

РАЗРЕЗ МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ЗАПАДНОМ БЕРЕГУ ЗАЛИВА АХМАТОВА (ОСТРОВ БОЛЬШЕВИК АРХИПЕЛАГА СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ)

¹Большиянов Д.Ю., ¹Ежиков И.С., ²Крылов А.В., ^{1,3}Пушина З.В. ⁴Аникина Н.Ю.

¹ФГБУ «ААНИИ», Санкт-Петербург, Россия; bolshiyarov@aari.ru

²ФГБУ «ВСЕГЕИ», Санкт-Петербург, Россия

³ФГБУ «ВНИИОкеангеология», Санкт-Петербург, Россия

⁴Центральная геологическая лаборатория, Сыктывкар, Россия

В ходе полевых работ 2020 г. на о. Большевик архипелага Северная Земля, на западном берегу залива Ахматова обнаружено и описано обнажение морских отложений. Изучение диатомовых водорослей, фораминифер, моллюсков, костей морских млекопитающих и датирование отложений привело к выводу о том, что 96 и 46 тысяч лет назад в районе острова господствовали обстановки осадконакопления, ледники если и были, до не достигали береговой линии острова. Этот вывод крайне противоположен заключениям шведских исследователей о том, что 100-90 тысяч лет назад над архипелагом Северная Земля и северной частью п-ова Таймыр располагался ледниковый щит.

Ключевые слова: *остров Большевик, морские обстановки осадконакопления, поздний неоплейстоцен*

Обнажение морских отложений (рис. 1) на западном берегу залива Ахматова (79°04'04,6"с.ш 102°44'43,0"в.д.), обнаружено и описано в августе 2020 г. благодаря значительному стоку талых снежниковых вод и эрозионному вскрытию отложений, обычно, залегающих под толщами осыпных и оплывающих склоновых осадков. Эрозионным врезом вскрыты отложения, слагающие морские террасы высотой 20 (рис. 2) и 50-60 м (рис. 3).

К настоящему моменту времени проведены основные лабораторные исследования отобранных образцов и получены первые результаты.

Диатомовый анализ

В диатомовых комплексах установлено 40 видов диатомей. В их состав входят неритические и океанические диатомеи – 13 видов, бентические сублиторальные - 26 видов. «Единично» встречен диатомовый вид *Rhabdonema* cf. *japonicum*, известный только в осадках неогенового возраста. Также в исследуемых отложениях обнаружены цисты золотистых водорослей (Chrysophycean cysts).

Господствующую группу диатомей в изученных отложениях составляют морские диатомовые водоросли, число видов которых составляет 28 (*Actinocyclus* sp., *Chaetoceros* sp., *Diploneis subcincta*, *Thalassiosira gravida*, *Trachyneis aspera* и другие). В диатомовых комплексах часто встречены солоноватоводно-морские виды *Cocconeis scutellum*, *Diploneis smithii*, *Grammatophora angulosa* и другие. Солоноватоводные виды представлены «единично» *Bacillaria socialis*, *Thalassiosira baltica*, также обнаружены пресноводные *Fragilaria* spp., *Pinnularia obscura*, *Ulnaria ulna* и другие.

Большинство установленных диатомовых водорослей являются космополитами и практически все известны в современных диатомовых биоценозах и в диатомовых комплексах из голоценовых отложений морей Восточной Арктики.

