

**ЭВОЛЮЦИЯ КУДРУКЮЛЬСКОЙ ПАЛЕОКОСЫ (НАРВСКО-ЛУЖСКОЕ
МЕЖДУРЕЧЬЕ) В ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ ПО ДАННЫМ
ГЕОАРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

© 2020 г. А. Ю. Сергеев^{a, *}, Д. В. Герасимов^{b, **}, Д. В. Рябчук^{a, ***},
Л. М. Буданов^{a, ****}, О. А. Ковалева^{a, *****}

^aВсероссийский научно-исследовательский геологический институт
им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), Санкт-Петербург, Россия

^bМузей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН,
Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: sergeevau@yandex.ru

**E-mail: dger@kunstkamera.ru

***E-mail: Daria_Ryabchuk@mail.ru

****E-mail: leon_likes@mail.ru

*****E-mail: olya_pavlikova@mail.ru

Поступила в редакцию 24.04.2020 г.

После доработки 09.05.2020 г.

Принята к публикации 11.05.2020 г.

В статье представлены результаты геолого-геоморфологических и археологических исследований Кудрукюльской палеокосы (Нарвско-Лужское междуречье) — крупнейшей голоценовой береговой формы в восточной части Финского залива. Установлено, что сформировавшаяся в среднем голоцене в результате размыва отложенный флювиогляциальной дельты барьерная форма рельефа стала активно заселяться человеком в период после максимума Литориновой трансгрессии. На исследованном участке палеокосы, отделявшей древнюю лагуну от открытого моря, поселения эпох неолита—раннего металла существовали в период 5600—4200 кал. л. н. Начало активного образования дюн на поверхности сформированной ранее морской террасы датируется временем около 3500 л. н. (по данным ОСЛ-анализа), когда в результате относительного понижения уровня моря были осушены обширные прибрежные пространства, сложенные песчаными отложениями.

Ключевые слова: палеокоса, голоцен, дюнообразование, Нарвско-Лужское междуречье, Балтийское море, ОСЛ-датирование, гребенчато-ямочная керамика, шнуrowая керамика

DOI: 10.31857/S0869607120020056

ВВЕДЕНИЕ

Нарвско-Лужское междуречье, расположенное на южном побережье Финского залива на границе России и Эстонии, представляет собой обширную приморскую низменность, ограниченную с юго-востока уступом Балтийского глинта. Эта территория характеризуется исключительным морфологическим и генетическим разнообразием последлениковых аккумулятивных форм рельефа. Параллельно берегу Нарвского залива на удалении 1–2 км от современной береговой линии расположена протяженная аккумулятивная форма рельефа, вдоль гребня которой прослеживается дюнная гряда, впервые описанная К.К. Марковым как Гунгербургские дюны [6]. В ходе геоархеоло-

гических исследований начала нынешнего столетия это образование получило название Кудрукюльской палеокосы [3, с. 145–147; 7, с. 56–75], в литературе упоминается также как Мерикюльская пересыпь [5, с. 70]. Палеокоса имеет ширину 1–1.5 км и прослеживается от Кургальского полуострова на юг вплоть до реки Нарва и далее на территории Эстонии, где находилась давшая ей название деревня Кудрукюла, ныне входящая в состав города Нарва-Йыэсуу (Усть-Нарва). В центральной части палеокосы вдоль ее вершины располагается цепь дюн высотой до 25 м, подножье которых инструментально установлено на высотах 9–10 м (здесь и далее при отсутствии пояснения приведены абсолютные высоты в Балтийской системе). Севернее реки Россонь с востока к косе примыкает болото Кадер, согласно палеогеографическим реконструкциям [18, с. 15] представляющее собой реликт морской лагуны.

На Кудрукюльской палеокосе выявлена значительная часть археологических памятников позднего неолита — эпохи раннего металла Нарвско-Лужского междуречья (традиции поздней гребенчато-ямочной и шнуровой керамики). Хронологические пределы бытования этих сменяющих одна другую традиций, установленные по сериям радиоуглеродных дат, в том числе полученных по результатам прямого датирования нагара на фрагментах керамики — 5600–4200 кал. л. н. [16; 13, с. 61], то есть освоение Кудрукюльской палеокосы приходится на вторую половину IV–III тыс. до н. э.

Археологические исследования у д. Кудрукюла на территории Эстонии начались в 1950-х гг. [11, 12] и активно продолжаются в настоящее время [13]. На российской части палеокосы так же выявлено около трех десятков археологических объектов, в том числе два скопления — группа памятников у реки Россонь и группа близ урочища Вяйке-Ропсу [7, с. 56–75] (рис. 1). Остатки поселений древнего человека на морских палеокосах являются свидетельствами этапов формирования береговых образований и позволяют определять хронологические пределы этих этапов [19, с. 8–9].

На территории Нарвско-Лужского междуречья неоднократно проводились исследования, направленные на моделирование изменений уровня Балтийского моря в голоцене по данным геологии, палеогеографии и археологии [14, 18, 20]. Авторами настоящей статьи с 2011 г. выполняются ежегодные геолого-геоморфологические исследования, показавшие, в частности, что на поверхности ледниковых отложений здесь развит комплекс песчаных приледниковых образований флювиогляциальной дельты, сформированный в ходе деградации последнего ледникового покрова. Последние перекрываются раннеголоценовыми отложениями Анцилового озера, существовавшего здесь в пребореальное и бореальное время. В среднем—позднем голоцене в ходе неоднократных колебаний уровня палеоводоема Балтийского моря вся низменность была существенно переработана прибрежно-морскими и аллювиальными процессами, в результате которых сформировались несколько генераций прибрежных аккумулятивных форм (рис. 1). В периоды максимумов трансгрессий воды Анцилового и Литоринового водоемов проникали вглубь побережья, формируя обширные аккумулятивные субаквальные равнины; при регрессиях уровень водоемов опускался ниже современного уровня моря [19]. Положение береговых линий этих водоемов до сих пор остается дискуссионным.

Задачей настоящего исследования является получение новых данных о формировании и развитии Кудрукюльской палеокосы, а также о заселении ее человеком в голоцене.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Урочище Вяйке-Ропсу расположено в центральной части Кудрукюльской палеокосы к югу от пос. Большое Куземкино (рис. 1). Первые археологические памятники — Вяйке-Ропсу 1–5 — были выявлены здесь в ходе археологических обследований 2007–2010 гг. [3]. В 2013 г. было найдено поселение Вяйке-Ропсу 6, в ходе уточнения его гра-

