

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 551.8

DOI: 10.30758/0555-2648-2018-64-4-391-406

### ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ В ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ НА ПРИМЕРЕ ПОЛУОСТРОВА СРЕДНИЙ

*T.V. САПЕЛКО<sup>1</sup>, Е.С. НОСЕВИЧ<sup>2</sup>, М.А. КУЛЬКОВА<sup>3</sup>,  
А.И. МУРАШКИН<sup>4</sup>, Е.М. КОЛПАКОВ<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> — *Институт озероведения РАН, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup> — *ФГБУ «ВСЕГЕИ» им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия*

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

<sup>4</sup> — *Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>5</sup> — *Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия*

*\*tsapelko@mail.ru*

### PALEOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BARENTS SEA COAST DURING THE LATE HOLOCENE BY THE EXAMPLE OF SREDNIY PENINSULA

*T.V. SAPELKO<sup>1</sup>, E.S. NOSEVICH<sup>2</sup>, M.A. KULKOVA<sup>3</sup>,  
A.I. MURASHKIN<sup>4</sup>, E.M. KOLPAKOV<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> — *Institute of Limnology, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia*

<sup>2</sup> — *A.P. Karpinsky Russian geological research institute, Saint Petersburg, Russia*

<sup>3</sup> — *Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia*

<sup>4</sup> — *Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia*

<sup>5</sup> — *Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia*

*\*tsapelko@mail.ru*

*Received September, 28, 2018*

*Accepted November, 26, 2018*

*Keywords:* archeology, Barents Sea, geochemistry, Kola Peninsula, Late Holocene, palaeoecology, palynology.

#### Summary

We received results of complex palaeoecological research at south-west Barents Sea coast. In Periyarvi 1 settlement (Sredniy Peninsula) discovered by V. Ya. Shumkin in 1994, archeological

**Citation:** *Sapelko T.V., Nosevich E.S., Kulkova M.A., Murashkin A.I., Kolpakov E.M.* Palaeoecological characteristics of the Barents sea coast during the late holocene by the example of Sredniy peninsula. *Problemy Arktiki i Antarktiki. Arctic and Antarctic Research.* 2018, 64, 4: 391–406. [In Russian]. doi: 10.30758/0555-2648-2018-64-4-391-406.

excavations of two house-structures were performed. We sampled the sequence in the house-structure 16 date to the Early Metal Age and we studied it with archaeological, palynological, geochemical and radiocarbon methods. The sequence in the house-structure 16 settlement include sand layers in the bottom, the upper part consists of slightly decomposed peat. The radiocarbon data obtained from the charcoal sample from the fireplace in the middle of the house-structure is  $2920 \pm 70$  C14 BP, which correlates with result of pollen analysis. According to pollen data, the sequence formation started at the first half of the Subboreal period during the spread of tundra vegetation and then vegetation changed to forest tundra while the climate was getting more comfortable for humans. At the Subatlantic period tundra recovers because of temperature drop. The landscape is getting similar to the modern one. According to geochemical indications main functional zones of house-structure were distinguished, and that provides necessary information about main characteristics of living conditions. The complex of methods allows to date Periyarvi 1 settlement to the Early Metal Age. In the results we made reconstruction of palaeoenvironmental conditions in the Late Holocene at the Barents Sea coast.

*Поступила 28 сентября 2018 г.*

*Принята к печати 26 ноября 2018 г.*

*Ключевые слова:* археология, Баренцево море, геохимия, Кольский полуостров, палеоэкология, палинология, поздний голоцен.

Получены результаты комплексных палеоэкологических исследований на юго-западном побережье Баренцева моря. На поселении Перьярви 1 (полуостров Средний), открытом В.Я. Шумкиным в 1994 г., проведены археологические раскопки двух жилищ. Разрез одного из жилищ эпохи раннего металла изучен с помощью археологического, палинологического, геохимического и радиоуглеродного методов, на основании чего проведена реконструкция природных условий в позднем голоцене на побережье Баренцева моря.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Изменения природной среды на морских побережьях с древних времен и по сегодняшний день существенно влияют на динамику и качество жизни населения. На юго-западном побережье Баренцева моря с момента установления более устойчивого уровня моря в позднем голоцене основную роль начинает играть климат. Влияние климата на изменение природной среды и динамику поселений древнего человека становится основным фактором [1, 2, 3]. Растительный покров тундровой зоны очень чувствителен к человеческому присутствию, поэтому, помимо изучения озер, торфяников и других естественных разрезов, весьма актуальным на рассматриваемой территории является и изучение разрезов археологических памятников. Благодаря комплексному изучению поселений древнего человека можно проследить влияние человека на растительный покров на границе Арктики и Субарктики.

Полуострова Средний и Рыбачий являются археологически хорошо изученным районом. Первые исследования в западных частях полуостровов, принадлежавших в то время Финляндии, в 1920–1930-е гг. выполнены финскими и норвежскими археологами и геологами. В результате были выявлены памятники разных археологических периодов от раннего мезолита до средневековья; на двух жилищах позднего неолита / эпохи раннего металла на поселении Гроттуг проводились раскопки [4, 5, 6, 7]. В 1935 и 1937 гг. восточные части полуостровов обследованы экспедицией ГАИМК СССР под руководством Б.Ф. Землякова [8]. В 1965 и 1972 гг. Кольской археологической экспедицией ЛОИА АН СССР под руководством Н.Н. Гуриной полуострова были обследованы заново, на нескольких стоянках мезолитического времени в заливе Большая Мотка проведены раскопки [9, 10]. В 1985–1986 гг. в Зубовском заливе Североморским отрядом Заполярной экспедиции ЛОИА АН СССР

под руководством В.Я. Шумкина открыты наскальные изображения на реках Пяйве и Майка, а также обнаружены мезолитические стоянки: четыре на реке Пяйве и две на ручье Восточном [11, 12]. Важные исследования выполнены в 1994 и 1996 гг., когда в результате разведок на полуостровах Рыбачий и Средний было обнаружено 17 поселений с жилищами разных типов [13]. Исследование жилищ в настоящий момент является одной из наиболее актуальных проблем региона. Как закрытые комплексы, эти объекты являются опорными точками для разработки проблем хронологии, периодизации и культурогенеза. Благодаря исследованиям П. Симонсена разнообразных жилищ на норвежском побережье в Варангер-фьорде разработана периодизация каменного века и эпохи раннего металла, применимая для всей Северной Фенноскандии [14, 15].

### РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЯ

Поселение эпохи раннего металла Перьярви 1 лежит на северном берегу губы Малой Волоковой полуострова Средний (Баренцево море), к северу от хребта Муста-Тунтури, являющего последней грядой Балтийского кристаллического щита (рис. 1). Полуостров Средний относится к древней геологической структуре, являющейся продолжением Тиманского кряжа: на полуострове на поверхность выходят плитчатые песчаники и алевриты. Климат субарктический морской, основные черты которого обусловлены близостью теплых Северо-Атлантического и Нордкапского течений [16]. По данным метеостанции Вайда-Губа на полуострове Рыбачий, средние зимние температуры на полуостровах Средний и Рыбачий  $-5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , летние —  $+9,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество осадков составляет около 690 мм/год, большая их часть выпадает в виде снега, максимум приходится на март [17]. Растительность полуострова Средний относится к южной подзоне тундры, богатой кустарниковой растительностью. Проведенное на полуостровах Средний и Рыбачий исследование растительного покрова показало, что растительные сообщества имеют достаточно выраженную привязку к элементам рельефа. Березовые криволесья, достигающие

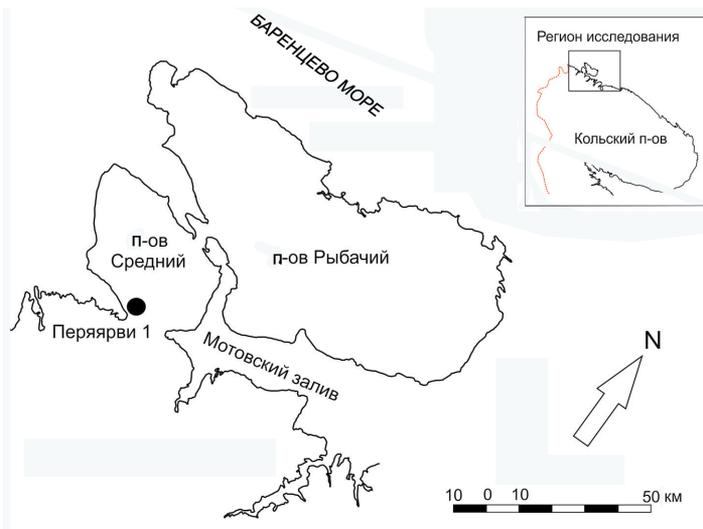


Рис. 1. Карта-схема региона исследования

Fig. 1. Location map

5 м в высоту, приурочены к межскальным понижениям, долинам ручьев и тыловым швам террас. В таких защищенных от ветра местоположениях формируются сообщества с *Betula fruticosa*, *Alnaster* и многочисленными видами *Salix*. В их травяно-кустарничковом ярусе широко представлены элементы неморальной флоры, включая угнетенные формы *Chamaenerion angustifolium*. Типично тундровые ассоциации с обилием водяники, лишайников и карликовой березы занимают открытые пространства седловин и вершин увалов. На этих же позициях в понижениях, аккумулирующих обильную влагу, формируются висячие болота со сфагнами и осоками. К озерным террасам приурочены эвтрофные болота со *Sphagnum*, *Carex* и *Eriophorum*. К ним же были отнесены обширные заболачивающиеся участки понижений на морских террасах. Активное торфонакопление обусловлено обильным питанием от поверхностного стока. Мезоэвтрофные и олиготрофные болота развиваются либо на широких озерных террасах, либо в хорошо выположенных крупных седловинах или межскальных понижениях. В период Великой Отечественной войны регион подвергся очень серьезной антропогенной трансформации. На полуостровах Средний и Рыбачий базировались советские войска, защищавшие пути полярных конвоев. В ходе ожесточенных боев некоторые ландшафты полуостровов были разрушены. На возвышенностях невозможно обнаружить естественные фации: рельеф «срезан», вместо террас, увалов и седловин наблюдаются выположенные участки битого плитчатого песчаника, разобранного на пластины (такие плиты использовались для строительства блиндажей и других оборонительных укреплений). Растительность на таких пустошах практически отсутствует за исключением накипных лишайников, мхов и небольших колоний овсяницы. Проложенные на полуострове дороги срезают бровки морских террас, насыпи нивелируют их тыловые швы. Часто встречаются блиндажи и окопы, нарушающие естественную структуру растительного покрова.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2012 г. Кольской археологической экспедицией Института истории материальной культуры Российской академии наук (КолАЭ ИИМК РАН) было проведено исследование двух жилищ эпохи раннего металла на поселении Перьярви 1. Памятник открыт в 1994 г. В.Я. Шумкиным [13] в 0,35 км к северо-западу от озера Перьярви, в 0,35 км к востоку от берега губы Малая Волоковая, в 60 м к северо-востоку от фундамента финской казармы, на второй морской террасе высотой 13–14 м над уровнем моря. На поселении зафиксированы остатки 17 углубленных прямоугольных жилищ (камеры размером от 4×5 до 9×6 м и глубиной до 1 м, в основном имеющие валики разной конфигурации шириной до 2,5 м и высотой до 0,3 м). Жилища расположены в одну линию вдоль края террасы на площади примерно 200×30 м. В 2012 г. в восточной части памятника были исследованы жилища 15 и 16.

До раскопок объекты представляли собой четырехугольные впадины глубиной 0,5 и 0,3 м, размерами 6,5×5 и 4,5×3,5 м, вытянутые по линии ССВ-ЮЮЗ и С-Ю. Северные края западин более крутые, с южной стороны находились слабо выраженные валики шириной 1,3–1,5 м и высотой 0,1–0,15 м. Объекты были полностью задернованы, мощность дерново-торфяного слоя увеличивалась в западинах. Культурный слой в обоих жилищах литологически не выражен, находки залегали под торфом в слое белесого крупнозернистого песка с галькой; около остатков очагов в этом слое зафиксированы углистые примазки и мелкие древесные угли. Жилища имели прямоугольные камеры размером 3,5×3 и 3,2×3,0 м; в западной части жилища 15 была зафиксирована

возвышенная на 0,15–0,2 м прямоугольная площадка размером 1,5×1,5 м. В жилище 15 очаг не обнаружен, но в центральной части камеры найдено большое число рас-трескавшихся под действием огня галек и валунов. В центре камеры жилища 16 сразу после снятия дерна выявлены камни обкладки очага. Очаг овальной формы, вытянут по линии запад-восток, возможно, разомкнут с запада и востока, размер — 1,15×0,6 м. В обкладке использованы окатанные гранитные булыжники и крупные песчаниковые плиты размером до 0,4×0,18 м, некоторые разрушены от воздействия огня. Заполнение очага составляет крупнозернистый серый песок мощностью до 7–10 см с тонкими черными углистыми линзами.

В результате раскопок жилища 15 обнаружено 62 артефакта. Из них 60 экземпляров представляют продукты расщепления кварца. Сырье представлено небольшими гальками, которые, возможно, собирали на южном берегу бухты Малая Волоковая. Из 11 нуклеусов два — желваки на самой ранней стадии обработки, с негативами 1–2 снятий. В коллекции также представлены три первичных и полупервичных скола. Для расщепления характерно использование биполярной техники раскалывания на наковальне — 9 нуклеусов относятся к биполярным, два из них полностью сработаны. Также в коллекции представлены чешуйки (9 экземпляров), осколки (4 экземпляра), отщепы (36 экземпляров, из них 6 — биполярных). Помимо них имеется один отбойник из гранита и обломок шлифовальной плиты из песчаника. Для отбойника характерна незначительная забитость поверхности.

