

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА СЕВЕРНОЙ ЗЕМЛЕ

В рамках реализации проекта ЦНТП Росгидромета «Комплексные исследования окружающей среды архипелага Северная Земля и прилегающих районов акватории Северного морского пути на научно-исследовательском стационаре «Ледовая база «Мыс Баранова»» и в летний сезон 2014 г. в северной части острова Большевик, где и расположена база, проводились работы палеогеографического отряда.

Фактически это возобновление палеогеографических исследований Северной Земли ААНИИ на регулярной основе, что открывает широкие возможности для исследования эволюции арктической климатической системы в прошлом, настоящем и будущем.

но важным является понимание связей происходящих изменений климата с природными колебаниями климата и состояний природной среды.

Для того чтобы разграничить природные и антропогенные изменения климата, необходимо располагать достоверными знаниями о колебаниях климата задолго до начала индустриальной эры. Такие знания могут быть получены только при изучении природных объектов — «архивов информации», которые реагируют на региональные изменения климата с высокой степенью чувствительности. На материковой и островной суше такими объектами являются ледники, озерные осадки и другие типы четвертичных отложений.



Схема расположения научно-исследовательского стационара «Ледовая база «Мыс Баранова»» (1) и района проведения работ. (2) – разрез на р. Новой, (3) – место работ на оз. Твердое, (4) – пешие маршруты, (5) – исследованные долины рек.

Мотивация для исследований

Несмотря на значительный прогресс в последние десятилетия, природа и причины изменений климата на Земле еще недостаточно изучены. Знаний в этой области не хватает и для Арктики, где климатические изменения наиболее заметны в последние десятилетия. Столь резкое потепление в северной полярной области до сих пор не наблюдалось за весь исторический период. Возможной причиной этого процесса является антропогенно-обусловленный парниковый эффект со сложными механизмами обратных связей, включающих атмосферную и океаническую циркуляции, морской лед, растительность и деградацию многолетней мерзлоты. Так как северные регионы имеют большое социальное и экономическое значение и влияние на всю планету благодаря своему вкладу в глобальные процессы (круговороту воды углерода и тепла), сейчас особен-

Стратиграфия четвертичных отложений Северной Земли была достаточно полно изучена на о. Октябрьской Революции как в советский период, благодаря работам ААНИИ и ПГО «Севморгеология», в том числе, в рамках международных проектов при участии ААНИИ. Эти работы позволили реконструировать количество и временные рамки плейстоценовых оледенений и следовавших за ними морских трансгрессий, а также климатические условия среднего и позднего плейстоцена. Однако многие вопросы палеогеографии плейстоцена остаются спорными до сегодняшнего дня. Было ли оледенение Северной Земли только местным или эта территория подвергалась воздействию мощного покровного ледникового щита? Каковы были климатические условия, продолжительность и амплитуда морской трансгрессии во время морской кислородно-изотопной стадии 3 (МИС 3)? Каков был характер климатических

изменений на границе плейстоцена и голоцена? Как и когда именно был выражен голоценовый климатический оптимум? Каков был климат и масштаб оледенения во время так называемого малого ледникового периода? Ответы на эти вопросы, имеют принципиальное значение не только для исследований Северной Земли, но и для всей арктической климатической системы.

Изученность о. Большевик в свете перечисленных выше проблем достаточно слабая, что делает наши сегодняшние исследования еще более значимыми.

Основные результаты полевого сезона 2014 г.

В ходе полевых работ 2014 г. проводились ландшафтные, биогеографические, геоморфологические исследования и исследования четвертичных отложений, а также изучение озер и донных озерных осадков.

Общей целью этих работ является характеристика современного состояния и реконструкция развития природной среды региона в позднем плейстоцене и голоцене.

Нами были выполнены биогеографическое и ландшафтное описание территории с выделением типичных ландшафтных местоположений, проведены сбор гербария и отбор поверхностных проб для палинологического анализа, выявлены основные черты геоморфологического строения и строения чехла рыхлых отложений, собрана обширная коллекция образцов четвертичных отложений, которые будут подвергнуты датированию и ряду геохимических, палеоботанических и палеозоологических анализов. Также исследовалась батиметрия озер северной части о. Большевик, производился отбор озерной воды для ряда гидрохимических и

гидробиологических анализов. В озере Твердое была установлена седиментационная ловушка для выявления скорости современной седиментации и отобрана короткая (20 см) колонка донных отложений.