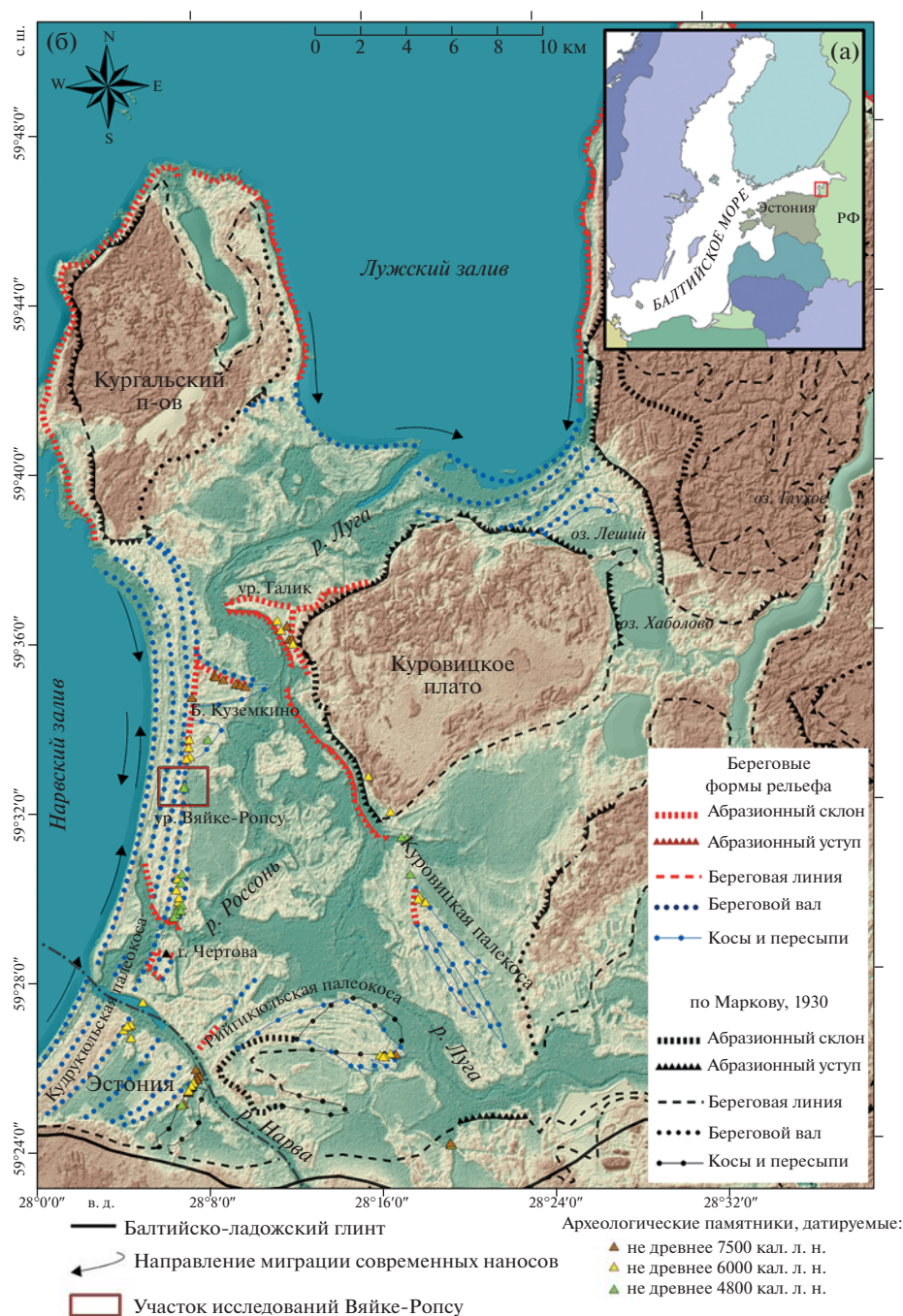


Рис. 1. (а) – расположение района работ; (б) – береговые голоценовые палеоформы и приуроченные к ним археологические стоянки района Нарвско-Лужского междуречья.

Fig. 1. (a) – location map of the study area; (б) – holocene coastal formations of the Narva-Luga Klint Bay, and archaeological sites, connected with them.

ниц в 2016 г. был выделен памятник Вьяке-Ропсу 7, отделенный от первого крутым склоном дюны шириной около 130 м.

В 2018 г. вблизи археологических памятников в крест простираения Кудрукюльской палеокосы было выполнено георадарное профилирование общей протяженностью 2.81 км. Профилирование осуществлялось при помощи георадара SIR-4000 производства GSSI (США). Использовались антенные блоки с центральными частотами 400 или 70 МГц. Длина профиля фиксировалась при помощи одометра, а навигационная привязка осуществлялась с применением GPS-ГЛОНАСС приемника. Работы сопровождались геодезической съемкой с использованием нивелира, тахеометра или квадрокоптера, что обеспечило получение цифровой трехмерной модели рельефа. Регистрация данных осуществлялась открытым каналом без усиления, количество выборок на трассу составило 4096, разрядность — 32 бита. Цифровая обработка полевых радарограмм осуществлялась в программном комплексе RADAN.

В 2018 г. в ходе прокладки газопровода “Северный поток-2” вблизи объектов археологии Вьяке-Ропсу 6 и 7 с целью обеспечения их сохранности выполнялись археологические наблюдения. Трасса трубопровода пересекает болото Кадер и реликтовую дюнную гряду в урочище Вьяке-Ропсу от пос. Ханике до Нарвского залива, частично совпадая с трассой проведенного ранее георадарного зондирования.

В ходе строительных работ участок палеокосы между археологическими памятниками был сnivelирован до отметок 8.5 м, в результате чего обнажились представительные разрезы, включающие погребенные палеопочвы. Разрезы были изучены и описаны, отобраны образцы отложений на гранулометрический анализ, оптически стимулируемое люминесцентное (ОСЛ) и радиоуглеродное датирование (рис. 2).

ОСЛ-датирование выполнено в специализированной лаборатории ОСЛ Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского. Возраст по ОСЛ-датированию наиболее приближен к календарным годам, с учетом погрешности, и в настоящей статье сравнивается нами с калиброванными датировками по радиоуглеродному изотопному анализу. За основу расчета мощности дозы и возраста проб был взят калькулятор DRAC [10]. Образцы для радиоуглеродного датирования переданы в ЦКП “Лаборатория радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии” Института географии РАН (Москва).

Из разреза дюн 18-А-4 отобрано 12 образцов песчаных отложений с различных интервалов, из разреза 18-А/5 — семь образцов. Гранулометрический анализ выполнен ситовым методом с применением анализаторной просеивающей машины AS 200 с управлением “g” фирмы Retsch, на стандартном наборе плетеных сит, с разделением осадка на 19 фракций. Для интерпретации данных гранулометрического анализа рассчитаны гранулометрические коэффициенты (M_a , S_o , A , E), построены кривые гранулометрических распределений и генетические диаграммы. Для определения условий переноса материала и осадконакопления были применены подходы Р. Пассеги и Б.Н. Котельникова. В первом случае выполняется интерпретация результатов гранулометрического анализа на основании двух показателей: S — 1%-ный квантиль, отражающий максимальный размер зерна, и M — 50%-ный квантиль, показывающий медианный размер зерна в распределении. По полученным данным были выделены обстановки осадконакопления, различающиеся по гидродинамическим условиям [8, 17]. Генетическая диаграмма Б.Н. Котельникова отражает изменения логнормального гранулометрического распределения в соответствии со способом транспортировки [4]. Автор выделяет семь динамических типов эмпирических полигонов распределения (ЭПР) песков и дает указания по методике их определения. Главными характеристиками ЭПР, отражающими тот или иной генетический тип песка, являются количество вершин (одно-, би- или поливершинность) в распределении, симметричность распределения, наличие “хвостов” или “открытость” распределения в конечных фракциях, дефициты зерен различных размеров. Генетическая интерпретация отло-