В жилище 16 обнаружено 16 артефактов, из них: один фрагмент слюды, 12 чешуек и отщепов кварца, два отбойника с незначительной забитостью поверхности и грузило из гранита. Нужно отметить, что в этой части полуострова Средний гранитные валуны и гальки встречаются в отложениях довольно редко. Гранитное грузило выделяется большими размерами и тщательностью обработки — ложбинка для привязывания, пробитая в центральной части валуна, имеет ширину около 2 см. По размерам (21,5×13 см) грузило выделяется из известных на Кольском полуострове экземпляров и могло служить якорем.

Образцы на спорово-пыльцевой анализ отобраны последовательно из разреза запад-восток в центре жилища 16 (рис. 2). Для технической обработки образцов применялась усовершенствованная стандартная методика [18] с применением тяжелой жидкости (CdI<sub>2</sub> + KI). Для определения зерен пыльцы и спор использовались определители [19, 20]. Спорово-пыльцевые диаграммы построены с помощью программ Tilia, Tilia Graph и TGView (<http://www.museum.state.il.us/pub/grimm>). Проценты рассчитаны от общей суммы пыльцы и спор.

Образцы для геохимических исследований отобраны из того же разреза в центре жилища 16 и из тех же горизонтов, что и на спорово-пыльцевой анализ. Одним из методов, который используется для оценки ландшафтно-палеоклиматических условий плейстоцена-голоцена является метод геохимической индикации [21]. 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. Химический состав отложений определен с помощью рентгено-спектрального флуоресцентного метода. Условия осадконакопления (относительная влажность, относительная температура, антропогенное влияние) оценены с помощью определенных

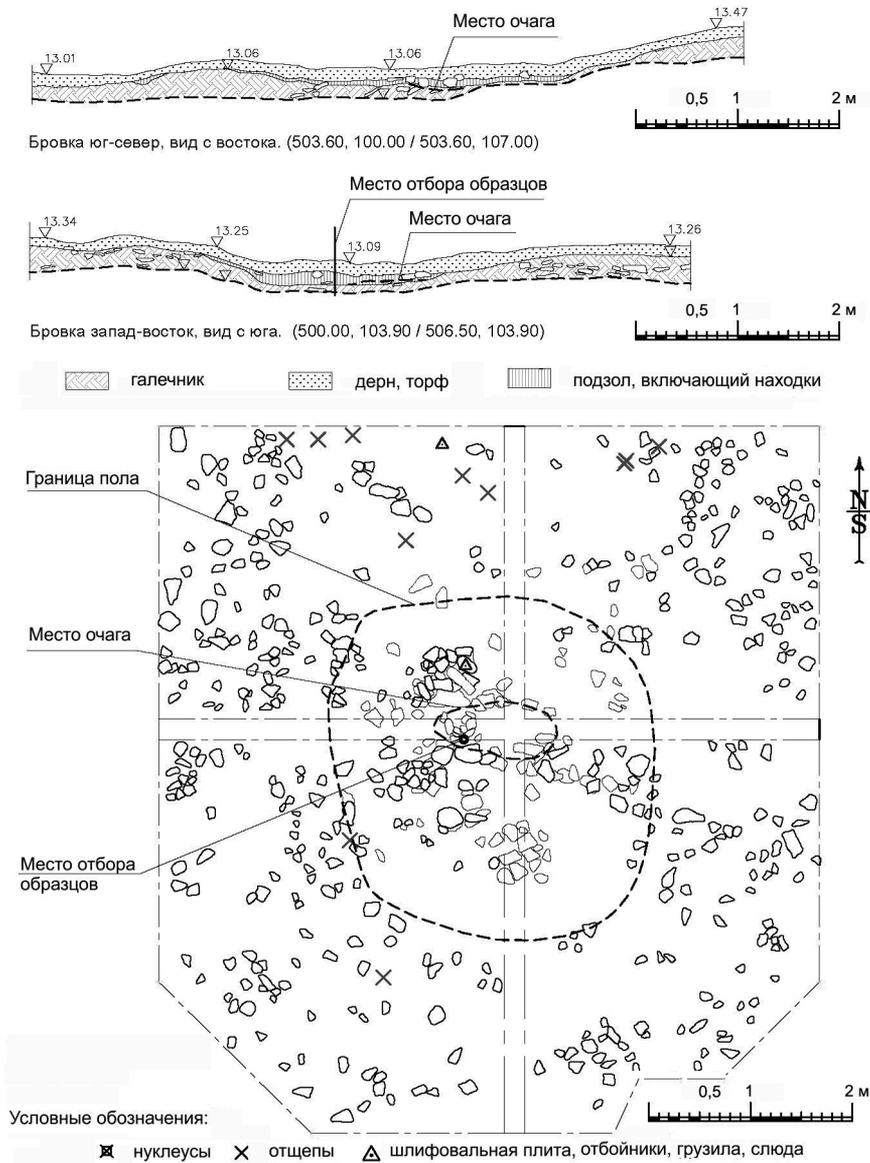


Рис. 2. Перяярви 1, жилище 16. План с местоположением изученного разреза (место отбора колонки)

Fig. 2. Periyarvi 1 settlement. Plan of the house-structure 16. Location of the studied section

геохимических индикаторов. Для установления степени выветривания, связанного с увеличением температуры в гумидных зонах, применялся индекс химического выветривания, предложенный в [22]:  $CIA = Al_2O_3 / (Al_2O_3 + CaO + Na_2O + K_2O)$ . По данным [23], соотношения Rb/Sr и  $Na_2O/K_2O$  изменяются в зависимости от степени выветривания плагиоклаза и калиевого полевого шпата. Эти показатели используются рядом исследователей как индикаторы оценки относительного изменения температуры.

Соотношение  $Fe_2O_3/CaO$  использовалось как индикатор относительной влажности [21]. Для характеристик антропогенной активности также использовалось изменение фосфора  $P_2O_5$  по разрезу.

Из очага в северо-западном секторе жилища 16 из слоя крупнозернистого песка на радиоуглеродное датирование был отобран древесный уголь. Радиоуглеродное датирование выполнено традиционным методом с помощью низкофонового сцинтилляционного счетчика Quantulus 1220 в Лаборатории геохимии окружающей среды РГПУ им. А.И. Герцена. Для калибровки использовалась программа OxCal 4.2 [24].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Литологический анализ и хронология

Мощность изученного разреза составила 31 см. Выполненное в поле литологическое описание было уточнено в ходе дальнейших аналитических исследований:

0–4 см — дерн;

4–10 см — торф слабой степени разложения;

10–18 см — крупнозернистые белесые пески с галькой и углистыми частицами;

18–31 см — галечник с рыжими супесями. Гальки и глыбы — от 5 до 15 см в поперечнике.

Возраст реконструированных событий определен на основании археологической типологии, с помощью палинологического и радиоуглеродного методов. Археологические находки не дают возможности датировать поселение. Однако характер исследованных построек и их высотное расположение позволяют определить время существования жилищ концом эпохи раннего металла. Палинологические данные позволяют отнести изученный разрез к суббореальному и субатлантическому периодам, что подтверждает и полученная радиоуглеродная датировка. Радиоуглеродное датирование угля из очага из жилища 16 подтвердило реконструированный возраст (табл. 1).

