

Ю.А. ЛАВРУШИН, А.Л. ДЕВИРЦ, Э.И. ДОБКИНА, Ф.С. ЗАВЕЛЬСКИЙ, В.С. ФОРОВА

К ПАЛЕОГЕОГРАФИИ ПЛЕЙСТОЦЕНА ШПИЦБЕРГЕНА

(Представлено академиком В.В. Меннером 29·XII·1967)

Проведенное в последние годы изучение четвертичных отложений Шпицбергена позволило несколько по-иному представить себе палеогеографию этого региона. В особенности это касается вопросов истории древнего оледенения, роли гляциоизостазии в поднятии берегов Шпицбергена и относительных колебаний уровня моря. Геолого-геоморфологические материалы, послужившие основой для написания настоящей статьи, собраны во время полевых исследований на Шпицбергене Ю.А. Лаврушиным. Определение абсолютного возраста по ^{14}C производилось в Институте геохимии и аналитической химии АН СССР А.Л. Девирцем и Э.И. Добкиной и в Геологическом институте АН СССР В.С. Форовой и Ф.С. Завельским.

До настоящего времени все данные о плейстоценовых оледенениях Шпицбергена базировались в основном на анализе макрорельефа, направлении ледниковых шрамов и борозд на экзарационных формах ледникового рельефа, а также на основании интерпретации материалов по истории четвертичных оледенений прилежащих территорий Арктики и Субарктики (Земля Франца-Иосифа, Скандинавия, Исландия, Гренландия).

Непосредственно прямых данных о числе и возрасте плейстоценовых оледенений, установленных из анализа геологических разрезов, в литературе обычно не приводилось, да и само наличие плейстоценовых осадков на Шпицбергене никем не отмечалось.

В результате проведенных исследований был обнаружен ряд разрезов, в которых вскрыты плейстоценовые отложения [*Лаврушин, 1967*]. Изучение их позволило выделить отложения двух оледенений и нескольких морских трансгрессий. Учитывая все имеющиеся данные, в настоящее время можно утверждать, что в вюрме III площадь оледенения Шпицбергена была близка к современной и лишь незначительно превышала ее. В связи с этим уместно вспомнить, что в то время на территории Европы существовал еще значительный ледниковый щит, в чем и состоит одна из специфических особенностей развития природы Шпицбергена в конце плейстоцена.

Действительно, при геолого-геоморфологическом изучении рельефа и четвертичных образований разного возраста Шпицбергена нигде до сих пор не обнаружено широко распространенных ледниковых отложений, которые можно было бы датировать временем вюрма III.

Материалы, собранные нами и другими исследователями, по соотношению ледниковых и датированных морских отложений показали, что на поверхности голоценовых и верхнеплейстоценовых террас они имеются только в непосредственной близости от современных ледников. В качестве примера можно сослаться на внешнюю конечную морену ледника Норденшельда, на склоне которой есть небольшие абразионные площадки, расположенные на различных высотах. Наиболее высокая из них была отмечена на высоте около 50 м. Это значит, что конечная морена ледника Норденшельда древнее, по крайней мере, 50-метровой террасы и образование ее происходило в промежуток времени между формированием этой последней и наиболее высокой в Билле-фиорде 84-метровой террасы.

Известно, что для террасы высотой 84 м получено две датировки по ^{14}C : $21\ 300 \pm 400$ и $18\ 100 \pm 500$ лет, а для террасы высотой 50 м: $9\ 980 \pm 140$ и $9\ 850 \pm 140$ лет [*Feyling-Hanssen & Olsson, 1960; Feyling-Hanssen, 1965*]. Отсюда возраст внешней

конечной морены ледника Норденшельда можно датировать временем вюрм III. В связи с изложенным интересно отметить, что максимальная удаленность этой морены от современного ледника на южном берегу Адольф-бухты составляет всего около 1,5 км.

Наличие ледниковых отложений на поверхности молодых голоценовых террас только в непосредственной близости от ледников совершенно определенно указывает на то, что максимальное распространение их в голоцене было также не намного больше современного. В то же время имеющиеся в нашем распоряжении данные позволяют утверждать, что в наиболее теплые отрезки голоцена площадь оледенения была значительно меньше современной; сказанное в особенности относится к атлантическому времени. Морские отложения этого времени были обнаружены нами под ледником Норденшельда, а также под ледником Гренбреен. В последнем случае для них была получена радиоуглеродная датировка $6\ 120 \pm 40$ лет (ГИН-290).

