

УДК 551.793.89+550.93

В.М. Макеев, Д.Ю. Большианов, Д.Б. Малаховский, О.Ф. Барановская, А.Н. Молодьков,
Д.П. Пономарева

СТРАТИГРАФИЯ И ГЕОХРОНОЛОГИЯ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОЙ ЗЕМЛИ

В течение 15 лет на Северной Земле Арктический и антарктический институт в сотрудничестве с ВНИИОкеангеология, ЛГУ, МГУ и Институтом геологии РАН проводят комплексные исследования стратиграфии, геохронологии и палеогеографии плейстоцена. По геологическим, палеонтологическим материалам, а также по данным датирования по ЭПР и ^{14}C на архипелаге выявлены образования нижнего, среднего и позднего плейстоцена суммарной мощностью около 100 м.

Угловская толща (Q_{Iug}). Толща названа по оз. Угловому, расположенному в юго-западной части о-ва Комсомолец, в обн. 31, вскрывающем разрез отторженца пирамидальной формы высотой 6 м и длиной каждой из сторон 12-15 м, залегающего в краевой части ледника Академии наук, непосредственно на поле мертвого льда. Очевидно, он вынесен ледником из района, севернее оз. Углового.

В толще горизонтально слоистых песков обнаружена фауна моллюсков *Astarte montanqui* Dill., *A. borealis* (Shum.), *A. sp. (invacota* Merklin et Petrov), *Mya truncata* L., *Hiatella arctica*, *Macoma calcarea*. Во всех образцах, отобранных равномерно по разрезу, обнаружен богатый комплекс бентосных фораминифер, состоящий из арктических, аркто-бореальных и бореальных видов. Большинство из них имеют стратиграфический диапазон, но есть виды, характерные для позднего неогена - раннего плейстоцена (*Cibicides grossus* Jen Dam et Reinhold, *Elphidiella rolfii* Gud. et Polowoova). Для нижней части разреза по обломкам раковин моллюсков получена датировка по ЭПР 555±62 тыс. лет. Если эта датировка верна, то зона *Cibicides grossus*, видимо, имеет более широкий возрастной диапазон, чем это считалось до сих пор.

Ручьевская толща (Q_{IIrch}). Толща названа по разрезу обн. 71 на безымянном ручье, правом притоке р. Ледниковой, протекающей в центре о-ва Октябрьской революции.

Эта толща распространена в северной половине острова и состоит из алевритов, песков, галечников и валунников, залегающих на высоте от 30 до 50 м над уровнем моря. Подошва ее находится ниже уреза воды, кровля - на поверхности, а в описанном разрезе перекрыта более молодыми ледниковыми отложениями, под которыми обнажается 20-метровая толща горизонтально- и косослоистых отложений, представленных галечниками с прослоями песков и суглинков, иногда включениями валунов. В песках и суглинках обнаружены пыльца и споры, главным образом карликовой березы и ольховника. В период накопления толщи была распространена растительность типа южной кустарниково-кустарничковой тундры, а климат был благоприятнее современного.

По всему разрезу, за исключением наиболее грубых разностей, встречены фораминиферы. Наиболее массовыми видами являются *Glandulina* off. *laevigata*, *Protoelphidium ustulatum* Jadd., *Cyclogira involvens* (Rss). Комплекс аналогичен зоне *Miliolinella pyriformis* (по В.И. Гудиной), - что подтверждается и ЭПР датировкой по раковинам моллюсков 300±36 тыс. лет средней части разреза.

Озернинская толща (Q_{II-III}o). Широко распространена на всех островах архипелага; слагает морские террасы, заходящие в долины наиболее крупных и древних рек. Залегает до абсолютных высот 120-150 м. Представлена переслаивающимися пачками алевритов, галечников, валунных суглинков. Подстиляется толща в основном кремнистыми породами, перекрывается маломощными верхнеплейстоценовыми и голоценовыми ледниковыми и водно-ледниковыми, реже морскими отложениями.

