УДК 551.782.2/.79(-924.81)

Новые данные по стратиграфии плиоцен-четвертичных отложений бассейна реки Море-Ю (Большеземельская тундра).

Зархидзе Д.В., Гусев Е.А., Аникина Н.Ю., Бартова А.В., Гладенков А.Ю., Деревянко Л.Г., Крылов А.В., Тверская Л.А.

Стратиграфия плиоцен-четвертичных отложений центральной части Большеземельской тундры рассматривается по нескольким опорным обнажениям в бассейне реки Море-Ю. В разрезах выделены местные стратиграфические подразделения: мореюская (чулейская) и роговская свиты, плиоценовые (?) отложения, а также поздненеоплейстоцен-голоценовые образования. По материалу из песчано-алевритовых отложений получены датировки методами оптически стимулированной люминесценции (OSL) и электронно-парамагнитного резонанса (EPR), группирующиеся в два возрастных диапазона: 10-20 тыс. лет и 72-109 тыс. лет. Обратная намагниченность, фораминиферы и комплекс морских моллюсков свидетельствуют о донеоплейстоценовом возрасте отложений из нижних частей разрезов. Наличие в осадках инситных солоноводных и пресноводно-солоноводных форм фораминифер, диатомей и моллюсков указывает на морские и прибрежно-морские обстановки палеобассейнов, а состав спор и пыльцы указывает на сравнительно теплые палеообстановки на прилегающей суше.

Река Море-Ю (ранее называлась Хабидепадара-Яха, Хайпудыра) дренирует центральную часть Большеземельской тундры, беря свое начало в районе Вашуткиных озер и меняя затем направление своего течения по часовой стрелке, делая широкий полукруг вплоть до впадения в Хайпудырскую губу Баренцева моря (рис. 1). Строение рыхлого чехла этого района стали изучать довольно давно. Первым исследователем, посетившим район Море-Ю, был А. Шренк [*1855*]. Верховья реки, район Вашуткиных озер летом 1910 года изучал Н. Кулик [*1915*]. Он первым описал необычный ландшафт этого района, широкое развитие здесь диагонально-слоистых песков, с галечниками и гравием, а также результатов ветровой эрозии, способствовавшей образованию современных дюн - яреев. Позже район был закартирован в масштабе 1:500 000, по результатам этих работ В.В. Коперина определила происхождение рельефа района Вашуткиных озер как ледниковое [*Коперина, 1933*]. Первые исследователи района [*Григорьев, 1922; Коперина, 1933; Калецкая, 1961* и др.] считали, что все гряды-мусюры в Большеземельской тундре сложены мореной.

В 1954 году верховьях Море-Ю работал Е.Ф. Станкевич [*1960; 1961*], который пришел к выводу об эрозионном происхождении рельефа района Вашуткиных озер. Позже он определил, что гряды-мусюры, разбросанные по всей тундре, не составляют единого «Большеземельского хребта», и сложены различными фациями отложений [*Станкевич, 1969*].

© Зархидзе и др., 2010

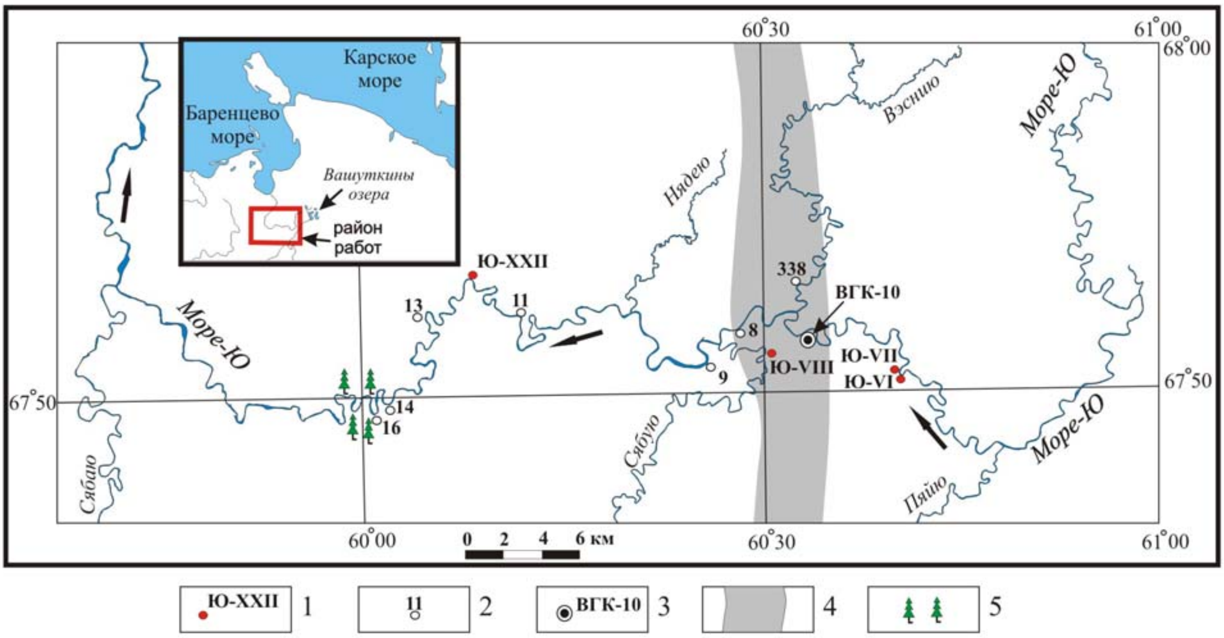

Рис. 1. Схема расположения района исследования. 1 - опорные обнажения, изученные в 2001 году; 2 - обнажения, изученные ранее [*Астахов и Свенсен, 2002; Астахов и др., 2007; Лавров и Потапенко, 2005*], 3 - скважина, изученная палеомагнитным методом [*Яхимович и др., 1992*], 4 - осевая часть вала Гамбурцева [*Государственная..., 2000*], 5 - район распространения реликтового леса.

Планомерные геологосъемочные и геофизические работы на территории начаты в середине 1950-х годов в связи с предпосылками обнаружения на северо-востоке Печорской плиты месторождений полезных ископаемых. В 1954-1959 гг. на описываемой территории воркутинскими геологами проведены геологические съемки масштаба 1:200 000. В результате проведения этих работ была разработана стратиграфическая схема для плиоцен-четвертичных образований района, выделены свиты, определен генезис отложений [*Белкин и др., 1966; 1972; Зархидзе, $1972_{а}$; $1972_{б}$; Зархидзе и Семенов, 1972*].

