

Район озёр Барометрических

Этот район в низовьях р. Н. Таймыры давно привлекает исследователей своим холмисто-грядовым рельефом, обилием озёр, пластами подземного льда. Он частично исследовался автором в маршруте по р. Н. Таймыре в 1988 г. Но специальные исследования там проведены отрядом российско-шведской экспедиции «Таймыр-1998» под руководством автора, в который входили: Кристиан Хьорт, Саския Эриксон, Хелена Александерсон (Швеция), Олег Антонов, Максим Павлов (Россия).

Район исследования ограничен с севера долиной р. Чукчи в её среднем течении, на востоке - оз. Полевииков и оз. Птичьим, на юге - излучиной р. Ветки в районе впадения в неё р. Поздней, на западе – истоками р. Поздней (рис. 1).

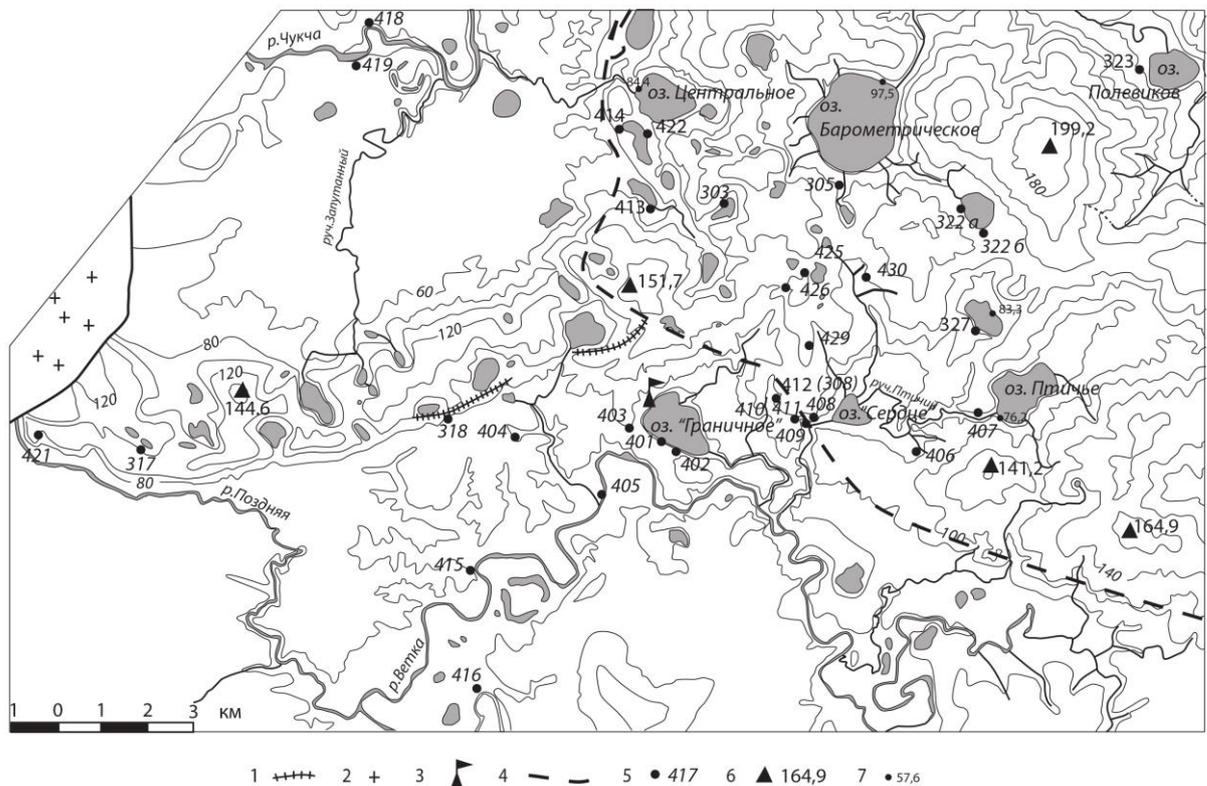


Рис. 1. Карта фактического материала района озёр Барометрических.

Условны обозначения: 1 – морские береговые валы, 2 – массив гранитоидов северной части п-ова Таймыр, 3 – лагерь отряда российско-шведской экспедиции, 4 – орографическая граница, отделяющая западную гряду от восточной возвышенности, 5 – точки наблюдений и их номера, 6 – высотные отметки господствующих высот в метрах, 7 – высотные отметки уреза воды озёр в метрах.

Базовый лагерь № 1 был организован на с-з берегу озера с условным названием “Граничное” (на границе западной гряды и восточной возвышенности) в 8,5 км к ю-з от истока ручья из озера Барометрического и в 2-х км севернее р. Ветки, в точке с координатами: 75°35’12” с.ш., 98°23’10” в.д. Отметка уреза воды в озере 57,6 м по карте. Рельеф района представлен грядами, останцами, разделяющими их долинами озёр и водотоков. Несмотря на явно выраженную останцовость рельефа склоны террасированы. Максимальная высотная отметка – 199,2, м приурочена к выположенной вершине водораздела бассейнов озёр Полевиков, относительные превышения рельефа составляют 60-80 м. По морфометрии и плановым очертаниям на изученной площади отчётливо выделяются две главные орографические единицы: западная гряда, являющаяся водоразделом рр. Чукчи и Поздней; и восточная возвышенность, разделяющая бассейны озера Барометрического и р. Ветки.

Рельеф и отложения гряд. Западная гряда хорошо выражена на фоне окружающих её с севера и юга плоских и слабо наклонных поверхностей, имеет ширину до 2-2,5 км, протяженность около 15 километров и максимальную высоту 150 м. В плане гряда имеет слабо выпуклую в ю-з направлении форму, на западе примыкает к низкому плато (абсолютные высоты 250-300 м), сложенному гранитоидами (см. рис. 1). В пределах гряды развиты многочисленные озёра как имеющие сток, так и бессточные, уровень которых находится на различных гипсометрических отметках от 70 до 90 м. Склоны озёрных котловин, хотя и достигают порой значительно крутизны – более 20°, практически повсеместно задернованы, а в нижних и верхних своих частях выположены современными процессами солифлюкции. Естественная обнажённость четвертичных отложений низкая. Лишь вдоль южного, более крутого склона гряды в долинах небольших ручьев, ориентированных вкрест простирания гряды, отмечены редкие небольшие обнажения, в которых вскрываются плохо сортированные пески (от с/з до г/з) с плохо окатанной галькой, мелкими и средними валунами, единичными мелкими обломками раковин морских моллюсков. Содержание псаммитовой фракции в разрезах и закопушах достигает 60% объема (т.н. 318, вскрытая мощность отложений 0,6 м). Такого типа отложения образуют тонкую цепь островершинных грядок относительной высотой от 1,5 до 12 м, прослеживающуюся вдоль всего южного склона западной гряды. Характерной особенностью данных грядок является их высотное положение несколько ниже (на 10 - 25 м) относительно основного водораздела гряды. В районе западной оконечности гряды щебнисто-песчано-валунные отложения образуют и изолированные от остальной части гряды положительные формы рельефа. Весьма показателен в этом

отношении отдельно расположенный холм (т.н. 317) высотой 26 м, размерами в плане 300×100 м. Узкий гребень и крутые (до 30°) склоны придают этой форме рельефа черты, напоминающие издали больше мини-вулканическую постройку, нежели форму, сложенную рыхлыми четвертичными отложениями (рис. 2).



Рис. 2. Конусообразный останец (на заднем плане) плаща прибрежно-морских отложений на южном краю западной гряды.

Холм является частью гряды-террасы, состоящей из останцов, сложенных морскими песками и галечниками, протягивающихся вдоль южной бровки гряды. Вершинная часть гряды сглажена, местами водораздел представляет собой плоскую поверхность террасы, сложенную, судя по закопушам, к/з и с/з песками с относительно небольшим количеством (до 30%) средней и мелкой, плохо и средне окатанной гальки, редкими мелкими валунами. Днища некоторых водотоков в восточной части гряды представляют собой типичные валунные мостовые. Валуны и глыбы размером до 1,2 м концентрируются в днищах эрозионных долин.

В углу пересечения западной гряды-террасы и восточной возвышенности, к с-з от лагеря на озере «Граничном» и по его берегам широко развиты площадки террас. И если озеро с запада, юга и востока окаймлено хорошо выраженной площадкой террасы высотой около 80 м, то к северу от озера эта терраса сильно размыта каналами стока, по-видимому, талых ледниковых вод. В 1 км севернее озера террасу пересекает глубокая (15-20 м) V-образная долина с крутыми (до 30-40°) склонами, на дне которых в настоящее время каскадом расположены 4 озера со стоком на з-ю-з. Но это не типичная речная долина, т.к. её днище имеет наклон в противоположные стороны и осложнена боковыми врезами также с V-образными поперечными профилями. Это каналы стока талых ледниковых вод. В долинах вскрываются песчано-галечные отложения с валунами и глыбами, но и с расколотыми раковинами морских моллюсков.

Восточная возвышенность лопастью, обращенной на ю-з и запад, пересекает западную грядку к северу от озера «Граничного». В 3-х км к югу от озера Птичьего на склоне возвышенности протягивается цепь галечно-песчаных и песчано-щебнистых наплёпок-останцов, которые очень широко распространены в углу пересечения западной гряды и восточной возвышенности к северу от озера «Граничного» (см. рис. 1). Значительно лучше западная гряда проявляется на фоне окружающего ландшафта в районе озера Барометрического. Здесь много озёр. Врез озёрных котловин относительно гребня не столь значителен по сравнению с восточной возвышенностью, однако склоны котловин более круты, местами достаточно хорошо обнажены. Характерной особенностью отложений гряды к западу и ю-з от озера Барометрического является очень большое количество плохо и средне окатанных валунов и глыб гранитоидов и кристаллических сланцев. На северном берегу озера расположенного в 300 м к ю-з от озера Центрального (т.н. 414) отмечены останцы коренных пород, один из которых имеет высоту более 4,5 м (рис 3).



Рис. 3. Останец (отторженец по мнению шведских исследователей) гранитоидов в т.н. 414. На заднем плане термоденудационный амфитеатр, в подножии уступа которого выходит «пластовый» лёд.

Гипсометрически ниже останца в т.н. 414 склоновыми процессами и расчисткой сверху-вниз вскрыт следующий разрез отложений.

0,00-0,34 м. Алевритовый и м/з неслоистый песок с округлыми и линзовидными включениями глинистого алеврита и глины с ореховатой и оскольчатой отдельностью. Нижний контакт слоя неровный – с "карманами".

0,34-0,78 м. Линзовидное переслаивание светло-серого алевритового песка,

опесчаненного алевролита и глины с оскольчатой и пластинчатой отдельностью. В глине отмечена бурая пленка окисления по отдельности. Нижний контакт слоя несогласный. Азимут падения контакта 50°.