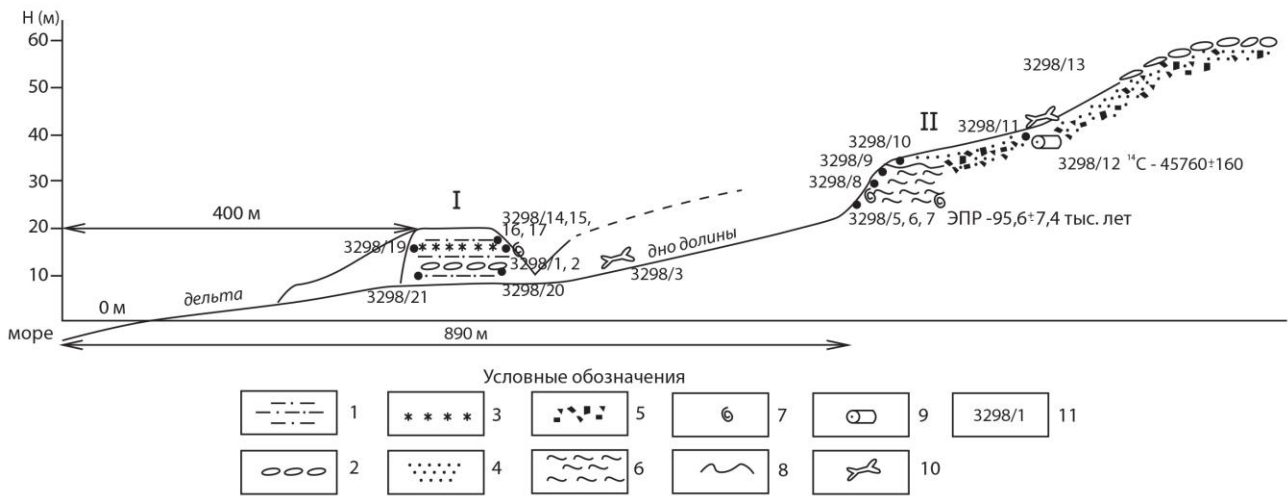


Рис. 1. Схема обнажения 3298, изученного в долине реки, впадающей в залив Ахматова с западного склона.

Условные обозначения: 1 – алеврит, 2 – галька, 3 – прослой соли, 4 – песок, 5 – гравий, 6 – глина, 7 – раковина моллюска, 8 – граница стратиграфического несогласия, 9- плавник древесины, 10 – кость млекопитающего, 11 – номер образца.



Рис. 2. Останец морской террасы высотой 20 м, в которой вскрываются алевриты с прослойками галечников и слоями кристаллической соли (обнажение I на рис. 1)

Анализ микрофауны

В образцах №№ 3298/1 и 3298/2 определены в умеренном количестве агглютинирующие фораминиферы *Saccamina* sp. Эти фораминиферы почти повсеместно распространены в мезозое и кайнозое, расселены в современных морях, образуя в холодноводных условиях массовые скопления.



Рис. 3. Пласт чёрной глины, окисляющейся и приобретающий серый цвет, содержащей банку морских моллюсков и перекрытый толщей гравийно-песчано-галечных морских отложений (обнажение II на Рис. 1)

Образец №3298/6 содержит достаточно многочисленный аркто-бореальный комплекс, в котором 26 видов и 796 экземпляров раковинок фораминифер в основном хорошей и средней сохранности. В этом образце явное преобладание кассидулинид, среди которых преобладает вид *Cassandra teretis* с хорошо развитыми крупными раковинками. Однако попадаются среди них мелкие, деформированные и уродливые (сросшиеся) особи. Этот арктический вид обитает в пределах материковой отмели. Меньше раковинок *Cassidulina reniforme* и *C.subacuta*. Ретроэльфидиумы малочисленны и представлены мелкими, часто ломаными раковинками одного вида *Retroelphidium atlanticum*. Нониониды *Cribrononion obscurus*, *Cr.incertus*, *Nonionelina labradorica* и *Melonis zaandamae* единичны, только вид *Astrononion gallowayi* достаточно многочисленен (74 экземпляра) и имеет мелкие, в основном ломаные раковинки. Выделены также хайнезины вида *Haynesina orbiculare*. Из криброэльфидиумов определены *Cribroelphidium goesi*. Присутствуют букцеллы видов *Buccella frigida* и *B. hannai arctica*, определены единичные *Pseudopolimorphina novangliae*, *Hyalinea* sp., *Asterigerinata pulchella*,

Alabaminoides mitis, *Gavelinopsis praegeri*, *Bolivina pseudopunctata*, *Fursenkoina gracilis* и другие. Единственная *Quinqueloculina* sp. имеет ломаную, потёртую раковинку и является, вероятней всего, переотложенной. Присутствующий в этом комплексе вид *Cassidulina reniforme* является мелководно-морским, а его достаточно большое количество свидетельствует о неблагоприятных условиях для жизни других фораминифер. Это подтверждается и мелкими размерами большинства остальных раковинок комплекса, а также присутствием уродливых форм.

Исходя из полученных данных, можно предположить, что аркто-бореальный комплекс этого образца формировался в открытом относительно неглубоком морском бассейне в пределах шельфа, с низкой придонной температурой вод и с солёностью близкой к нормально-морской.