В 1960-х годах район Вашуткиных озер был изучен в биолимнологическом отношении [*Зверева и др., 1964; 1966*]. Несмотря на современные неблагоприятные условия обитания, жизнь в этих озерах оказалась очень богатой и разнообразной, в отличие от других тундровых водоемов. Наряду с типично северными видами, здесь обитают представители, характерные для умеренных широт, что свидетельствует об их реликтовости. Сделано предположение, что реликты сохранились в Вашуткиных озерах либо с рисс-вюрмского времени, либо с голоценового оптимума [*Зверева и др., 1964*]. Таким образом, данные биолимнологического изучения этого района опровергли гипотезу В.В. Копериной [*1933*] о послеледниковом происхождении Вашуткиных озер: слишком велико разнообразие их флоры и фауны [*Зверева и др., 1966*]. К таким же выводам пришли ботаники, изучавшие реликтовый лес в среднем течении р. Море-Ю (рис. 2). Островки елового леса в зоне тундры, более чем в 100 км к северу от нынешней границы леса были открыты в 1967 году экспедицией под руководством А.И. Толмачева, и позднее, в 1998 г. детально изучены биологами [*Мартынюк, 1999*]. Лесной остров в долине Море-Ю был изолирован от основного лесного ареала, по крайней мере, с суббореального периода голоцена (4.5 тыс. лет назад) [*Лавриненко О.В. и И.А., 1999*].

В 1988 и 1989 гг. в бассейне р. Море-Ю, чуть выше по течению от устья р. Веснию, и у гряды Яран-Мусюр, вблизи истока Море-Ю, пробурены две опорные скважины, керн которых был всесторонне изучен. Пробы из керна этих скважин исследованы палеомагнитным методом. С эпохой Брюнес соотнесены вашуткинская, мореюская свиты неоплейстоцена, с эпохой Матуяма -

Таблица 1. Определения абсолютного возраста методами ЭПР и ОСЛ, выполненные в лаборатории четвертичной геохронологии Таллиннского технического университета.

№ п/п	Метод	Лаб. №	Полевой №	Возраст, тыс. лет	Расположение
1	ЭПР	323-042	Ю-VI	89.1 ± 10.0	р. Море-Ю. Среднее течение.
2	ОСЛ	TLN 1478-103	Ю-VII-I	109.8 ± 6.9	р. Море-Ю. Среднее течение.
3	ОСЛ	TLN 1608-124	Ю-VII-II	88.2 ± 5.4	р. Море-Ю. Среднее течение.
4	ЭПР	318-042	Ю-VII-11	107.6 ± 12.4	р. Море-Ю. Среднее течение.
5	ЭПР	316-042	Ю-VII-16	85.0 ± 9.1	р. Море-Ю. Среднее течение.
6	ЭПР	317-042	Ю-VII-19	90.3 ±10.9	р. Море-Ю. Среднее течение.
7	ЭПР	320-042	Ю-VII-22	91.5 ± 10.5	р. Море-Ю. Среднее течение.
8	ОСЛ	TLN 1480-103	Ю-VIII-I	10.8 ± 1.2	р. Сябу-Ю
9	ОСЛ	TLN 1471-103	Ю-VIII-II	20.9 ± 1.4	р. Сябу-Ю
10	ЭПР	319-042	Ю-XXII	72.0 ± 7.8	р. Море-Ю. Нижнее течение.
11	ОСЛ	TLN 1477-103	Ю-XXII	74.7 ± 4.8	р. Море-Ю. Нижнее течение.

падимейская и роговская, с эпохой Гаусс - колвинская свита [*Яхимович и Зархидзе, 1990; Яхимович и др., 1992*].

В 1990-х годах в бассейне р. Море-Ю под руководством В.Э. Карповича была проведена комплексная гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка масштаба 1:200 000. Выявлено, что большое влияние на формирование современного облика ландшафтов оказывают мерзлотные процессы: морозное пучение, морозобойное растрескивание, термоэрозия и термокарст, криосолифлюкция, криогенное сплывание и оползание. В местах естественной разгрузки подземных вод были изучены многолетние гидролакколиты, в частности, один из них – поблизости от реликтового леса Море-Ю.

Последние широкомасштабные исследования бассейна Море-Ю реализованы в ходе Государственной геологической съемки масштаба 1:200 000 [*Государственная..., 2000*]. Были составлены карты: геологическая, палеоген-четвертичных образований, геоморфологическая, и др., причем было определено отсутствие ледниковых отложений на площади листа Q-41-I, II.

В последние годы опубликованы материалы, предполагающие наличие в верхней части разреза валдайских ледниковых образований, сложенных хаотическим нагромождением блоков четвертичных пород разного возраста и генезиса [*Астахов и Свенсен, 2002; Астахов и др., 2007; Astakhov, 2001*]. Гидролакколиты, описанные и сфотографированные воркутинскими гидрогеологами (В.Э. Карпович, устное сообщение) в стадии роста, стаяв, оставили после себя пластовые ледяные тела, принятые впоследствии за «остатки плейстоценового ледника в Большеземельской тундре» [*Астахов и Свенсен, 2002*].

В июле-сентябре 2001 года были проведены экспедиционные исследования силами Акционерного общества «Полярноуралгеология» с участием специалистов из ВНИИОкеангеология, ВНИГРИ и МГУ.

1. Материалы и методы.

В основу работы положены результаты полевых наблюдений, проведенных в 2001 году в бассейне р. Море-Ю. На конференциях были обнародованы первые результаты работ [*Зархидзе и др., 2002; Zarkhidze et al., 2003*], результаты детальных аналитических исследований публикуются впервые. Работы были направлены на определение возраста и происхождения отложений, обнажающихся в бассейне исследованной реки. В статье обсуждаются некоторые из опорных разрезов в береговых обнажениях

© Зархидзе и др., 2010

Рис. 2. Реликтовый лес в среднем течении р. Море-Ю. Фото Е.А. Гусева.

реки Море-Ю. Разрезы детально описывались, зарисовывались, фотографировались и опробовались. На каждом из опорных разрезов проводились поиски и сбор палеонтологических остатков.

Основными методами исследований были изучение строения рельефа и четвертичных отложений. Исследовались современные склоновые процессы, анализировалось строение террас в долинах рек.

Четвертичные отложения изучались всеми доступными авторам лабораторными методами. В лабораториях «Полярноуралгеология», ВНИИОкеангеология, СПбГУ, ГИН РАН, ВНИГРИ изучался минеральный состав отложений, определялось содержание солей в отложениях, выполнялись микрофаунистический, диатомовый и спорово-пыльцевой анализы, выполнены видовые определения раковин моллюсков, палеомагнитные исследования. Абсолютный возраст отложений определен методами электронно-парамагнитно-резонансной спектроскопии (ЭПР) для раковин моллюсков, успешно разрабатываемый в Институте геологии Таллиннского технического университета [*Molodkov, 1988*]; оптико-стимулированной люминесценции (ОСЛ) для определения возраста песков и алевритов (табл. 1). Методика выполнения палеомагнитных анализов и результаты их интерпретации по двум опорным обнажениям Ю-VI и Ю-VII подробно освещены в публикациях [*Попов и др., 2007$_а$; 2007$_б$*]. Палеомагнитные пробы отбирались в среднем через 10 см по вертикали. В процессе термочистки породы выделялись две компоненты намагниченности. Первая компонента ЕОН разрушается до 300ºС и соответствует направлению современного магнитного поля. Вторая компонента представлена прямой и обратной полярностью. Основным параметром для выделения прямой и обратной полярности являлся знак наклонения, так как значения магнитного склонения из-за большого разброса не дает дополнительной уточняющей информации. На основе полученных данных были построены палеомагнитные разрезы.