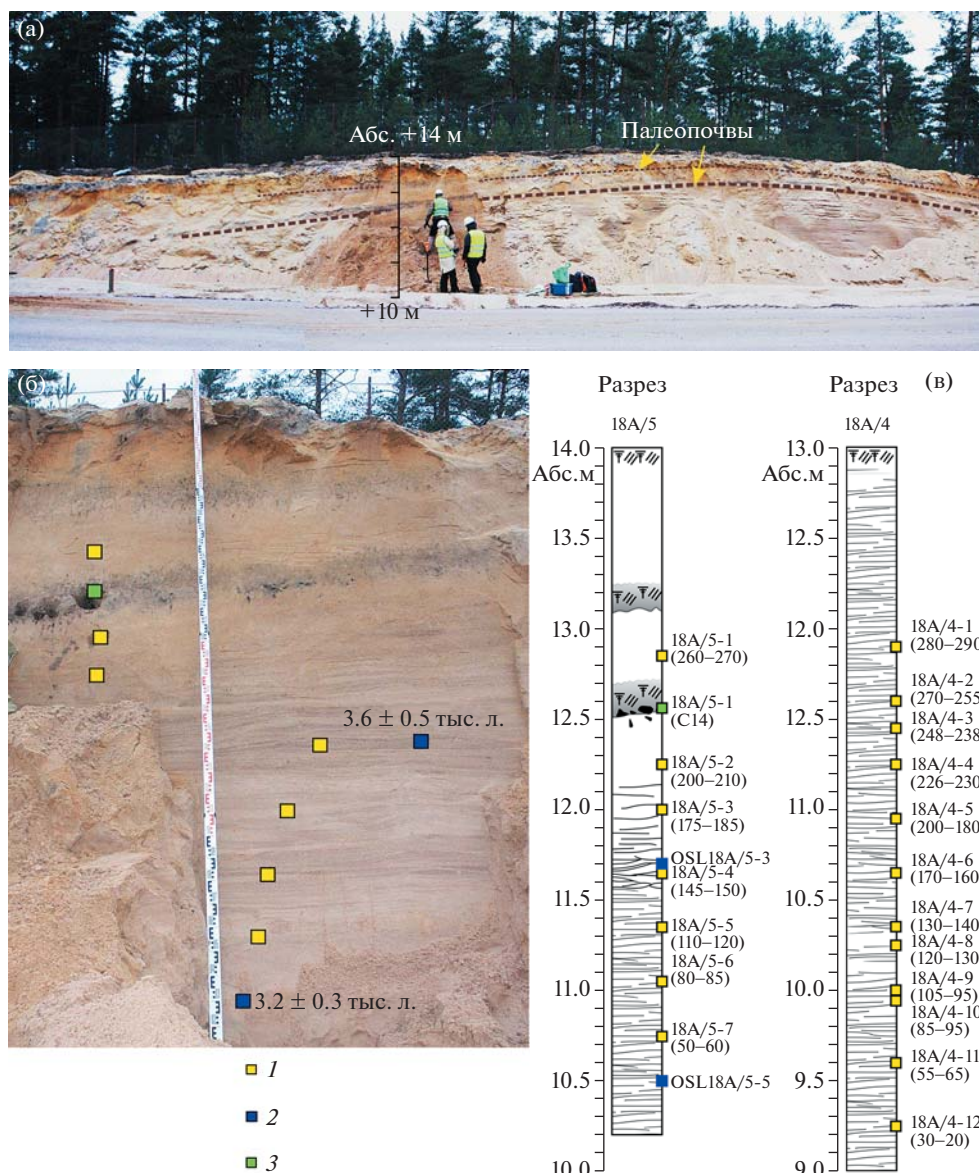


Рис. 2. (а) — панорама обнажения разреза дюны на зачистке 18А/5; (б) — разрез палеодюн с указанием мест отбора проб на гранулометрический анализ (1), ОСЛ-датирование (2) и радиоуглеродное датирование (3); (в) — литологические колонки разрезов дюн 18А/5 и 18А/4.

Fig. 2. (а) — photo of the dune section 18А/5; (б) — photo of dune section with sampling spots for grain-size analyses (1), OSL-dating (2) and radiocarbon dating (3); (в) — lithology of sections 18А/5 and 18А/4.

жений выполнялась с использованием базы данных образцов современных и реликтовых песчаных отложений различного генезиса, созданной во ВСЕГЕИ в 2011–2019 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Дюна, к которой примыкают площадки стоянок Вяйке-Ропсу 6 и 7, расположена на вытянутой в меридиональном направлении возвышенности, имеющей на этом участке ширину около 350 м и максимальные высотные отметки до 23.5 м. Восточный край возвышенности круто обрывается в болото Кадер до уровня около 8.0 м. В западной части край понижается до отметок около 8.5 м в сторону береговых валов и грунтовой дороги. Прослеживаемые перед ней с западной стороны три песчаных береговых вала, чередующихся с ложбинами, имеют отметки 7.2–8.5 м.

С запада на восток профиль реликтовой гряды можно описать следующим образом: зона развития береговых валов, ширина каждого около 20 м, относительная высота около 1 м; зона склона, шириной около 40 м, с перепадом высот от 9 до 13 м; перевальная аккумулятивная терраса шириной 20–100 м, расположенная на абсолютной высоте 12–13 м; зона дюнной гряды (шириной 100–200 м, при относительной высоте дюн около 10 м) — имеет невыдержанную в плане линию гребня и разделяется параболическими дюнами, которые широкими языками надвигаются на расположенную за ними террасу; зона абразионно-аккумулятивной террасы шириной около 50 м, ограниченной с востока заболоченной низиной (рис. 3).

Зачистки разрезов дюны (рис. 2) показали, что толща тонко-субгоризонтально-слоистых песков (встречаются слабоволнистые и мутьеобразные прослои, в ряде случаев границы слоев подчеркнуты скоплениями темноцветных минералов) достигает мощности 1.5–2 м и подстилается слоистыми песками с гравием и галькой разной размерности — прибрежными морскими отложениями. В верхней части разреза дюны (зачистка 18/4А) тонкослоистые пески сменяются отличающимися по текстурным особенностям однородными неслоистыми песками, в которых были прослежены два горизонта погребенных почв, представляющих собой слабогумусированные насыщенные углем и золой прослойки. На наиболее высоких участках верхняя прослойка залегает на глубине 0.8–1 м от современной поверхности, нижняя отделена от нее прослойкой чистого песка мощностью около 0.5 м. На склонах глубина залегания прослоек уменьшается. Данные горизонты могут быть свидетельствами этапов движения и стабилизации дюн в голоцене.

По данным гранулометрического анализа, дюнные отложения представлены мелко-среднезернистыми песками (рис. 4). В интервале 80–85 см от основания разреза 18-А/5 происходит укрупнение состава отложений до крупно-среднезернистого. Гранулометрические распределения отобранных образцов в большинстве случаев одномодальны, закрыты в обеих частях распределения. К основанию исследованного разреза происходит уменьшение среднего размера зерна (увеличение коэффициента M_a); сортированность отложений изменяется по разрезу незначительно.

Стратиграфия в шурфах и зачистках на участке археологических наблюдений схожая: под слоем дерна мощностью не более 5 см залегает горизонт подзола толщиной 7–10 см. Он подстилается золовыми песками, прослеженными до глубины 40 см. Дерново-подзолистый слой локально достигает глубины 20–30 см от поверхности в результате корневой деятельности. В ряде случаев под дерном наблюдается горизонт перемешивания дерново-подзолистого слоя и нижележащего золового песка в результате одноразовой распашки под лесопосадки после пожаров середины 2000-х гг.