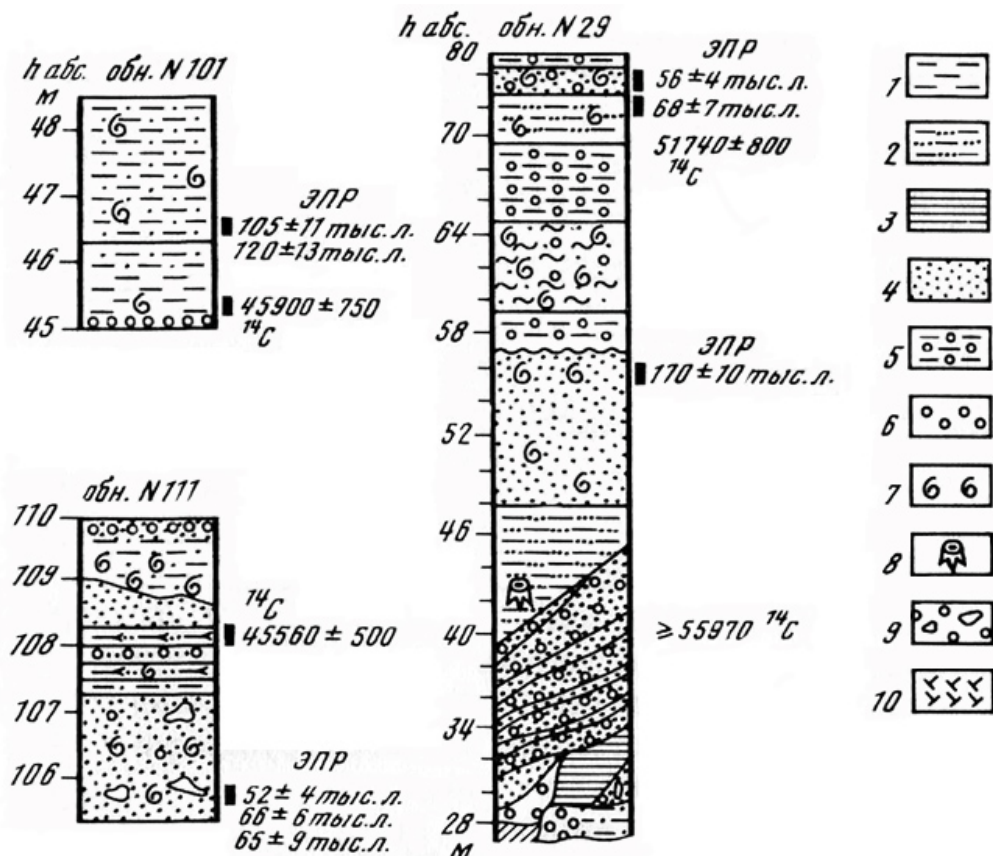


Рис. 1. Разрезы Озернинской толщи (Q_{II-III}o) о-ва Октябрьской революции

1 – алевриты; 2 – опесчаненные алевриты; 3 – глинистые алевриты; 4 – пески, 5 – валунные суглинки; 6 – галечники и гравийники; 7 – раковины моллюсков; 8 – древесные остатки; 9 – конгломерат; 10 – торфяники и растительный детрит

За стратотип принято обн. № 29 на о-ве Октябрьской революции, расположенное на правом берегу р. Озерной, в 0,5 км ниже устья р. Кружилихи, где на протяжении 2-х км вскрыт сложно построенный разрез террасы высотой 75-80 м (рис. 1). В песках и алевритах верхней части разреза выделена фаза морских моллюсков *Astarte borealis* (Shum), *A. montanqui*, *Mya truncata* (L.), *Hyatella arctica* (L.), *Macoma calcarea*, в средней части разреза - *Serripes groenlandicus*, *Joldiella lenticula* (Müll.), *Portlandia arctica* (Gray), по которым были получены датировки ЭПР 56±4, 68±7, 170±10 тыс. лет. В лаборатории ЛГУ был определен возраст древесины из верхней части толщи, равный 51 740±150 и >55 970 лет - из нижней части толщи.

