

doi: 10.24412/2687-1092-2023-10-206-209



## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ВЕРХНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ И ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ОБНАЖЕНИИ РАЙОНА МЫСА ПОЛИПЮНТЕН НА ЗЕМЛЕ ПРИНЦА КАРЛА (АРХИПЕЛАГ ШПИЦБЕРГЕН) ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

✉Окунев А.С.<sup>1</sup>, Соловьева Д.А.<sup>2</sup>, Веркулич С.Р.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «ВНИИОкеангеология», Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup> ФГБУ «ААНИИ», Санкт-Петербург, Россия

✉geoalex26@gmail.com

Представлены результаты изучения обнажения 10-метровой террасы, сложенной отложениями верхнего плейстоцена и голоцена. Предыдущими исследованиями в обнажении выделены морские отложения эемского и ранне-вислинского возраста, перекрытые ледниковыми и средне-вислинскими морскими образованиями, которые имеют контакт с поздне-неоплейстоценовыми и голоценовыми слоями. Отобранные с этих горизонтов образцы на уран-ториевое и OSL-датирование, фораминиферовый и диатомовый анализы позволят более детально определить стратиграфическую позицию выделенных пачек, понять особенности их простираения и фациальную изменчивость по латерали. Данные материалы послужат основой для детализации реконструкции этапов изменения природной среды на восточном побережье Земли Принца Карла за последние 120 000 лет.

Ключевые слова: архипелаг Шпицберген, Земля Принца Карла, четвертичные отложения, эемское межледниковье, вислинское оледенение, голоцен

В полевом сезоне 2023 года на Шпицбергене были выполнены работы по изучению крупного берегового обнажения вблизи мыса Полипюнтен на Земле Принца Карла (рис.1).

Работы являются продолжением исследований четвертичных отложений специалистами ФГБУ «ВНИИОкеангеология» и ФГБУ «ААНИИ» на архипелаге Шпицберген, которые проводятся в рамках проекта по геологическому картированию южной части Земли Оскара II: Research in Svalbard Project 11897 “Geology mapping of the south part Oskar Land II (sheets B8, B9) in a scale 1: 100 000 (West Spitsbergen) (Geology mapping of Oskar Land II)”. В результате была сделано литологическое описание 10-метровой толщи четвертичных образований протяженностью около 800 метров, отобраны пробы на микрофаунистический, диатомовый, геохимических анализ, радиоуглеродное, уран-ториевое и OSL-датирование. Подобные четвертичные разрезы были изучены на побережье Шпицбергена сотрудниками Полярной морской геологоразведочной экспедиции [Семевский, 1967; Шарин и др., 2018 и др.].

Обнажение представляет собой береговой обрыв 10-метровой морской террасы, который протягивается вдоль побережья острова Земля Принца Карла с юго-востока на северо-запад. Впервые стратиграфия разреза описана в работе Торбйорна Андерсона [Andersson et al., 1999] и частично дополнена последующими исследованиями [Alexanderson et al., 2012] (рис. 2).