0,78-0,98 м. Серо-голубая глина, с линзами глинистого алевролита. В глине местами отмечается мелкооскольчатая отдельность. Нижний контакт слоя резкий.

0,98-1,28 м. С/з и м/з слоистый песок с линзами алевролитового тёмно-серого песка. Ниже залегает лёд со следующим изотопным составом кислорода и водорода: $\delta^{18}\text{O} = -22,85\text{‰}$ и $\delta^2\text{H} = -156,2\text{‰}$.

Наличие выходов пластового льда на дневную поверхность – характерная черта восточной возвышенности. На восточном берегу того же озера отмечено более пяти подобных выходов льда видимой мощностью от 0,5 до 2 м. Они приурочены к крутым стенкам отрыва массы грунта при образовании оползней-оплывин в термоцирках на склонах, где есть зеркала скольжения по кровле глинисто-алевритовых отложений. На дальнем плане рис. 3 видна стенка отрыва и вскрываемый ею пласт льда. Максимальная видимая мощность погребённого льда – более 2 м, отмечена в т.н. 422. Здесь в обнажении сверху-вниз вскрываются.

0,00-2,00 м. Переслаивание опесчаненного и тёмно-серого глинистого алевролита, в основании слоя (30 см) залегает м/з песок. Отмечено падение слоя под углами от 15 до 60° на в-ю-в.

2,00-2,30 м. Валунно-галечный прослой, невыдержанный по простиранию. Заполнитель – серый алевролит. Отмечены валуны сильно выветрелых песчаников. В южной части стенки обнажения залегает деформированная линза горизонтально слоистого песка мощностью до 20 см.

2,30-2,85 м. Горизонтально-слоистый лёд с большим содержанием обломочного материала (до 40%), представленного крупной галькой, реже щебнем и валунами до 18 см по длинной оси. На нижнем контакте залегает тонкий (1-2 см) невыдержанный прослой глинистого алевролита и глины.

2,85-5,30 м. Горизонтально-слоистый лёд, практически без видимых примесей обломочного материала. Слоистость намечается по изменению текстуры льда – от пузырьчатой до массивной. Из ледового тела получены следующие изотопные характеристики растаявшей воды по двум образцам льда: $\delta^{18}\text{O} = -23,99\text{‰}$ и $\delta^2\text{H} = -185,3\text{‰}$; $\delta^{18}\text{O} = -23,11\text{‰}$ и $\delta^2\text{H} = -178,1\text{‰}$.

Район базового лагеря характеризуется наиболее контрастным и сложным рельефом, в котором резко выделяются ориентированные с з-ю-з на в-с-в две гряды (рис. 4А), сложенные песком и крупным грубообломочным материалом – средними, реже

крупными валунами, крупным и средним щебнем, мелкими глыбами. Петрографический состав обломков характеризуется преобладанием светлоокрашенных гранитоидов, отмечены валуны и щебень кристаллических сланцев и метаморфизованных песчаников.

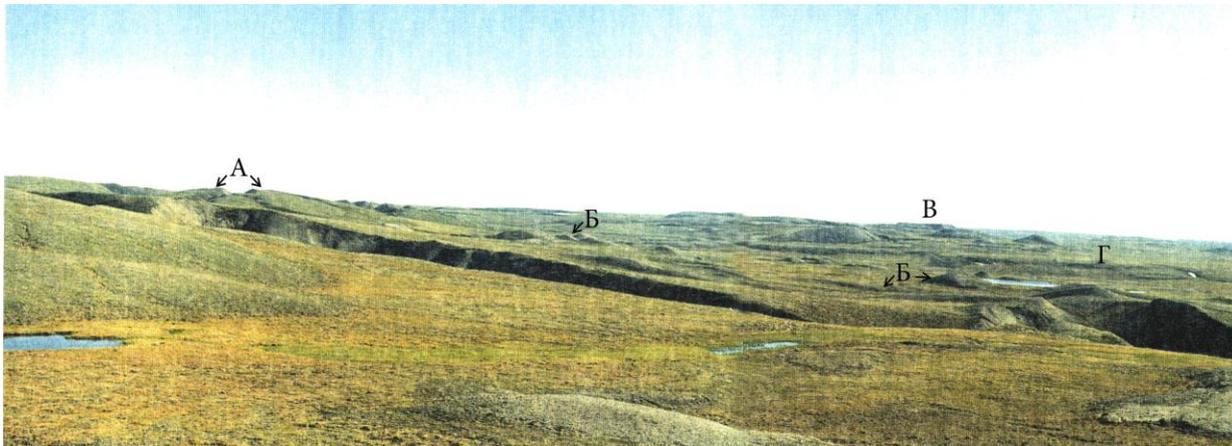


Рис. 4. Террасы и их останцы на склонах возвышенности озёр Барометрических. Вид с запада на восток. А – гряды, сложенные грубообломочным материалом и разделяющие их долины – маргинальные каналы стока талых ледниковых вод; Б - конусообразные холмы, сложенные песчано-гравийными морскими отложениями; В – плосковершинный останец морской террасы высотой 150 м н.у.м.; Г – площадка морской террасы высотой 80 м.

Гряды разделены цепочкой узких вытянутых долин, большинство из которых, несмотря на незначительные размеры, имеют глубину не менее 2,5-3 м. Склоны гряд, обращенные к озёрам, достигают крутизны 30°, в результате чего поперечный профиль долин имеет V-образный, реже ящикообразный облик. Местами гряды сближены друг с другом настолько, что ширина межгрядовых котловин не превышает первых десятков метров. Высота гряд относительно уровней озёр колеблется от 15 до 35 м, поскольку озёра образуют своеобразную “лестницу” уровней, спускающуюся как на в-с-в, так и на з-ю-з. Гребень гряды, обращённой в сторону озера «Граничного», находится на абсолютных отметках около 130 м. Абсолютная высота второй гряды достигает 140 м, а вершинная часть более выположена по сравнению с соседней грядой. Геоморфологические признаки и состав отложений позволяют предположить их террасовое происхождение с последующим расчленением водотоками на отдельные останцы и врезанные долины.

Отложения слаборасчлененных возвышенностей. К востоку и с-в от западной гряды расположена область изометричных в плане возвышенностей, разделенных между собой слабо врезанными долинами ручьев бассейнов озёр Птичьего и Барометрического. Пологие склоны водоразделов обнажены плохо, однако практически повсеместно отмечаются как локальные, так и обширные выходы пластового льда (т.н. 406, 410, 322-а). Как правило, лёд перекрыт серым глинистым

алевритом (или прислонён к нему) с оскольчатой отдельностью мощностью от 0,5 до 1,2 м. В т.н. **322-б**, расположенной на южном берегу озера с высотной отметкой уреза воды 122,8 м по карте, сверху-вниз вскрывается следующий разрез отложений.

0,00-0,90 м. Тёмно-серый глинистый алеврит с редкой мелкой и средней галькой, гравием и мелкими валунами (до 10% объема). Слоистость не наблюдается. В оплывинах вдоль берега озера отмечены валуны величиной до 2,5 метров по длинной оси, есть беспорядочные, редкие, в основном мелкие обломки раковин двустворчатого моллюска *Hiatella arctica*.

0,90-1,90 м. Неясно-слоистый, грязный лёд из-за большого количества мелких минеральных включений. Ниже границы льда происходит активное течение грунта. Для образца льда, отобранного в 10 см от его кровли, получены следующие изотопные характеристики: $\delta^{18}\text{O} = -24,03\text{‰}$, $\delta^2\text{H} = -187\text{‰}$.

Вдоль берега озера часто встречаются обломки раковин, единично – целые раковины морских моллюсков.

Аналогичный разрез отмечен и в т.н. **406**, расположенной в 400 м к ю-з т оз. «Сердце», названного так из-за своей плановой конфигурации.

0,00-0,05 м. Почвенно-растительный слой.

0,05-0,30 м. Тёмно-серый опесчаненный плеврит с неясной оскольчатой и плитчатой отдельностью. Слой возможно деформирован, мощность его изменяется по простиранию от 25 до 50 см. Без видимой упорядоченности расположены небольшие линзы и деформированные прослой жёлтого м/з песка (мощность до 8 см), а также крупная галька и редкие мелкие валуны размером 15-18 см по длинной оси.

0,30-0,68 м. Невыдержанный по простиранию, деформированный прослой г/з и с/з песка с мелким гравием и линзовидными прослоями алеврито-углистого песка. Первичная слоистость сильно деформирована (особенно в нижней половине слоя). По всему слою отмечена мелкая и средняя галька средней степени окатанности, мелкие валуны, составляющие в сумме до 20% объёма породы. Слой выклинивается.

0,68-0,97 (до 1,12) м. Грязный, заполненный многочисленной галькой и мелкими валунами лёд.

0,97-1,80 м. Неясно слоистый лёд с дендритовидными, секущими слоистость, выклинивающимися прожилками пузырчатого льда, для которого получены следующие изотопные характеристики: $\delta^{18}\text{O} = -21,78\text{‰}$, $\delta^2\text{H} = -169,4\text{‰}$.

В т.н. **322 а,б** и **406** описанные разрезы представляют собой строение оползающей и оплывающей толщи, слагающей восточную возвышенность. Это глинистые алевриты, по которым очень широко развиты языки, амфитеатры быстрой солифлюкции.

Например, в т.н. 322 формы быстрых склоновых движений охватывают южную половину периметра озера. Их длина или ширина достигает первых сотен метров. На поверхности таких языков или потоков присутствуют валуны и глыбы, которые в конце концов переносятся к берегам озёр или в днища долин, где они и концентрируются, создавая иногда валунно-глыбовую отмостку. Именно в таких формах чаще всего и встречаются «пласты» подземного льда, которые реально могут быть просто недотаявшими снежниками, прислонёнными к крутым стенкам отрыва термоцирков. Изучающему исследователю они кажутся пластами подземного льда. Во всяком случае все описанные и виденные «подземные» льды приурочены именно к крутым стенкам отрыва солифлюкционно-оползневых языков, как в этом, так и в других районах исследований (см., например, «пластовые» льды в устье р. В. Таймыры, т.н. 1121, 1122). Изотопный состав льда во всех опробованных обнажениях (322а, 406, 422) вполне соответствует изотопному составу снега и льда современных снежников ($\delta^{18}\text{O}$ от -28,4 до -21,1‰), образующихся в настоящее время в центре п-ова Таймыр [Voike, 1997].