2. Фактический материал.

Во время полевых работ 2001 года отработано несколько опорных обнажений в бассейне р. Море-Ю (рис. 1). В дальнейшем после получения результатов лабораторных исследований образцов четвертичных отложений была проведена их стратиграфическая привязка. В данной статье обсуждается несколько опорных обнажений, находящихся в среднем течении реки Море-Ю и датировки, опубликованные по другим обнажениям в этом районе.

Среди опорных разрезов в бассейне реки Море-Ю и ее притоков наиболее полно охарактеризованы два разреза: **Море-Ю-VI** и **Море-Ю-VII** (далее - Ю-VI и Ю-VII), находящиеся друг от друга примерно в 200 м в пределах одной излучины реки Море-Ю.

<u>Разрез Ю-VI</u> (67º 50.580′ с.ш. 60º 40.207′ в.д.) расположен в обрыве левого берега р. Море-Ю в 2.7 км от вершины г. Ной-Шапко-Мыльк с абсолютной отметкой 151.0 м.

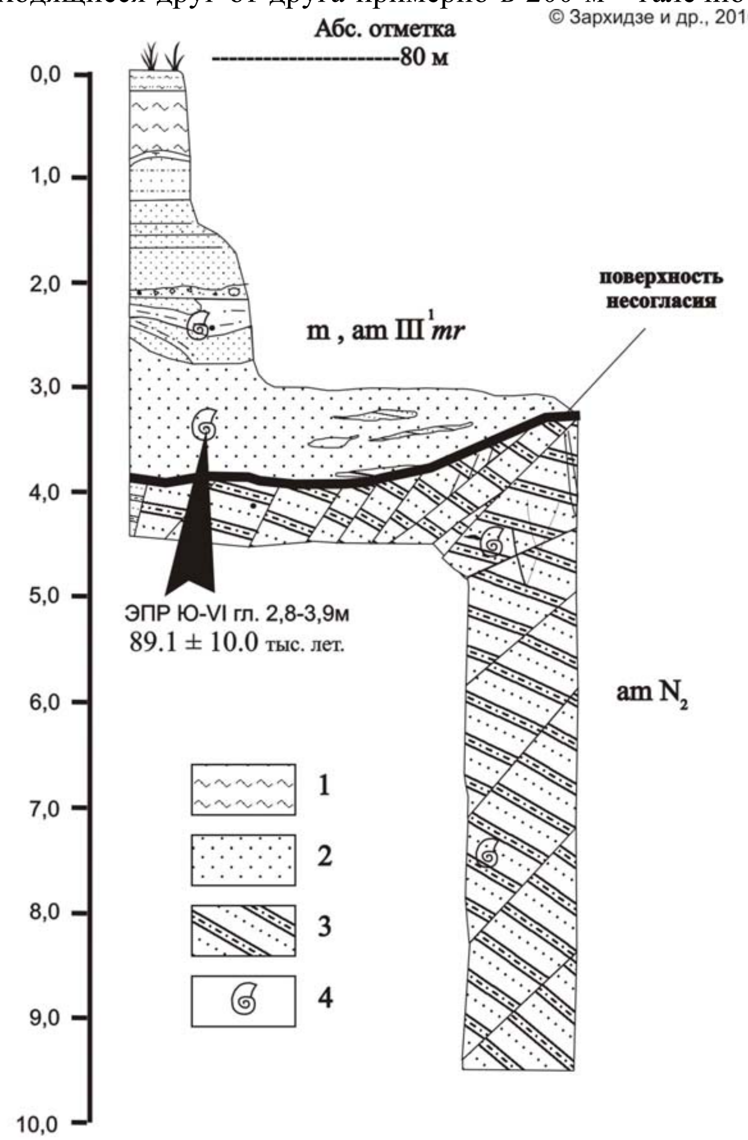

Рис. 3. Разрез Ю-VI в среднем течении реки Море-Ю. 1 - суглинок, 2 - песок, 3 - переслаивание песка и алеврита, 4 - раковины морских моллюсков.

Под почвенно-растительным слоем (мощность 0,1 м) и супесчаным покровным комплексом с торфом и остатками древесины (мощн. 0.6 м) залегают (рис. 3):

0.7-3.15 м. Пачка песков мелкозернистых, алевритистых, желтовато-серого и серо-коричневого цвета, в средней части - с галькой и гравием и единичными включениями валунов, прослоями песчано-галечно-гравийной смеси, прослоями глинистых алевритов, комковатых, серо-коричневых, линзами песка желтоватого цвета, мелкозернистого. В нижней части интервала осадки сильно нарушены, буквально перемешаны. Отмечаются обломки, разрозненные створки и целые раковины моллюсков.

3,15-10,5 м. Переслаивание мелкозернистых светло-серых песков с оскольчатыми темно-серыми алевритами. В верхней части слоя мощности прослоев песка 2-3см, алевритов - 2-5 см, угол наклона слоев 20º. Далее мощности прослоев увеличиваются: до 0.8 м - пески, до 0.2 м алевриты. Залегание слоев: Аз. пад. 210º, угол падения 42º. В нижней части слоя алевриты уплотняются до аргиллитов. Пачка осложнена многочисленными разрывами – сбросы, взбросы.

10.5-11 м. Пески мелкозернистые, серые.

<u>Раковины моллюсков.</u>

В пачке песков (глуб. 0.7 - 3.15 м) встречены моллюски следующих видов: *Astarte borealis* Schumacher, *Carinastarte montague* Dillwyn, *Macoma calcarea* (Gmelin), *Natica clausa* (Broderip & Sowerby), *Euspira catena* (Da Costa), *Macoma* sp.

<u>Микрофаунистическая характеристика.</u> В образцах, отобранных из пачки песков (глуб. 0.7 – 3.15 м) микрофауны не было обнаружено, только на глубине 3 м найдена неопределимая раковинка агглютинирующей фораминиферы.