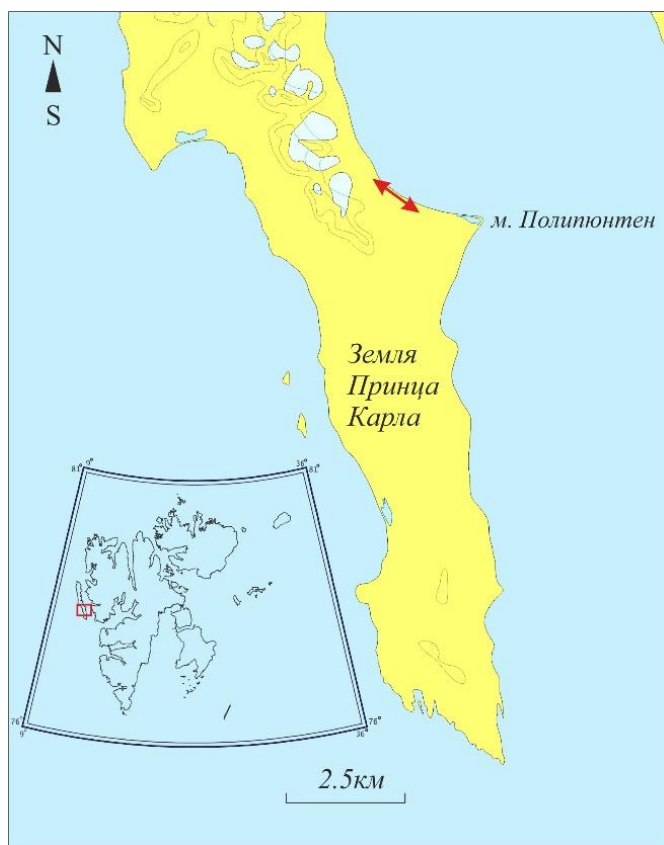


Рис.1 Район работ на архипелаге Шпицберген и место расположения 10-метрового обнажения на восточном побережье Земли Принца Карла.

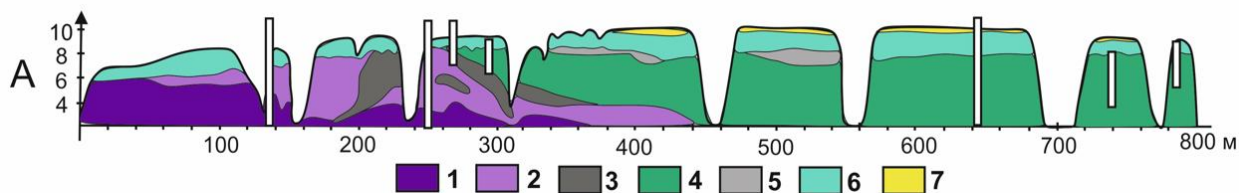


Рис. 2 Обнажение на мысе Полипонтен и предварительная интерпретация данных с опорой на опубликованные ранее сведения [Andersson et al., 1999]:

Строение разреза: 1 – морские отложения эемского возраста; 2 – морские и ледниково-морские отложения эемского возраста; 3 – ледниковые и водно-ледниковые отложения ранне-вислинского возраста; 4 – морские и дельтовые отложения средне-вислинского возраста; 5 – ледниковые и водно-ледниковые отложения последнего ледникового максимума; 6 – морские отложения раннего голоцена; 7 – биогенно-эоловые отложения среднего-верхнего голоцена.

В цокольной части обнажаются пески. Часто они характеризуются горизонтальной или волнистой слоистостью с переходом к массивным оскольчатым разностям, вмещающим многочисленные тонкостенные раковины моллюсков *Macoma calcarea* (Gmelin), *Axinopsida orbiculata* (G.O.Sars) плохой сохранности. Пачка песков вмещает валуны с текстурами течения, а также небольшие деформации (блоки отседания, типа сбросов) часто хорошо выраженных в стенках расчисток обнажения. Отложения относятся к мелководно-морским осадкам сублиторали, формирующимися в относительно спокойных условиях осадконакопления. Многочисленные ОСЛ-датировки и применение аминокислотной стратиграфии позволили разделить морские пески на три фации, сформированные в эемское и ранне-вислинское время. Литологическим маркером между этими временными этапами в разрезе служит гравийно-галечный горизонт (до 50 см), выклинивающийся по латерали. В эемских песках была найдена нижняя часть челюсти