Рельеф и отложения бассейнового генезиса. Подобные отложения отмечены на различных высотах, слагают разнообразные по масштабу и морфометрии формы рельефа – от ниспадающих по склону площадок террас до плосковершинных платообразных возвышенностей. К востоку от ручья Озёрного гравийно-песчаные отложения обнаружены на склонах небольших озёрных котловин и слагают локальные террасы. К ю-ю-в от озера Барометрического галечно-гравийно-песчаные осадки фиксируются по закопушкам в привершинной части гряды на высотах около 140 м и, по-видимому, разделены в плане участками, сложенными валунно-щебнистыми разностями отложений. В долине самого ручья Озёрного галечники и пески образуют невыдержанные по простиранию (до 60–80 м) горизонтальные террасы на высотах 4-5 и 8-9 м. Естественная обнажённость террас плохая, видимая мощность разрезов не превышает 1-1,5 м. В т.н. 303, расположенной в котловине озера, находящегося в 700 м от истоков ручья Озёрного (22 м н.у. озера) описан следующий разрез отложений (сверху вниз):

0,00-0,45 м. Светло-серый м/з и с/з песок, залегающий линзами, и к/з песок с неясной горизонтальной слоистостью.

0,45-0,90 м. Горизонтальное переслаивание серого с/з песка и галечно-песчано-гравийного материала (содержание гравия до 60% объема породы). В верхней трети слоя залегают мелкие обломки раковин морских моллюсков.

Аналогичные по размерам и составу отложений локальные террасы описаны в т.н. 305. Помимо локальных террас гравийно-песчаные и алеврито-песчаные отложения

слагают изолированные формы рельефа в виде выположенных и островершинных конусов, как изометричных в плане, так и вытянутых. Размер этих форм составляет от первых метров до 200-250 м, высота от 1,5 до 40 м. Они отмечены как в озёрных котловинах внутренней части западной гряды, так и вдоль внешнего её края, а также на возвышенных участках сочленения западной гряды и восточной возвышенности (в окрестностях тригопункта с высотной отметкой 151,7 м на карте). Наиболее значительное "скопление" аккумулятивных конусов расположено вдоль с-з берега озера «Граничного» в районе лагеря (см. рис. 6 Б). Как правило, приповерхностная часть аккумулятивных конусов сложена достаточно хорошо окатанной галькой и гравием, что, по-видимому, является результатом морозного выпучивания крупнообломочного материала из рыхлых толщ отложений.

Отложения островной плосковершинной возвышенности (150 м н. у.м). В большинстве из наиболее значительных по мощности разрезов в районе исследований описаны отложения, генезис которых связан с осадконакоплением в пределах различных по своей глубине бассейнов. Наиболее примечательными в этом отношении являются отложения, приуроченные к плосковершинной возвышенности, расположенной на стыке западной гряды и восточной возвышенности – в 2,5 км к с-с-з от озера «Сердце» и в 3 км к с-в от лагеря. Горизонтальная, плоская, а местами идеально ровная поверхность возвышенности, сложенная галечно-гравийным материалом, фиксируется на абсолютных отметках около 150 м (см. рис 4, В). Благодаря достаточно крутым (до 25°) южным и ю-з склонам эрозионного происхождения, наиболее отчётливо выражена южная оконечность возвышенности, площадью около 1 км². От остальной части возвышенности она отделена озёрной котловиной и врезом небольшого ручья. Многочисленные, хотя и неглубокие овраги расчлениют южный и западный склоны возвышенности и в результате создают изрезанные очертания края поверхности возвышенности, хорошо выраженные на аэрофотоснимке. Вдоль эрозионных врезов отмечено несколько естественных обнажений, среди которых наиболее представительными являются обнажения, описанные в т.н. 425, 426. Литологический состав и характер слоистости (горизонтальная) осадков позволяет предположить первичное бассейновое осадконакопление. Разрез в т.н. 425 представляет собой естественное обнажение, протяженностью около 60 метров. Сверху вниз в нём вскрываются следующие отложения.

0,00-1,85 м. Ритмичное линзовидное и горизонтально-волнистое переслаивание к/з песка и мелкого опесчаненного гравия с мелкой, редкой, хорошо окатанной галькой. Переслаивание не выдержано по простиранию, местами носит хаотичный характер.

Мощность песчано-гравийных прослоев до 1 см, галечно-гравийных – до 6 см. Залегание слоя близкое к горизонтальному. Нижний контакт отчетливый несогласный, намечается по изменению гранулометрического состава.

1,85-2,00 м. Слой светло-серого с/з - к/з песка с отчетливой волнистой слоистостью.

2,00-2,30 м. Косослоистое до перекрестно-слоистого переслаивание м/з и с/з песка с линзами гравия и углистого песка. Слой имеет вид горизонтально залегающей линзы, выклинивающейся в восточном направлении. В гравии отмечены единичные обломки раковин морских моллюсков.

2,30-2,80 м. С/з светло-серый, полого волнисто-слоистый песок с линзовидными прослоями косослоистого песка. Слоистость подчёркивается концентрацией м/з песка, редкой мелкой гальки, линзочками гравия. Контакт с нижележащим слоем несогласный. Несогласие отчетливо фиксируется в 8 м к в-ю-в от расчистки.

2,80-3,10 м. Тонкое горизонтально-волнистое переслаивание алевроитовой глины и глинистого алевроита.

3,10-3,38 м. Линзовидно-волнистое переслаивание м/з светло-серого песка и серого алевроитового песка с мелкими линзочками намывного угля. В кровле слоя выделяется прослой алевроитового песка (8 см). Нижний контакт слоя отчётливый без углового несогласия.

3,38-3,45 м. Волнисто-слоистая глина с линзами глинистого алевроита тёмно-серого цвета и пятнами окисления.

3,45-5,10 м. Линзовидно-волнистое и горизонтально-волнистое (в середине слоя) переслаивание м/з песка и глинистого алевроита. В интервале 3,60-4,05 м и в основании слоя преобладает глинистый алевроит, в середине слоя – м/з песок. В более песчаных сериях отмечена следующая мощность ритмов: 4,5 см м/з песок + 0,1-0,3 см глинистый алевроит. В алевроито-песчаных прослоях ритмы мелкие: 1,2 + 0,2 см соответственно.

5,10-5,60 м. Пологое тонкое линзовидно-волнистое переслаивание тёмно-серого глинистого алевроита и серого опесчаненного алевроита с преобладанием последнего. В основании (5 см) прослой м/з песка.

5,60-7,20 м. В целом горизонтальное ритмичное переслаивание тёмно-серого алевроита, глинистого алевроита и алевроитового м/з песка. М/з песок преобладает лишь в интервале 6,20-6,50 м, здесь же намечаются линзочки с переотложенным углем. В верхней части слоя ритмы средние по 3 см (2 см алевроит + 1 см алевроитовый песок). В прослое песка: 0,2 см алевроитового песка + 0,5 см м/з песка. Тонкая ритмичность (0,1 + 0,1 см) наблюдается в основании слоя (40 см). Нижний контакт слоя фиксируется по изменению гранулометрического состава.

7,20-7,65 м. Светло-серый до серо-белого, м/з-с/з, линзовидно-слоистый песок, в линзах до косослоистого.

7,65-8,22 м. Равномерное ритмичное горизонтально-волнистое переслаивание алевритового песка с серым алевритом. Мощность ритмов 3,5-4 см. В подошве залегает прослой (15 см) глинистого алеврита.

8,22-8,80 м. Линзовидное и чётковидное переслаивание м/з песка, алевритового песка и глинистого алеврита. Мощность линз до 3,5 см. В линзах отмечается тонкая косая слоистость.

8,80-9,62 м. Горизонтально-волнистое переслаивание серого алевритового песка и глинистого алеврита, которого меньше. Мощность ритмов: 4 + 1 см. В основании слоя ритмы равномерные. Постепенный переход к следующему слою фиксируется по изменению характера слоистости.

9,62-10,02 м. Горизонтальное переслаивание плотного светло-серого песка, алеврита (преобладает) и глинистого алеврита. Нижний контакт намечается по изменению цвета.

10,02-10,67 м. Пологоволнисто-горизонтальное переслаивание м/з, плотного, светло-серого и жёлто-серого песка и глинистого алеврита. Мощность прослоев алеврита 0,2-2,0 см; песка – 2-10 см. Нижний контакт волнистый, согласный напластованию.

10,07-11,00 м. Тонкое ритмичное переслаивание глинистого алеврита и опесчаненного алеврита. Мощность слойков менее 1 мм. Нижний контакт постепенный.

11,00-11,97 м. Горизонтальное переслаивание глинистого синевато-серого алеврита и алевритового песка. Мощность прослоев алеврита от 0,5 до 2,5 см. Ниже – осыпь.

Таким образом, в разрезе выделяются две части: верхняя (0,00-2,80 м) гравийно-песчаная и нижняя (2,80-11,97 м) песчано-алеvритовая разделенные несогласием, связанным с возможным коротким процессом прекращения осадконакопления. В нижней части проявляется сезонность осадконакопления, выраженная в ритмичном чередовании слоев. Отмеченная слоистость знаков ряби и, реже, косая слоистость свидетельствует о прибрежных условиях седиментации в пределах относительно неглубокого бассейна. Поверхность возвышенности и самый верх разреза в т.н. 425 сложены галечником с мелкими валунами.

Отложения, сходные по составу описанным в нижней половине разреза т.н. 425, обнаружены в южной стенке у оврага на западном склоне возвышенности (т.н. 426). Видимая мощность разреза 13 м. В целом для нижней части толщи (около 9 м) характерна линзовидно-горизонтальная и линзовидно-волнистая слоистость. В середине разреза преобладают песчаные разности – м/з и алевритовый плотный песок с прослоями

толщиной до 10 см. В основании разреза (2,5 м) и в верхней части – ритмичное переслаивание алеврита и алевритового песка, а в кровле залегает с/з песок. Аналогично разрезу в т.н. 425, на песках и алевритах в т.н. 426 несогласно залегают грубозернистые пески и, в самом верху расчистки, – галечники с мелкими, реже средними валунами. Мощность галечно-песчаного слоя изменяется от 0,8 до 2,5 м. Галечники и валунники бронируют поверхность столовой возвышенности.

Несколько иной разрез отложений, слагающих возвышенность, описан в т.н. **408**, расположенной в 400-500 м к западу от оз. «Сердце», на южном склоне вытянутого в ю-в направлении отрога возвышенности. С юга и востока отрог выражен в рельефе как плосковершинный останец, возвышающийся над уровнем ручья в т.н. **408** на 80 м. Разрез в публикациях шведских коллег назван «Maxi-section» по имени Максима Павлова, который его и описал [Alexanderson et al., 2002]. Верхняя половина склона хорошо обнажена, изрезана ложбинами стока, стенки в привершинной части достигают крутизны более 30°. Верхняя часть разреза перекрыта галечно-гравийным шлейфом. Галька активно осыпается. В разрезе сверху-вниз вскрываются следующие отложения (рис. 5).

0,00-0,30 м. Несортированная масса коричнево-бурого цвета делювиально-коллювиального генезиса, состоящая из валунов различного размера от мелких до крупных. В заполнителе к/з песок с гравием.

0,30-0,93 м. Горизонтально-волнистое переслаивание с/з и к/з песка с гравием и галькой. В основании слоя содержание гальки возрастает до 20% объёма. Залегание гальки близкое к горизонтальному, степень окатанности хорошая. Нижний контакт отчётливый. Отмечается падение слоя по азимуту 195°, под углом 18°.