Нижележащая пачка песков и алевритов (3.15-11 м) содержит хорошо наполненные комплексы. Максимальное количество раковин отмечено на глубине 9,0 м; в песчаных фациях комплекс представлен двадцати пятью видами фораминифер в количестве 352 экземпляра. Доминируют в нём (40,5%) ретроэльфидиумы (141 экз). Из них 130 экземпляров - *Retroelphidium atlanticum* (Gud). Единичными раковинами отмечены *R. aff. propinguum* (Gud.), *R. aff. boreale* (Nuzhd.), *R. masgaritaceum* Cushm. Кроме них здесь также присутствуют ожелезненные раковинки вида *R. aff. subclavatum* (Gud.). 22% комплекса составляют хайнезины, представленные тремя видами: *Haynesina orbicularis* (Brady), *H. parva* (Gud.) и *H. aff. asterotuberculata* (Voorth.). 10,2% - букцеллы: *Buccella frigida* (Cushm.), *B. inusitata* Anderiss, *B. cf. troitzkii* (Gud.) и *B.* sp. Процент кассидулин невысокий - всего 9,3%, и представлены они всего тремя видами: *Cassidulina subacuta* (Gud), *Planocassidulina norcrossi* (Cushm.) и *Jslandiella islandica* Norv. Практически такой же процент составляют криброэльфидиумы (*Cribroelphidium cf. goesi* Stschedr., *Cr. granatum* (Gud.), *Cr. subarcticum* (Cushm.). Остальные виды - *Cibicides cf. rotundatus* Stschedr., *Cribrononion obscurus* (Gud.), *Toddinella lenticulase* (Gud.), *Stainforthia loeblichi* (Feyl.-Hanss.), *Globigerina* sp. В целом, описанный комплекс характерен для мелководного опресненного бассейна, поддерживающего связь с открытым морем.

<u>Диатомовые водоросли.</u> Из песков верхней части были отобраны моллюски с закрытыми створками, песчаный материал внутри створок был использован для диатомового анализа. Оценки встречаемости остатков диатомей - «редко» или «единично». Судя по таксономическому составу ассоциации в образцах из интервала 2.8-2.9 м, можно сказать, что осадконакопление шло в самой мелководной (сублиторальной) морской зоне, на которую оказывал влияние сток пресных вод. На морской генезис указывает то, что наиболее часто в составе ассоциации встречается *Paralia sulcata* - морской сублиторальный вид, встречающийся в придонном планктоне и на дне мелководий. Этот вид в настоящее время широко развит в арктическо-бореальных бассейнах и наиболее характерен для глубин 0-25 м. Судя по степени сохранности, вероятно, что створки морской *Paralia sulcata* не являются переотложенными. Кроме *Paralia sulcata*, среди морских форм в препарате отмечены единичные обломки представителей рода *Coscinodiscus*. Остальные элементы комплекса относятся к пресноводным формам, которые характерны для литорали. Среди них с оценкой «редко» встречаются пресноводные *Navicula spp.*, кроме этого отмечены также единичные *Cocconeis placentulla, Aulacosira granulata, A. cf. italica, Eunotia lunaris, Diatoma spp., Surirella sp., Fragilaria spp., Nitzschia spp., Gomphonema sp., Cymbella sp., Synedra spp., Diploneis sp., Melosira sp.* (опр. А.Ю. Гладенков).

Образец из интервала 3.0-3.9 м - самый бедный по составу. Найден один экземпляр *Paralia sulcata*, остальные элементы пресноводные: редкие *Navicula spp.* и единичные *Cocconeis placentulla, Fragilaria spp., Gomphonema spp., Synedra sp., Melosira sp.*

<u>Споры и пыльца.</u> Произведен анализ 18 проб в интервале глубин 0.3-11.0 м. В результате исследования образцов определены 2 палинокомплекса.

Верхний комплекс (глубина 0-3 м) характеризует близкий к современному лесотундровый тип растительности. Доминируют травянистые растения. Общий состав комплекса выглядит следующим образом: древесно-кустарничковые - 38%, травянистые - 58% и споровые - 4%. Среди древесно-кустарничковой группы преобладает - *Betula sect. Albae* - 33%, *Betula sect. Nanae* - 0-4%, *Alnus sp.* - 0-2%, *Salix* - 0-2%, *Piceae sp.* - 0-1%. Травянистые и споровые: разнотравье - 26%, *Polygonaceae* - 27%, *Compositae* - 1%, *Artemisia* - 4%, сем. *Polypodiaceae* - 3%, *Lycopodium* - 1%.

Нижний комплекс (4.0-10.0 м) - ксерофитного облика, т.е. основу спектров составляют споровые и травянисто-кустарничковые растения, формирование толщи происходило в регрессивную фазу. 66-88% комплекса составляют переотложенные формы преимущественно палеозойского возраста в нижней части толщи и мезозойского - в верхней. Поэтому ком-