Интерпретация результатов георадиолокационного профилирования была выполнена с учетом ранее проведенных исследований более северного участка Кудрукюль-ской палеокосы (в районе пос. Большое Куземкино) [19, с. 735, 736]. На георадарном профиле (file265, рис. 3), пересекающем дюнную гряду, в цоколе дюнного комплекса выделены флювиогляциальные песчаные отложения (георадарный комплекс (ГК) 2), перекрываемые прибрежно-морскими осадками, предположительно сформировав-

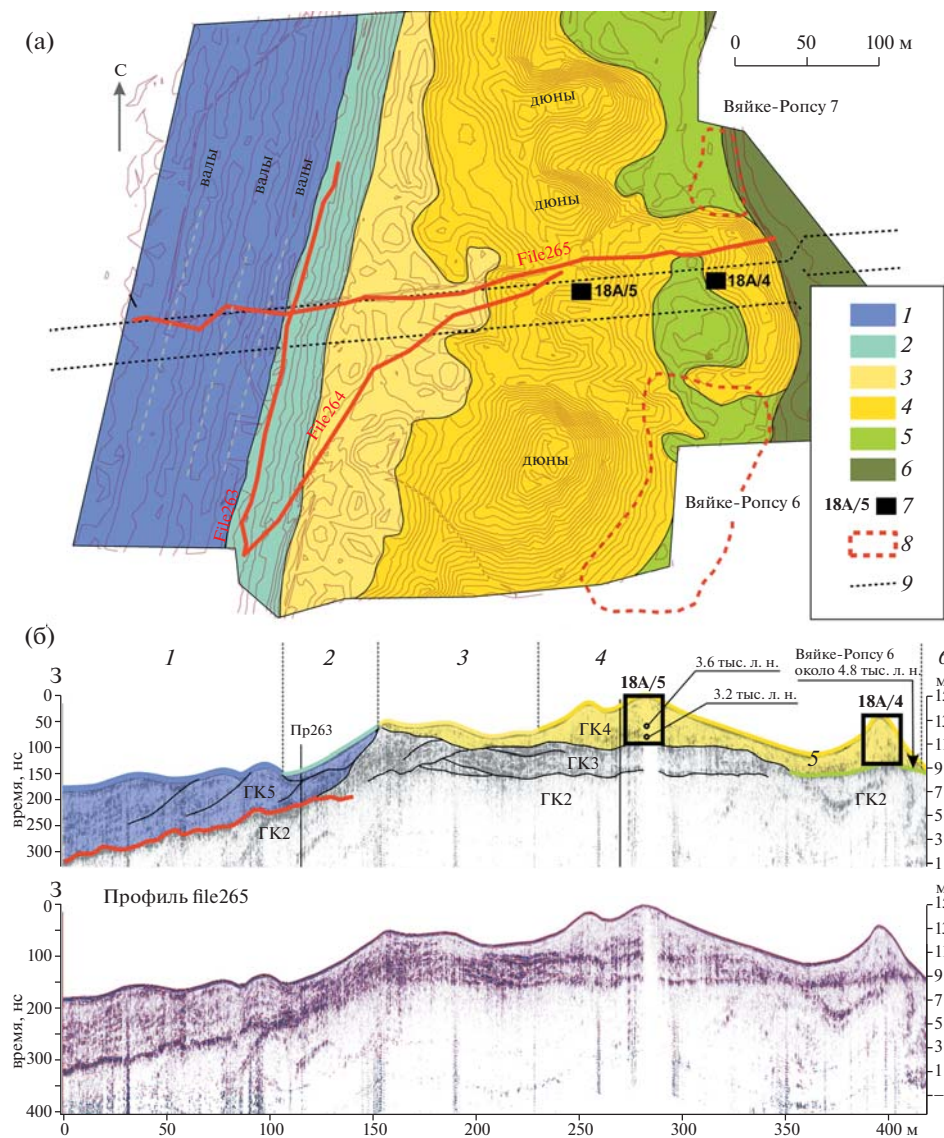


Рис. 3. (а) – геоморфологическая схема: 1 – прибрежно-морская равнина, осложненная береговыми валами; 2 – склон аккумулятивной террасы; 3 – аккумулятивная терраса (зона переивания); 4 – холмисто-грядовый рельеф (дюны); 5 – абразионно-аккумулятивная терраса; 6 – заболоченная низменная равнина; 7 – место описания разреза дюны; 8 – границы распространения культурного слоя; 9 – границы выработки под трассу газопровода; (б) – геолого-геофизический разрез через дюнную гряду (георадиолокационный профиль (file265), полученный при помощи антенны 400 МГц): цифры курсивом соответствуют геоморфологическим элементам на схеме; ГК – георадарный комплекс.

Fig. 3. (a) – geomorphological scheme: 1 – coastal plain with relict beach ridges; 2 – slope of an accretion terrace; 3 – accretion terrace developed by aeolian processes; 4 – dunes; 5 – erosion-accretion terrace; 6 – swampy lowland; 7 – location of sections 18A/4 and 18A/5; 8 – boundaries of the cultural layer; 9 – pipe-line trench; (b) – geological-geophysical profile across the dune ridge (ground-penetrating radar profile (file265), received with a 400 MHz frequency antenna): numbers in italics correspond to the geomorphological elements in the scheme; ГК – ground-penetrating radar complex.

