doi:10.24411/2687-1092-2020-10731

НОВЫЕ ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ ПОКРОВА ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ О.ЗАПАДНЫЙ ШПИЦБЕРГЕН И ИХ МЕСТО В РЕКОНСТРУКЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ПОЗДНЕМ НЕОПЛЕЙСТОЦЕНЕ – ГОЛОЦЕНЕ

[1,2]Соловьева Д.А., [3]Окунев А.С., [1]Веркулич С.Р.

[1]ФГБУ «ААНИИ», Санкт-Петербург, Россия
[2]Санкт-Петербургский Государственный Университет, Санкт-Петербург, Россия
[3]АО «ПМГРЭ», Ломоносов, Россия

Представлены результаты аналитических исследований четвертичных отложений Земли Норденшельда, о. Западный Шпицберген. Получены новые данные, которые позволят существенно дополнить имеющиеся палеореконструкции.

Ключевые слова: *архипелаг Шпицберген, четвертичные отложения, голоцен, четвертичный период, радиоуглеродное датирование*.

Архипелаг Шпицберген является одним из ключевых районов исследования эволюции природной среды Арктики. Значительный массив накопленных палеогеографических данных обуславливает наличие целого ряда реконструкций послеледникового развития ландшафтов для исследуемого региона. Дискретность распространения объектов, пригодных для подробного изучения, а, следовательно, и существенные пробелы в понимании развития территории в прошлом объясняются малой мощностью четвертичных отложений, повсеместным распространением многолетнемерзлых грунтов, и склоновых процессов, которые осложняют изучение отложений в разрезах. Так, вопрос изменения уровня моря для центральной части острова Западный Шпицберген остается открытым. Для Земли Норденшельда - западного побережья в пределах долины Иттердален [*Landvik, 1987*], в области выхода пород кристаллического фундамента, - построена одна кривая изменения уровня моря, охватывающая ранний-средний голоцен. Из анализа этой кривой видно, что относительный уровень моря в ходе дегляциации находился на отметке 65 м, а короткий период стагнации на уровне 50 м происходил около 10 000 л.н. При создании таких реконструкций используются результаты изучения морских отложений и геоморфологического строения территории. Другие данные по изучению донных осадков озера Линне [*Snyder, 2000*] свидетельствуют об изоляции этого водоема (на высоте менее 25 м н.у.м) от поступления морских вод около 9,6 тыс. л.н.. Полученные реконструкции, актуальные для западной части района исследования, неполно и противоречиво отражают изменения уровня моря, что может быть результатом разных условий осадконакопления, геологического строения и тектонического режима [*Семевский, 1967*]. Вероятно, особенности тектонического движения блоков территории в совокупности с купольным гляциозостатическим поднятием стали причиной различий изменения относительного уровня моря для отдельных частей региона. Для центральной и восточной частей Земли Норденшельда, сложенных породами третичного бассейна, реконструкций относительного изменения уровня моря нет. Модели изменения природной среды этого региона в позднем плейстоцене – голоцене основываются на кривых, построенных для ближайших районов, зачастую имеющих иное геологическое строение и тектонический режим. Об изменении уровня моря для этого района можно судить только по ряду датировок малакофауны из морских отложений, сформированных в поздне-неоплейстоцен – ранне-голоценовое время [*Mangerud, Svendsen, 2017*].

Для уточнения имеющихся палеореконструкций и получения новых данных о развитии региона сотрудниками Российской арктической экспедиции на архипелаге

Шпицберген ФГБУ «ААНИИ» и Шпицбергенской партии ПМГРЭ в 2018 – 2019 г. были проведены комплексные геоморфологические и палеогеографические исследования в северной и южной частях Земли Норденшельда.