Диатомовые водоросли, согласно заключению А.М. Белевич, встречены лишь в одном образце из верхней части и имеют плохую сохранность. Заметное участие в комплексе принимают неогеновые формы *Hyalodiscus dentalus*, *Thalassiosira nidulus* (Jemp. et Bron Gouse), *T. punctata* Gouse, *Cosmiodiscus interseptus* (Grun) Guse и др. В целом комплекс мог существовать в опресненном, умеренно прохладном бассейне.

По данным Г.Н. Бердовской, большинство образцов содержит незначительное количество пыльцы и спор, причем последние преобладают. В некоторых образцах из верхней и средней частей разреза отмечается наибольшее количество микрофоссилий, представленных кустарниковой и кустарничковой березой, при участии злаков и сложноцветных, а также спор зеленых, сфагновых мхов и плаунов. Встречается пыльца ели (видимо, дальнего заноса). Данные диатомового и палинологического анализов свидетельствуют о том, что в период образования осадков верхней и средней частей разреза климатические условия были более благоприятными, чем в настоящее время.

Постоянное изучение микрофауны показало, что по содержанию и видовому составу фораминифер можно выделить снизу вверх несколько комплексов. Первый комплекс характеризуется бедным видовым составом (до 23 видов). Преобладает бореально-арктический вид *Cassidulina barbara*, меньше *Elphidium clavatum* Cushman., *Islandiella norcrossi* (Cushman.) и другие виды, типичные для современных мелководных холодных морских бассейнов. Показательными являются *Globigerina pachyderma* Ehrenberg., *Miliolinella pyriformis* (Schlumberger.), которые, по данным В.И. Гудиной, встречаются лишь в нижней части разреза, в туруханских и обских слоях. Данный комплекс близок к комплексу ручьевской толщи.

Второй комплекс обнаружен в осадках, имеющих ЭПР датировку 170 ± 10 тыс. лет, очень богат как в видовом, так и в количественном отношении, однако отличается неоднородностью. В нижней части преобладают сравнительно глубоководные *Cassidulina barbara*, *Islandiella norcrossi*, *I. teretis*, *I. inflata*, вверх по разрезу они замещаются более мелководными эльфидидами и нонионидами, а нодозарииды и полиморфиниды - милиолидами и дискорбидами (глубины 50 м). На контакте с валунными суглинками фауна имеет очень плохую сохранность. В видовом составе этого комплекса преобладают арктические и бореально-арктические формы, свидетельствующие о существовании умеренно-холодных (0°C) придонных вод нормальной солености (33‰). Присутствие таких тепловодных видов, как *Trifarina angulosa* (Will.), *Pullenia sphaeroides*, *Discorbis subaraucana* Orb., *Asterigerinata pulchella* и др., не встреченных даже в казанцевских осадках более южных районов, связано с постоянным притоком теплых атлантических вод.

Третий комплекс характеризуется обильной (до 5500 раковин и 33 видов) фауной. В целом он сходен по составу и обилию с нижней частью первого комплекса, но беднее в видовом отношении. Сохранность фауны удовлетворительная, много обломков и стертых раковин. Не исключено, что многие из них перетолжены.

Четвертый комплекс характеризуется наиболее глубоководной и богатой фауной. Господствуют *Islandiella norcrossi* Cushman., *Cassidulina barbara* Buz., много эльфидиид, милиолиид, нодозариид, полиморфониид, широко представлены *Criboelphidium goesi* (Stscheder.), *Astrononion gallowayi* (Joell et Tapp.), *Milioliolinella circularis* (Bornemann), *Islandiella islandica* (Norv.). Преобладает холодноводная арктическая фауна, но много бореальных и даже лузитанских видов (*Trifarina angulosa*). Впервые появляются *Glabrotella wrighti* (White), *Quinqueloculina agglutinata* Cushman. Вероятнее всего, в период существования комплекса температура придонных вод была положительная и имела нормальную соленость (33‰).