0,96-1,20 м. Галечно-гравийная масса с редкой крупной галькой. Заполнителем является с/з-к/з песок. Сортировка неотчётливая. Окатанность галек преимущественно хорошая, длина до 7 см. По всему слою наблюдаются ржавые пятна окисления.

1,20-1,58 м. Переслаивание с/з и к/з кварц-полевошпатового песка с серым г/з песком, содержащим средний и крупный гравий (до 40% объёма). В верхних 5 см в к/з песке отмечаются косые намывы алевритового песка и линзочки галечно-гравийного материала. В основании слоя (8 см) – м/з линзовидно-волнисто-слоистый

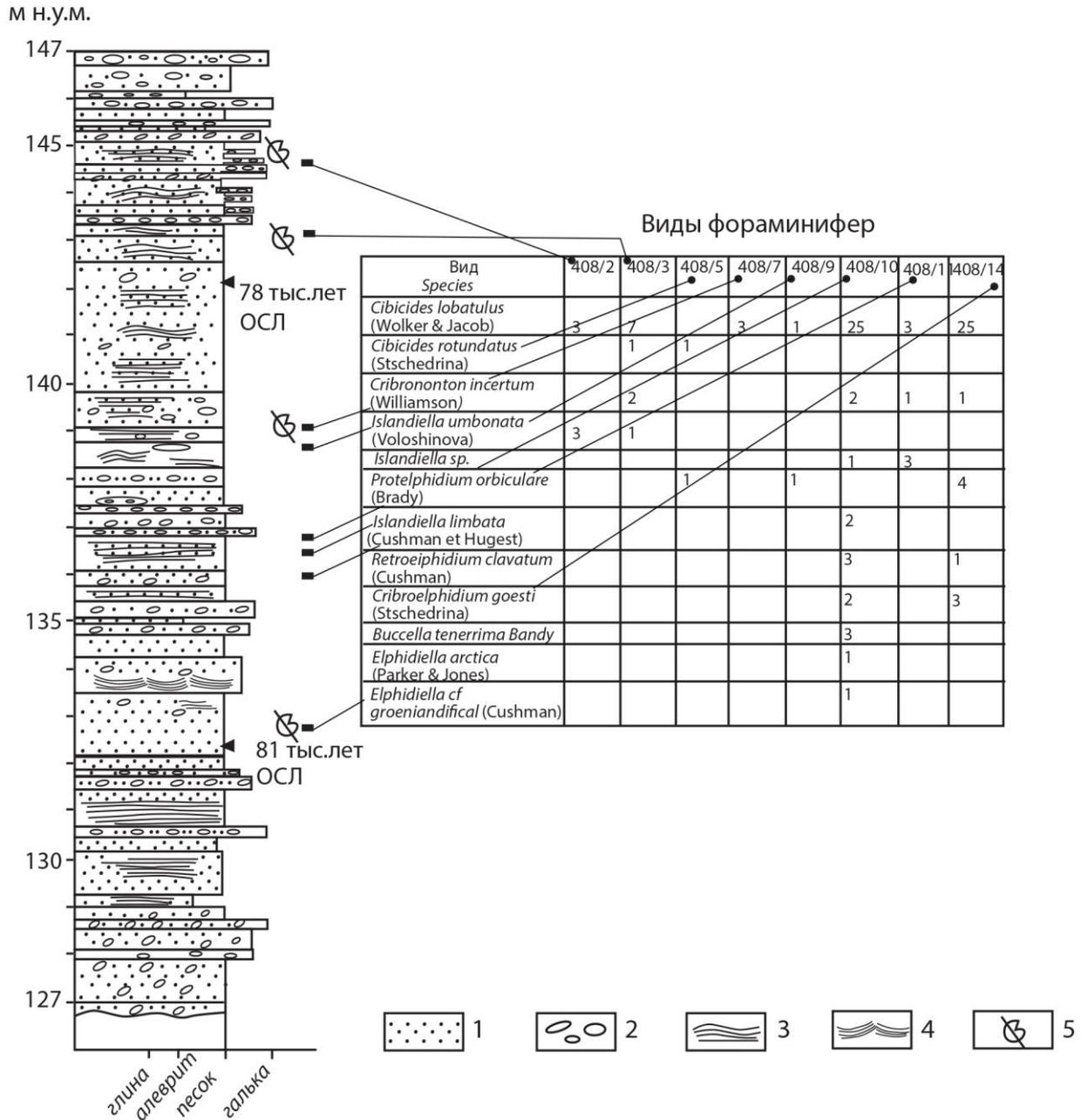


Рис. 5. Разрез обнажения 408 («Maxi-section») морской террасы высотой 150 м.

Условные обозначения: 1 – песок, 2 – галька, 3 – волнистая текстура, 4 – знаки ряби, 5 – обломки раковин морских моллюсков.

В таблице приведено количество раковин фораминифер (определены микропалеонтологом Н.И. Дружининой) в образцах, отобранных из соответствующих рисунку слоёв. Стрелками показано местоположение отбора образцов с ОСЛ-возрастом песков и алевролитов, определённым шведскими исследователями [Alexanderson et al., 2002].

1,58-1,63 м. Линзовидный прослой мелкого-среднего гравия и г/з песка.

1,63-1,83 м. Горизонтальное и пологоволнистое переслаивание с/з, м/з и алевритового песка. В с/з песке есть маломощные прослой мелкого гравия.

1,83-1,99 м. Песчано-галечно-гравийная масса с неотчетливой горизонтальной слоистостью. Содержание мелкой и средней гальки – до 35% объёма породы, окатанность галек хорошая.

1,99-2,45 м. Горизонтальное и линзовидно-волнистое переслаивание с/з и м/з песка с линзами гравия и к/з песка с гравием и редкой уплощённой галькой среднего размера. В середине и в основании слоя есть гравийно-галечные прослой мощностью по 6-7 см среди которых залегают единичные мелкие валуны.

2,45-2,82 м. Переслаивание однородного, кварц-полевошпатового горизонтально и линзовидно-слоистого, с/з песка и песчано-галечно-гравийных отложений. Мощность прослоев 4-6 см. Содержание гальки увеличивается в основании слоя до 45% объёма. По всему слою отмечены единичные мелкие обломки раковин морских моллюсков.

2,82-3,34 м. Линзовидное и линзовидно-горизонтальное переслаивание с/з и м/з песка с галечно-песчано-гравийной массой и намечающейся, благодаря мелкой уплощённой гальке, волнисто-горизонтальной слоистости. В гравийнике и, реже, в песке – линзочки угля. По всему слою залегают единичные, в гравийнике редкие обломки раковин морских моллюсков. В основании слоя виден прослой с/з косослоистого песка. Падение косых серий по азимуту 165°, угол падения – 30°.

3,34-3,68 м. Крупно ритмичное горизонтальное переслаивание серого к/з и с/з песка с галечно-гравийно-песчаными разностями осадков. В основании залегают прослой р/з песка с линзами гравия и мелкой гальки.

3,68-3,96 м. Тонкое горизонтальное и линзовидно-волнистое переслаивание с/з и алевритового светло-серого песка. В основании слоя и единично в его средней части есть изометричные (диаметром 1,5-4 см), реже уплощённые фрагменты (псевдогалька) глинистого алеврита с щебнистой отдельностью.

3,96-4,53 м. Линзовидное и полого-волнистое переслаивание светло-серого к/з, с/з и м/з песка с единичными обломками раковин морских моллюсков и г/з гравелистого песка с мелкой и средней галькой. Мощность песчано-гравийных прослоев – 5-8 см. В толще отмечаются псевдогальки глинистого алеврита диаметром до 2 см.

4-53-7,26 м. Переслаивание к/з и с/з, серо-жёлтого песка и гравийно-галечно-песчаной массы. Ритмы не отчётливые и не выдержанные по простиранию. В нижней и верхней частях слоя преобладают крупный гравий (20% объёма) и средняя галька (до 6 см по длинной оси, 20 % объёма) средней степени окатанности. В песчаном прослое

встречаются линзы гравия и единичный гравий. По всему слою рассеяны обломки раковин морских моллюсков. На глубине 0,5 м отобран образец песков и датирован методом ОСЛ-возраст оказался равным 78 тыс. лет [Alexanderson et al., 2002].

7,26-7,98 м. Монотонное неясно-горизонтальное переслаивание к/з и с/з песка с мелкими линзами г/з песка и галечно-гравийной массы, заполнителем которой является серый г/з песок. Содержание гальки в массе 30%, степень окатанности обломков средняя, длина до 9 см. Мощность грубых прослоев составляет 2-6 в основании слоя – до 10 см.

7,08-8,30 м. Слой, аналог предыдущему, но с более очевидной горизонтальной слоистостью, обусловленной чередованием песчаных и галечно-гравийно-песчаных прослоев. Песок с/з и м/з. По всему слою наблюдаются обломки раковин морских моллюсков. В 8 см от контакта с нижележащим слоем залегают мелкие валуны средней степени окатанности и линза переотложенного глинистого алевролита с ореховатой (оскольчатой) текстурой.

8,30-8,86 м. Горизонтальное и полого волнистое переслаивание светло-серого к/з, с/з и м/з песка. По всему слою распределены линзовидные прослои г/з песка с мелким гравием и рассеянной мелкой, реже средней галькой (20%, окатанность средняя). В 34 см от кровли залегают линзовидный прослой глинистого алевролита. В 3 см ниже – глинистые гальки и единичная крупная галька угля до 3 см в диаметре. Переход к следующему слою постепенный с изменением количества галек и цвета породы.

8,86-9,21 м. Светло-серый р/з песок с рассеянной по всему слою мелкой и средней галькой, единичными мелкими валунами. Содержание гальки 15% объёма, падение длинных осей галек на с-с-в. Нижний контакт слоя отмечен прослоем тёмно-серого алевролита толщиной 1 см.

9,21-9,81 м. Светло-серый кварц-полевошпатовый р/з песок с горизонтально и волнисто-слоистыми, галечно-гравийными линзами и прослоями. По всему слою рассеяна округлая, реже уплощённая галька, а также ожелезнённые бурые стяжения. Содержание гальки в прослоях 30% (степень окатанности хорошая), гравия 35%. Вниз по разрезу увеличивается содержание грубой фракции, в основании слоя (15 см) залегают песчано-гравийно-галечный материал (галька – до 45 %, гравий 35%).

9,81-10,12 м. Слой аналог верхней части предыдущего слоя – линзовидно-волнистое переслаивание к/з песка и гравийно-галечно-песчаного материала.

10,12-10,25 м. Линзовидный прослой песчано-гравийно-галечного материала с единичными мелкими валунами (около 10 см в диаметре). Содержание хорошо окатанной мелкой гальки 35%, средней 15%, крупной 10%. Заполнитель представлен г/з песком. По всему слою наблюдаются ржавые бурые пятна окисления.

