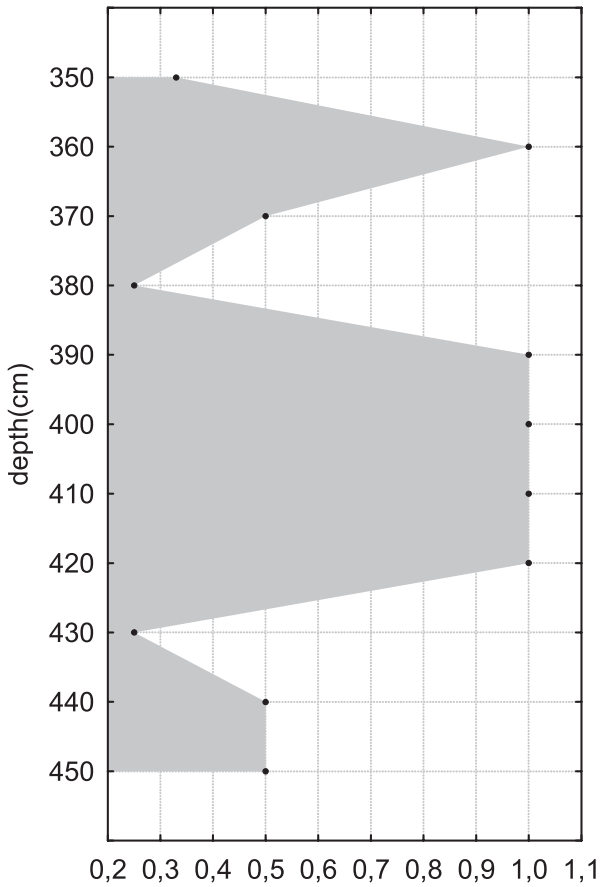


**Рис. 5.** Скорость осадконакопления отложений на памятнике Замостье 2.

**Fig. 5.** The rate of sedimentation on the Zamostje 2 site.

погенное влияние) были оценены с помощью определенных геохимических индикаторов.

Для установления степени выветривания, связанного с увеличением температуры в гумидных зонах, применялся индекс химического выветривания, предложенный Neisbit, Young (1982): $CIA=Al_2O_3/(Al_2O_3+CaO+Na_2O+K_2O)$ (рис. 1). По данным Chen et al. (1999), соотношения Rb/Sr и $Na_2O/K_2O$ изменяются в зависимости от степени выветривания плагиоклаза и калиевого полевого шпата и используются рядом исследователей как индикаторы оценки относительного изменения температуры. Для характеристик антропогенной активности также использовалось изменение фосфора $P_2O_5$ по разрезу (рис. 1). Соотношение $SiO_2/(Al_2O_3.+SiO_2)$ характеризует биогенный кремнезем ($SiO_{2biog}$), который увеличивается в отложениях благодаря расцвету диатомовых водорослей и косвенно отражает продуктивность водоема (Кулькова, 2012).

Обработка результатов методами корреляционного и факторного анализа дали возможность выделить группы химических элементов, относящихся к минеральным соединениям, накапливающихся в одинаковых условиях. В каждую группу входят элементы с наиболее высокими корреляционными связями:

1 группа: $Al_2O_3$, $TiO_2$, $SiO_2$, V, Y, Nb, Zr, $K_2O$, Rb, элементы, входящие в состав глинистых минералов, слюд, кварца и других обломочных минералов и обогащающие глинистые и алевритовые составляющие органогенных отложений.

2 группа: MnO, $Na_2O$, Ba, CaO, Ba, Sr элементы, которые связаны с органогенной детритовой составляющей торфа и сапропеля.

3 группа: Co, Ni, Cu, Zn, элементы, входящие в состав сульфидов, образующие соединения в восстановительных условиях.

5 группа: $P_2O_5$, La, CaO элементы, входящие в состав антропогенных органогенных остатков, преимущественно костной ткани.

Факторный анализ позволил выделить три главных фактора, влияющих на процесс формирования отложений (рис. 1).

Первый фактор FI ($Fe_2O_3$,CaO, MnO, $P_2O_5$/ $SiO_2$, $Al_2O_3$, $TiO_2$, Zr, $K_2O$). Положительные значения первого фактора показывают увеличение в отложениях детритовой органогенной составляющей. Отрицательные значения первого фактора показывают увеличение обломочной составляющей в отложениях. Первый фактор может характеризовать изменение уровня воды в водоеме. Увеличение концентраций элементов, связанных с детритовой составляющей, характеризует более глубоководные условия накопления отложений.