Аналогичный комплекс определен из парастратиграфического разреза (обн. 101, рис. 1), расположенного в юго-западной части о-ва Октябрьской революции, в 1,5 км к северу от оз. Изменчивого. Здесь, в разрезе, сложенном преимущественно алевритами, наряду с микрофауной были встречены раковины морских моллюсков, в том числе и *Chlamys islandicus* (Müller), имеющие возраст, по ЭПР равный 105 ± 11 и 120 ± 13 тыс. лет.

Пятый комплекс содержит фауну, похожую на фауну из валунных суглинков, но фораминиферы имеют большие размеры и лучшую сохранность. Впервые появляется *Elphidiella arctica* (Parn. et Yon), встречающаяся и выше по разрезу.

Шестой комплекс содержит также обильную и разнообразную фауну (до нескольких тысяч раковин на образец), напоминающую фауну четвертого комплекса, но более мелководную, так как содержит большее количество эльфидиид, нонионид и милиолид. На мелководные условия (особенно в верхних частях неогена) указывает присутствие большого числа цибицидисов (сотни и тысячи раковин), обитающих на водорослях, живущих на глубинах не более 40-50 м. Состав фауны указывает, что вмещающие осадки формировались в мелководном бассейне с нормальной соленостью и придонными температурами несколько выше или близкими к 0°. В парастратотипическом разрезе (обн. 111, абс. отм. кровли 110 м), расположенном в верховьях р. Известняковой непосредственно у самого края ледника Вавилова, аналогичный комплекс фораминифер установлен в слоистых песках с включением раковин моллюсков с возрастом по ЭПР от 52±4 до 66±6 тыс. лет.

Седьмой комплекс имеет фауну неважной сохранности, мелкую. Раковин мало (до 250 раковин при видовом разнообразии 20). Бореальные формы отсутствуют и комплекс имеет типично холодноводный облик (в целом напоминая третий и пятый комплексы). Придонная температура воды была ниже 0°.

Палеомагнитные исследования 42 образцов, отобранных из всех слоев обн. 29, выполненные В.А. Большаковым, показали прямую намагниченность. Это дает основание считать, что все отложения разреза формировались в эпоху Брюнес. По данным литологического, фаунистического и микрофаунистического, диатомового, геохронологического и палеомагнитного анализов можно констатировать, что разрез представлен морскими, ледово- и ледниково-морскими, ледниковыми, а также аллювиально-дельтовыми осадками, соответствующими 3-10 ярусам общей изотопно-кислородной шкалы.

Подъемнинская толща (Q_{III}³⁻⁴). Распространена на всех островах архипелага в пределах прибрежной равнины до высоты 85 м. Представлена песками и галечниками, реже алевритами, мощность которых не превышает нескольких метров. Подстилается коренными породами, перекрывается верхнеплейстоценовыми и голоценовыми отложениями различного генезиса. За стратотипический разрез принято обн. 6 на правом берегу р. Подъемной, в 3 км к западу от края ледника Вавилова. Здесь под верхнеплейстоценовой мореной обнажена толща мелкозернистых горизонтально слоистых песков и галечников. В песках обнаружена фауна моллюсков *Astarte montaquii*, *A. borealis* (Schum.), *Mya truncata* L., кости китообразных, по которым был определен абсолютный возраст по ¹⁴C, равный 32 480±250 лет, а также обломки древесины. Толща содержит комплекс арктических и бореально-арктических видов фораминифер, аркто-бореальные виды редки.