10,25-10,45 м. Ритмичное горизонтально-волнистое и линзовидное переслаивание светло-серого м/з песка и тёмно-серого алевритового песка с мелкодисперсным углём. Мощность прослоев м/з песка 2-6 см, алевритового песка – 3-4 см. Контакты ритмов отчетливые.

10,45-10,65 м. Прослой горизонтально-волнистого, светло-серого, кварц-полевошпатового, м/з песка.

10,65-10,86 м. Тонкое горизонтальное переслаивание песка – аналог слоя в интервале 10,25-10,45 м. В алевритовом песке есть линзочки углистого материала песчаной размерности.

10,86-11,00 м. Песок, аналогичный описанному в интервале 10,45-10,65 м.

11,00-11,33 м. Тонкое, линзовидное переслаивание песков, аналог слоя 10,65-10,86 м с крупными линзами с/з песка, редкими гравием и мелкой уплощенной галькой, а также окатышами глинистого алеврита в основании слоя.

11,33-11,69 м. М/з, кварц-полевошпатовый, хорошо сортированный, бело-серый неясно горизонтально-слоистый песок с линзовидными прослоями алевритового песка.

11,69-11,95 м. Гравийно-галечно-песчаный материал с преобладанием г/з песка и средней гальки в верхней половине слоя и крупного гравия в нижней половине.

11,95-12,11 м. Линзовидно-волнистое переслаивание м/з и алевритового тёмно-серого песка.

12,11-12,33 м. Линзовидный прослой гравийно-галечно-песчаного материала. По всему слою наблюдаются бурые пятна окисления и по поверхности галек, а также единичные обломки раковин морских моллюсков.

12,33-12,87 м. Горизонтальное и полого волнистое переслаивание тёмно-серого с/з и к/з песка. В песке есть линзы г/з песка с гравием и мелкой гальки (до 65%). Содержание гравия уменьшается в основании слоя до 10%.

12,87-13,58 м. Песчано-галечно-гравийный материал. Среднее содержание уплощенной гальки 10%. Заполнителем является г/з песок и гравий (40% объема). В основании слоя залегает крупная средне-окатанная галька. В середине слоя (13,39-13,58 м) – переслаивание м/з песка и гравия. По всему слою наблюдаются бурые пятна ожелезнения и единичные обломки раковин морских моллюсков.

13,58-14,08 м. Отчетливое волнистое переслаивание с/з кварц-полевошпатового песка и тёмно-серого алевритового песка, в основании слоя до м/з. В центре слоя отмечена линза песчано-галечно-гравийного материала с преобладанием крупного гравия и мелкой уплощенной гальки. По всему слою встречаются обломки раковин моллюсков. В основании слоя залегают углистые частицы и фрагменты галек из глинистого алеврита.

14,08-14,91 м. Сортированный гравийно-песчаный материал. Песок от м/з до с/з с угольной крошкой и гравием. В центре слоя залегают гальки из глинистого алеврита до 5 см в диаметре. В подошве слоя ОСЛ-возраст песков составил 81 тыс. лет [Alexanderson et al., 2002].

14,91-15,32 м. Тонкое горизонтальное переслаивание м/з, с/з и к/з песка. В нижней половине слоя наблюдается гравий и галька с содержанием около 10%. На нижнем контакте залегают прослой к/з песка мощностью 5 см.

15,32-15,62 м. Прослой песчано-галечно-гравийного материала. Галька мелкая, реже средняя (до 20%), округлая и уплощенная.

15,62-15,92 м. Горизонтальное и линзовидно-волнистое переслаивание светло-серого, м/з и темно-серого м/з и алевритового песка. В кровле присутствуют горизонтальные слойки мелкого гравия с единичной галькой. На нижнем контакте залегают углистые частицы.

15,92-16,20 м. Тонко горизонтально-слоистый с/з и к/з песок с ржавыми пятнами окисления. В центре слоя залегают линза углистого гравия. В нижней части слоя залегают волнисто-слоистый, серый, м/з песок с прослоями (до 1 мм) алевритового песка.

16,20-16,27 м. Светло-серый, горизонтально слоистый, м/з песок с мелким рассеянным гравием.

16,27-16,47 м. Ритмичное переслаивание (ритмы по 2-5 см) м/з темно-серого песка и светло-серого песка с тонкими линзочками намытого угля. Слоистость горизонтально-волнистая.

16,47-16,72 м. Галечно-гравийно-песчаный материал.

16,72-16,94 м. Тонкое ритмичное переслаивание светло-серого с/з, м/з, алевритового и углистого песка.

16,94-17,27 м. Светло-серый с/з и м/з, кварц-полевошпатовый, тонко горизонтально- слоистый песок с рассеянными линзочками углистого гравия. В нижних 10 см слоя залегают галечно-гравийный линзовидный прослой с м/з и с/з песком в заполнителе.

17,27-17,84 м. Кварцевый, горизонтально-слоистый, серый, с/з песок (в верхней половине) и м/з светло-серый песок (в нижней половине). В верхней половине слоя также встречаются мелкие рассеянные гальки из глинистого алеврита.

17,84-18,13 м. Линзовидное переслаивание м/з светло-серого и алевритового темно-серого песка. В 10 см от нижнего контакта залегают линзочки углистого песка. На нижнем контакте песок алевритовый.

18,13-18,35 м. С/з и г/з, неясно горизонтально-слоистый песок с мелким, хорошо

окатанным гравием (30%) и галькой.

18,35-18,53 м. Песчано-гравийный слой неясно-горизонтально-слоистый с мелкой хорошо окатанной галькой.

18,53-19,00 м. С/з и м/з горизонтально слоистый песок с мелкой рассеянной по всему слою хорошо окатанной галькой и линзами мелкого гравия. Общее содержание гальки и гравия в слое 40%. В основании слоя залегает прослой алевритового песка толщиной 1 см.

19,00-19,08 м. Песчано-гравийная масса с мелкой хорошо окатанной галькой (до 40% объема).

19,08-19,43 м. Алевритовый и м/з тёмно-серый горизонтально-слоистый песок с рассеянной мелкой галькой.

19,43-20,03 м. М/з и с/з песок с линзами и прослоями галечно-гравийного материала.

20,03-20,23 м. Горизонтально-волнистое переслаивание м/з тёмно-серого и светло-серого алевритового песка. В слое содержатся единичные мелкие окатанные валуны.

Частая смена гранулометрического состава отложений отражает изменчивость условий осадконакопления в пределах относительно неглубокого бассейна. Отложения сформировались в прибрежной части такого бассейна. Бассейн по составу фораминифер и раковин морских моллюсков определяется как морской. Его возраст согласно ЭПР-датировкам – первая половина позднего неоплейстоцена (78-81 тыс. лет назад). Наличие в некоторых слоях фрагментов (псевдогалек) глинистого алеврита свидетельствует о размыве глинисто-алеваитовых осадков, описанных в т.н. 422, 406. Сохранность фрагментов говорит об их возможном ближнем переносе в мёрзлом состоянии. Значительный по размерам блок алевритовой глины, несогласно залегающий на песчаных отложениях описан в т.н. 410, расположенной всего лишь в 100 м южнее т.н. 408, на противоположном склоне долины временного водотока, напротив останца. Кровля расчистки т.н. 410 расположена в 1,5 м гипсометрически ниже подошвы расчистки т.н. 408. В ней сверху вниз вскрываются следующие отложения.

0,00-0,55 м. Алевритовая светло-серая глина с ореховато-щебнистой отдельностью.

0,55-1,15 м. Алевритовая глина с крупно-щебнистой отдельностью. Слоистость намечается по отдельности, подчёркиваемая бурой пленкой окисления. В составе глинистой фракции преобладает кварц, как показали последующие анализы. Наблюдается падение слоя на в-ю-в под углом около 40°. Контакт резкий с несогласием, местами с отчетливыми плоскостями микросрывов.

1,15-1,30 м. Светло-серый с/з песок с горизонтальной и, реже, косой слоистостью,

со слойками г/з песка толщиной 1-2 мм.

1,30-1,40 м. Песчано-гравийная масса неотчетливо горизонтально слоистая с мелкой галькой хорошей окатанности (15% объёма породы).

1,40-2,30 м. К/з и с/з песок, в основании слоя до г/з, горизонтально и полого-волнисто-слоистый с рассеянной мелкой, реже средней галькой и единичными обломками раковин морских моллюсков.

Несколько отличный разрез описан в т.н. 409, расположенной в 100 м ниже по течению водотока от т.н. 410. Расчистка приурочена к северному склону небольшого эрозионного останца в долине ручья. Кровля расчистки расположена в 11,5 м ниже подошвы расчистки т.н. 408 на абсолютных отметках около 100 м. Описание разреза сверху вниз.

0,00-0,74 м. Алевритовая глина с частой мелко-щебнистой отдельностью и бурой пленкой по поверхностям отдельности.

0,74-0,94 м. Линзовидное с карманами переслаивание алевритовой глины и м/з серого песка. Для глины характерна щебнистая отдельность. Нижний контакт неровный, с "карманами".

0,94-1,34 м. Неупорядоченное линзовидно-волнистое переслаивание м/з песка, алевритового песка (мощность 1-4 мм) и глинистого алеврита. В середине слоя есть концентрация углистых частиц.

1,34-1,55 – Изменчивый по мощности слой светло-серого с/з песка с намывами углистого песка, а также прослоями м/з песка, алевритового песка и глинистого алеврита.

1,55-2,09 м. Волнистое переслаивание аналогичное предыдущему с преобладанием алевритового песка и многочисленными деформированными линзами глины с ореховатой отдельностью. Нижний контакт неровный, карманообразный.

2,09-2,27 м. Алевритовая глина и глинистый алеврит с беспорядочно размещенными по слою, наклонными линзами алевритового и м/з песка. Для глины характерна щебнистая отдельность и повсеместное развитие ржавой пленки окисления по отдельности.

2,27-2,75 м. Неотчётливое линзовидно-волнистое с "карманами" переслаивание светло-серого м/з песка, опесчаненного алеврита и глинистого алеврита с бурыми пятнами окисления по всему слою. В нижней трети слоя есть невыдержанные по простиранию линзы м/з и с/з песка. В 12 см от подошвы и на нижнем контакте залегают невыдержанные по простиранию четковидные прослои глины с ореховатой текстурой (1-3 см). В толще отмечаются плоскости микросрывов.

2,75-3,73 м. Горизонтально-волнистое и линзовидное переслаивание м/з светло-

серого песка, алевритового песка и глинистого алеврита. Последний преобладает в интервале 3,25-3,55 м, образует линзы и линзовидные прослои, толщиной до 4 мм.

3,73-3,78 м. Горизонтальный линзовидный прослой с/з и м/з песка, невыдержанный по простираению. Намечается падение слоя на ю-ю-в. Ниже (0,2 м) наблюдается переслаивание аналогичное слою 2,75-3,73 м.