Второй фактор FII (Co, Ni, Cu, Pb/ MnO, $Fe_2O_3$, CaO) характеризует увеличение элементов, образующихся в восстановительных, бескислородных условиях (положительные значения), по отношению к элементам, накапливающимся в окислительных условиях. Второй фактор может отражать изменение гидрологического режима водоема, от открытого аэрируемого бассейна к закрытому бассейну,

в котором происходят процессы торфообразования и разложения органики.

Третий фактор FIII ($Al_2O_3$, $SiO_2$, $Fe_2O_3$/ $P_2O_5$, Zn, CaO, La) можно связать с антропогенной активностью (отрицательные значения).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Литологический состав отложений и данные геохимических исследований позволяют выделить две пачки отложений в разрезе, характеризующиеся резкой сменой условий осадконакопления: первая нижняя пачка (462–350 см) — отложения различных типов сапропелей; вторая верхняя пачка (340–230 см) представлена отложениями торфа. Они разделены прослоем серого суглинка (350–340 см). Выделенные типы отложений отличаются по скорости и условиям осадконакопления и отражают смену озерных условий на речные, пойменные. Геохимические графики, отражающие общую схему осадконакопления, показаны на рис. 1б. Антропогенная активность фиксируется в нижней пачке отложений, с которой и связаны культурные слои и археологические находки. Формирование нижней пачки отложений составляло около 2000 лет. Этим отложениям соответствуют отложения из разреза в стенке раскопа II, кв. А9-А10. Ниже приведена интерпретация результатов исследований этих отложений.

Отложения нижнего горизонта (462–450 см) представлены черным сапропелем, с включениями мелких белых раковин. Отложения были сформированы в условиях трансгрессии в мелководном, хорошо аэрируемом водоеме (положительные значения 1-го фактора и отрицательные значения 2-го фактора), регистрируется обогащение отложений детритовой органогенной составляющей и увеличение доли компонентов, характерных для образования в окислительных условиях, по сравнению с элементами, характерными для восстановительных условий. В отложениях также регистрируется повышенные содержания CaO (25–26%) и $Fe_2O_3$ (8,56–7%). Климатические условия можно охарактеризовать, как прохладные (невысокие значения соотношений $K_2O/Na_2O$ и Rb/Sr) и сухие (низкие значения индекса химического выветривания CIA), фиксируются следы антропогенной активности. Возраст отложений, по данным моделирования, 7559–6868 cal BC. Скорость осадконакопления составляла 0,5 мм/год.

На глубине 450–435 см происходит формирование сапропеля черного цвета с включениями растительности. Оно также происходит в условиях трансгрессивной стадии, но наблюдается небольшой сдвиг в сторону восстановительных условий (небольшое изменение 2-го фактора), что отражает процесс зарастания водоема. Увеличивается содержание глинистой составляющей (по данным $SiO_2$/ $Al_2O_3$). Климат остается прохладным, но фиксируется небольшое изменение в сторону увлажнения (CIA). Возраст отложений на глубине 450–440 см, по данным моделирования, 7012–6810 cal BC. Отложения на глубине 440–430 см имеют возраст 6810–6392 cal BC. В отложениях на глубине 440 см увеличивается концентрация элементов, связанных с антропогенной активностью, увеличивается содержание $P_2O_5$. По данным палинологического анализа (Ершова, 2013), регистрируется обмеление и зарастание водоема. Нижний мезолитический слой фиксируется на глубине 435–430 см и соответствует периоду 7000–6600 cal BC. Скорость осадконакопления для отложений на глубине 440–430 см составляет 0,25 мм/год. По данным геохимического анализа, в отложениях увеличивается терригенная составляющая (Zr, Ti, $Al_2O_3$), уменьшается биопродуктивность водоема ($SiO_{2biog}$). CIA имеет низкие значения, что может указывать на более сухие климатические условия. Повышенные значения $Fe_2O_3$/MnO могут характеризовать обмеление, зарастание водоема и восстановительные условия. Инверсии радиоуглеродных дат и появление в слое органики более молодого возраста также может свидетельствовать о перерыве в осадконакоплении.