Образец № 3298/8 содержит немногочисленный аркто-бореальный комплекс, в котором присутствуют 15 видов и 58 экземпляров фораминифер в основном хорошей сохранности. В комплексе наблюдается явное преобладание кассидулинид видов *Cassidulina reniforme*, *Cassidulina subacuta*, *Cassandra teretis*. Среди последних преобладают крупные, хорошо сформированные особи. Вид *Cassandra teretis* распространён в арктической и бореальной областях, но тяготеет к более холодным водным массам в шельфовых морях. Достаточно многочисленны букцеллы видов *Buccella frigida* и *Buccella hannai arctica*, меньше *Astrononion gallowayi*, *Alabaminoides mitis*. Единично присутствуют *Sigmomorphina undulosa*, *Discorbis deplanatus*, *Melonis* sp. - juv., *Haynesina orbiculare*, *Criboelphidium subarcticum*.

Учитывая полученные результаты, можно предположить, что этот несколько обеднённый комплекс формировался, вероятней всего, в не глубоком морском бассейне с нормальной солёностью и отрицательными придонными температурами вод.

В образцах №№ 3298/9 и 3298/10 присутствуют в небольшом количестве агглютинирующие фораминиферы *Rhabdammina* sp. и обломки *Textularia* sp. Эти морские глубоководные виды распространены повсеместно и имеют широкое возрастное распространение от ордовика до современности.

Образцы №№ 3298/14, 3298/20, 3298/21 содержат единичные раковинки фораминифер (от 2 до 4 экземпляров, см. таблицу) в основном хорошей сохранности. Это агглютинирующая *Rotaliammina orchaceae* и секреторные бентосные *Buccella frigida*, *Retroelphidium atlanticum*, *Haynesina orbiculare*, *Cassandra teretis*. Эти виды имеют широкое возрастное распространение в кайнозое и можно предположить, что состав и сохранность данного набора фораминифер предполагает нормально-морские условия (арктическое море) для своего обитания.



Рис. 4. Раковины морских двустворчатых моллюсков *Mya truncata* Linnaeus, 1758 из пробы 3298/7 (с двумя сомкнутыми створками и конхиолинновым слоем), которые свидетельствуют о прижизненном захоронении (вид сверху и снизу). Длина нижней правой раковины 2,5 см

Определение фауны морских моллюсков

В образце № 3298/7 определены:

1. *Mya truncata* Linnaeus, 1758 – 18 поврежденных раковин, 5 поврежденных раковин с двумя сомкнутыми створками (частично повреждены при отборе и отмывке) что может свидетельствовать об их коренном залегании (рис. 4);
2. *Mya* sp. - 94 обломка раковин;
3. *Hiatella arctica* (Linnaeus, 1758) – 1 целая раковина (разрозненная створка) и 2 поврежденные раковины.

В образце № 3298/15 определены:

1. *Mya truncata* Linnaeus, 1758 - 2 поврежденные раковины;
2. *Hiatella arctica* (Linnaeus, 1758) – 2 замка и 1 поврежденная раковина.

Раковины и обломки раковин тонкостенные, иногда - темного цвета, неокатанные или слабоокатанные, плотные, средних и небольших размеров со следами первичной окраски. Возраст - миоцен-голоцен. Из-за относительно слабой фоссилизации, вероятнее неоплейстоцен.

В образце № 3298/17 определены:

1. *Natica clausa* (Broderip et Sowerby, 1829) – 1 поврежденная раковина;
2. *Mya* sp. (вероятно принадлежит к *Mya cf. truncata* Linnaeus, 1758) -1 обломок раковины;
3. *Vuccinum* sp. – 1 обломок раковины;
4. Неопределимые обломки раковин моллюсков – 3 шт.

Раковина и обломки раковин тонкостенные, обелены, плотные, мелованные, неокатанные, легкие, небольших размеров, слабофоссилизированные иногда со следами первичной окраски. Возраст - миоцен-голоцен. Из-за относительно слабой фоссилизации, вероятно, неоплейстоцен, наличие букцинума говорит о возможной принадлежности этого комплекса к эпохе потепления [Крылов и др., 2019]. Более точное определение возраста не представляется возможным.

Условия обитания. Вероятно, песчаные и глинистые илы шельфа Арктического бассейна.

Датирование отложений

Отложения находятся в стадии датирования и уже получены 2 датировки. В Научно-исследовательской лаборатории геохронологии четвертичного периода «GeoAge» (Таллинн, Эстония) методом электронно-парамагнитно-резонансной спектроскопии (ЭПР) датированы раковины морских моллюсков и вмещающие их чёрные глины (образец 3298/6). Возраст осадков оказался равным $95,6 \pm 7,4$ тыс. лет (RLQG 524-051).

