



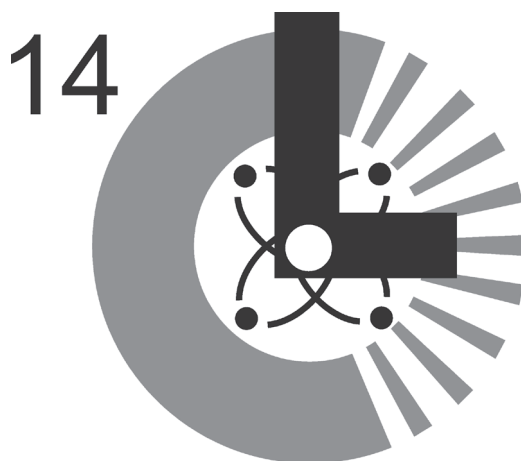
САМАРСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



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 РФ  
№ 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.

## 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 (Суберто 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