Данный разрез возможно рассматривать как основание толщи, описанной в т.н. 408 («Махи-section»). Его главным отличием является преобладание алевритовой и глинистой фракций, а также наличие характерных прослоев алевритовой глины с щебнистой и ореховатой отдельностью. Таким образом, для всего более чем 35-метрового разреза бассейновых осадков, слагающих 150-метровый уровень можно констатировать регрессивный характер залегания отложений.

Дельтовые (?) отложения. Примером соответствия генезиса формы рельефа и образующих ее отложений является палеодельта по понятиям шведских исследователей, описанная на самом западе района в т.н. 421. Дельта замкнута между склоном гранитоидного плато на северо-западе и оконечностью западной гряды на востоке. Плоская поверхность дельты, бронированная галечниками, расположена на абсолютных отметках около 130 м. Расчистка расположена на ю-з склоне дельты, обращенном в сторону истоков р. Поздней. Крутизна склона в верхней части достигает 28°. Приповерхностная часть разреза сложена постоянно осыпающимися галечниками с примесью гравия и к/з песка. Содержание мелких валунов в целом увеличивается вверх по разрезу. Длина верхней осыпающейся части склона более 15 м. Высота верхней кромки расчистки над урезом ближайшего ручья 12 м. В расчистке вскрываются сверху-вниз следующие отложения.

0,00-0,58 м. Горизонтальное и полого волнистое переслаивание с/з светло-серого (до розовато-серого) и г/з (до гравелистого) песка, в верхней части со средним гравием и мелкой галькой. В кровле – слойки м/з песка толщиной до 2 см. В г/з песке видна косая слоистость. В основании слоя залегает гравелистый песок. Азимут падения всего слоя 285°, угол 30°.

0,58-0,61 м. Прослой алевритового песка и опесчаненного тёмно-серого алеврита. На нижнем контакте отмечена средняя и мелкая галька.

0,61-0,69 м. Неясно сортированная песчано-галечно-гравийная масса. Галька мелкая, единично средняя, окатанность хорошая. Процентное содержание фракций примерно одинаковое.

0,69-0,86 м. Горизонтально-волнистое тонко-ритмичное переслаивание светло-серого с/з и серого м/з песка. Мощность ритмов 4-10 см. В верхней половине слоя

преобладает с/з песок.

0,86-1,06 м. Относительно сортированная галечно-гравийная масса. Галька средняя и крупная, степень окатанности хорошая. Заполнитель – разнородный песок (до 20% объема).

1,06-1,30 м. Горизонтальное и полого волнистое переслаивание темно-серого глинистого алеврита и глины с песчаным алевритом и алевритовым песком. Мощность ритмов до 1 мм. В основании слоя залегает прослой с/з песка (5 см) с "карманами" галечно-гравийного материала. В песке отмечаются плоскости микросрывов.

1,30-1,60 м. Переслаивание песков - от алевритового и м/з в верхней части до к/з в основании слоя. Слоистость горизонтально-волнистая, до линзовидной с косыми сериями в нижней половине слоя.

1,60-1,65 м. Тонкоритмичное горизонтальное и пологоволнистое переслаивание глинистого темно-серого алеврита и песчаного алеврита. Угол падения всего слоя 22°.

1,65-1,93 м. Волнистое и линзовидное переслаивание с/з и м/з песка. В середине слоя (15 см) залегают косые несогласные серии с/з песка. В слое отмечена редкая мелкая галька. Нижний контакт отчетливый горизонтальный.

1,93-2,16 м. Горизонтально-волнистое тонкоритмичное переслаивание м/з песка и песка алевритового. В слое и на нижнем контакте отмечены тонкие (2 см) прослой серо-голубого глинистого алеврита. Нижний контакт прослеживается по изменению гранулометрического состава отложений.

2,16-2,26 м. Линза г/з и к/з песка с редким гравием и включениями глинистого алеврита, несогласно залегающая на нижележащих слоях.

2,26 -2,48 м. М/з и с/з песок в верхней части и алевритовый песок – в основании слоя. В середине слоя залегает волнистый прослой мелкого гравия (3 см).

2,48-2,77 м. Гравийно-галечно-песчаная масса с преобладанием линзовидно-слоистого к/з песка в верхней половине слоя и мелкой гальки в середине слоя. Встречаются единичные мелкие обломки раковин морских моллюсков.

2,77-2,92 м. Горизонтально- и волнисто-слоистая алевритовая глина. Залегание слоя близкое к горизонтальному.

2,92-3,14 м. Линзовидно-волнистое, крупноритмичное переслаивание к/з, г/з песка и глинистого алеврита.

3,14-3,22 м. Глинистый горизонтально и волнисто-слоистый алеврит в кровле, а в подошве слоя залегает песчаный алеврит. По всему слою наблюдаются ржавые пятна окисления.

3,22-3,56 м. Линзовидно-волнисто-слоистая глина. Слоистость обусловлена

наличием линзочек алевритового песка, а в верхней части слоя – слойками (1-2 см) м/з, реже г/з песка. Отмечается пологое угловое несогласие с нижележащим слоем. По нижнему контакту наблюдается ржавая плёнка окисления.

3,56-3,76 м. Серо-жёлтый, к/з и г/з волнисто-слоистый песок. Слоистость намечается линзами алевритового песка, а также положением зёрен единичного мелкого гравия.

3,76-4,03 м. Тонкое горизонтально-волнистое переслаивание серого м/з и тёмно-серого алевритового песка. В середине слоя залегают прослой глинистого алеврита толщиной 5-6 см.

4,03-4,43 м. Линзовидное и чётковидное в верхней части, волнисто-горизонтальное в нижней части слоя переслаивание серого глинистого алеврита, светло-серого м/з песка и песчаного алеврита. В средней части слоя переслаивание сконцентрировано в тонкие ритмы (до 0,5 см), в нижней части – до 1 см. В линзах опесчаненного алеврита в верхней части слоя наблюдается отчетливая косая слоистость.

Судя по закопушам, сделанным в нижней части склона в осыпи, подобный характер разреза, представляющей собой ритмичное переслаивание песчаных и глинисто-алеваитовых разностей сохраняется. Возможно несколько увеличивается мощность глинистых прослоев. По-видимому, расчисткой вскрыта нижняя субаквальная часть дельты, для которой фиксируется сезонное изменение гранулометрического состава осадков. Но признаков дельты в этом разрезе гораздо меньше чем в долине р. Ледяной (т.н. 839, 1100). Там хотя бы слои галечников падают довольно круто. А в этом разрезе слоистость в целом имеет горизонтальный характер. По форме и там, и здесь это плоские поверхности террас бассейна морского происхождения, на что указывают многочисленные обломки раковин морских моллюсков, которые раздроблены благодаря волноприбойной деятельности в условиях преобладания грубого обломочного материала в береговой зоне бассейна. Поэтому названные шведскими исследователями дельтой эти отложения, скорее всего, являются морскими прибрежными отложениями, которые слагают отлично выраженную террасу.

Меньшая по своим размерам дельта, приуроченная к бассейну, располагавшемуся некогда в котловине современного оз. Полевинов, описана в т.н. 323, находящейся в 300 м к с-з от устья ручья, впадающего в озеро. Верхняя часть разреза (0.6 м) представлена уплощенной крупной и средней галькой с мелким гравием и редкими мелкими валунами. Ниже наблюдаются несогласно залегающие наклонные серии м/з и с/з песков с прослоями алевритов, линзами мелкого гравия и обломками раковин морских моллюсков. В интервале 1,85-1,90 м наблюдаются намывы растительных остатков

(мелкие стволики), радиоуглеродный возраст которых составил 9900 лет (ЛУ-4200) Общая видимая мощность разреза – 3,20 м. Высота поверхности террасы над урезом воды в ручье 9,4 м (~ 50 м н.у.м.). В этом разрезе терраса имеет значительно меньшую абсолютную высоту и может быть отнесена к бассейну гораздо более молодому судя по радиоуглеродному датированию органики. Но раковины морских моллюсков не могут быть соотнесены с голоценовым возрастом осадков. Скорее всего разрез представлен разными по возрасту и происхождению бассейновыми осадками.

Отложения 80-метрового террасового уровня. Плоская поверхность террасы бывшего бассейна отчетливо выражена в рельефе и на аэрофотоснимках к югу и востоку от озера Граничного, к западу от озера Птичьего (см. рис. 4, Г). К югу от западной гряды поверхность террасового уровня слабо наклонена в сторону Шренковской депрессии и понижается до абсолютных отметок 65-70 м. Отложения террасы описаны в т.н. 400, 401, 403, 407 и в основном представлены различными фракциями песков и, реже, гравийниками и галечниками. В целом для отложений наблюдается согласное, горизонтальное, реже пологонаклонное залегание, в некоторых случаях с выклиниванием некоторых литологических разностей. В т.н. 401, расположенной на южном берегу озера Граничного в 80 м от берега описан следующий разрез сверху-вниз.

0,00-0,20 м. Склоновые отложения, представляющие собой плохо сортированную песчано-галечно-гравийную массу.

0,20-0,39 м. Г/з горизонтально слоистый песок с мелким и средним гравием (15% объёма) и редкой рассеянной уплощенной мелкой галькой (окатанность III по шкале Хабакова). Преобладающая ориентировка длинных осей галек 170°.

0,39-0,48 м. Мелкий и средний гравий с мелкой галькой (10%). В заполнителе г/з песок (более 25%). Нижний контакт отчетливый.

0,48-1,05 м. Переслаивание песчано-гравийных и песчаных отложений. Песок от г/з до к/з, в песчаных прослоях – к/з песок с рассеянной мелкой галькой и гравием, составляющих в сумме менее 10% объёма. Мощность песчаных прослоев 7-8 см, песчано-гравийных 8-11 см. На нижнем контакте отмечены прослой угольной крошки.

1,05-1,25 м. Разнозернистый песок с мелкой средне окатанной галькой (менее 10%) и средним гравием (> 20%). Наблюдаются единичные мелкие обломки раковин морских моллюсков. Слоистость неотчетливая.

1,25-1,35 м. С/з полимиктовый песок с редкой уплощенной галькой.

1,35-1,70 м. Серый г/з до гравелистого песок с единичным крупным гравием и мелкой галькой (около 10%). В нижнем контакте наблюдается горизонтальный прослой

м/з песка.

1,70-1,85 м. Песчано-гравийная масса с мелкой и средней плохо окатанной галькой (до 30%). В петрографическом составе гальки преобладают гранитоиды и кварц. Наблюдаются рассеянные мелкие обломки раковин морских моллюсков и линзовидные ржаво-бурые стяжения в песке.

1,85-1,92 м. Светло-серый, к/з, неотчетливо горизонтально-слоистый песок. Нижний. контакт отчетливый согласный.

1,92-1,97 м. Разнозернистый гравий с мелкой и средней изометричной галькой, реже уплощенной (степень окатанности средняя, доля в объеме породы 30-35%). В заполнителе грубозернистый песок.