белого медведя, радиоуглеродный возраст которой показал возраст старше 45 тыс. лет [Ingólfsson & Wiig, 2008]. В ходе работ в нижней части обнажения отмечен горизонт сажистых, алевритистых песков насыщенный, по-видимому, органикой и включающий тонкостенные раковины моллюсков *Macoma calcaria* (Gmelin). Для уточнения геохронологии из двух составленных разрезов, с горизонта песков были отобраны образцы на уран-ториевое, ОСЛ датирование и микрофаунистический, диатомовый анализ. Пачка морских отложений с эрозионным и часто диффузным контактом перекрывается ледниковыми образованиями, которые разделяются на два горизонта: нижний - состоящий из плотных, темно-коричневых алевритов с валунами и верхний - включающий плохосортированные крупные гальки, валуны в песчано-алевритовом заполнителе. Последний хорошо обнажается в разрезе, и был прослежен нами отдельными фрагментами с изменяющейся мощностью. Фациальные различия внутри ледниковых отложений интерпретируются сменой продвижения местных ледников на их постепенное отступление в ранне-вислинское время. Северо-западная часть обнажения начиная с цокольной части сложена мощной пачкой (до 7-8 м) переслаивающихся песков горизонтально и волнистослоистых, включающих многочисленные раковины гастропод, а также двустворок *Macoma calcaria* (Gmelin), *Mya truncata* (Linne), и прослой водорослей. Полученные предыдущими исследователями ОСЛ-датировки из этих отложений [Alexanderson et al., 2012] позволяют отнести их к средне-вислинским, формирующимся в условиях развития проградационной дельты в относительно прохладных водах. Об этом свидетельствует менее разнообразная, по сравнению с эемскими и ранне-вислинскими песками, концентрация фораминиферовой фауны арктических и аркто-бореальных видов [Bergsten et al., 1998]. В разрезе, на контактах песков, отнесенных к средне-вислинскому возрасту, и ледниковых образований можно наблюдать деформации. В целом, по характеру литологии, текстурным особенностям эти отложения можно отнести к водно-ледниковым, возможно, сформированным в другом возрастном диапазоне. Для выяснения этого вопроса отсюда были взяты образцы на ОСЛ-датирование. Для возможности проследить изменяющиеся во времени условия осадконакопления, а также сопоставления фациальных особенностей толщ по латерали из пачки песков детально были отобраны пробы на микрофаунистический и диатомовый анализ, к которым в дальнейшем помимо уже известных возрастов будут добавлены новые уран-ториевые и ОСЛ-датировки из этой толщи. Верхняя часть разреза представлена небольшим слоем перевеянных, эоловых поздне-голоценовых песков, переходящих в гравийники и галечники с включениями раковин *Hiatella arctica* (Linne), *Mya truncata* (Linne), *Astarte* sp. раннеголоценового времени образования. Контакт с нижележащими слоями часто эрозионный и хорошо выражен. На протяжении всего обнажения в его верхней части на отдельных участках хорошо следятся крупные валуны поздне-неоплейстоценового времени формирования. В эолово-биогенных образованиях также отобраны пробы на спорово-пыльцевой анализ.

Отобранные пробы на уран-ториевое и ОСЛ-датирование и палеонтологические анализы позволят уточнить стратиграфическую позицию эемских и средне-вислинских песков и более детально восстановить условия развития природной среды восточного побережья Земли Принца Карла в позднем плейстоцене - голоцене.

## ЛИТЕРАТУРА

Семевский Д.В. Плейстоценовые отложения Шпицбергена // Материалы по стратиграфии Шпицбергена. Изд-во НИИГА. Л., 1967. с. 205-215.

Шарин В.В., Максимов Ф.Е., Кузнецов В.Ю., Левченко С.Б., Петров А.Ю., Григорьев В.А. Новые геохронологические данные из разреза четвертичных отложений в бухте Скилвика (архипелаг Шпицберген) // Тезисы докладов XIV Всероссийской научной конференции с международным участием "Комплексные исследования природы Шпицбергена и прилегающего шельфа". Апатиты: изд-во ФИЦ КНЦ РАН, 2018, с. 119-120.