Таблица 1

Результаты радиоуглеродного датирования

Код образца	Радиоуглеродный возраст $C^{14}$ , лет назад	Калиброванный возраст, календ. лет до нашей эры	Материал	Место отбора образца
SPb_744	2920±70	1320–920	Уголь	Слой 2, СЗ, сектор у очага

### Палинология

По результатам спорово-пыльцевого анализа была построена диаграмма, где выделены три палинозоны (рис. 3).

**Палинозона 1 (25–20 см)** характеризуется преобладанием пыльцы травянистой растительности при общей низкой концентрации пыльцы. Доминирует пыльца семейства Poaceae, составляющая в среднем 20 % от общего количества пыльцы и спор. Отмечена пыльца Superaceae и Asteraceae (12,6 % и 11,3 % соответственно). Встречены пыльцевые зерна *Scabiosa* и семейства Rubiaceae. Пыльца древесных пород играет подчиненную роль. Древесные породы представлены единичными зёрнами *Pinus* плохой сохранности, немногочисленными *Betula* и преобладающими *Betula nana* (19,6 %). Отмечены зёрна *Alnaster*, в верхней части палинозо-

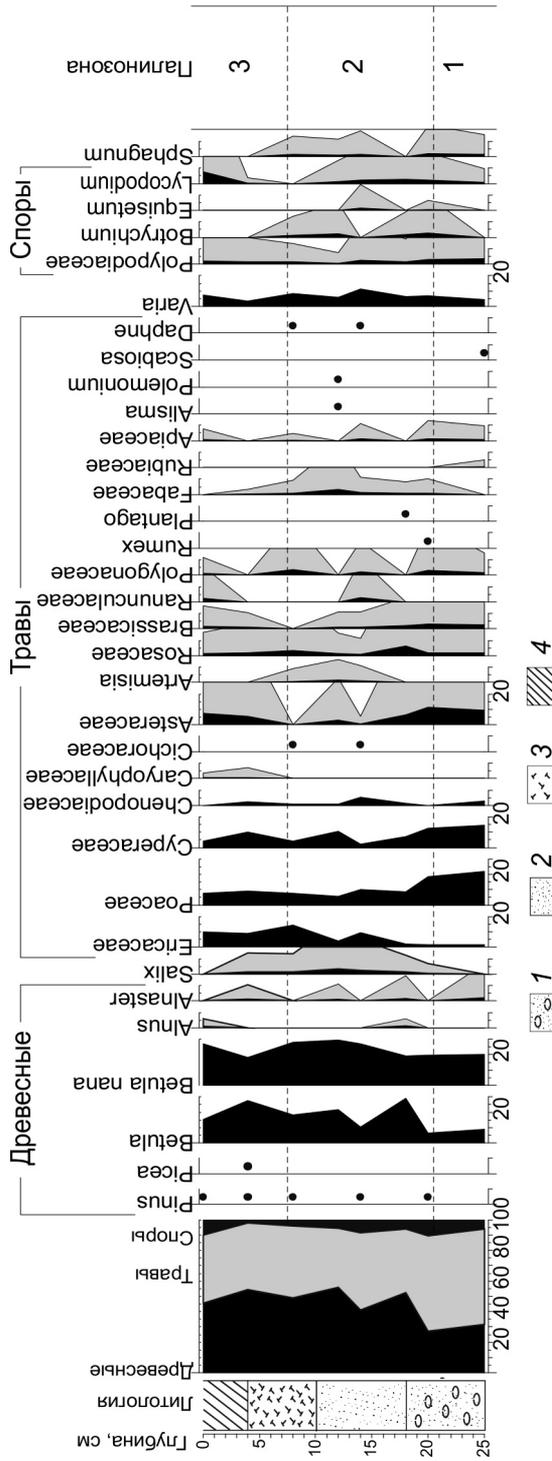


Рис. 3. Спорно-пыльцевая диаграмма разреза из жилища 16 поселения Перьярви 1.

1 — галечник с суглеем; 2 — крупнозернистые пески; 3 — торф; 4 — дерн

Fig. 3. Pollen diagram house-structure 16 from Periyarvi 1 settlement.

1 — boulders with loamy sand; 2 — coarse-grained sand; 3 — peat; 4 — soil

ны отмечена пыльца *Salix*. Споры немногочисленны, преобладают *Polypodiaceae* и *Lycopodium*.

**В палинозоне 2 (20–7 см)** увеличивается общая концентрация пыльцы и спор. Возрастает содержание древесных пород (до 52,5 %). Доминируют *Betula nana* (до 29,8 %) и *Betula* (до 21,6 %), присутствуют *Alnaster*, *Alnus* и *Pinus*. Увеличивается разнообразие пыльцы трав, среди которых доминирует пыльца *Poaceae*, *Cyperaceae* и *Ericaceae* (до 10 %, 10,4 % и 14,4 % соответственно). Злаки и осоки преобладают в нижней части палинозоны, где содержание пыльцы сложноцветных достигает своего максимума (6,5 %). Увеличивается содержание пыльцы *Ericaceae*. Появляется пыльца *Plantago*, *Rumex* и *Cichoriaceae*. В средней части палинозоны выделяются пики *Chenopodiaceae* и *Ranunculaceae*. В верхней части палинозоны исчезает пыльца *Asteraceae*, а пыльца *Ericaceae* достигает максимума. Отмечены *Alisma* и *Polemonium*. Споры составляют максимально 8,3 % от общего количества пыльцы и спор. Преобладают *Polypodiaceae*, *Botrychium* и *Lycopodium*.

**В палинозоне 3 (7–0 см)** преобладает пыльца кустарников, среди которых доминирует *Betula nana* (27,3 %). Снижается содержание пыльцы *Betula* (15,2 %). Единично отмечена пыльца *Picea* и *Pinus*. Отмечено присутствие пыльцы *Alnus*, *Alnaster* и *Salix*. Среди трав преобладают *Ericaceae* (10,2 %), *Cyperaceae* (10,0 %) и *Poaceae* (9,0 %). Пыльца *Asteraceae* и *Ranunculaceae* появляются вновь, причем содержание пыльцы *Asteraceae* доходит до 7,6 %. Споры достигают максимума содержания в разрезе (9,8 %) за счет увеличения количества спор *Lycopodium* (7,6 %).

### Геохимия

Распределение геохимических индикаторов в отложениях разреза позволило реконструировать палеоклиматические события. Распределение фосфора по разрезу отражает древнюю антропогенную активность, повышенные его содержания совпадают с уровнем культурного слоя на глубине около 20 см (рис. 4).