Однако обнаружение в естественных разрезах ледниковых и морских отложений показывает, что в более древние отрезки плейстоцена оледенение Шпицбергена достигало значительных размеров. В настоящее время по имеющимся геолого-геоморфологическим данным можно предполагать существование в плейстоцене по крайней мере двух крупных оледенений, разделенных во времени друг с другом морской трансгрессией.

В этом отношении несомненно большой интерес представляет район Билле-фиорда, где в ряде разрезов имеются выходы плейстоценовых морен, а в одном разрезе (вблизи устья Матисон-дален) даже две морены. Этот разрез имеет особенно важное значение, поскольку для него были получены радиоуглеродные датировки, позволяющие оценить возраст как морен, так и морских осадков.

Поскольку этот разрез был сравнительно недавно опубликован [Лаврушин, 1960], ниже мы сошлемся только на наиболее принципиальные особенности его строения. Во-первых, укажем на наличие двух моренных толщ, отделенных друг от друга пролювиальными и морскими отложениями. Пролувиальные отложения, залегающие на нижних ледниковых образованиях, несомненно свидетельствуют о том, что накопление ледниковых и морских отложений было разобщено во времени, и, следовательно, море не сразу трансгрессировало вслед за отступающим ледником. В толще морских отложений в большом количестве встречена фауна морских моллюсков, среди которых О.М. Петров определил: *Macoma calcarea* (Chem.), *Hiatella arctica* (L.), *Mya truncata* L., *Serripes groenlandicus* (Chem.), *Chlamys islandica* (Müll.). *Mytilus edulis* L., *Musculus*, *Balanus* sp. Среди приведенных моллюсков обращает на себя внимание присутствие *Mytilus edulis*, в настоящее время не обнаруженного в морях, омывающих Шпицберген.

Далее подчеркнем, что верхняя морена перекрыта также плейстоценовыми морскими отложениями, которые отделены от собственно голоценовых осадков 30-метровой террасы горизонтом пролювия. В верхней морской плейстоценовой толще О.М. Петров определил следующих моллюсков: *Hiatella arctica* (L.), *Mya truncata* L., *Macoma calcarea* (Chem.), *Astarte montaque striata* (Dillw.), *Astarte crenata* (Gray), *Lepeta coeca* (Müll.), *Leda pernula* (Müll.), *Balanus* sp. Кроме того, в этой же толще Д.В. Семевский нашел несколько экземпляров *Propeamussium groenlandicus* (Sowerby) (устное сообщение).

В последнее время была сделана попытка определить абсолютный возраст плейстоценовых морских толщ в описанном разрезе. Из верхней толщи для анализа были отобраны раковины *Mya truncata* и кусок древесины, извлеченный из песчано-галечниковых отложений фации пляжа. Из нижней морской толщи для анализа были отобраны только раковины того же моллюска. Результаты анализа подтвердили первоначальный вывод о плейстоценовом возрасте отмеченных осадков [Лаврушин, 1967]. Оказалось, что все три образца имеют возраст более 33 000 лет (Mo^{450} ; Mo^{451} ; Mo^{452}).

Анализ геологического строения четвертичных отложений Билле-фиорда позволил отнести верхнюю толщу морены разреза Матисон-дален к древнему вюрму, а нижнюю морену, вероятно, даже к рессу [Лаврушин, 1967].

Более древним, чем вюрм III, оказалось и оледенение о. Северо-Восточная Земля, перекрывавшее значительные площади. Следы его нами и другими исследователями отмечены во многих местах. Однако они отсутствуют на поверхности голоценовых морских террас, а также в пределах древней ложбины на южном побережье фиорда Леди Франклин. Эта ложбина выстлана плейстоценовыми морскими осадками, возраст которых по ^{14}C оказался 35-40 тыс. лет [Olsson & Blake, 1962]. Следовательно, и площадь оледенения острова в это время была значительно меньше современной.

Сравнительно древние ледниковые отложения были встречены нами на п-ве Бреггер. Здесь на северном берегу полуострова, примерно в 4 км западнее Нью-Олесунна, в разрезе 22-метровой морской террасы морена залегает на девонских породах. Выше ее лежат друг на друге две толщи морских отложений. Нижняя из них сложена косонаслоенными песчано-галечниковыми образованиями мощностью около 5-6 м. В ней, примерно в 0,5 м от кровли, найден крупный ствол дерева, возраст которого по ^{14}C оказался равен $25\,300 \pm 200$ лет (ГИН-287). Верхняя морская толща, сложенная в основании алевритами, а выше валунно-галечниковым материалом, принадлежит к отложениям голоценовой 22-метровой террасы.