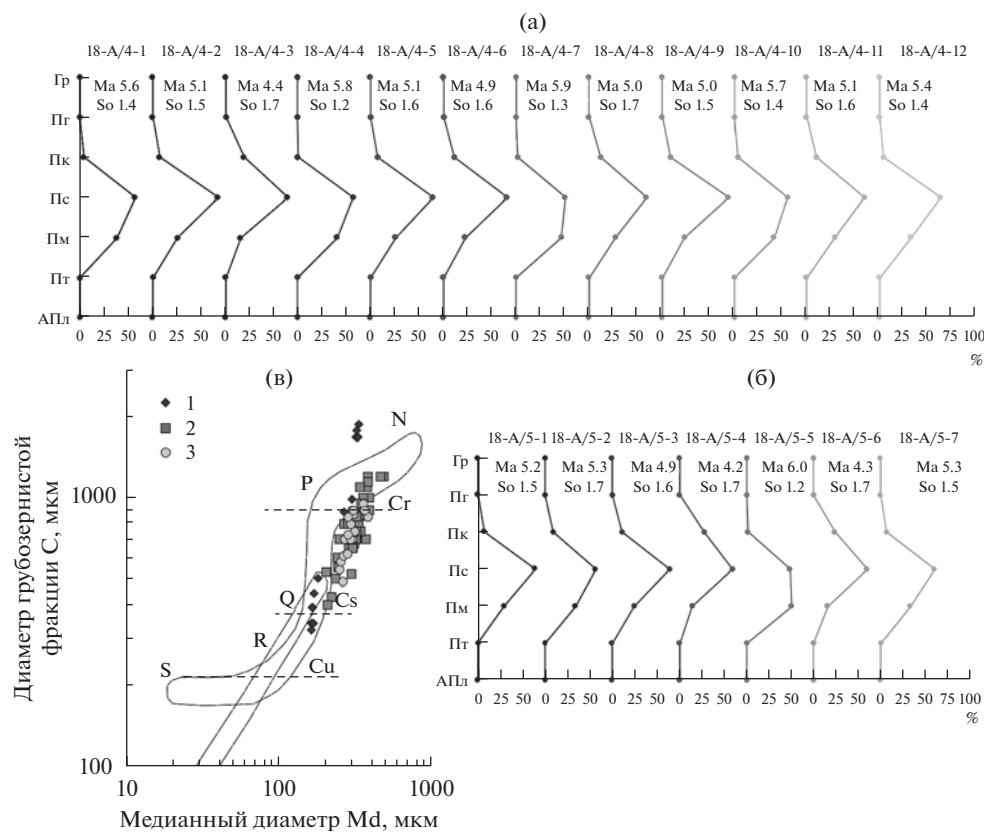


Рис. 4. Результаты гранулометрического анализа отложений древних дюн урочища Вяйке-Ропсу с указанием значений коэффициентов среднего размера зерна Ма и сортированности Со, рассчитанные по методу моментов: (а) – гранулометрические распределения отложений разреза 18-А/4; (б) – гранулометрические распределения отложений разреза 18-А/5; (в) – диаграмма Р. Пассеги с нанесенными значениями гранулометрических параметров отложений реликтовых форм восточной части Финского залива: 1 – реликтовые валы Нарвско-Лужского междуречья, 2 – дюны г. Сестрорецка и пос. Б. Ижора, 3 – современные дюны Нарвско-Лужского междуречья.

Fig. 4. Grain-size analysis of the palaeodunes (Väike-Ropsu) and grain-size parameters (mean size Ma and sorting So), computing with the method of moments: (a) – transect 18-A/4; (б) – transect 18-A/5; (в) – Passega C-M diagram applying for different sand coastal forms: 1 – palaeobars of the Narva-Luga area, 2 – dunes of the Sestoretsk and B. Izhora settlement, 3 – dunes of the Narva-Luga Klint Bay.

шими в ходе литориновой трансгрессии (ГК3). К ГК4 отнесены отложения дюнного комплекса. К ним с запада примыкает явно косослоистая толща, выделенная как ГК5.

Основной задачей исследований было определение времени начала формирования дюн. Для образца из основания дюнного массива в урочище Вяйке-Ропсу (обр. OSL 18-A/5-3) с абсолютной высоты 10.5 м датировка по кварцевым зернам составила 3.2 ± 0.3 тыс. л.; для образца OSL 18-A/5-5 из центральной части разреза на абсолютной высоте 11.7 м датировка составила 3.6 ± 0.5 тыс. л.

К сожалению, получить датировки прослоев палеопочв (зачистка 18А/5) радиоуглеродным методом в рамках данного цикла исследований не удалось. Судя по положе-

нию палеопочв в разрезе и резким текстурным отличиям вмещающих их песков от основной толщи, можно предположить достаточно молодой возраст их формирования. В 2012–2013 гг. авторами были выполнены детальные исследования техногенного обнажения возвышенности Чертова Гора, расположенного в 7.2 км к югу от урочища Вяйке-Ропсу (рис. 1). В обнажении выделены (снизу вверх) прибрежно-морские косослоистые средне-крупнозернистые пески с прослоями гравия и гальки мощностью 3.2 м, тонко-горизонтально-слоистые средне-мелкозернистые эоловые пески мощностью 3.6 м и неслоистые средне-мелкозернистые пески, также эолового генезиса, мощностью от 3 до 5 м. В верхней, неслоистой, пачке наблюдались два прослоя палеопочв, в одном из которых содержались многочисленные фрагменты древесного угля. Радиоуглеродное датирование, выполненное в изотопном центре кафедры геологии и геоэкологии РГПУ им. А.И. Герцена, показало, что возраст нижнего прослоя составляет $562 \pm 30BP$ (630 кал. л. н.) (обр. SPb-704), возраст верхнего прослоя — $175 \pm 30BP$ (275 кал. л. н.) (обр. SPb-703).

Археологические памятники Вяйке-Ропсу 6 и 7 расположены на восточном склоне Кудрукюльской палеокосы на террасе высотой 9–10 м, и, возможно, являются частями одного поселения. Разделяющий их крутой склон дюны, обрывавшийся в древнюю лагуну, а теперь в болото, был малопригоден для хозяйственной деятельности. Расстояние между границами распространения культурного слоя памятников составляет около 130 м.

Вяйке-Ропсу 6 является самым южным в группе археологических памятников в урочище Вяйке-Ропсу. От группы на р. Россонь его отделяет участок восточного края палеокосы длиной 3 км, где дюны высотой до 20 м круто обрываются в болото Кадер.

Судя по значительной площади (около 20 тыс. м²), обилию и разнообразию подъемного материала, памятник соответствует остаткам долговременного поселения. Археологический материал представлен гребенчато-ямочной и шнуровой керамикой, фрагментом заготовки кремневого бифасиального орудия, кварцевым и кремневым дебитажом и кальцинированными костями (рис. 5). Площадь памятника Вяйке-Ропсу 7 составляет около 4700 м², археологический материал аналогичен представленному на Вяйке-Ропсу 6.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Анализ рельефа и сопоставление его с другими береговыми формами Балтийского моря позволяют провести аналогию в морфологии строения изучаемого аккумулятивного объекта с некоторыми современными прибрежно-морскими образованиями. Например, для рельефа Куршской косы или Балтийской косы — современных крупных барьерных аккумулятивных образований — характерно чередование продольно вытянутых дюнных формирований и разделяющих их более низких и широких равнин, так называемых пальве [2]. Такое развитие рельефа косы отражает трансгрессивно-регрессивные смены положения уровня моря. Именно за счет формирования равнинных поверхностей пальве, являющихся в своей основе регрессивными аккумулятивными террасами, происходило увеличение площади береговых барьеров в результате их расширения.

Проведенный геоморфологический анализ модели рельефа показывает, что изучаемая площадь урочища Вяйке-Ропсу представляет собой типичный фрагмент аккумулятивной барьерной формы, отделившейся в прошлом морской палеоводоем от лагуны. Профиль рельефа, пересекающий дюнную грядку, во многом аналогичен профилю рельефа Куршской косы: с выраженной зоной подводного берегового склона, пляжа и авандюны, зоной переведения (пальве), дюнной грядой и расположенной за ней прибрежной террасой, опускающейся в сторону лагунной низменности (рис. 6). Характерно и то, что за дюнами со стороны палеолагуны обнаружены археологические па-