1,97-2,27 м. Горизонтальное и полого-волнистое переслаивание разнозернистого кварц-полевошпатового и к/з светло-серого песка с рассеянной мелкой и средней уплощенной галькой (<10% объема).

2,27-2,59 м. Гравийно-галечная плохо сортированная масса с г/з песком в заполнителе. Содержание гальки и крупного гравия >30% объема.

2,59-3,09 м. Переслаивание песков, аналогичное интервалу 1,97-2,27 м, отличающееся большей мощностью ритмов (до 15 см).

В т.н. 402, расположенной в 16 м севернее т.н. 401 вниз по оврагу, открывающемуся в сторону озера Граничного в расчистке на склоне описан разрез, предположительно являющийся продолжением разреза т.н. 401. Кровля расчистки расположена в 5 м гипсометрически ниже подошвы расчистки т.н. 401. Здесь сверху-вниз вскрываются следующие отложения.

0,00-0,43 м. Однородный горизонтально-слоистый, м/з, серо-жёлтый песок с линзовидными прослоями мелкого гравия и к/з песка, мощностью до 1 см.

0,43-0,73 м. Ритмичное горизонтальное и полого-волнистое переслаивание с/з, однородного, белого, существенно кварцевого песка и с/з серого кварц-полевошпатового песка (мощность прослоев 0,7-1,5 см). В середине слоя наблюдается прослой (3 см) алевроитового песка, выдержанный по простиранию. Выше него залегает прослой намывного угля толщиной 0,4-1,2 см.

0,73-0,78 м. Светло-серый, м/з, кварцевый, горизонтально-слоистый песок.

0,78-1,31 м. Горизонтальное и линзовидно-волнистого тонкое переслаивание тёмно-серого, м/з песка и светло-серого м/з кварцевого песка. В верхней половине слоя есть линзочки, сложенные углистым гравием и песком. В середине слоя залегает прослой (5 см) мелкого гравия и слюдястого к/з песка.

1,31-1,54 м. Горизонтально-слоистый к/з и с/з песок с единичным рассеянным

мелким гравием. Доступная наблюдению верхняя часть всего разреза 80-метрового уровня отражает регрессивный характер залегания, обусловленный постепенным выполнением осадками, обмелением и сокращением площади бассейна.

В великолепно выраженной плоской террасе высотой 80 м, расположенной к западу от оз. Птичьего (т.н. 407) ручей Птичий вскрыл горизонтальное переслаивание песков, содержащих раковины моллюсков *Hiatella arctica*.

Преимущественно глинистые отложения бассейнового типа

пространственно приурочены к долинам главных рек района: Чукчи на севере и Ветки на юге. Долина р. Ветки фактически представляет собой плоскую слабонаклонную, вытянутую в южном направлении равнину с абсолютными отметками 60-70 м. Отложения, слагающие равнину, представлены ленточными глинами и алевритами, описанными в т.н. 415, 416. В т.н. 415, расположенной на правом, подмываемом берегу р. Ветки в 6 км вверх по течению от устья р. Поздней разрез с высотой бровки около 70 м слагается следующими отложениями сверху-вниз.

0,00-0,74 м. Тонкоритмичное переслаивание глинистого алеврита, глины и опесчаненного алеврита. Более глинистые прослой выделяются по ржавой плёнке окисления. Контакт волнистый.

0,74-0,84 м. Линзовидно-волнистый прослой светло-серого алевритового песка с единичными переотложенными мелкими органическими остатками в линзочках.

0,84-2,74 м. Горизонтальное, в середине слоя (60 см) волнисто-горизонтальное мелко-ритмичное переслаивание (ритмы 1-1,5 см) тёмно-серой глины и светло-серого алеврита.

2,74-4,04 м. Ленточное крупно-ритмичное переслаивание алевритового песка, опесчаненного алеврита и глинистого алеврита. Мощность ритмов 2,5-4 см, в нижней части местами до 30 см. В основании разреза увеличивается содержание алевритового песка и мощность песчаных прослоев.

4,04-4,10 м. Прослой глины с пластинчатой отдельностью.

4,10-4,40 м. Переслаивание, аналогичное слою в интервале 2,74-4,04 м.

4,40-7,70 м. Горизонтально слоистая ленточная глина. В минеральном составе преобладает монтмориллонит. Ритмы намечаются по изменению содержания алевритовой фракции, мощность ритмов 0,7-2 см.

Аналогичный разрез описан и ниже по течению р. Ветка на ее левом берегу в т.н. 416, расположенной в 2 км к востоку от устья р. Поздней. Здесь по всему берегу наблюдаются многочисленные сползшие блоки пород, а местами выходы ледяных «пластовых» тел. В ненарушенном залегании видимая мощность ленточных глин и

алевроитов составляет около 2 м, а судя по высоте бровки террасы над урезом реки – более 7,5 м. Ритмичное изменение гранулометрического состава отложений, отражающее сезонность осадконакопления отмечается и в долине р. Чукчи в т.н. 418, расположенной на левом подмываемом берегу в 2,7 км выше по течению от устья ручья Запутанного. Здесь на склоне цокольной террасы, высотой 9,5 м над урезом реки (50 м н.у.м.) описан следующий разрез отложений сверху вниз.

0,00-2,00 м. Горизонтальное ленточное переслаивание серо-голубой глины и светло-серого опесчаненного алевроита. По плоскостям напластования видна горизонтальная плитчатая отдельность с ржавыми плёнками окисления и, реже, вертикальная по вертикальным трещинам. Мощность ритмов 0,4-1,0 см, местами до 1,2 см.

2,00-2,65 м. Переслаивание аналогичное предыдущему слою с подавляющим преобладанием светло-серой алевроитовой глины. В середине слоя выделяется прослой (2 см) лёссовидного светло-серого горизонтально-волнисто-слоистого алевроита.

2,65-2,70 м. Прослой белёсого лёссовидного волнисто-горизонтально-слоистого алевроита с мелкими прослойками органических остатков.

2,70-3,10 м. Переслаивание глины и светло-серого, глинистого, лёссовидного алевроита. Мощность ритмов около 1 см, алевроитовых прослоев 2-3 мм. В середине слоя – прослой лёссовидного алевроита (3,5 см), а в основании – окатыши из лёссовидного алевроита.

3,10-4,30 м. Горизонтально-слоистая глина с мелко-плитчатой отдельностью. Слоистость намечается прослоями, реже линзочками глинистого алевроита.

4,30-4,40 м. Линзовидно-слоистое переслаивание глинистого алевроита с лёссом, мощность прослоев до 1 см. В линзочках намечается косая слоистость. Нижний контакт отчетливый.

4,40-4,60 м. Горизонтальный прослой пластичной, однородной, серо-голубой, неясно горизонтально-слоистой глины. Книзу происходит постепенное увеличение содержания алевроитовой фракции.

4,60-5,00 м. Прослой неясно горизонтально-слоистого глинистого алевроита, весьма однородного в верхней трети слоя, в основании залегает алевроитовая глина.

5,00-5,90 м. Крупно-ритмичное переслаивание лёссовидного, светло-серого, тонко горизонтально-слоистого (3-6 см) алевроита и однородной глины (2-3 см). Контакты между прослоями волнистые, реже горизонтальные. На контактах присутствуют линзочки-намывы лёсса.

5,90-6,00 м. Однородная, неясно горизонтально-слоистая глина. По всему слою

наблюдаются ржаво-бурые пятна окисления.

6,00-7,45 м. Ритмичное переслаивание, аналогичное описанному в слое 5,00-5,90 м, но с меньшей мощностью ритмов – от 3 см в верхней части слоя, до 1,8 см в интервале 40-75 см и 5 см в основании слоя. В кровле слоя намечается пологое угловое несогласие с вышележащей глиной.

7,45-8,05 м. Тонкоритмичное (ритмы 2,5-3 см) переслаивание лёссовидного алевролита и глины. Нижний контакт отчетливый горизонтальный.

8,05-10,05 м. Монтмориллонитовая, тёмно-серая, пластичная, отчетливо горизонтально-слоистая глина с пластинчатой отдельностью по слоистости.

Таким образом, в разрезе отчетливо выделяются две части: верхняя (большая) глинисто-алевритовая (со своеобразной лёссовидной текстурой алевролита) и нижняя (меньшая) глинистая между которыми возможно стратиграфическое несогласие.

Эти же отложения в той же точке описаны ранее в ходе тематических работ Арктической комплексной геолого-геофизической экспедицией ПГО «Севморгеология» (АКГГЭ) в 1982 г (т.н. р-19) [Карта...,1985]. Алевроито-глинистая толща рассматривается как морская, а на основании анализа микрофауны датируется средним плиоценом. Предполагаемый возраст глинистой толщи – ранний плиоцен.

Отложения весьма сходные по составу и текстурным особенностям, описанным в т.н. 418, отмечены также в т.н. 320, расположенной в долине ручья в пределах восточного поднятия, в 1,8 км к северо-востоку от устья ручья, впадающего в озеро Граничное. Их отличительной чертой является складчатое залегание. По правому берегу ручья наблюдается крыло складки, угол падения которого изменяется от 90° (в северо-восточной части обнажения до 45° в юго-западной). Мощность видимой части складки составляет 5,2 м по вертикали и 8-12 м по горизонтали. Крыло складки осложнено более мелкими складками амплитудой 1,5-2,2 м. Простираение оси складки, судя по азимуту падения слоев, 35-45°, что указывает на преобладающие сжатие с в-ю-в.

Озёрно-аллювиальные отложения

В т.н. 419, расположенной на правом берегу р. Чукчи в 1 км выше по течению от т.н. 418, описано обнажение первой надпойменной террасы, высотой 6 м. Здесь вскрывается волнисто-линзовидное переслаивание песчаных и галечно-гравийных отложений аллювиального генезиса. В интервале высот 1,13-1,28 м от бровки террасы вниз по разрезу залегает песчаный горизонт, в основании которого наблюдаются намывы м/з песка, обогащённого растительными остатками, из которых была получена радиоуглеродная датировка 15780±1140 лет (ЛУ-4189), что даёт основание предполагать существование стока по реке Чукче в сартанскую эпоху. Ниже по разрезу состав

отложений резко изменяется - с горизонта, расположенного в 2,49 м ниже бровки и до уреза воды залегает пластичная светло-серая до серо-жёлтой горизонтально слоистая глина, описанная в разрезе т.н. 418. Общая видимая мощность разреза составляет 6 метров.