На глубине 435–390 см — черный сапропель с включениями полуразложившихся растений и раковин. Уровень воды повышается. Отложения обогащены $CaO_2$ (32–34%). По данным геохимического анализа, в отложениях на глубине 430–390 см фиксируется увеличение CIA, климатические условия становятся более влажными и более теплыми (увеличение соотношения $K_2O/Na_2O$ и Rb/Sr). Кроме того, фиксируется повышенное значение соотношения $SiO_2$/ $A_2O_3$, которое может характеризовать накопление биогенного кремнезема в сапропелях (образующегося в результате высоких концентраций диатомей и являющегося показателем продуктивности водоема). Максимальное увеличение содержания $P_2O_5$ в этом горизонте фиксируется на глубине 420–410 см. Изменение значений показателя $Fe_2O_3$/MnO указывает на нестабильный гидрологический режим с периодами повышения/понижения уровня воды в водоеме. Скорость осадконакопления высокая, около 1 мм/год. Радиоуглеродный возраст отложений на этой глубине, по данным моделирования, 6420–6231 cal BC. По данным палинологического анализа, на глубине 410–390 см в отложениях регистрируется увеличение диатомовых водорослей. На глубине 420–415 см найдены остатки верхнего мезолитического слоя, который имеет возраст 6400–6200 cal BC.

Радиоуглеродный возраст отложений на глубине 410–400 см соответствует 6357–6126 cal BC. По данным геохимического анализа, в этих отложениях фиксируется высокий уровень антропогенной активности. Отложения верхнего мезолитического слоя были обнаружены на глубине 410–380 см и датируются 6200–6000 cal BP.

На глубине 390–380 см вновь происходит изменение условий осадконакопления. Уменьшается уровень воды в водоеме, уменьшается антропогенная активность. Водоем начинает заболачиваться, увеличивается содержание разложившейся растительности (уменьшение соотношения $Fe_2O_3$/MnO, которое отражает кислотно-щелочные условия в водоеме. Рост разложившейся растительности приводит к увеличению щелочности среды и накоплению MnO, Ba по отношению к $Fe_2O_3$). Климатические условия становятся более сухими (низкие значения CIA). Скорость осадконакопления уменьшается до 0,25 мм/год. Возраст отложений составляет 6159–5906 cal BC. Можно также отметить, что низкая скорость осадконакопления, уменьшение уровня воды и пересыхание водоема могло приводить к перерыву в осадконакоплении на этой стадии и появлению инверсии радиоуглеродных дат. На глубине 380–360 см были обнаружены находки финального мезолита 6000–5800 cal BC.

На глубине 380–360 см происходит формирование коричневого сапропеля с растительностью. Уровень воды в водоеме повышается. Скорость осадконакопления увеличивается до 0,5–1 мм/год. Климатические условия изменяются в сторону небольшого похолодания климата. Антропогенная активность увеличивается. Моделированный возраст отложений 5888–5542 cal BC.

На глубине 360–350 см происходит уменьшение уровня воды в водоеме (изменения 1-го и 2-го факторов). Теплые и влажные условия (увеличение значения CIA, соотношений $K_2O/Na_2O$ и Rb/Sr), увеличивается содержание разло-

жившейся растительности в водоеме (уменьшение соотношения $Fe_2O_3/MnO$). Продуктивность водоема уменьшается (уменьшение показателя $SiO_2/Al_2O_3$) в связи с уменьшением уровня воды и зарастания водоема растительностью. Высокая антропогенная активность регистрируется в отложениях на глубине 360–350 см. Моделированный возраст для отложений с этой глубины составляет 5544–5106 cal BC. Возможно, формирование этого слоя происходило в условиях климатического максимума. Остатки культурного слоя эпохи раннего неолита были зарегистрированы на глубине 360–350 см (5800–5200 cal BC) (Ершова, 2013).

Дальнейшее уменьшение уровня воды в водоеме приводит к перерыву в осадконакоплении и изменению гидрологического режима. Отложения серого суглинка на глубине 350–340 см датируются 1897–1506 cal BC.

## ВЫВОДЫ

Данные радиоуглеродных и геохимических исследований позволяют охарактеризовать условия озерной седиментации отложений в начале голоцена в зоне развития древнего поселения Замостье 2. Выделяется несколько периодов повышенной седиментации, которые характеризуются трансгрессивными фазами водоема: 7559–6868 cal BC; 6420–6231 cal BC; 5888–5542 cal BC и периоды перерыва в осадконакоплении, которые характеризуются низкой скоростью осадконакопления и стадиями регрессии и заболачивания водоема: 6810–6392 cal BC; 6159–5906 cal BC. По геохимическим данным были выделены периоды наибольшей антропогенной активности в прибрежной зоне водоема, которые сопоставимы с основными хронологическими этапами заселения памятника. Смена археологических культур и эпох на территории стоянки Замостье 2 соответствует начальным стадиям трансгрессивных этапов развития палеоводоемов. Наиболее существенным изменением в материальной культуре местного населения, является появление керамического производства, что также совпадает с изменениями палеоклиматических условий.