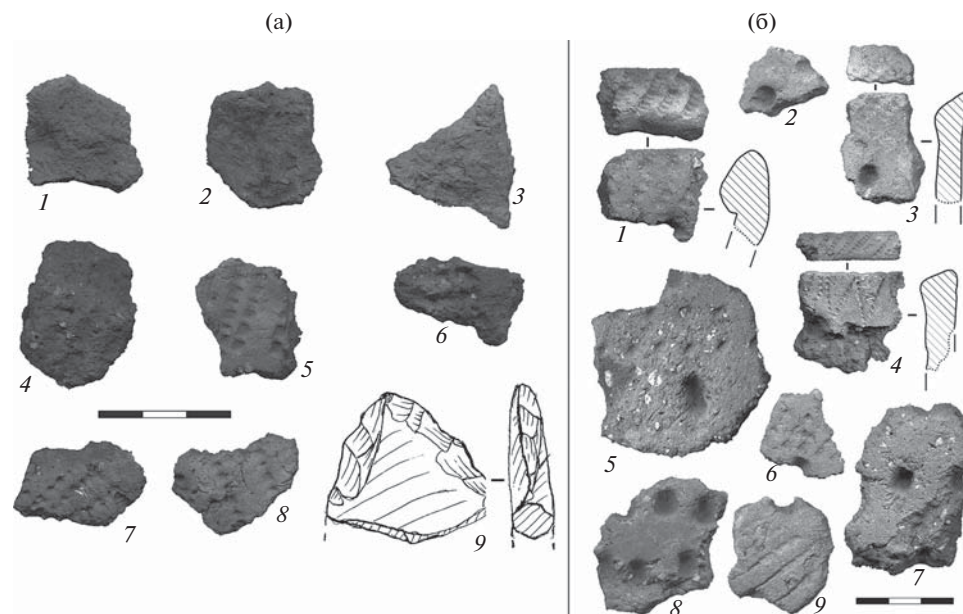


Рис. 5. Подъемный материал со стоянок Вяйке-Ропсу 6 и 7: (а) — стоянка Вяйке-Ропсу 6: 1–3 шнуровая керамика; 4–8 — ребенчато-ямочная керамика; 9 — фрагмент заготовки бифасиального орудия из кремня. (б) — стоянки Вяйке-Ропсу 6 и 7: ребенчато-ямочная керамика.

Fig. 5. Finds from the surface of Väike-Ropsu 6 and 7 archaeological sites: (a) — Väike-Ropsu 6: 1–3 — Corded Ware; 4–8 — Combed Ware; 9 — fragment of a flint bifacial tool preform. (b) — combed Ware from Väike-Ropsu 6–7 site(s).

мятники, являющиеся остатками долговременных поселений IV–III тыс. до н. э.; выбранный участок наиболее пригоден для обитания и промысла.

Анализ ЭПР отложений по методике Б.Н. Котельникова позволил выделить черты гранулометрического анализа, характерные для отложений реликтовых дюн восточной части Финского залива. Значения гранулометрических параметров отложений реликтовых дюн Нарвско-Лужского междуречья формируют на динамической диаграмме Р. Пассеги облако точек, аналогичное по своим характеристикам эоловым отложениям других участков восточной части Финского залива (рис. 4). Схожая схема распределения параметров отложений реликтовых дюн при применении С–Md диаграммы дает возможность выделить на диаграмме поле ($200 < Md < 400$, $400 < C < 1000$), свойственное эоловым отложениям исследуемого региона.

Датировки отложений дюнной гряды показывают время активизации дюнообразования в позднем голоцене около 3500 л. н. (ОСЛ-возраст). Вероятно, в это время происходит перевеивание ранее сформированных дюн, приуроченных к располагавшейся несколько западнее береговой линии последнего максимума Литоринового моря. Следует отметить, что приведенные результаты хорошо коррелируют с выводами, полученными в ходе исследований колонок донных отложений и подводных террас [1, с. 24; 9, с. 14]: в соответствии с этими выводами около 3500 кал. л. н. произошло относительное понижение уровня моря, в результате чего были осушены обширные пространства сформировавшихся ранее песчаных аккумулятивных форм. Это послужило триггером активизации дюнообразования на древнем побережье Финского залива. Анализ результатов изучения и датирования дюн региона Балтийского моря позволил

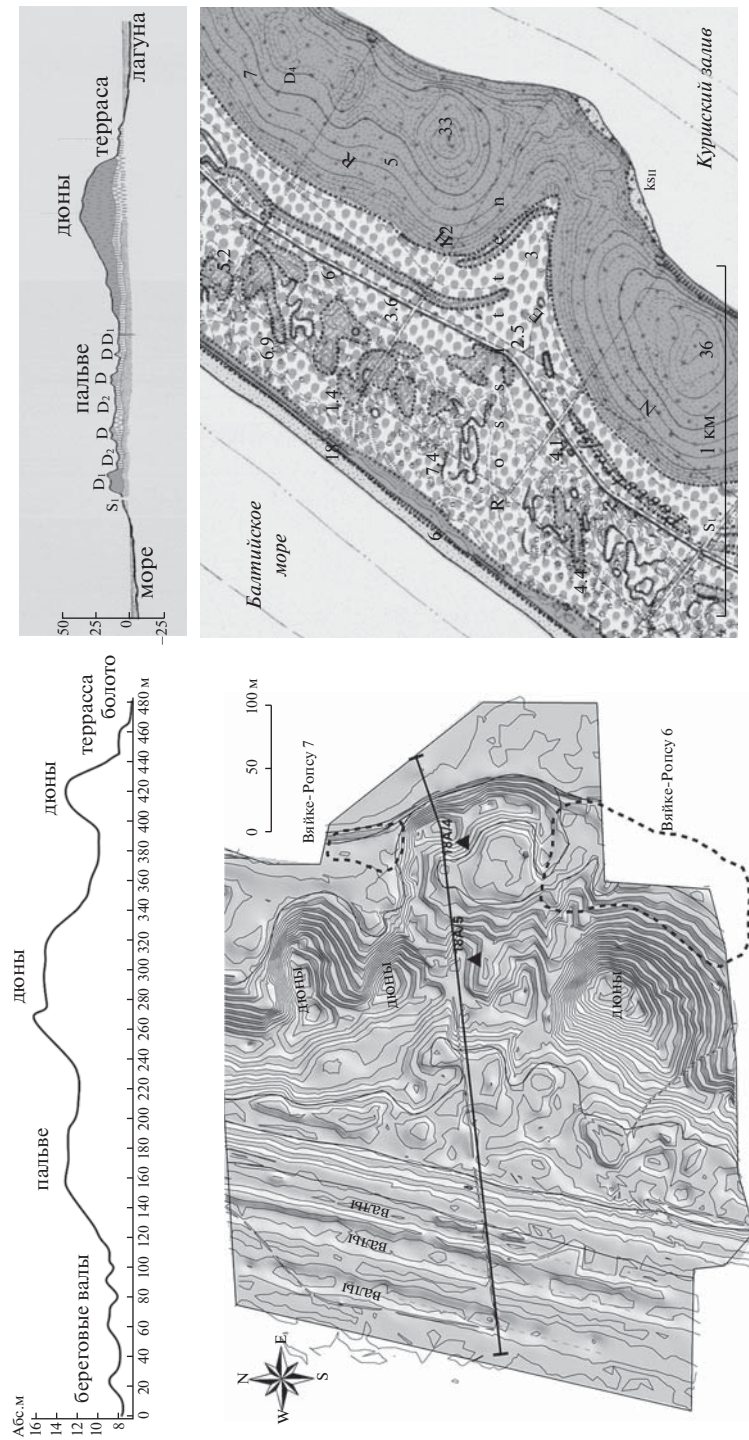


Рис. 6. Аналогия геоморфологического строения реликтов береговых прибрежно-морских форм на урочище Вайке-Ропсу (а) и современного рельефа Куршской косы [21] (б). Пунктирной линией показаны границы распространения культурного слоя.

Fig. 6. Comparison of geomorphology of relict coastal formation of Vailke-Ropsu (a) and the Curonian Spit (nowadays) [21] (b). Boundaries of cultural layer are shown by dashed line.