Озёрно-болотные и болотные отложения. Отложения данного типа (включая современные) широко развиты в пределах изучаемой территории как на заболоченных поверхностях террас р.р. Ветки и Чукчи, так и в замкнутых понижениях и водосборах в пределах гряд и в котловинах озер. Наибольший интерес представляют торфяники, перекрывающие песчаные отложения, слагающие 80-метровый уровень, описанные в т.н. 404. Здесь вскрыт торфяной бугор пучения, расположенный в 1 км от южного тылового шва западной гряды, абсолютная высота которого составляет около 4 м. Мощность вскрытой толщи составляет 3,40 м. Из них верхние 0,8 м представлены торфом различной степени разложения, а ниже залегает алеврит с прослоями, линзами и включениями торфа и растительных остатков, т.е. слоёнка, откладывавшаяся в водоёме с замедленным водообменом. Нижнюю часть разреза (ниже 2,40 м) слагает к/з песок с мелким гравием. Торф имеет радиоуглеродный возраст 8890 ± 150 лет (ЛУ-4182, 0,65 м от верхней кромки разреза), слоёнка с глубины 2,3 м – 9980 ± 230 лет (ЛУ-4195), что позволяет говорить об интенсивном торфонакоплении и формировании бассейнов с замедленным водообменом в начале голоцена.

В т.н. 412 (308), расположенной в 2,3 км к северо-востоку от устья ручья, впадающего в озеро «Граничное», на высотных отметках около 110 м вскрывается слоёнка мощностью 1,5 м, представленная растительными остатками с редкими включениями мелких хорошо окатанных галек и, реже, растительными остатками, переслаивающимися с м/з песком. Из горизонта 1,10-1,35 м от верхнего края расчистки получена радиоуглеродная дата 5780 ± 70 лет (ЛУ-4196).

Такого же типа отложения – растительные остатки, переслаивающиеся с песком (слоёнка) мощностью до 2,5 м описаны в т.н. 327, в котловине гляциокарстового озера, в его террасе на высоте 16 м над урезом воды в озере, уровень которого (по карте) возвышается на 83,3 м над у.м. Ниже слоёнки вскрывается «пластовое» ледяное тело видимой мощностью до 3,7 м, скорее всего, представляющее собой нестаявший снежник.

Выводы

По рельефу (см. рис. 4) и отложениям район озёр Барометрических является средоточием морских форм и осадков в высотном диапазоне от 50 до 200 м. Широко распространённые площадки морских террас и их останцы, сложенные прибрежными

фациями морских отложений свидетельствуют о длительности процессов морского осадконакопления. Более ранняя фаза накопления морских осадков зафиксирована глинистыми алевритами, являющимися рельефоформирующими в этом районе, особенно для восточной возвышенности. Они выходят на поверхность во многих местах, которые отмечены широко распространёнными оплывинами (языками быстрой солифлюкции) и зачастую включают скопления обломков раковин морских моллюсков. В оплывинах обнажаются глинистые алевриты, по которым, как массовое явление, происходит и происходило ранее смещение как самих алевритов, так и выше залегающих толщ гравийно-песчано-галечных отложений, вследствие чего эти более грубые осадки часто деформированы. Шведские исследователи называют эту толщу, слагающую восточную возвышенность, молодой большой мореной [Alexanderson et al., 2002], но ни в одном из обнажений не описывают слагающие «морену» глинистые осадки, хотя они, как и во многих других местностях п-ова Таймыр представлены слоистыми глинистыми алевритами с выцветами солей и содержащимися в них раковинами морских моллюсков и реже с фауной фораминифер. Западную возвышенность, протягивающуюся в субширотном направлении они называют большой старой мореной и даже выделяют на ней маленькие моренные гряды [Alexanderson et al., 2002], которые реально являются береговыми валами. Отложения, слагающие как эти маленькие валы, так и тело самой западной гряды, представлены прибрежно-морскими фациями отложений (т.н. 317, 318, 421), имеющими характерную текстуру – горизонтально и волнисто-слоистую. Даже сугубо горизонтальную толщу морских осадков с раковинами морских моллюсков и фораминиферами обнажения 408 (Maxi-section), которую описывали российские исследователи, они изображают с наклонными пачками песков и галечников (рис. 6), что позволяет им назвать останец морской террасы камом, как и многие подобные широко распространённые в этом районе формы рельефа [Alexanderson et al., 2002] и констатировать, что здесь стагнировал край Карского ледникового щита.

Пластовые льды, которые считаются шведскими коллегами остатками ледникового щита, надвигавшегося на п-ов Таймыр с Карского моря в начале позднего неоплейстоцена [Alexanderson et al., 2002; Möller et al., 2015], и по залеганию в стенках отрыва солифлюкционных языков (т.н. 322а, 406, 422), и по изотопному составу льда, вполне могут оказаться, и даже оказываются, современными снежниками, не успевшими стаять на крутом склоне термоцирков до времени их наблюдения. То же явление наблюдается и в других районах Таймыра, например, в точке 1121 в низовьях р. В. Таймыры (см. соответствующую главу).

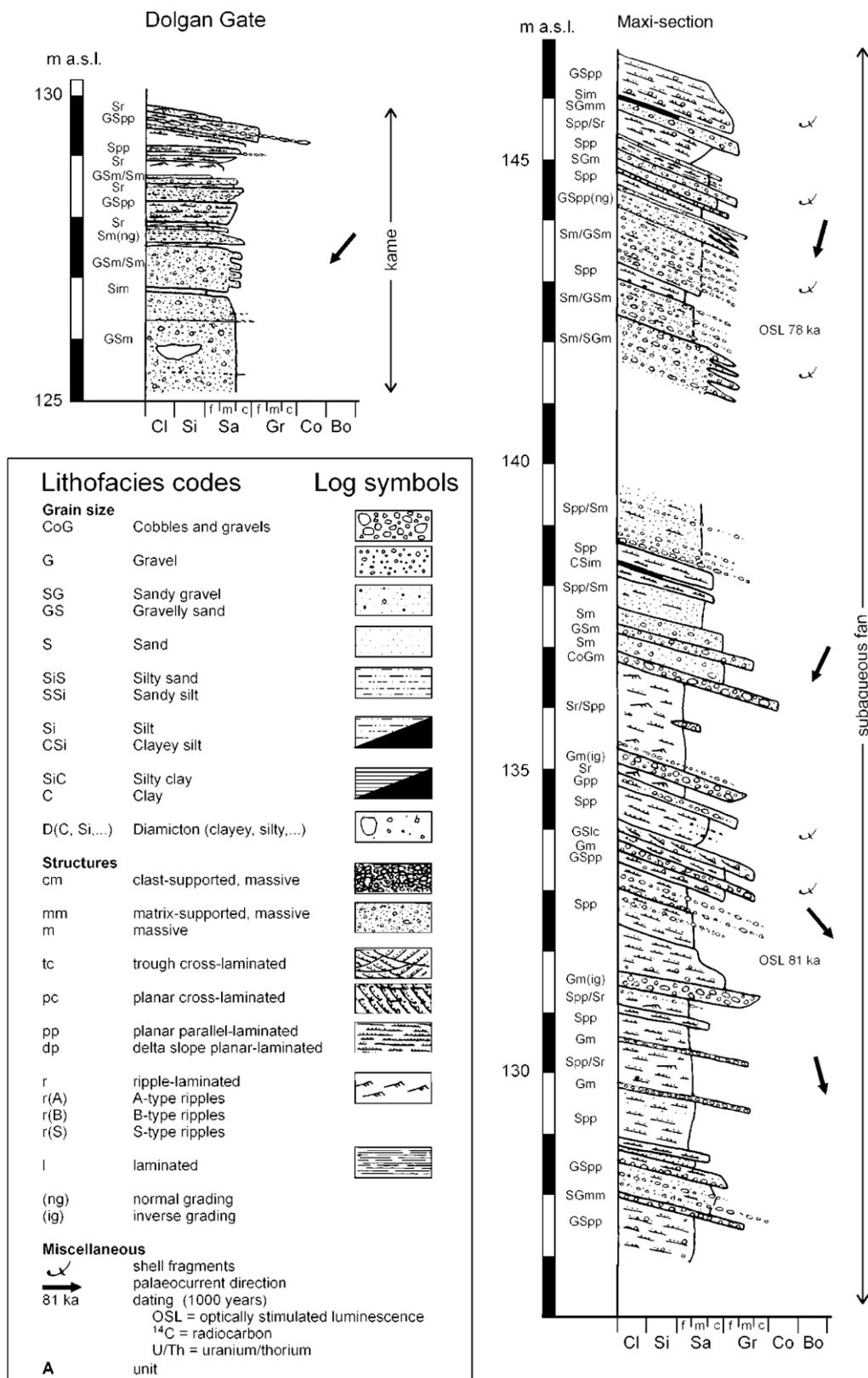


Рис. 6. Разрез обнажения 408 (Maxi-section), построенный шведскими исследователями [Alexanderson et al., 2002].

Что же остаётся от ледникового присутствия, если не описано ни одного обнажения с реально ледниковыми отложениями; если бассейновые осадки, содержащие как фауну морских моллюсков, так и фораминиферы, слагают практически все исследованные формы рельефа; если лёд, поразивший своими выходами на поверхность шведских исследователей, является современным снежниковым, а не древним глетчерным? Остаются реальные формы деградации местных пассивных ледников в виде каналов стока талых ледниковых вод, эрозионных останцов морских террас. Эти признаки пассивного оледенения, а не Карского ледникового щита, шведскими исследователями не исследованы и не вызвали интереса. Т.е. их в основном привлек взгляд из космоса на районы озёр Барометрических, Астрономических, озера Белого, в которых контрастность рельефа (останцы, гряды), действительно поражают. Но ими не проведён анализ рельефа, который показывает, что останцы и гряды приурочены к определённым высотам, и эта ярусность рельефа связана с морскими террасами. Анализа современных геоморфологических процессов также не последовало, что привело исследователей к полному непониманию процессов быстрой и медленной солифлюкции, которая и является причиной деформации осадков. Шведским коллегам оказалось гораздо проще объяснить содержащиеся в отложениях явные свидетельства морского осадконакопления преобразованием подстилающих осадков двигавшимся с Карского моря ледниковым щитом [Alexanderson et al., 2002]. Но упрощённое исследование практически всегда означает искажённое понимание развития природной среды. Одного взгляда из космоса недостаточно для объяснения развития природной среды. Только комплексное изучение рельефа, современных рельефообразующих процессов, строения толщи четвертичных отложений может дать понимание происходивших и идущих в настоящее время процессов на поверхности Земли.

Список литературы

Карта золотоносности севера Центрального Таймыра //Отчёт. Производственное геологическое объединение «Севморгеология». Арктическая комплексная геолого-геофизическая экспедиция. № гос. регистрации 16-83-96/2. 1985. 237 с.

Alexanderson, H., Adrielsson, L., Hjort, Ch., Möller, P., Antonov, O., Eriksson, S., Pavlov, M. The depositional history of the North Taymyr ice-marginal zone, Siberia - a landsystem approach.// J. Quat. Sci. 2002. № 17, 361-382.

Boike J. Thermal hydrological and geochemical dynamics of the active layer continuous permafrost site. Taymyr Peninsula. Siberia // Reports on Polar Research 1997. № 242. 102 p.p.

Möller P., Alexanderson, 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 5e-2) // Quat. Sci. Rev. 2015. № 107. P.p.149-181.