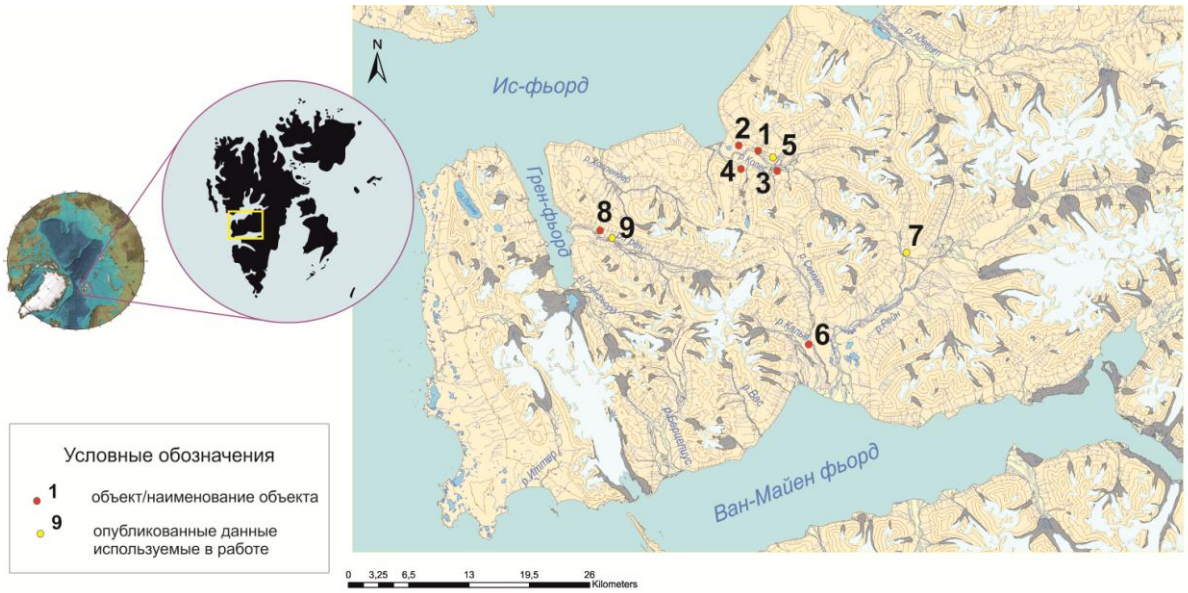
При аналитических изысканиях, для получения геохронологической привязки геоморфологических, литолого-стратиграфических и микропалеонтологических данных был использовано радиоуглеродное датирование.

Радиоуглеродные датировки изученных толщ были выполнены в ЦКП «Лаборатория радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии» г. Москва и в научной лаборатории «Геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана» им. В.П. Кеппена, СПбГУ.

Основные объекты аналитических исследований в период 2019 – 2020 года были разрезы морских, речных и болотных отложений, как наиболее перспективные для получения детальной палеогеографической информации (Рис. 1).

Радиоуглеродные датировки, полученные для торфяника (Рис. 1 точка 3) на левом берегу долины Колесдален (высота 30 м.н.у.м) свидетельствуют, что данная территория была заболочена и характеризовалась непрерывным формированием мощных толщ биогенных образований в период с ~ 11000 до 2000 л.н.. Это подтверждается отсутствием литологических признаков перерывов в осадконакоплении для изученного разреза. В интервале с 3000 до 5000 л.н. мощные торфяные толщи формировались также на противоположном берегу долины (Рис. 1 точки 5) [*Сурова и др., 1988*].

Датировки, полученные при анализе малакофаунистических остатков в приустьевой части долины Колесдален (Рис.1 точки 2 и 4), относятся к позднему неоплейстоцену. Вероятно, приустьевая часть долины в это время являлась мелководным заливом, о чем также говорят особенности литологического строения морских отложений, сложенных прибрежно-мелководной фацией, и свидетельства о заболачивании верховий долины, на близких высотных уровнях.



долина Колесдален

долины Семмельдален/Рейндален

долина Грендален

РАЗРЕЗ **1**
Речные отложения
Высота 16 м.н.у.м
Время формирования - 3000 - 6000 С14 л.н

РАЗРЕЗ **2**
Морские отложения
Высота 30 м.н.у.м
Время формирования - 10 000 - 11 000 С14 л.н.

РАЗРЕЗ **3**
Болотные отложения (торф)
Высота 31 м.н.у.м
Время формирования - 2000 - 11 000 С14 л.н.

РАЗРЕЗ **4**
Морские отложения
Высота 30 м.н.у.м
Время формирования - 11 000 С14 л.н.

РАЗРЕЗ **5**
Болотные отложения
Высота 28 м.н.у.м
Время формирования 3000 - 5000 С14 л.н.

РАЗРЕЗ **6**
Речные/ морские отложения
Высота 11 -15 м.н.у.м
Время формирования 3500 - 8500 С14 л.н.

РАЗРЕЗ **7**
Болотные отложения
Высота 20 -25 м.н.у.м
Время формирования 7900 - 10 500 С14 л.н.

РАЗРЕЗ **8**
Речные отложения
Высота 16 м.н.у.м
Время формирования 4500 - 14 500 С14 л.н.

РАЗРЕЗ **9**
Речные отложения
Высота 15 -20 м.н.у.м
Время формирования

Рис. 1 Объекты исследований и полученные данные (5- Сурова и др., 1988, 7 - Сурова и др., 1981; 9- Серебряный 1993.)

Согласуются с имеющимися представлениями данные, полученные для отложений в долинах Семмельдален, Рейндален и Грёндален.