выявить несколько периодов активизации эоловых процессов. Эти периоды асинхронны в масштабах Балтийского региона, однако, как правило, приурочены к регрессивным циклам палеоводоемов. Например, в Литве наиболее активные циклы дюнообразования установлены в периоды непосредственно после спуска Балтийского Ледникового озера, и также в период существования пост-Литоринового моря [15, с. 252]. Последний интервал совпадает с датировками, полученными нами для района р. Россонь.

Типологический анализ материалов археологических стоянок свидетельствует, что данный участок освоен человеком не раньше середины IV тыс. до н. э. и был обитаем вплоть до конца III тыс. до н. э., когда заканчивается существование традиции шнуровой керамики в регионе, то есть поселение существовало (возможно, с перерывами) в пределах 5600–4200 кал. л. н. Носители традиции поздней гребенчато-ямочной керамики второй половины IV тыс. до н. э., чья система жизнеобеспечения была ориентирована на эксплуатацию прибрежных и морских ресурсов, обитали на берегу морской лагуны. Позднее, в III тыс. до н. э., во время бытования традиции шнуровой керамики, лагуна, возможно, уже отделилась от моря и заболачивалась.

Сопоставление георадарного профиля и данных о расположении археологических памятников позволяет предположить, что культурный слой приурочен к эрозионной поверхности ГК2, которая на профиле подстилает дюнные отложения и на прилегающих участках выходит практически на дневную поверхность. Возраст памятников, расположенных на абсолютной высоте 9–10 м, предварительно определен по типологии находок в пределах 5600–4200 кал. л. н., т.е. значительно древнее, чем расположенные рядом дюны. Объяснить это можно тем, что стоянки расположены на поверхности (террасе), которая около 3500 л. н. (ОСЛ возраст) была частично погребена под дюнами. Культурный слой расположен на площадке лагунной террасы, которая практически не перекрыта эоловыми песками.

ВЫВОДЫ

Выполненные геоархеологические исследования участка Кудрукюльской палеокосы позволили проследить эволюцию этой крупнейшей в регионе прибрежной аккумулятивной формы в голоцене и получить новые данные о ее заселении человеком. Геолого-геофизическое профилирование с применением георадара показало, что в цоколе аккумулятивной формы выделяются отложения флювиогляциальной дельты, аналогичные выявленным авторами ранее к северу от изучаемого участка. Выше разрез надстраивается прибрежными песчаными отложениями, предположительно анцилового и литоринового возраста. Венчают разрез типичные по литологическим признакам эоловые отложения. Установлено, что на исследованном участке палеокосы поселения эпохи неолита–раннего металла существовали в период 5600–4200 кал. л. н. Начало активного образования дюн поверхности сформированной ранее морской террасы датируется ОСЛ методом около 3500 л. н., когда в результате относительного понижения уровня моря были осушены обширные прибрежные пространства.

Исследования выполнены при поддержке гранта РНФ № 17-77-20041. Авторы выражают благодарность оператору проекта “Северный поток–2” и участвующим в строительстве подрядным организациям за ответственное отношение к сохранению объектов культурного наследия и предоставленную возможность проведения научных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амантов А.В., Жамойда В.А., Рябчук Д.В., Спиридонов М.А., Сапелко Т.В. Геологическое строение подводных террас восточной части Финского залива и моделирование условий их

- формирования на послеледниковом этапе развития региона // Региональная геология и металлогения. 2012. № 50. С. 15–27.
2. Бадюкова Е.Н., Жиндарев Л.А., Лукьянова С.А., Соловьева Г.Д. Геолого-геоморфологическое строение Балтийской (Вислинской) косы // Океанология. 2011. Т. 51. № 4. С. 675–682.
 3. Герасимов Д.В., Крийска А., Лисицын С.Н. Памятники каменного века юго-восточного побережья Финского залива: хронология и геоморфология // Краткие сообщения Института археологии РАН. 2012. Вып. 227. С. 241–247.
 4. Котельников Б.Н. Реконструкция генезиса песков: гранулометрический состав и анализ эмпирических полигонов распределения. Л., 1989. 132 с.
 5. Летюка Н.И., Субетто Д.А., Леонтьев П.А. Формирование и развитие Наровско-Лужского соединения в голоцене // Изв. РАН. Серия географическая. 2017. № 3. С. 65–81.
 6. Марков К.К. Развитие рельефа северо-западной части Ленинградской области. Вып. 1. Тр. Главного геолого-разведочного управления ВСХ СССР. Вып. 117. М.; Л., 1931. 256 с.
 7. Памятники каменного века российской части Наровско-Лужского междуречья / Под ред. Д.В. Герасимова. СПб. Изд-во МАЭ РАН, 2019. 200 с.
 8. Романовский С.И. Седиментологические основы литологии. Л.: Недра, 1977. 408 с.
 9. Сергеев А.Ю., Рябчук Д.В., Жамойда В.А., Неевин И.А., Дронь О.В. Голоценовая история образования литоморфодинамической аномалии в южной береговой зоне Финского залива (район пос. Большая Ижора) // Региональная геология и металлогения. 2014. № 57. С. 6–16.
 10. Durcan J.A., King G.E., Duller G.A.T. DRAC: Dose rate and age calculator for trapped charge dating. Quaternary Geochronology. 2015. V. 28. P. 54–68. v. 1.2.
 11. Jaanits L. Neoliitilised asulad Eesti NSV territooriumil // Muistsed asulad ja linnused. 1955. P. 176–201.
 12. Jaanits L. Über die Ergebnisse der Steinzeitforschung in Sowjetestland // Finskt Museum. 1965. V. LXXII. P. 5–45.
 13. Kriiska A., Gerasimov D.V., Nordqvist K., Lisitsyn S.N., Sandel S., Kholkina M.A. Stone Age Research in the Narva-Luga Klint Bay Area in 2005–2014 // New sites, new methods. Iskos. V. 11. Helsinki, 2016. S. 101–115.
 14. Lepland A., Hang T., Kihno K., Sakson M., Sandgren P., Lepland A. Holocene sea-level changes and environmental history in the Narva area, north-eastern Estonia // Coastal Estonia: recent advances in environmental and cultural history (PACT). 1996. P. 313–358.
 15. Molodkov A., Bitinas A. Sedimentary record and luminescence chronology of the Lateglacial and Holocene aeolian sediments in Lithuania // Boreas. 2006. V. 35. P. 244–254.
 16. Nordqvist K., Mökkönen T. Periodization of the Neolithic and radiocarbon chronology of the Early Neolithic and the beginning of Middle Neolithic in Finland // Documenta Praehistorica. 2017. V. 44. P. 78–87.
 17. Passega R. Grain size representation by CM patterns as a geologic tool // J. Sedimentary Research. 1964. V. 34(4). P. 830–847.
 18. Rosentau A., Muru M., Kriiska A., Subetto D.A., Vassiljev J., Hang T., Gerasimov D., Nordqvist K., Ludikova A., Lõugas L., Raig H., Kihno K., Aunap R., Letyka N. Stone Age settlement and Holocene shore displacement in the Narva-Luga Klint Bay area, eastern Gulf of Finland // Boreas. 2013. V. 42(4). P. 912–931.
<https://doi.org/10.1111/bor.12004>
 19. Ryabchuk D.V., Sergeev A.Yu., Gerasimov D.V., Kriiska A., Nordqvist K., Budanov L.M., Kovaleva O.A., Zhamoida V.A., Anisimov M.A., Terekhov A.V. New data on the postglacial development of Narva-Luga Klint Bay (eastern Gulf of Finland): Results of geoarchaeological research // J. Coastal Conservation. 2019. V. 23. P. 727–746.
 20. Sandgren P., Subetto D.A., Berglund B.E., Davydova N.N., Savelieva L.A. Mid-Holocene Littorina Sea transgressions based on stratigraphic studies in coastal lakes of NW Russia // GFF 126. 2004. P. 363–380.
 21. Von Wichdorff H.H. Geologische karte von Preußen und benachbarten bundesstaaten. 1910.