Меднинская толща (Q_{III}³ - Q_{IVmed}). Толща названа по п-ову Медный, находящемуся в юго-западной части о-ва Октябрьской революции. Она широко распространена на всех островах Северной Земли и представлена главным образом валунными суглинками и супесями ледникового и водно-ледникового происхождения, частично перекрытыми озерно-аллювиальными и озерно-болотными осадками. Толща залегает на самых разновозрастных отложениях, в том числе на датированных подъемнинских образованиях. Мощность ее обычно измеряется первыми метрами, изредка достигая 20-30 м. В качестве стратотипического разреза принято обн. 80, на левом берегу ручья, текущего вдоль края ледника Вавилова в 4 км от оз. Изменчивого. Разрез представлен 3,5-метровой толщиной коричневых суглинков с включением обломков местных осадочных коренных пород разной степени величины (вплоть до валунов) и окатанности.

Обломочный материал образует прослой в виде «каменных мостовых». В верхней части разреза отмечается слоистость. В прослое палевого тонко горизонтально-слоистого суглинка, залегающего на глубине 0,3-0,7 м, обнаружены линзы мохово-разнотравного торфа с остатками кустарников (ивы, карликовая береза), по которым был определен

возраст, равный $9\,950 \pm 100$ лет (по ^{14}C). Спорово-пыльцевые спектры из этого слоя характеризуются господством пыльцы кустарников и кустарничков - берез и ивы. Среди травянистых преобладают злаки и осоки. Сходный комплекс встречен в парастратотипическом разрезе (обн. 103), где для аналогичных озерно-болотных отложений получены датировки ^{14}C - $9\,620 \pm 110$ и $11\,460 \pm 410$ лет.

В разрезе скв. 3, пробуренной в 4-х км к югу от обн. 80, в спектрах озерных суглинков, отложившихся в приледниковом озере, господствует пыльца злаков и полыней. Подобный комплекс характерен для лёссово-ледовых («едомных») отложений арктической части Восточной Сибири и Новосибирских островов, сформировавшихся во время сартанской ледниковой эпохи [Томирдиаро, 1980; Макеев и др., 1989].

Приведенные материалы позволяют сделать следующие выводы.

1. Несмотря на высокоширотное положение архипелага, на протяжении большей части плейстоцена здесь накапливались морские и дельтовые осадки без активного влияния ледниковых покровов.

2. За последние 300 тыс. лет имело место несколько периодов разрастания ледниковых покровов, приходящихся на интервалы 12-19, 70-80, 120-170, 200-300 тыс. лет назад, что соответствует общей изотопно-кислородной шкале.

3. Выделенные эпохи разрастания ледниковых покровов в целом совпадают с эпохами оледенения, установленными для севера Евразии. Однако выявление морского генезиса отложений в интервале 68-56 тыс. лет назад свидетельствует о том, что послеказанцевская трансгрессия и позднеплейстоценовое оледенение начались несколько раньше, чем это было установлено или принято для других районов. Своеобразен был и характер осадконакопления во время «межледниковий» и «ледниковий».

4. Зона *Cibicides grossus*, по-видимому, имеет более широкий возрастной диапазон, чем это считалось ранее.

ЛИТЕРАТУРА

Макеев В.М., Арсланов Х.А., Барановская О.Ф. и др. [Стратиграфия, геохронология и палеогеография позднего плейстоцена и голоцена о-ва Котельного](#) // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода. М.: Наука, 1989. № 58. С. 58-69.

Томирдиаро С.В. Лёссово-ледовая формация в позднем плейстоцене. М.: Наука, 1980. 184 с.

Ссылка на статью:



Макеев В.М., Большиянов Д.Ю., Малаховский Д.Б., Барановская О.Ф., Молодьков А.Н., Пономарева Д.П. **Стратиграфия и геохронология плейстоценовых отложений Северной Земли** // Геохронология четвертичного периода. М.: Наука. 1992. С. 132-137.