Теперь попытаемся проследить ход относительных колебаний уровня моря и оценить роль гляциоизостазии в поднятии берегов Шпицбергена. С этой целью необходимо обратиться к лестнице террас, прекрасно выраженных по всем берегам Шпицбергена и неоднократно описанным многими исследователями [Семевский, 1965; Ушаков, 1960; Corbel, 1966; Olsson & Blake, 1962; Feyling-Hanssen, 1955; Feyling-Hanssen & Olsson, 1960; Feyling-Hanssen, 1965]. Изучение морских береговых линий на архипелаге Шпицбергена выявило их количество (большое), фаунистическую характеристику и возраст по ^{14}C . В этом отношении особый интерес представляют работы Фейлинг-Ханссена [Feyling-Hanssen, 1955] по центральной части о. Западный Шпицберген и работы Блейка и Олсонн [Olsson & Blake, 1962] по западной части о. Северо-Восточная Земля.

Образование всей лестницы морских береговых уровней связывается многими исследователями в основном со снижением уровня моря в ходе относительно быстрого поднятия архипелага и выработкой соответствующих террасовых уступов на все более низких уровнях. На основании опубликованных радиоуглеродных датировок можно полагать, что поднятие архипелага началось, во всяком случае, не позднее 21 000 лет назад, а судя по наличию более высоких террас (террасы высотой 110 м в Риндер-бухте и других местах) - и еще ранее.

Все исследователи, изучавшие морские голоценовые террасы, считают, что поднятие архипелага было обусловлено уменьшением ледниковой нагрузки, т.е. гляциоизостазией. В связи с этим рядом ученых была сделана даже попытка рассчитать скорость гляциоизостатических поднятий и выразить это графически - в виде кривых поднятий или карт [Гросвальд, 1963; Гросвальд и др., 1967; Ушаков, 1960; Corbel, 1966].

Изложенные выше данные о масштабах оледенения Шпицбергена в конце плейстоцена позволяют отрицать для этого региона наличие каких-либо существенных связей между поднятием берегов и изменениями в величине ледниковой нагрузки.

Поэтому в настоящее время, с нашей точки зрения, формирование морских береговых уровней на берегах Шпицбергена можно связывать лишь с проявлениями новейшей тектоники. В этом отношении Шпицберген представляет собой исключительно интересный объект для исследований. Уже сейчас выяснено, что различным частям архипелага присущи неодинаковые скорости поднятия [Гросвальд и др., 1967], однако до сих пор эти данные не имеют соответствующей привязки к геологическим структурам.

Необходимо подчеркнуть, что вывод о специфичности развития оледенения на Шпицбергене в конце вюрма тесно связан с проблемой существования Баренцевоморского ледникового щита. Многие исследователи полагают, что ледники Шпицбергена играли не последнюю роль в питании этого щита. Однако подобные

предположения, во всяком случае для вюрма III, не имеют до сих пор достаточного геологического обоснования. Более того, изучение отложений шельфа Баренцева моря и прилежащих к нему побережий, проведенное в последние годы М.А. Спиридоновым, убедительно показало, что существование ледникового щита на шельфе можно допускать не позднее калининского времени.

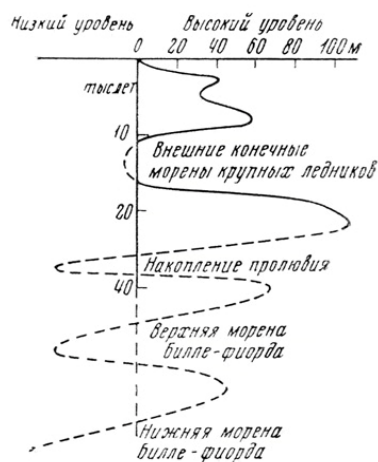


Рис. 1. Изменения уровня моря в плейстоцене Шпицбергена

В заключение мы попытались представить общую кривую относительных изменений уровня моря на Шпицбергене (рис. 1). Эта кривая получилась достаточно сложной, и ниже мы подчеркнем только главные ее особенности.

1. Относительное изменение уровня моря в самом конце верхнего плейстоцена - голоцена по материалам предыдущих исследователей обычно изображалось в виде плавно снижающейся кривой. Анализ собранных нами материалов позволяет думать о существовании самостоятельной морской трансгрессии, начало которой совпало с началом голоцена.