Evolution of Kudruküla Palaeospit (Narva-Luga Klint Bay) in the Late Holocene According to the Results of Geoarchaeological Investigations

A. Yu. Sergeev^{1, *}, D. V. Gerasimov^{2, **}, D. V. Ryabchuk^{1, ***},
L. M. Budanov^{1, ****}, and O. A. Kovaleva^{1, *****}

¹A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI), Saint-Petersburg, Russia

²Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (Kunstkamera), Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russia

*e-mail: sergeevau@yandex.ru

**e-mail: dger@kunstkamera.ru

***e-mail: Daria_Ryabchuk@mail.ru

****e-mail: leon_likes@mail.ru

*****e-mail: olya_pavlikova@mail.ru

This paper presents the results of geomorphological, geological and archaeological research of the Kudruküla Palaeospit (Narva-Luga Klint Bay) which is the largest Holocene accretion formation in the Eastern Gulf of Finland. It has been ascertained that the barrier formation appeared as a result of glacio-fluvial delta erosion; it was settled by ancient people after the Littorina transgression maximum. In the studied part of the palaeospit, which separated the palaeolagoon from the open sea, the Neolithic – Early Metal Epoch sites existed between 5600 and 4200 cal. BP. Active dune formation began on the marine terrace surface about 3500 years ago (OSL date), when the vast coastal plain areas, covered with sands, were dried due to relative sea-level decrease.

Keywords: palaeospit, Holocene, dune formation, Narva-Luga Klint Bay, Baltic Sea, OSL dating, Combed Ware, Corded Ware

REFERENCES

1. Amantov A.V., Zhamojda V.A., Ryabchuk D.V., Spiridonov M.A., Sapelko T.V. Geologicheskoe stroenie podvodnykh terras vostochnoj chasti Finskogo zaliva i modelirovanie uslovij ix formirovaniya na poslednikovom e'tape razvitiya regiona // Regional'naya geologiya i metallogeniya. 2012. № 50. S. 15–27.
2. Badyukova E.N., Zhindarev L.A., Luk'yanova S.A., Solov'eva G.D. Geologo-geomorfologicheskoe stroenie Baltijskoj (Vislinskoj) kosy // Okeanologiya. 2011. T. 51. № 4. S. 675–682.
3. Gerasimov D.V., Krijska A., Lisicyn S.N. Pamyatniki kamennogo veka yugo-vostochnogo poberezh'ya Finskogo zaliva: xronologiya i geomorfologiya // Kratkie soobshheniya Instituta arxeologii RAN. 2012. Vyp. 227. S. 241–247.
4. Kotelnikov B.N. Rekonstrukciya genezisa peskov: Granulometricheskij sostav i analiz e'mpiricheskix poligonov raspredeleniya. L., 1989. 132 s.
6. Markov K.K. Razvitie rel'efa severo-zapadnoj chasti Leningradskoj oblasti. Vyp.1. Tr. Glavnogo geologo-razvedochnogo upravleniya VSNX SSSR. Vyp. 117. M.; L., 1931. 256 s.
7. Pamyatniki kamennogo veka rossijskoj chasti Narvsko-Luzhskogo mezhdurech'ya / Pod red. D.V. Gerasimova. SPb. Izd-vo MAE RAN, 2019. 200 s.
8. Romanovskij S.I. Sedimentologicheskie osnovy litologii. L.: Nedra, 1977. 408 s.
9. Sergeev A.Yu., Ryabchuk D.V., Zhamojda V.A., Neevin I.A., Dron' O.V. Golocenovaya istoriya obrazovaniya litomorfodinamicheskoj anomalii v yuzhnoj beregovoju zone Finskogo zaliva (rajon pos. Bol'shaya Izhora) // Regional'naya geologiya i metallogeniya. 2014. № 57. S. 6–16.
10. Durcan J.A., King G.E., Duller G.A.T. 2015. DRAC: Dose rate and age calculator for trapped charge dating. Quaternary Geochronology. V. 28. P. 54–68. v 1.2.
11. Jaanits L. Neoliitilised asulad Eesti NSV territooriumil // Muistsed asulad ja linnused. 1955. P. 176–201.
12. Jaanits L. Über die Ergebnisse der Steinzeitforschung in Sowjetestland // Finskt Museum. 1965. V. LXXII. P. 5–45.
13. Krijska A., Gerasimov D.V., Nordqvist K., Lisitsyn S.N., Sandel S., Kholkina M.A. Stone Age Research in the Narva-Luga Klint Bay Area in 2005–2014 // New sites, new methods. Iskos. V. 11. Helsinki, 2016. S. 101–115.
14. Lepland A., Hang T., Kihno K., Sakson M., Sandgren P., Lepland A. Holocene sea-level changes and environmental history in the Narva area, north-eastern Estonia // Coastal Estonia: recent advances in environmental and cultural history (PACT). 1996. P. 313–358.

-
15. Molodkov A., Bitinas A. Sedimentary record and luminescence chronology of the Lateglacial and Holocene aeolian sediments in Lithuania // *Boreas*. 2006. V. 35. P. 244–254.
 16. Nordqvist, K., Mökkönen, T. Periodization of the Neolithic and radiocarbon chronology of the Early Neolithic and the beginning of Middle Neolithic in Finland // *Documenta Praehistorica*. 2017. V. 44. P. 78–87.
 17. Passega R. Grain size representation by CM patterns as a geologic tool // *J. Sedimentary Research*. 1964. V. 34(4). P. 830–847.
 18. Rosentau A., Muru M., Kriiska A., Subetto D. A., Vassiljev J., Hang T., Gerasimov D., Nordqvist K., Ludikova A., Lõugas L., Raig H., Kihno K., Aunap R., Letyka N. Stone Age settlement and Holocene shore displacement in the Narva-Luga Klint Bay area, eastern Gulf of Finland // *Boreas*. 2013. V. 42(4). P. 912–931. DOI 10.1111/bor.12004
 19. Ryabchuk D.V., Sergeev A.Yu., Gerasimov D.V., Kriiska A., Nordqvist K., Budanov L.M., Kovalova O.A., Zhamoida V.A., Anisimov M.A., Terekhov A.V. New data on the postglacial development of Narva-Luga Klint Bay (eastern Gulf of Finland): Results of geoarchaeological research // *J. Coastal Conservation*. 2019. V. 23. P. 727–746.
 20. Sandgren P., Subetto D.A., Berglund B.E., Davydova N.N., Savelieva L.A. Mid-Holocene Littorina Sea transgressions based on stratigraphic studies in coastal lakes of NW Russia // *GFF* 126. 2004. P. 363–380.
 21. Von Wichdorff H.H. Geologische karte von Preußen und benachbarten bundesstaaten. 1910.