По данным CIA (Индекса химического выветривания отложений исследуемого разреза), в период существования здесь поселения происходит изменение климата

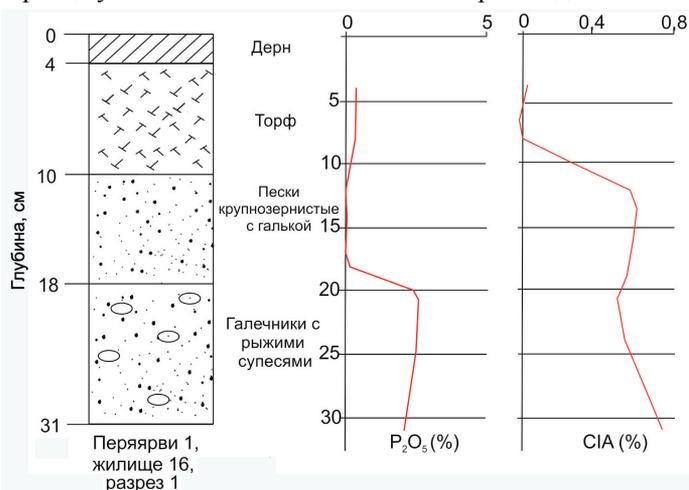


Рис. 4. Графики изменения значений фосфора и CIA в отложениях разреза из жилища 16 поселения Перьярви 1

Fig. 4. Phosphorus and CIA changes diagrams of house-structure 16 from Periyarvi 1 settlement

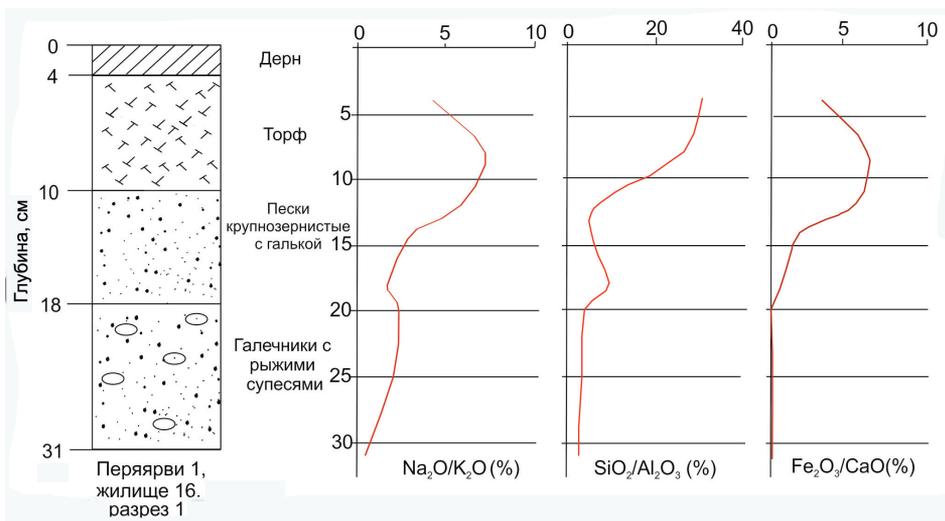


Рис. 5. Графики геохимических индикаторов для отложений разреза Перьярви 16

Fig. 5. Geochemical indicators diagrams for Periyarvi 16

в сторону увлажнения и потепления (рис. 5). В отложениях на глубине 15–20 см регистрируется уменьшение соотношения  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ , что может свидетельствовать о переходе к более теплому периоду. Индекс  $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{CaO}$  характеризует увеличение увлажнения в период формирования отложений культурного слоя. Также отмечается некоторое повышение значений соотношения  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  в отложениях культурного слоя, что связано с интенсивностью преобразования вещества в зависимости от изменения температуры и влажности.

Определение функциональных зон на памятнике также проведено с помощью геохимических индикаторов, показывающих антропогенную активность. Фосфор, кальций и стронций являются основными компонентами, входящими в состав минеральной части костной ткани, зубов, роговых образований. В процессе захоронения карбонат-апатит, из которого состоит минеральная часть костной ткани, практически не растворяется и не выносится водными потоками. Поэтому в местах поселений и особенно захоронений людей и животных содержания фосфора, кальция и стронция имеют сильные аномальные значения, кроме того, аномальные концентрации калия и рубидия в зонах обитания древнего человека могут являться индикаторами очажных структур [21]. Аномалии по фосфору, кальцию и стронцию были выявлены в северо-западной части раскопа — за пределами и с южной стороны жилища, где предположительно был вход. Повышенные концентрации кальция, калия, рубидия были отмечены в зоне очага. На границе жилища также были отмечены повышенные концентрации калия, рубидия и фосфора, что, вероятно, связано с выбросами мусора за пределы жилища.

### ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам спорово-пыльцевого анализа можно сделать вывод о смене растительных сообществ. От типично тундровых (палинозона 1) сообществ произошел переход к лесотундрам (палинозона 2). Данный переход, возможно, может означать смягчение климатических условий от более суровых, холодных к более мягким

температурным показателям при сохранении влажности. Встречаются рудеральные виды, такие как *Plantago*, *Rumex*, *Polemonium* и виды семейства *Cichoriaceae*, что говорит об активной деятельности человека на рассматриваемой территории. В следующий период (палинозона 3) содержание рудеральных видов уменьшается, снижается также разнообразие травянистого покрова.

По всей видимости, тундровые условия начала формирования разреза можно отнести к первой половине суббореального периода. Дальнейшее потепление и увлажнение климата второй половины суббореала способствовало продвижению на Средний п-ов лесотундровой растительности. Условия для обитания человека становятся более благоприятными. Затем в субатлантический период наступает похолодание и возвращение тундровой растительности. В это время поселение было оставлено, об этом может свидетельствовать сокращение пыльцы рудеральных видов.

В результате изучения поверхностных проб побережья Баренцева моря [25, 26] установлено, что процент пыльцы древесных пород в изученных палиноспектрах полуостровов Средний и Рыбачий составляет от 32 до 53 % от общего состава пыльцы и спор, а на Мурманском берегу Баренцева моря — от 30 до 55 %, процент трав достигает 54 % и 59 % соответственно. Указанные проценты примерно соответствует палинозонам 1 и 3 разреза Перьярви 1. Содержание пыльцы древесных пород палинозоны 2 превышает их количество в поверхностных пробах побережья Баренцева моря в основном за счет пыльцы березы.

По имеющимся палинологическим данным из естественных разрезов (озер и торфяников) на побережье Баренцева моря от полуостровов Средний и Рыбачий [17, 27] до Териберки [3] в суббореальный период распространялась лесотундровая растительность с преобладанием березы. Отмечено потепление и увлажнение климата, после чего с наступлением субатлантического периода приходит похолодание и лесотундровая растительность сменяется тундровой. Особенности новых полученных данных разреза археологического памятника свидетельствуют о распространении локальных антропогенных ландшафтов на изучаемой территории.

Геохимические данные также показывают антропогенную активность в период потепления и увлажнения климата. Оценка функциональных зон жилища методом геохимической индикации свидетельствует, что это было долговременное жилище. Отмечены аномальные концентрации кальция, калия и рубидия как индикаторы очажных структур. Аномалии значений по фосфору, кальцию и стронцию являются индикаторами зон разделки животных. Изменение климата в сторону похолодания, вероятно, приводит к покиданию стоянки древним человеком — в отложениях следующего периода регистрируется низкая антропогенная активность.