Территория северной части о. Большевик представляет собой абразионно-аккумулятивную равнину, образовавшуюся благодаря неоднократным колебаниям относительного уровня моря в плейстоцене. Высота этой поверхности лежит в пределах от 0 до 100 м над уровнем моря. В этих пределах развиты площадки морских террас, высоты которых варьируются. Нами выявлено несколько высотных уровней морских террас, это террасы с высотами 10–15 м, 20–25 м, 30–35 м, 40–45 м и 60–65 м. Террасы более высоких уровней (до 100 м) нами не посещались. Максимальное распространение по площади имеют террасы высотой 30–35 и 40–45 м. Зачастую поверхность террас чисто абразионная и сложена лишь незначительным плащом элювиальных отложений. Однако в большинстве случаев поверхность террас перекрыта маломощными (1–2 м) грубообломочными прибрежными и пляжевыми отложениями, представленными валунниками, галечниками и гравийниками. На абразионной поверхности террас высотой 30–35 и 40–45 м нередко наблюдаются крупные (1–2 м в диаметре) хорошо окатанные валуны гранитоидов. В исследуемом районе валуны сосредоточены в центре полуострова, на котором расположена база, и не наблюдались ни южнее, ни восточнее. Валуны, вероятно, имеют ледниковое происхождение, однако, по видимому, связаны с оледенением более древним, чем морская трансгрессия, сформировавшая террасу, так как поверхность не несет следов ни ледниковой экзарации, ни аккумуляции.

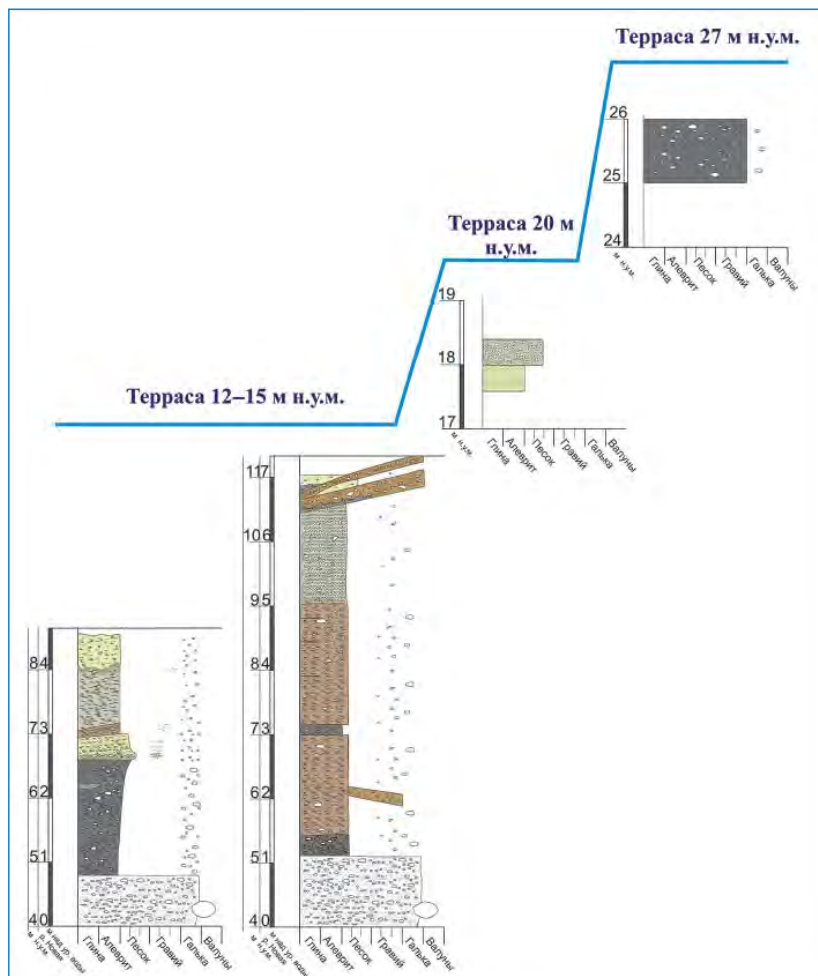
Наиболее молодые голоценовые отложения в исследуемом районе представлены элювиальными, склоновыми отложениями, аллювием современных рек, озерными осадками и прибрежно-морскими фациями пляжей и береговых валов, преимущественно в устьях рек.

Аллювий, слагающий речные террасы, представлен грубообломочным материалом (галечники и валунники) довольно низкой степени окатанности и сортированности с алевритовым наполнителем. Такие отложения практически не копаются лопатой.

Из более древних (плейстоценовых) отложений удалось выявить только мелководные, прибрежные и пляжевые фации морских отложений.

Как уже указывалось, морские отложения прибрежных и пляжевых фаций, представленные галечниками, валунниками и гравийниками, чаще всего перекрывают маломощным (1–2 м) чехлом поверхности морских террас. Степень окатанности материала очень высокая, что говорит об активной волноприбойной деятельности.

Лишь в долинах некоторых рек, являвшихся заливами (фьордами) плейстоценового моря, можно обнаружить



Четвертичные отложения, вскрытые в долине р. Новой.

более значительные по мощности толщи морских отложений.