*Alexanderson H., Ingólfsson Ó., Murray A.S., Dudek J.* An interglacial polar bear and an early Weichselian glaciation at Poolepynten, western Svalbard // *Boreas*. 2013. Vol. 42. Is. 3. P. 532–543. Doi: 10.1111/j.1502-3885.2012.00289.x

*Andersson T., Forman S.L., Ingólfsson O., Manley W.F.* Late Quaternary environmental history of central Prins Karls Forland, western Svalbard // *Boreas*. 1999. Vol. 28. Is. 2. P. 292–307. doi: 10.1111/j.1502-3885.1999.tb00221.x

*Bergsten H., Andersson T., Ingólfsson Ó.* Foraminiferal stratigraphy of raised marine deposits, representing isotope stage 5, Prins Karls Forland, western Svalbard // *Polar Research*. 1998. Vol. 17. Is. 1. P. 81–91. doi: 10.3402/polar.v17i1.6609

*Ingólfsson O., Wiig Ø.* Late Pleistocene fossil find in Svalbard: the oldest remains of a polar bear (*Ursus maritimus* Phipps, 1744) ever discovered // *Polar Research*. 2009. Vol. 28. Is. 3. P. 455–462. doi: 10.3402/polar.v28i3.6131

## **MAIN FEATURES OF LATE PLEISTOCENE AND HOLOCENE DEPOSITS IN SECTION NEAR POOLEPYNTEN ON PRINS KARLS FORLAND (SPITSBERGEN ARCHIPELAGO) ACCORDING TO THE RESULTS OF FIELD WORK**

*Okunev A.S.<sup>1</sup>, Soloveva D.A.<sup>2</sup>, Verkulich S.R.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>VNIOkeangeologiya, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia

The results of studies of the Late Pleistocene - Holocene deposits outcrop on Prins Karls Forland are presented. Previous investigations have identified marine sediments of Eemian and Early Weichselian age, overlain by glacial and Middle Weichselian marine formations that have contact with Late Pleistocene and Holocene layers. Samples collected from these horizons for U-Th and OSL-dating, foraminifera, and diatom analysis will make it possible to determine in more detail the stratigraphic position of formations, and to understand the features of their strike and lateral facies variability. These data would be the basis for a detailed reconstruction of the environmental change stages on the eastern coast of Prins Karls Forland over the past 120 000 years.

**Keywords:** *Svalbard, Prins Karls Forland, Quaternary sediments, Eemian, Weichselian glaciation, Holocene*

### **REFERENCES**

*Semevsky D.V.* Pleistocene deposits of Spitsbergen // *Materials on the stratigraphy of Spitsbergen*. Publishing house NIIGA. L., 1967. p. 205–215.

*Sharin V.V., Maksimov F.E., Kuznetsov V.Yu., Levchenko S.B., Petrov A.Yu., Grigoriev V.A.* New geochronological data from the section of Quaternary sediments in Skilvika Bay (Spitsbergen archipelago) // *Abstracts of the XIV All-Russian scientific conference with international participation "Comprehensive studies of the nature of Spitsbergen and the adjacent shelf."* Apatity: publishing house of the Federal Research Center KSC RAS, 2018, p. 119–120.

*Alexanderson H., Ingólfsson Ó., Murray A.S., Dudek J.* An interglacial polar bear and an early Weichselian glaciation at Poolepynten, western Svalbard // *Boreas*. 2013. Vol. 42. Is. 3. P. 532–543. Doi: 10.1111/j.1502-3885.2012.00289.x

*Andersson T., Forman S.L., Ingólfsson O., Manley W.F.* Late Quaternary environmental history of central Prins Karls Forland, western Svalbard // *Boreas*. 1999. Vol. 28. Is. 2. P. 292–307. doi: 10.1111/j.1502-3885.1999.tb00221.x

*Bergsten H., Andersson T., Ingólfsson Ó.* Foraminiferal stratigraphy of raised marine deposits, representing isotope stage 5, Prins Karls Forland, western Svalbard // *Polar Research*. 1998. Vol. 17. Is. 1. P. 81–91. doi: 10.3402/polar.v17i1.6609

*Ingólfsson O., Wiig Ø.* Late Pleistocene fossil find in Svalbard: the oldest remains of a polar bear (*Ursus maritimus* Phipps, 1744) ever discovered // *Polar Research*. 2009. Vol. 28. Is. 3. P. 455–462. doi: 10.3402/polar.v28i3.6131