По археологическим данным, поскольку среди артефактов отсутствуют диагностичные типы, время существования поселения может быть определено по характеру построек, их высотному расположению и сравнению с другими археологическими памятниками региона. Так, в 1,5 км к северо-западу от поселения Перьярви 1 находится поселение Гроттуг, где были зафиксированы восемь и раскопаны два жилища типа гресбакен [6]. Существование этого типа относится к переходу от позднего неолита к эпохе раннего металла и определяется в пределах 2300–1600 л. до н.э. [15, 28, 29]. Высота поселения Гроттуг — от 14 до 17 м над уровнем моря. Можно предположить, что расположение поселения Перьярви на высоте 13–14 м над уровнем моря можно рассматривать как указание на более поздний

возраст (вторая половина 2 тыс. до н.э.). Еще одним косвенным свидетельством в пользу датирования жилищ 15 и 16 поселения Перьярви второй половиной 2 тыс. до н.э. или моложе является ряд типологических признаков, таких как прямоугольная форма, слабая углубленность, наличие одного очага, небольшие размеры. Перечисленные признаки позволяют отнести их к жилищам типа мортенсенс. Этот тип, по мнению многих норвежских авторов, распространяется в Финнмарке после исчезновения типа гресбакен [15, 30].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполненных комплексных междисциплинарных исследований установлено, что 1320–920 лет до нашей эры в бухте Малая Волоковая полуострова Средний на побережье Баренцева моря установились благоприятные условия с относительно теплым и влажным климатом. В это время на побережье Баренцева моря распространилась лесогундровая растительность. Уровень моря в конце суббореального периода был достаточно низким. Для северного побережья полуострова Рыбачий (губа Зубовская) по створкам раковин *Cyprina islandica* изотложений террасы высотой 20,7 м над уровнем моря в долине р. Пяйве получена дата  $5650 \pm 80$  C<sup>14</sup> лет назад [31]. В Кольском заливе  $4130 \pm 55$  C<sup>14</sup> лет назад (4815–4545 кал. л.н.) до  $3430 \pm 70$  C<sup>14</sup> лет назад (3735–3590 кал. л.н.) произошла изоляция от моря озера, расположенного на отметке 12 м над уровнем моря [32], после чего трансгрессивных фаз в разрезах не зафиксировано. На побережье Баренцева моря от Никеля до Киркинеса начало регрессивной стадии немного отличается от установленной для Кольского залива, однако разница не превышает 500 лет [33]. По некоторым расчетам, после максимума позднеголоценовой трансгрессии моря средняя скорость относительного падения уровня моря составила примерно 0,4 м за 100 лет [34]. Продолжительность этой регрессии оценивается [35] в 1400 лет (3500–2100 C<sup>14</sup> лет назад). Поселение Перьярви, расположенное на морской террасе высотой 13–14 м над уровнем моря, в суббореальном периоде не затоплялось водой, и окружающие ландшафты формировались в основном под влиянием климата и антропогенного воздействия.

Во второй половине 2 тыс. до нашей эры отрицательное перемещение береговой линии зафиксировано и на острове Кильдин. По данным анализа разреза донных отложений оз. Могильное на острове Кильдин отмечается двукратное переслаивание горизонтов морских и озерных отложений, которые формировались в период существования морского залива (периоды положительного перемещения береговой линии моря и связи с ним) и озера (периоды регрессии моря и изоляции водоема) соответственно. Результаты спорово-пыльцевого анализа колонки донных осадков свидетельствуют о формировании обоих горизонтов осадков и разделяющего их горизонта морских осадков в течение субатлантики. Подстилающий горизонт морских осадков связывают с высоким положением береговой линии позднее 3500 лет, а вышележащий горизонт озерных осадков — с последующим периодом отрицательного перемещения береговой линии. Радиоуглеродная датировка начала накопления озерных осадков относится ко времени  $3\ 490 \pm 200$  лет назад (Та-551), верхний горизонт датируется  $1950 \pm 150$  лет назад (Та-550) [36].

Учитывая все выше изложенное, результаты комплексного исследования на полуострове Средний позволили получить новые палеоэкологические данные юго-западного побережья Баренцева моря для позднего голоцена.

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках государственного задания ИНОЗ РАН по теме № 0154-2018-0004 (государственная регистрация 01201363380).

**Acknowledgments.** The research were performed at a base of state order to institute of Limnology, RAS № 0154-2018-0004 (registration number 01201363380).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gervais B.R., MacDonald G.M. Tree-ring and summer-temperature response to volcanic aerosol forcing at the northern tree-line, Kola Peninsula, Russia // *The Holocene*. 2001, V. 11. Issue 4. P. 499–505.
2. Янковска В. Результаты палинологического анализа изучения пальсы (Швеция, Россия) // *Проблемы современной палинологии: Материалы XIII Российской палинологической конференции*. Т. 1. Сыктывкар, 2011. С. 108–110.
3. Сапелко Т.В., Анисимов М.А., Носевич Е.С. Палинологические реконструкции разрезов среднего и позднего голоцена побережья Баренцева моря // *Проблемы Арктики и Антарктики*. 2016. № 1 (107). С. 96–110.
4. Tanner V. Om Petsamonkustlapparnassag neromforttida under jordiskaboningar, s. k. jennam'vuolas'kuatt // *Finskt museum*. 1928. Helsingfors: K.F. Puromies Boktryckeri A.-B., 1929. V. 35. P. 1–24.
5. Tanner V. Note sur la position chronologiques des trouvaillies prehistoriques par rapport aux etages geologiques dans la region cotiere de la Fenno-Scandie aux confins de l'océan Arctique // *Finska Forminnesforeningens Tidskrift*, XXXIX. Helsinki: K. F. Puromiehen Kirjapaino OY, 1935. P. 1–24.
6. Seitsonen O. Petsamo Maattivuono Rotojoki: two Late Stone Age dwellings excavated by Sakari Palsi in 1929 // *People, Material culture and Environment in the North. Proceedings of the 22nd Nordic Archaeological Conference*. University of Oulu. 18–23 August 2004. Gummerus Kirjapaino OY, 2006. P. 226–237.
7. Carpelan C., Torvinen M., Schultz E.-L. Arkeologinentutkimus Pohjois-Pohjanmaallaja Lapissa // *Varhainpohjoisessa: johdanto. Varhainpohjoisessa – hankkeenartikkeleita*. Helsinki. *Papers in Archaeology*. 11. University of Helsinki, Department of Archaeology. 1998. P. 13–20.