Работа проводилась при поддержке грантов РФФИ №№ 11-06-00090а и 13-06-12057 офи-м.

## БИБЛИОГРАФИЯ

Арсланов Х.А. Радиоуглерод: геохимия и геохронология. Л., 1987.

Ершова Е.Г. 2013. Результаты ботанического и спорово-пыльцевого анализа по разрезам стоянки Замостье 2, 2013 г. // В. Лозовский, О. Лозовская, И. Клементе Конте (ред.) Замостье 2. Озерное поселение древних рыболовов эпохи мезолита-неолита в бассейне Верхней Волги. СПб: ИИМК РАН, 2013. С. 182–194.

Кулькова М.А. 2012 Методы прикладных палеоландшафтных геохимических исследований: Учебное пособие для геоэкологических, геохимических специальностей вузов. СПб: РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. 120 с.

Лозовский В.М., Лозовская О.В. 2014 Стратиграфия отложений и культурных слоев стоянки Замостье 2 // В.М. Лозовский, О.В. Лозовская (ред.) Природная среда и модели адаптации озерных поселений в мезолите и неолите лесной зоны Восточной Европы. СПб: ИИМК РАН, 2014. С. 46–53.

Лозовский В.М., Лозовская О.В., Клементе Конте И., Мэгро Й., Гиря Е.Ю., Раду В., Десс-Берсе Н., Гассьот Бальбе Э. 2013 Рыболовство эпохи позднего мезолита и раннего неолита по материалам исследований стоянки Замостье 2 // В. Лозовский, О. Лозовская, И. Клементе Конте (ред.) Замостье 2. Озерное поселение древних рыболовов эпохи мезолита-неолита в бассейне Верхней Волги. СПб: ИИМК РАН, 2013. С. 18–45.

Мазуркевич А.Н., Долбунова Е.В., Кулькова М.А. 2013 Керамические традиции в раннем неолите Восточной Европы. Российский археологический ежегодник. 2013. № 3. С. 27–109.

Bronk Ramsey C., Lee S. 2013 Recent and Planned Developments of the Program OxCal // *Radiocarbon. 2013. 55* (2–3). P. 720–730.

Dean W. E. 2000. The Sun and Climate. USGS Fact Sheet FS-095-00, August.

de Menocal P. B. 2001. Cultural Responses to Climate Change During the Late Holocene // Science. 2001. Vol. 292, P. 667–673.

Dergachev V.A., van Geel B. 2004 Large-scale periodicity of climate change during Holocene. // Impact of the Environment on Human Migration in Eurasia. Kluwer Academic Publishers. P. 159–183.

Chen J., An Z., Head J. 1999 Variation of Rb/Sr Ratios in the Loess-Paleosol Sequences of Central China during the Last 130,000 Years and Their Implications for Monsoon // Paleoclimatology. Quaternary Research 51. P. 215–219.

Cheng-Bang A., Zhao-Dong F., Barton L. 2006 Dry or humid? Mid-Holocene humidity changes in arid and semi-arid China // Quaternary Science Reviews. 2006. Vol. 25 P. 351–36.

Kofler W., Krapf V., Oberhuber W., Bortenschlager S. 2005 Vegetation responses to the 8200 cal. BP cold event and to long-term climatic changes in the Eastern Alps: possible influence of solar activity and North Atlantic freshwater pulses // The Holocene. 2005. Vol. 15. No. 6. P. 779–788.

Magny M., Haas J.N. 2004 A major widespread climatic change around 5300 cal. yr. BP at the time of the Alpine Iceman // Journal of Quaternary Science. 2004. Vol. 19(5). P. 423–430.

Nesbitt H.W., Young G.M. 1982 Early Proterozoic climates and plate motions inferred from major elements chemistry of lutites // Nature. 1982. 299. P. 715–717.

Muschelera R., Joosb F., Beerc J., Mullerb S. A., Vonmoosc M., Snowball I. 2007 Solar activity during the last 1000 yr inferred from radionuclide records // Quaternary Science Reviews. 2007. Vol. 26. P. 82–97.