В 2019 году в долине Семмельдален был изучен разрез (Рис.1, точка 6), представленный алевритами и мелкозернистыми песками с включениями раковин Mytilus edulis *in situ* возраста около 8300 л.н. на высоте 11 м н.у.м., морского генезиса, перекрытых толщей галечно-гравийного материала (2,3 м) и пойменными образованиями с прослоями органики (около 1,6 м). По данным радиоуглеродного датирования, отложения поймы начали формироваться около 7900 л.н., что говорит о резком падении уровня моря в интервале между датировками. Вероятно, ранний голоцен для этой части района исследования также не отличался высокими отметками относительного уровня моря. Об этом можно судить по данным изучения биогенных отложений в среднем течение долины Рейндален (Рис.1, точка 7), которые начали формироваться около 10500 л.н. [*Сурова и др., 1981*] на высоте 20-25 м н.у.м.

Свидетельствами низких отметок уровня моря в раннем голоцене являются радиоуглеродные данные, полученные в ходе анализа речных и пойменных отложений в долине Грёндален. Здесь (Рис.1, точка 9) отложения на уровне около 11 – 15 м н.у.м. начали формироваться около 10500 л.н. – датировки торфяных прослоев [*Серебряный 1993*]. Даты, полученные для отложений долины, ниже по течению (Рис.1, точка 8) относятся к позднему неоплейстоцену (около 14500 л.н.) [*Verkulich, 2018*].

Новые данные по геохронологии изученных четвертичных образований позволили существенно дополнить и уточнить палеобстановки в раннем и среднем голоцене. Результаты исследования отражают разные условия осадконакопления в пределах небольшой территории в позднем неоплейстоцене - раннем голоцене, а также, по-видимому, показывают неоднородный характер тектонических движений на фоне общего гляциоизостатического поднятия Земли Норденшельда.

ЛИТЕРАТУРА

Семевский Д.В. Неотектоника архипелага Шпицберген // Материалы по стратиграфии Шпицбергена, изд. НИИГА, 1967. С. 225-238.

Серебряный Л.Р., Тишков А.А., Соломина О.Н., Малясова Ю.С., Иливес Е.О. Палеоэкология Арктико-Атлантического региона в голоцене // Известия Академии Наук СССР. Серия географическая. 1993. №2. С. 39 -52.

Сурова Т.Г., Троицкий Л.С., Пуннинг Я.-М.К. Об истории оледенения Шпицбергена в голоцене по данным палеоботанических исследований // Материалы гляциологических исследований. 1982. № 42. С. 100-106.

Сурова Т.Г., Троицкий Л.С.,Скоробеева Е.И., Пуннинг Я.-М.К. Об изменении гляциоклиматических условий в Суббореальном периоде на архипелаге Шпицберген // Материалы гляциологических исследований. 1988. С. 108 – 112.

Шарин В.В., Кокин О.В., Гусев Е.А., Окунев А.С., Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е. Новые геохронологические данные четвертичных отложений северо-западной части земли Норденшельда (архипелаг Шпицберген) // Вестник Санкт-Петербургского университета, Сер. 7. 2014. Вып. 1. С. 159-168.

Forman S.L. Post-glacial relative sea-level history of northwestern Spitsbergen, Svalbard // Geological Society of America Bulletin. 1990. P. 1580 – 1590.

Landvik J.Y., Mangerud J., Salvigsen O. The Late Weichselian and Holocene shoreline displacement on the west-central coast of Svalbard // Polar Research. 1987. №5. P. 29 - 44. https://doi.org/10.3402/polar.v5i1.6866

Mangerud J., Svendsen J.I. The Holocene Thermal Maximum around Svalbard, Arctic North Atlantic; molluscs show early and exceptional warmth // The Holocene. 2017. Vol. 27. Is. 1. P. 65-83. https://doi.org/10.1177/0959683617715701

Snyder J.A., Werner A. Miller G.H. Holocene cirque glacier activity in western Spitsbergen, Svalbard: sediment records from proglacial Linnevatnet // The Holocene. 2000. Vol. 10, Is. 5. P. 555 – 563. https://doi.org/10.1191/095968300667351697

Verkulich S., Zazovskaya E., Pushina Z., Savelieva L., Soloveva D., Demidov N., Dercon G. The postglacial environmental changes in vicinity of the Barentsburg settlement (West Spitsbergen) // Geophysical Research Abstracts. 2018. Vol. 20, EGU2018-7729.

NEW GEOCHRONOLOGICAL DATA FROM QUATERNARY SEDIMENTS OF THE WEST SPITSBERGEN ISLAND CENTRAL PART

[1,2]Soloveva D., [3]Okunev A., [1]Verkulich S.

[1]Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia
[2]Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia
[3]Polar Marine Geosurvey Expedition, Lomonosov, Russia

The results of analytical studies on the Nordensköld Land, West Spitsbergen are presented. New data have been obtained that will make it possible to clarify the existing paleoreconstructions.

Keywords: *Svalbard archipelago, Quaternary sediments, Holocene, Quaternary, radiocarbon dating.*