## REFERENCES

1. Gervais B.R., MacDonald G.M. Tree-ring and summer-temperature response to volcanic aerosol forcing at the northern tree-line, Kola Peninsula, Russia. *The Holocene*. 2001, 11, 4: 499–505.
2. Jankovska V. *Problemy sovremennoy palynologii: Materialy XIII Rossiyskoy palynologicheskoy konferencii*. T. 1. Syktyvkar: Results of palynological investigations of palsa (Sweden, Russia). *Problems of modern palynology: materials of XII palynological conference*. V. 1. Syktyvkar, 2011: 108–110. [In Russian].
3. Sapelko T. V., Anisimov M. A., Nosevich E.S. Palynological reconstructions of Barents sea coast cores in Middle and Late Holocene. *Problemy Arctiki i Antarktiki*. Problems of Arctic and Antarctic. 2016, 1: 96–110. [In Russian].
4. Tanner V. Om Petsamonkustlapparnassag neromforttida under jordiskaboningar, s. k. jennam'vuolas'kuatt . *Finskt museum*. 1928, 35: 1–24. Helsingfors: K.F. Puromies Boktryckeri A.-B., 1929.
5. Tanner V. Note sur la position chronologiques des trouvaillies prehistoriques par rapport aux etages geologiques dans la region cotiere de la Fenno-Scandie aux confins confins de l'océan Arctique. *Finska Forminnesforeningens Tidskrift*, XXXIX. Helsinki: K.F. Puromiehen Kirjapaino OY, 1935: 1–24.
6. Seitsonen O. Petsamo Maattivuono Rotojoki: two Late Stone Age dwellings excavated by Sakari Palsi in 1929. *People, Material culture and Environment in the North. Proceedings of the 22nd Nordic Archaeological Conference*. University of Oulu. 18–23 August 2004. Gummerus Kirjapaino OY, 2006: 226–237.
7. Carpelan C., Torvinen M., Schultz E.-L. Arkeologinentutkimus Pohjois-Pohjanmaallaja Lapissa. *Varhainpohjoisessa: johdanto. Varhainpohjoisessa – hankkeenartikkeleita*. Helsinki. *Papers in Archaeology*. 11. University of Helsinki, Department of Archaeology. 1998: 13–20.

8. Земляков Б.Ф. Арктический палеолит на севере СССР // Советская Археология. 1940. Т. 5. С. 107–143.
9. Гурина Н.Н. Новые исследования в северо-западной части Кольского полуострова // КСИА. М.: Наука, 1971. Вып. 126. С. 94–99.
10. Гурина Н.Н. Отчет о работе Кольской археологической экспедиции за 1972 год // Научный архив ИИМК РАН. Ф. 35. Оп. 1, Д. 52. 22 л.
11. Шумкин В.Я. Отчет о работе Североморского отряда Заполярной экспедиции ЛОИА АН СССР за 1986 г. // Научный архив ИИМКРАН. Ф. 35. Оп. 1. Д. 52. 22 л.
12. Shumkin V.Ya. The rock art, labyrinths, seids and beliefs of Eastern Lapland's ancient population // Myanndash – Rock art in the Ancient Arctic. Rovaniemi: Arctic Centre Foundation, 1999. P. 202–241.
13. Шумкин В.Я., Колпаков Е.М. Отчет Кольской археологической экспедиции ИИМК РАН о работах в Оленегорском и Печенгском районах Мурманской области в 2012 г. // Научный архив ИИМК РАН. Ф. 35. Оп. 1. 108 л.
14. Simonsen P. Varanger-Funnene II. Fund og udgravninger på fjordens sydkyst // Tromsø Museum Skrifter. 1961. V. 7. Hefte 2. 524 p.
15. Olsen B. Bosetning ogsamfunni Finnmarks forhistorie. Stockholm. Universitets forlaget, 1994. 198 p.
16. Атлас Мурманской области. М.: Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР. 1971. 33 с.
17. Kremenetski C., Vashchalova T., Goriachkin S., Cherkinsky A., Sulerzhitsky L. Holocene pollen stratigraphy and bog development in the western part of the Kola Peninsula, Russia // Boreas. 1997. V. 26. P. 91–102.
18. Гричук В.П. Методика обработки осадочных пород, бедных органическими остатками, для целей пыльцевого анализа // Проблемы физической географии. 1940. Вып. 8. С. 53–58.
19. Куприянова Л.А., Аleshina Л.А. Пыльца и споры растений флоры Европейской части СССР. Л.: Наука, 1972. 171 с.
20. Moore P.D., Webb J.A., Collinson M.E. Pollen analysis. 2nd edition. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1991. 216 p.
8. Zemlyakov B.F. Arctic palaeolith at the North of USSR. *Sovetskaia Arkheologiia*. Soviet Archeology. 1940, 5: 107–143. [In Russian].
9. Gurina N.N. New research in North-West part of Kola Peninsula. KSIA. Moscow: Nauka. 1971, 126: 94–99. [In Russian].
10. Gurina N.N. The report of Kola archaeological expedition in 1972. Scientific archive IIMKRAN. *Nauchnyi arkhiv IIMK RAN. F. 35. Op. 1. D. 52: 22*. [In Russian].
11. Shumkin V.Ya. The report of Severomorskiy department of Zapolyarnaya expedition LOIA AN USSR in 1986. Scientific archive IIMKRAN. *Nauchnyi arkhiv IIMK RAN. F. 35. Op. 1. D. 52: 22..* [In Russian].
12. Shumkin V.Ya. The rock art, labyrinths, seids and beliefs of Eastern Lapland's ancient population. Myanndash – Rock art in the Ancient Arctic. Rovaniemi: Arctic Centre Foundation, 1999: 202–241.
13. Shumkin V.Ya., Kolpakov E.M. The report of Kola archaeological expedition of IIMK RAN for works in Olenegorsk and Pechenga regions in 2012. Scientific archive IIMKRAN. *Nauchnyi arkhiv IIMK RAN. F. 35. Op. 1: 108*. [In Russian]
14. Simonsen P. Varanger-Funnene II. Fund og udgravninger på fjordens sydkyst. Tromsø Museum Skrifter. 1961, 7, 2: 524 p.
15. Olsen B. Bosetning ogsamfunni Finnmarks forhistorie. Stockholm: Universitets forlaget, 1994: 198 p.
16. *Atlas Murmanskoi oblasti*. Atlas of Murman Region. Moscow: Central department of Geodesy and Cartography in minister council of USSR, 1971: 33 p. [In Russian].
17. Kremenetski C., Vashchalova T., Goriachkin S., Cherkinsky A., Sulerzhitsky L. Holocene pollen stratigraphy and bog development in the western part of the Kola Peninsula, Russia. Boreas. 1997, 26: 91–102.
18. Grichuk V: Work out methods of sedimentary rocks, poor with organic, for pollen analysis. *Problemy fizicheskoy geografii*. Problems of physical geography. 1940, 8: 53–58. [In Russian].
19. Kupriyanova L. A., Aleshina L. A. Spores and pollen of European USSR flora. Leningrad: Nauka, 1972: 171 p. [In Russian].
20. Moore P.D., Webb J.A., Collinson M.E. Pollen analysis. 2nd edition. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1991: 216 p.