Радиоуглеродное датирование выполнено в Лаборатории геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана им. Кёппена СПбГУ. Датирован ствол древесины плавника из пачки песчано-гравийных морских осадков, перекрывающих глины. Радиоуглеродный возраст образца составил 45760 ± 1160 лет (ЛЮ-10076, календарный возраст 48630 ± 1640 лет).

Определение костных остатков

Среди сборов костей (рис. 5) оказались позвонки серого кита *Eschrichtius robustulus* (Lilljeborg, 1861) рёбра и часть челюсти лаптевского моржа *Odobenus rosmarus laptevi* Chapskii, 1940.



Рис. 5. Костные остатки морских млекопитающих, вымытые из описываемого обнажения

Выводы

Исследованное обнажение морских осадков на берегу залива Ахматова привнесло новые данные для понимания морской истории архипелага Северная Земля в верхнем неоплейстоцене. Обнаруженные и охарактеризованные результатами анализов осадки свидетельствуют о том, что морские условия господствовали здесь 95 и 46 тысяч лет назад. Причём море в оба периода было открытым от ледяного покрова, т.е. имело сезонный покров льда в холодное время года, как и в настоящее время. Температуры придонной воды были отрицательные или близкими к 0°C , солёность воды близкой к нормальной. Это период не был временем развития покровного оледенения. Более того, даже те ледники, которые развивались на архипелаге, часто не достигали береговой линии моря. В описанном обнажении нет признаков ледниковых отложений. Как 46, так и 95 тысяч лет назад здесь господствовали обстановки прибрежно-морского осадконакопления, что подтверждает выводы, полученные по результатам изучения морских отложений других островов архипелага [Большаинов, Макеев, 1995] и никак не подтверждает выводов шведских исследователей о распространении в начале позднего неоплейстоцена (90-100 тыс. лет назад максимальное распространение) ледниковых щитов на всей территории архипелага Северная Земля и в северной части п-ова Таймыр [Moller et al., 2015]. Кроме того, во второй половине позднего неоплейстоцена, а именно 46 тысяч лет назад (каргинская трансгрессия в понимании В.Н. Сакса [1947]), как показывает радиоуглеродная датировка плавниковой древесины из изучаемого обнажения, уровень моря был на 40-60 м выше современного. И это море также было сезонно открытым от льда с обитанием в нём морских млекопитающих (китов, моржей, нарвалов), кости которых датируются радиоуглеродным возрастом 41-43 тысячи лет на других островах архипелага [Большаинов, Макеев, 1995].

ЛИТЕРАТУРА

Большаинов Д.Ю., Макеев В.Н. Архипелаг Северная Земля. Оледенение, история развития природной среды. СПб. Гидрометеоздат, 1995, 207 с.

Сакс В.Н. Колебания уровня моря в устье Енисея в четвертичный период // Природа. 1947. № 5. С. 51-54.

Moller P., Alexanderson H., Funder S., Hjort Ch. The Taimyr Peninsula and the Severnaya Zemlya archipelago, Arctic Russia: a synthesis of glacial history and palaeo-environmental change during the Last Glacial cycle (MIS 5ee2) // Quaternary Science Reviews. 2015. Vol.107. Is. 1. P. 149-181. doi: 10.1016/j.quascirev.2014.10.018

**SECTION OF MARINE SEDIMENTS ON THE WESTERN SHORE OF
AKHMATOVA BAY (BOLSHEVIK ISLAND, SEVERNAYA ZEMLYA
ARCHIPELAGO)**

¹Bolshiyarov D.Yu., ¹Yozhikov I.S., ²Krylov A.V., ^{1,3}Pushina Z.V., ⁴Anikina N.Yu.

¹Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia; bolshiyarov@aari.ru

²A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute, St. Petersburg, Russia

³VNIOkeangeologiya, St. Petersburg, Russia

⁴Central Geological Laboratory Syktyvkar, Russia

Cross section of marine sediments was found and sampled during 2020 field works on the western shore of Akhmatova Bay (Bolshevik Island, Severnaya Zemlya Archipelago). Diatoms, foraminifers, mollusks and bones of marine mammals were recovered from sediments, which have been dated by ESR and ¹⁴C dating. Marine sedimentation was the main environmental process 96 and 46 thousand years ago in the region of Severnaya Zemlya Archipelago. If glaciers took place then, they did not rich shoreline of the Island. This conclusion is diametrically opposed to the opinion of Swedish investigators (Möller et al., 2015) who propose a big ice sheet over Severnaya Zemlya Archipelago and Northern Taymyr Peninsula in the time of 100-90 thousand years ago.

Keywords: *Bolshevik Island, marine sedimentation, Late Pleistocene*