Наибольший интерес представляет собой разрез, исследованный в низовьях р. Новая. Здесь река подмывает склон террасы высотой 10–15 м над уровнем моря, однако, эта терраса вероятно абразионная и выработана в аккумулятивных отложениях более высокой террасы. Выше по склону отмечается еще два террасовых уровня высотой 20 и 27 м. Верхушка террасы высотой 20 м сложена грубозернистыми хорошо перемытыми песками пляжевой фации, которые перекрывают массивные алевриты с включениями раковин морских моллюсков, характерные для более глубоководных или лагунных условий. Алевриты, судя по всему, являются цоколем этой террасы, которая формировалась так же за счет размыва более высокой террасы высотой 27 м. Верхушку террасы 27 м венчают пляжевые гравийники с раковенным детритом. В самой нижней части обнажения на р. Новой вскрываются плохо сортированный грубообломочный материал (галечник невысокой степени окатанности с алевритовым наполнителем), характерный для аллювия рек с близким положением края ледника. Нижний контакт этих отложений невидим, так как находится ниже уреза воды в реке. Эти отложения перекрываются толщей мощностью в несколько метров, включающей слои массивных алевритов, опесчаненных алевритов с включением грубообломочного материала, раковин морских моллюсков, древесины и растительного детрита. Отмечаются прослои грубообломочного материала, прорезающие вмещающие осадки под большим углом падения (15 гр.), характерные для эрозионных потоков на подводном склоне. Такие условия осадконакопления могут быть связаны с глубоководной частью дельты или с обширной лагуной в устье реки. Тот факт, что аллювиальные отложения с резким контактом перекрываются темными массивными глинистыми алевритами, говорит о довольно быстром подъеме уровня моря в период формирования этих осадков.

Это обнажение известно из отчетов ПГО «Севморгеология» и было описано в монографии (Большаянов Д.Ю., Макеев В.М. Архипелаг Северная Земля — оледенение, история развития природной среды. СПб.: Гидрометеиздат, 1995. 217 с.). Однако ранее, по отложениям, вскрывающимся в долине р. Новой, как, впрочем, и по другим обнажениям, известным на о. Большевик, были получены лишь результаты микрофаунистического анализа по редким образцам и не было получено ни одной датировки возраста. Д.Ю. Большаянов и В.М. Макеев, на основании сравнения комплекса фораминифер и высотного положения террас, относят эти отложения к так называемой «подъемнической» толще, формировавшейся во время Каргиского интерстадиала (55–25 тыс. лет назад), примерно соответствующего МИС 3. Пер Меллер (Moller P., Lubinski D., Ingo'lfsson O., Forman S., Seidenkrantz M., Bolshiyarov D., Lokrantz H.,

Antonov O., Pavlov M., Ljung K., Zeeberg J., Andreev A. Severnaya Zemlya, Arctic Russia: a nucleation area for Kara Sea ice sheets during the Middle to Late Quaternary. doi:10.1016/j.quascirev.2006.02.016) по результатам исследований на о. Октябрьской Революции выделяет отложения этого возраста и близкие по условиям осадконакопления в четвертый морской горизонт на Северной Земле. Однако возрастная привязка этих морских отложений до сих пор остается наиболее спорной, на что и указывает Пер Меллер в своей работе.

Тот факт, что в обнажении на р. Новой морские отложения непосредственно перекрывают аллювиальные, говорит о том, что они характеризуют морскую трансгрессию того времени с самого ее начала, и подробный анализ образцов и их датирование возможно позволят найти ответы на некоторые до сих пор нерешенные вопросы палеогеографии плейстоцена.

В результате наших работ выяснилось, что единственным озером в исследуемом районе, не промерзающим до дна в зимний период, является оз. Твердое, глубина которого достигает 9 м. Именно в этом озере была отобрана короткая (20 см) колонка донных отложений. Озерные осадки представлены тонкослоистыми минеральными глинистыми илами. Впоследствии эта колонка будет исследована для выявления условий осадконакопления, однако уже сейчас сам факт наличия ненарушенных отложений на дне озера представляет определенный научный интерес. На сегодняшний день существует достаточно много данных, свидетельствующих о том, что в так называемый малый ледниковый период ледники Северной Земли имели значительно более широкое распространение, чем сегодня. Однако наличие озерной седиментации в оз. Твердое однозначно говорит о том, что его котловина не подвергалась оледенению. Более того, поверхность морских позднеплейстоценовых террас не несет на себе каких бы то ни было следов более позднего ледникового воздействия.

В будущих сезонах на острове Большевик, а возможно, и на других островах архипелага, будут продолжены исследования озер и четвертичных отложений, представляющих собой неисчерпаемый источник информации о развитии природной среды.

Г.Б. Фёдоров
(АНИИ)



Отбор колонки донных отложений на оз. Твердое. Фото предоставлено автором.