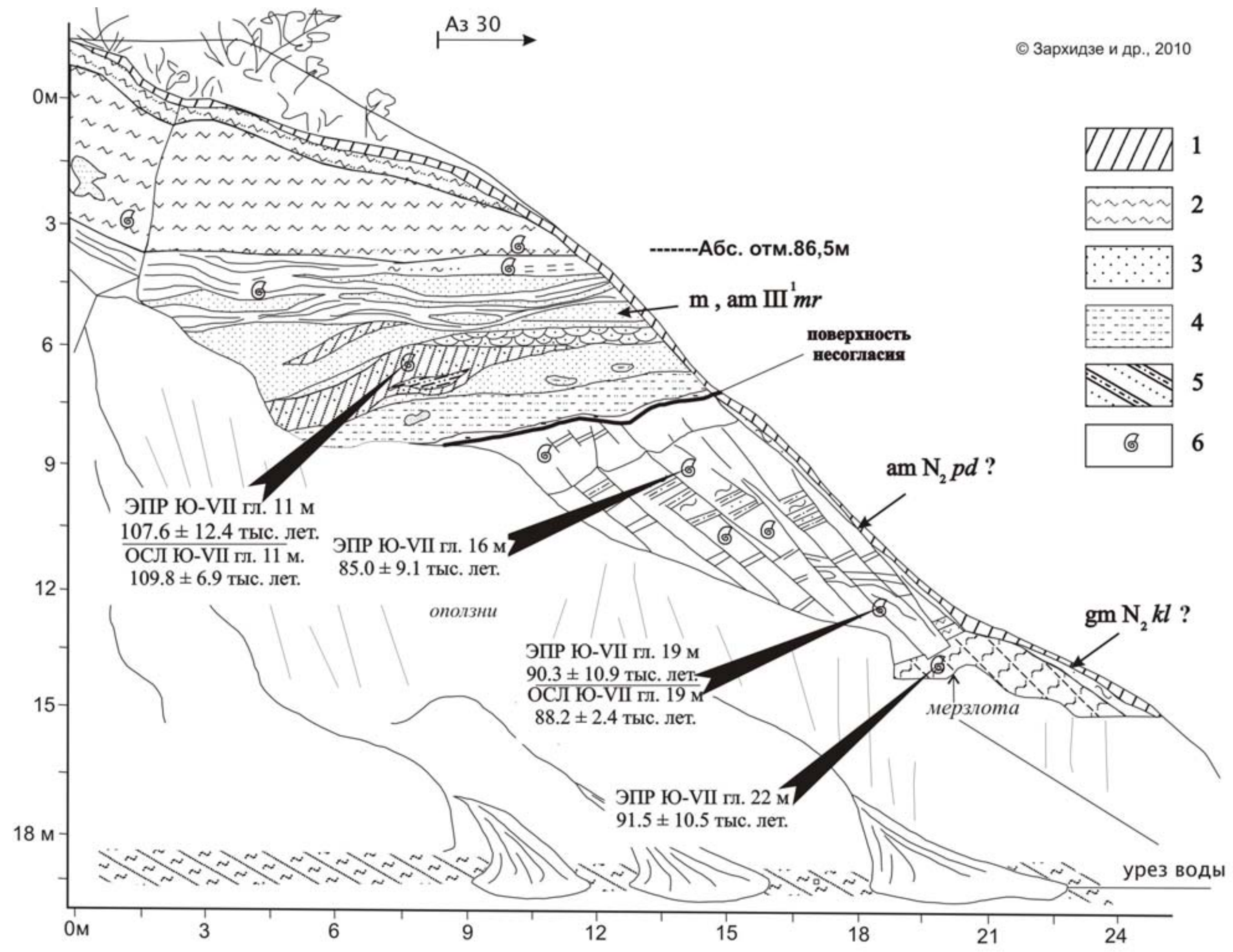

Рис. 4. Разрез Ю-VII в среднем течении реки Море-Ю. 1 - покровный суглинок, 2 - суглинок, 3 - песок, 4 – алеврит, 5 - переслаивание песка и алеврита, 6 - раковины морских моллюсков.

плекс обедненный, сформированный в условиях холодного климата. Пыльца травянистых растений здесь представлена разнотравьем - 0-4%, в отдельных пробах *Artemisia* - 2%, *Polygonaceae* - 8% *Compositae* - 0-2%; споровые - сем. *Polypodiaceae* - 1-4%, сем. *Sphagnaceae* - 2-4%, сем. *Lycopodiaceae* – 0–3%; древесные и кустарнички- *Betula sect. Albae* - 0-10%, *Betula sect. Nanae* - 0-2%, *Alnus sp*. - 0-2%, *Salix* - 0-2%, *Piceae obovata* - 0-3%, *Pinus silvestris* - 0-1%, *Taxodiaceae* - 0-3%, в одной пробе *Ericaceae* - 0-1%.

Палеомагнитные исследования. По характеру распределения зон прямой и обратной полярности в разрезе [*Попов и др., 2007$_а$; 2007$_б$*] можно сказать, что верхняя часть разреза, представленная прямой полярностью, может быть отнесена к ортозоне Брюнес, а нижняя часть разреза с преобладающей обратной полярностью к ортозоне Матуяма.

Абсолютный возраст. Из интервала 2.8-3.9 м была отобрана проба для определения абсолютного возраста методом ЭПР. Получена датировка 89.0±10.0 тыс. лет. По нашему мнению, скорее всего, датировка несколько замоложена.

Разрез Ю-VII находится в левом борту долины р. Море-Ю, 67º50.690′ с.ш., 60º40.043′ в.д., в 200 м к западу от обнажения Ю-VI. Фрагмент берегового обрыва высотой 19.5 м зачищен ступенями (рис. 4).

Под почвенно-растительным слоем (мощность 0.6 м) вскрыты (сверху вниз):

0.6-3.0 м. Суглинки плотные, тяжелые, серые с коричневатым оттенком, ожелезненные. Мелкооскольчатые, с единичными мелкими валунами, галькой, гравием. В нижней части интервала прослои супесей и глин. К подошве резко увеличивается количество обломков и целых створок раковин моллюсков. Переход к нижележащей пачке изменчив по простиранию от резкого до постепенного.

3.0-5.0 м. Тонкое переслаивание песков мелкозернистых, тонко-мелко-зернистых, среднезернистых, алевритистых. Мощность слойков от первых миллиметров до 5 см. Мелко- и среднезернистые разности светлые, серовато-белесые, алевритистые разности имеют темный, коричнево-серый цвет. В кровле алевритистость и глинистость разреза выше. Наблюдаются отдельные мелкие плойчатые деформации, вероятно, сформированные на стадии обезвоживания и уплотнения осадка или в результате некоторого современного "течения" под тяжестью вышележащей пачки суглинков.

5.0-8.0 м. Пески мелко-среднезернистые, мелкозернистые, белесо-серые, белые. Наблюдаются серии тонкого переслаивания следующих текстур: косослоистые; перекрестно-слоистые; волнисто-слоистые. Отмечаются знаки ряби, как ассимметричной, так и симметричной. По всей пачке рассеяны многочисленные обломки и редкие целые раковины гастропод, створки двустворчатых моллюсков. С обеих сторон от расчищенного обнажения (на расстоянии 10м и 5 м) на уровне описываемой пачки встречены линзовидные слои разнозернистых и грубозернистых песков включающих огромное количество битых и целых раковин двустворчатых моллюсков и гастропод. Граница с нижележащими осадками резкая, неровная, с размывом.

8.0-8.8 м. Элювиально-делювиальный горизонт по цокольной нижележащей пачке. Плотные (с трудом зачищаются лопатой) пески мелкозернистые и алевритистые супеси. Цвет пород серый, белесо-серый с коричневатым оттенком, темно-коричневый, темно-серый. Осадки неяснослоистые. В породе отмечается ряд мелких первично оползневых пластических деформаций. Подошва наклонная с углом до 7°.

8.8-15.5 м. Ритмичное переслаивание алевритов и песков в различной степени алевритистых. Породы плотные, с трудом зачищаются лопатой. Фрагментарно сохранилась тонкая слоистость, соответствующая простиранию и падению нижележащих неизмененных пород. В средней части переслаивание песков мелкозернистых светло-серых; песков тонко-мелкозернистых алевритистых серых и алевритов темно-серых. В нижней части переслаивание алевритов темно-серых с песком тонко-мелкозернистым белесым и песком алевритистым темно-серым. Породы пачки залегают наклонно и сильно раздроблены системой мелких трещин взбросового и сбросового характера с амплитудой смещений до 1.0-1.5 м. В целом по всей пачке наблюдаются скопления раковин двустворчатых моллюсков и гастропод.

15.5-21 м. Суглинки темно-серые песчанистые. В кровле мелкие прослои алевритов темно-серых и супесей от серо-коричневого (у поверхности) до иссиня-черного (в склоне, у уровня мерзлоты) с редкими обломками и целыми раковинами моллюсков.

Ниже 21 м и до уреза воды в р. Море-Ю, вскрыты темно-серые оскольчатые суглинки с редким гравием и редкими обломками раковин моллюсков.

<u>Раковины моллюсков.</u>

В верхней части разреза (в интервале глубин 0-8 м) встречены и определены следующие моллюски: *Astarte borealis* Schumacher, *A. arctica* (Gray), *A. placenta* (Morch), *Carinastarte montague* (Dillwyn), *Scrobicularia plana* (Da Costa), *Euspira catena* (Da Costa), *Euspira pallida* (Broderip & Sowerby), *Cryptonatica clausa* (Broderip & Sowerby), *Oenopota trevelyana* (Turton), *O. nobilis* (Muller), *O. exarata* (Muller), *O. pyramidalis* (Storm), *Amauropsis islandicus* (Gmelin), *Admete viridula* (Fabricius), *Macoma calcarea* (Gmel.), *Arctica islandica* (Linne), *Mytilus* aff. *edulis* Linnaeus.