В самом конце вюрма III была регрессия моря и происходило кратковременное и небольшое продвижение ледников. Одним из отражений этих событий явилось образование внешней конечной морены ледника

Норденшельда. Следы крупного относительного изменения уровня моря в более ранние отрезки вюрма III зафиксированы в виде высоких морских террас (84 м в Билле-фиорде; 110 м на о. Северо-Восточная Земля; 115 м в Ван-Майен-фиорде).

2. В более ранние отрезки плейстоцена также намечаются значительные изменения уровня моря. В этом отношении обращает на себя внимание наличие континентальных (пролювиальных) осадков на низких отметках (в разрезе Матисон-дален), которые позволяют предполагать довольно низкое стояние уровня моря во время их накопления. Еще раньше (примерно 35-40 тыс. лет назад) уровень моря вновь повысился. Следы этого отмечены на о. Северо-Восточная Земля (осадки древней ложбины на южном побережье фиорда Леди Франклин), в Билле-фиорде (верхняя плейстоценовая морская толща разреза Матисон-дален); возможно, к ним относятся плейстоценовые морские осадки п-ва Бреггер.

Наконец, наличие континентальных ледниковых отложений в ряде разрезов, а также межморенных морских осадков позволяет допустить еще по крайней мере два крупных понижения уровня моря и одну трансгрессию.

Естественно, изложенные данные не претендуют на полный показ всех событий палеогеографии плейстоцена Шпицбергена, но даже в этом виде они обращают внимание исследователей на многие сложные проблемы, требующие дальнейшего углубленного изучения и анализа.

Геологический институт Академии наук СССР
Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского

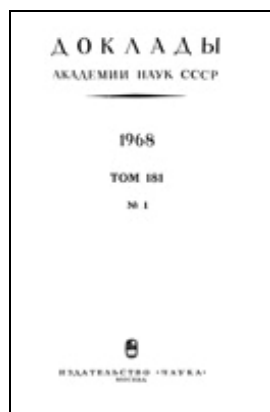
Поступило
29·XII·1967

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гросвальд М.Г. Древние береговые линии Земли Франца-Иосифа и позднеантропогенная история ее ледниковых покровов // Гляциологические исследования, № 9. М., Изд-во АН СССР, 1963.
2. Гросвальд М.Г., Девириц А.Л., Добкина Э.И., Семевский Д.В. Движения земной коры и возраст ледниковых стадий в районе Шпицбергена // Геохимия, № 1 (1967).
3. Лаврушин Ю.А. Плейстоцен Западного Шпицбергена // Доклады Академии наук СССР. 1967. Том 176. № 1. С. 167-170.

4. *Семевский Д.В.* [Морские террасы Ван-Мейен-фьорда и Билле-фьорда и их палеонтологическая характеристика](#) // Материалы по геологии Шпицбергена. Л., 1965. с. 222-231.
5. *Ушаков С.А.* // ДАН, 133, № 1 (1960).
6. *Corbel J.* Datation au carbone 14 des terrasses marine de la Bale-du -Roi // Spitsberg 1964 et premiers observations 1965, Lyon, 1966.
7. *Olsson J., Blake W.* Problems of radiocarbon dating of raised beaches based on experience in Spitsbergen // Norsk Geogr. Tidskr., v. 18, No 1-2, 1961-1962.
8. *Feyling-Hanssen R.W.* Stratigraphy of the marine Late Pleistocene of Billefiorden. Vestspitsbergen // Skr. Norsk. Polar. Inst., N 107, 1955.
9. *Feyling-Hanssen R.W., Olsson J.* Five radiocarbon datings of postglacial shorelines in central Spitsbergen // Norsk Geogr. Tidsskr., Bd. XVII, H. 1-4, 1959-1960.
10. *Feyling-Hanssen R.W.* Shoreline displacement in central West Spitsbergen . Norsk Polar. Inst., Meddelelser N 93, Oslo, 1965.
11. *Büdel J.* Die Abtragungsvorgänge auf Spitzbergen im Utkreis der Barentsinsel // Tagungsbericht und wissensch. Abhand. des Deutschen Geographentages Köln. Wiesbaden, 1962.

Ссылка на статью:



Лаврушин Ю.А., Девириц А.Л., Добкина Э.И., Завельский Ф.С., Форова В.С. К палеогеографии плейстоцена Шпицбергена // Доклады Академии наук СССР. 1968. Том 181. № 1. С. 178-181.