21. Кулькова М.А. Методы прикладных палеоландшафтных геохимических исследований: Учебное пособие для геоэкологических, геохимических специальностей вузов. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. 120 с.
22. Nesbitt H.W., Young G.M. Early Proterozoic climates and plate motions inferred from major elements chemistry of lutites // *Nature*. 2012. V. 299. P. 715–717.
23. Chen J., An Zh., Head J. 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*. 1999. V. 51. P. 215–219.
24. Bronk Ramsey C., Lee S. Recent and Planned Developments of the Program OxCal // *Radiocarbon*. 2013. V. 55. № 2–3. P. 720–730.
25. Sapelko T., Nosevich E. Holocene palaeoenvironmental changes on the North Kola Peninsula: formation of modern landscapes // *Abstracts of Past Gateways. First International conference and workshop*. St. Petersburg. May 13–17. 2013. St. Petersburg, 2013. P. 66. URL: <http://www.geol.lu.se/pastgateways/docs/PastGateways2013-abstracts.pdf> (дата обращения 02.02.2016).
26. Носевич Е., Сапелко Т. Формирование субрецентных палиноспектров поверхностных проб на полуостровах Среднем и Рыбачьем, Мурманская область // *Материалы к Международной палинологической школе конференции*. М.: ИГРАН, 2014. С. 55.
27. Евзеров В.Я., Мёллер Я.Й., Колька В.В., Корнер Д.Д. История дегляциации полуостровов Рыбачьего и Среднего (Кольский полуостров) в позднем плейстоцене // *Известия РАН. Серия географическая*. 2007. № 5. С. 58–63.
28. Helsing K. The chronology of the Younger Stone Age in Varanger, North Norway // *Norwegian Archaeological Review*. 1980. № 13. P. 47–60.
29. Hood B.C., Helama S. Karlebotnbakken reloaded: shifting the chronological significance of an iconic late Stone age site in Varangerfjord, North Norway // *Fennoscandia archaeological*. 2010. V. 27. P. 35–43.
30. Kleppe E. J. Archaeological material and ethnic identification. A study of lappish material from Varanger, Norway // *Norwegian archaeological review*. 1977. V. 10. № 1–2. P. 32–46.
21. Kulkova M.A. *Metody prikladnykh paleolandschaftnykh geokhimicheskikh issledovaniy: Uchebnoe posobie dlia geoekologicheskikh, geokhimicheskikh spetsial'nostei vuzov*. Methods of palaeolandscape geochemical research: workbook for geoecological, geochemical specialisations. SPb, Izdatelstvo RGPU im. A. I. Gerzena. St. Petersburg: Gerzen University print, 2012: 120 p. [In Russian].
22. Nesbitt H.W., Young G.M. Early Proterozoic climates and plate motions inferred from major elements chemistry of lutites. *Nature*. 2012, 299: 715–717.
23. Chen J., An Zh., Head J. 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*. 1999, 51: 215–219.
24. Bronk Ramsey C., Lee S. Recent and Planned Developments of the Program OxCal. *Radiocarbon*. 2013, 55, 2–3: 720–730.
25. Sapelko T., Nosevich E. Holocene palaeoenvironmental changes on the North Kola Peninsula: formation of modern landscapes. *Abstracts of Past Gateways. First International conference and workshop*: St. Petersburg. May 13–17. 2013. St. Petersburg, 2013: 66. Available at: <http://www.geol.lu.se/pastgateways/docs/PastGateways2013-abstracts.pdf> (accessed 02.02.2016).
26. Nosevich E., Sapelko T. *Formirovanie subrecentnykh palinospektrov poverkhnostnykh prob na poluostrovakh Srednem i Rybach'em, Murmanskaia oblast'*. *Materialy k mezdunarodnoy palinologicheskoy shkole-konferencii*. Surface pollen spectra formation at Sredniy and Rybachiyy peninsulas, Murman region. Materials for international palynological summer school and conference. Moscow: IG RAS, 2014: 55. [In Russian].
27. Yevzerov V. Ya., Moller J.J., Kolka V.V., Corner D.D. Deglaciation history of Rybachiyy and Sredniy peninsulas (Kola peninsula) in Late Pleistocene. *Izvestiya RAN. Seriya geographicheskaya*. RAS news. Geography. 2007. 5: 58–63 [In Russian].
28. Helsing K. The chronology of the Younger Stone Age in Varanger, North Norway. *Norwegian Archaeological Review*, 1980, 13: 47–60.
29. Hood B.C., Helama S. Karlebotnbakken reloaded: shifting the chronological significance of an iconic late Stone Age site in Varangerfjord, North Norway. *Fennoscandia archaeological*. 2010, 27: 35–43.

31. *Andersen B.G.* Glacial geology of western troms, north Norway // *Norges geologiske Undersökelse*. 1968. V. 256. P. 1–160.
32. *Corner G.D., Kolka V.V., Yevzerov V.A., Møller J.J.* Postglacial relative sea-level change and stratigraphy of raised coastal basins on Kola Peninsula, northwest Russia // *Global and Planetary Change*. 2001. V. 31. № 1–4. P. 155–177.
33. *Corner G.D., Yevzerov V.Y., Kolka V.V., Møller J.J.* Isolation basin stratigraphy and Holocene relative sea-level change at the Norwegian–Russian border north of Nickel, northwest Russia // *Boreas*. 1999. V. 28. P. 146–166.
34. *Møller J.J., Yevzerov V.Ya., Kolka V.V., Corner G.D.* Holocene raised-beach ridges and sea-ice-pushed boulders on the Kola Peninsula, northwest Russia: indicators of climatic change // *The Holocene*. 2002. V. 12 (2). P. 169–176.
35. *Арсланов Х.А., Кошечкин Б.И., Черноз Б.С.* Абсолютная хронология осадков поздне- и послеледниковых морских бассейнов на Кольском п-ове // *Вестник Ленинградского ун-та*. 1974. № 12. С. 132–138.
36. *Кошечкин Б.И.* Перемещение береговой линии Баренцова и Белого морей в поздне-послеледниковое время // *Известия Академии наук СССР. Серия географическая*. 1975. № 4. С. 91–100.
30. *Kleppe E. J.* Archaeological material and ethnic identification. A study of lappish material from Varanger, Norway. *Norwegian archaeological review*. 1977, 10, 1–2: 32–46.
31. *Andersen B.G.* Glacial geology of western troms, north Norway. *Norges geologiske Undersökelse*. 1968, 256: 1–160.
32. *Corner G.D., Kolka V.V., Yevzerov V.A., Møller J.J.* Postglacial relative sea-level change and stratigraphy of raised coastal basins on Kola Peninsula, northwest Russia. *Global and Planetary Change*. 2001, 31, 1–4: 155–177.
33. *Corner G.D., Yevzerov V.Y., Kolka V.V., Møller J.J.* Isolation basin stratigraphy and Holocene relative sea-level change at the Norwegian–Russian border north of Nickel, northwest Russia. *Boreas*. 1999, 28: 146–166.
34. *Møller J.J., Yevzerov V.Ya., Kolka V.V. and Corner G.D.* Holocene raised-beach ridges and sea-ice-pushed boulders on the Kola Peninsula, northwest Russia: indicators of climatic change. *The Holocene*. 2002, 12, 2: 169–176.
35. *Arslanov Kh. A., Koshechkin B.I., Chernox B.S.* Absolut chronology of Late and Post Glacial marine basins deposits at Kola peninsula. *Vestnik leningradskogo universiteta*. Saint Petersburg state university news. 1974, 2: 132–138. [In Russian].
36. *Koshechkin B.I.* Barents Sea and White sea coastlines movements in Late and Postglacial time. *Izvestiya RAN. Seriya geographicheskaya*. RAS news, Geography. 1975, 4: 91–100. [In Russian].