В нижележащей пачке дислоцированных алевритов раковины моллюсков имеют плохую сохранность. Здесь отмечаются следующие виды (рис. 5): *Astarte* aff. *obliquata* Sowerby, *Isocrassina basteroti* (De la Joinkaire), *Carinastarte fusca* (Poli), *Angulus benedeni* Nyst & Westendorp, *Cyrtodaria* aff. *angusta* Nyst & Westendorp, *Cryptonatica wensi* Schlesh., *Natica crassa* (Nyst), *Amauropsis* aff. *hemiclausa* (Sowerby), *Oenopota sp, Mytilus* aff. *edulis* Linnaeus [*Крылов и Зархидзе, 2009*]. Находки целых раковин крайне редки, большинство

© Зархидзе и др., 2010

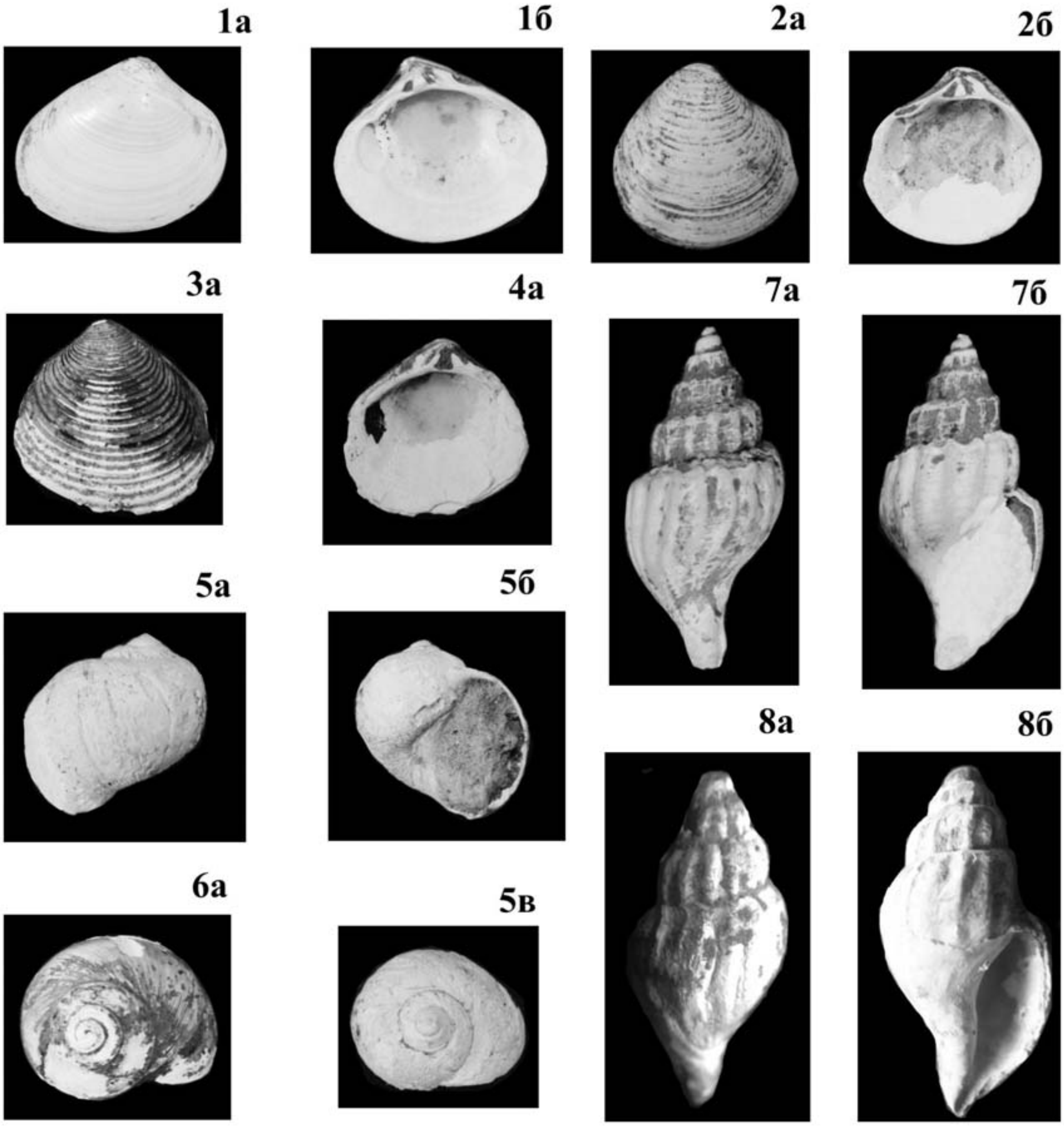

Рис. 5. Морские моллюски из нижней части разреза Ю-VII: 1. *Isocrassina basteroti* (De la Jonkaire) (х 1). Правая створка: 1а - вид сверху, 1б - вид снизу; 2. *Carinastarte fusca* (Poli) (х1,5). Правая створка: 2а-вид сверху, 2б - вид снизу; 3-4. *Astarte incerta* Wood (х 2). Левая створка: 3а - вид сверху, 4а - вид снизу. 5. *Natica crassa* Nyst (х 1.5). Раковина: 5а - вид со стороны противоположной устью, 5б - вид со стороны устья, 5в - вид со стороны макушки. 6. *Euspira hemiclausa* Sowerby(х 1,5). Раковина: 6а - вид со стороны макушки. 7. *Mangelia scalaris* (Müller)(х 3,5). Раковина: 7а - вид со стороны противоположной устью, 7б - вид со стороны устья. 8. *Oenopota borealis* (Reeve)(х 1,5). Раковина: 8а - вид со стороны противоположной устью, 8б - вид со стороны устья (опред. - А.В. Крылов).

раковин раздавлено, но характерным является то, что обломки раковин не рассеяны по разрезу, а повторяют в точности контур разрушенных створок. Встречаются также раздавленные раковины с раскрытыми створками, которые расположены параллельно плоскости напластования, на раковинах *Astarte* и *Mytilus* сохранился эпидермис. На раковинах гастропод иногда наблюдаются постройки балянусов. В самой нижней части разреза, в суглинках остатки раковин моллюсков крайне редки и представлены в основном обломками створок, иногда встречаются обломки сифонов крупных гастропод.

Комплексы моллюсков указывают на морской бассейн с нормальной или близкой к ней соленостью, глубины в пределах верхней-средней сублиторали (50-100 м).

<u>Микрофаунистическая характеристика.</u> В верхней части разреза (0-8 м) в комплексах доминируют ретроэльфидиумы (до 49.4 %), представленные, главным образом, видом *Retroelphidium atlanticum* (Gud.) - до 390 экз. Кроме него присутствуют виды *R. propinguum* (Gud.), *R. obesum* (Gud.), *R. selseyense* (Merr.-All. et Earl.), *R. ex gr. boreale* (Nuzhd.), *R. aff. hyalinum* (Brodn.) и *R. margaritaceum* Cushm. В верхней части разреза, в обедненных ассоциациях встречаются единичные, скорее всего переотложенные, плиоценовые формы *R. aff. subclavatum* (Gud.) и *R. jachmovichi* Tversk. Другой доминирующей группой (до 34.1 % - 223 экз.) являются хайнезины, представленные тремя видами - *Haynesina orbicularis* (Brady), *H. aff parva* (Gud.) и *H. asterotuberculata* (Voorth.). В большом количестве (до 133 экз.) присутствуют букцеллы, среди которых превалируют *Buccella inusitata* (Anderss.), а также единичные *B. troitzkii* Gud. *B. hannai arctica* Voloshin. Повышено содержание раковин вида *Cribroelphidium granatum* (Gud.). Кроме них присутствуют единичные *Cr. subarcticum* Cushm. и, как правило, плохой сохранности *Cr. goesi* Stschedr. Характерно явно подчиненное содержание кассидулинид в комплексах. Представлены они в основном видом *Cassidulina subacuta* (Gud), причем не очень хорошей сохранности. Кроме них встречаются редкие *C. reniformis* Norv. и кассандры либо в виде начальных камер, либо в виде первых оборотов.

В качестве акцессориев встречаются *Globulina glacialis* (Cushm. et Ozawa), *Pseudopolymorphina novanglia* (Cushm.), *Discorbis borealis* sp. nov., *Cibicides rotundatus* Stschedr., *C aff. klenovae* Digas, *Melonis zondamae* Voorth., *Astrononion gallowayi* Loebl. et Tapp., *Cribrononion insertus* Will., *Toddinella lenticulare* (Gud.), *Stainforthia loeblichi* Feyl.-Hanss., *Buliminella elegantissima* Orb., *Trifarina fluens* Todd.

Подобные ассоциации сопоставляются с казанцевскими комплексами Западной Сибири и Енисейского Севера [*Гудина, 1976*]. В целом комплекс характерен для окраин арктического бассейна глубиной 50-100 м, испытывающего воздействие бореальных течений, но соленость вод была несколько пониженной. Подтверждением тому является небольшое количество кассидулинид, их неважная сохранность, небольшие размеры, а также наличие недоразвитых форм в виде начальных камер.

В нижней части разреза (глубина 13.2 м) выделен комплекс, который содержит 208 раковин фораминифер, представленных 18 видами, среди которых более 56% (117 экз.) составляют ретроэльфидиумы, в числе которых, в свою очередь, 109 раковин представляет вид *Retroelphidium subclavatum (Gud.)*, характерный для плиоцена, причем раковины крупные, с отчетливой скульптурой. Облик раковин, их видовой состав и соотношение отдельных видов очень близки лыммусюрским ассоциациям (верхи плиоцена) [*Яхимович и Зархидзе, 1990*].

<u>Диатомовые водоросли</u>. Исследовались два образца с глубин 9.8 и 13.7 м, в которых обнаружены единичные (на глубине 13.7 м - редкие) створки диатомей плохой-средней сохранности: *Actinocyclus cf. octonarius* Ehrenberg, *A. cf. sphaerica* (Heribaud) Losseva, *Coscinodiscus Ehrenberg* sp., *Cyclotella Kutzing* spp., *Melosira moniliformis* Muller, *Navicula Bory* spp., *Nitzschia Hasal* sp., *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve, *Pyxilla Greville* sp., *Rhizosolenia Ehrenberg* sp., *Stephanopyxis turris* (Greville et Arnott) Ralfs, *Stephanopyxis* (Ehrenberg) Ehrenberg sp., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg,

Xanthiopyxis aff. ovalis Lohman, *Xanthiopyxis* (Ehrenberg) Ehrenberg sp. Подобные диатомовые ассоциации могли развиваться: в прибрежной (сублиторальной) морской зоне, на которую оказывало влияние действие (сток) пресных вод.

Споры и пыльца. Произведен анализ 26 проб в интервале глубин 1.2-13.4 м. В результате исследования образцов определены 3 палинокомплекса.

Нижний комплекс (12.9-19.5 м), охарактеризован двумя мезофитным палинокомплексами. Разница между комплексами состоит в том, что в нижней части содержание переотложенных форм преимущественно палеозойского возраста составляет 51-54%, а в пробах выше - 38-41%. Повидимому, нижняя часть толщи формировалась в прибрежной зоне, где происходила концентрация переотложенных форм. Во всем остальном спектры проб схожие и характеризуют лесной тип растительности с преобладанием древесно-кустарничковых ассоциаций: *Betula sect.* Albae - 10-14%, *Betula sect.* Nanae - 1-4%, *Alnus* sp. - 1-3%, *Salix* sp. - 1-2%, *Corylus* sp. - 1-2%, определено 1 зерно *Tilia* sp. (возможно переотложенное), *Piceae obovata* - 0-2%, *Pinus sibirica*, *P. silvestris* - 0-4%, *Taxodiaceae* - 0-5%. Травянистый покров состоял из: разнотравья - 2-10%, *Chenopodiaceae* – 1–2%, единично *Artemisia, Compositae, Graminea, Onagraceae, Liliaceae*, споровых - сем. *Polypodiaceae* - 10-16%, сем. *Sphagnaceae* - 6-16%, сем. *Lycopodiaceae* - 0-5%.

Средний комплекс (6.8-10.0 м) - ксерофитного облика, т.е. основу спектров составляют споровые и травянисто-кустарничковые растения, причем формирование толщи происходило в регрессивную фазу, о чем говорит присутствие 70-95% переотложенных форм преимущественно палеозойского возраста. Поэтому комплекс обедненный, сформированный в условиях похолодания климата. Среди инситных форм преобладают споровые растения сем. *Polypodiaceae* - 4-16%, сем. *Sphagnaceae* - 8-16%, сем. *Lycopodiaceae* - 0-5%; разнотравья - 0-12%, *Compositae* - 0-2%, *Liliaceae* - 0-4%; древесные и кустарнички в отдельных пробах - *Betula sect.* Albae - 0-6%, *Betula sect.* Nanae - 0-3%, *Piceae obovata* - 0-4%, *Pinus sibirica* - 0-4%.

Верхний комплекс (1.2-4.1 м) характеризует ксерофитную позднечетвертичную растительность лесотундр, в которой доминируют споровые растения сем. *Polypodiaceae* - 13–40%, сем. *Sphagnum* - 2-10%. Среди древесных и кустарничковых преобладают *Betula sect.* Albae - 10-17%, *Betula sect.* Nanae - 2-5%, *Alnus* sp. - 1-3%, *Salix* sp. - 0-2%, *Piceae obovata* - 0-2%, *Pinus sibirica* - 0-3%. Травы: разнотравье - 7-15%, *Chenopodiaceae* - 0-1%, *Artemisia* - 1-4%, единично *Compositae, Graminea, Polygonaceae*.

Палеомагнитные исследования. Верхняя часть разреза представлена породами прямой полярности, для нижней части разреза наблюдается чередование зон прямой и обратной полярности. Эти части разреза резко различаются по характеру намагниченности пород. Для нижней части разреза наблюдается появление уровня с обратной намагниченностью. В связи с этим представляется возможным верхнюю часть разреза Ю-VII отнести к эпохе Брюнес, а нижнюю, соотнеся с соседним разрезом Ю-VI - к эпохе Матуяма.

Абсолютный возраст. С глубин 11, 16, 19 и 22 м были отобраны пробы для определения абсолютного возраста методом электронно-парамагнитно-резонансной спектроскопии (ЭПР). Образцы с уровней 11 и 19 м проанализированы также по методу оптико-стимулированной люминесценции (ОСЛ). Сверху вниз по разрезу были получены значения: 107.6±12.4 тыс. лет (ЭПР), тот же образец - 109.8±6.9 тыс. лет (ОСЛ), ниже - 85.0±9.1 тыс. лет (ЭПР), ниже - 90.3±10.9 тыс. лет (ЭПР), тот же образец 88.2±2.4 тыс. лет (ОСЛ), ниже - 91.5±10.5 тыс. лет (ЭПР) (табл. 1).

Стратиграфическая привязка разрезов Ю-VI и Ю-VII.

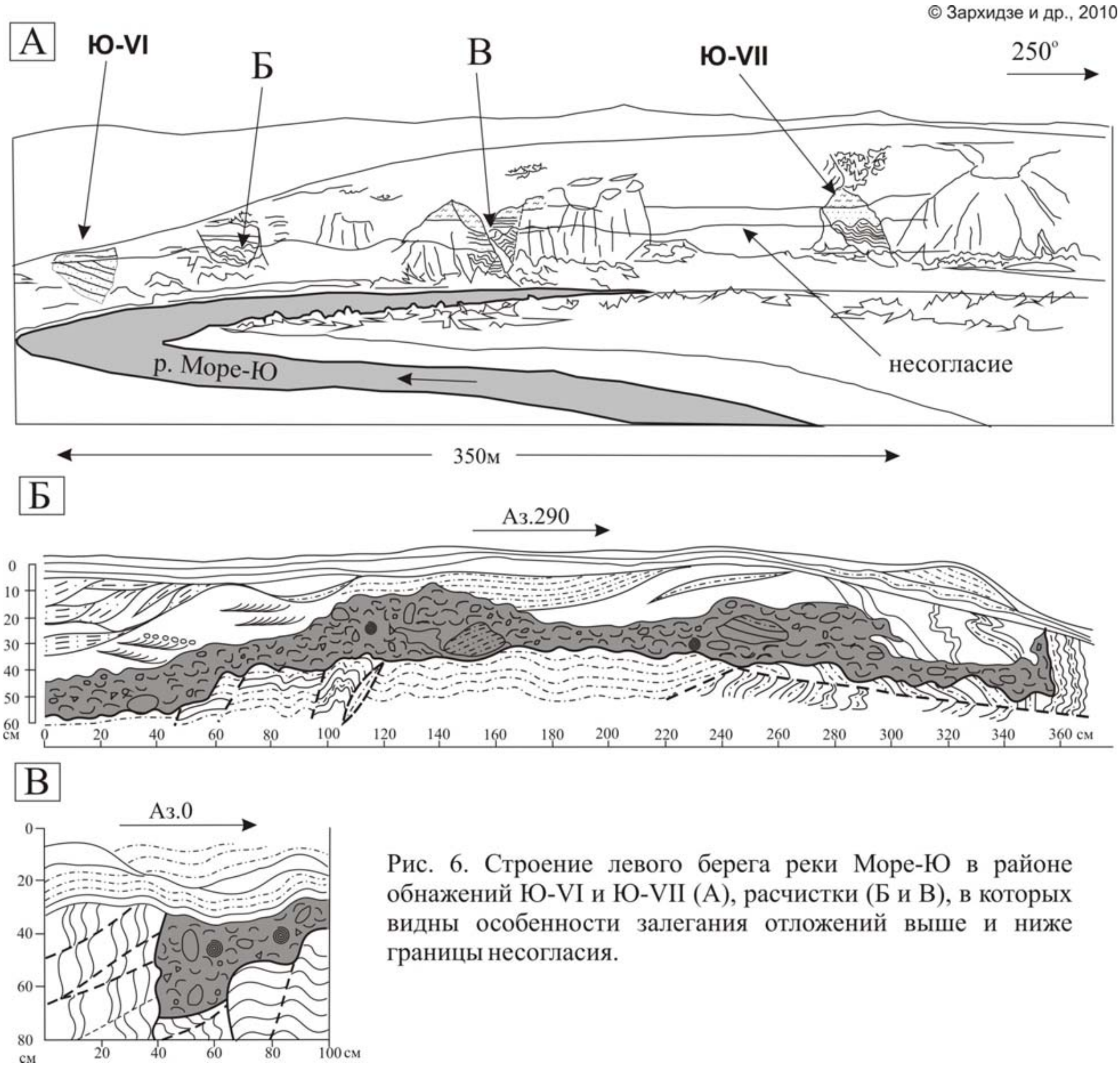

Рис. 6. Строение левого берега реки Море-Ю в районе обнажений Ю-VI и Ю-VII (А), расчистки (Б и В), в которых видны особенности залегания отложений выше и ниже границы несогласия.

Проанализировав полученные результаты, можно сделать вывод, что в этих двух обнажениях, находящихся друг от друга на расстоянии около 200 м, расчистками вскрыты недеформированные поздненеоплейстоценовые и более древние дислоцированные отложения, разделенные поверхностью несогласия. Верхняя часть разреза относится к мореюской свите [*Белкин и др., 1966; Зархидзе, 1972*$_a$], которая сопоставляется с чулейской свитой [*Крапивнер, 1976*], - m, am III^1. Она содержит типичный комплекс морских моллюсков, фораминифер и диатомовых водорослей, а также теплые спорово-пыльцевые спектры.

Полученные результаты абсолютного датирования (ОСЛ и ЭПР) не образуют нормального нарастания значений к низу разреза. В верхней части разреза Ю-VII получены наиболее древние значения - 107-109 тыс. лет, а ниже - более молодые значения - 85-91 тыс. лет. Ярко выраженное несогласие, прослеженное как в разрезах, так и между ними (рис. 6) отражает значительный перерыв в осадконакоплении. Обратная намагниченность осадков из нижних частей разрезов Ю-VI и Ю-VII может быть соотнесена с эпохой Матуяма. Здесь же обнаружен комплекс моллюсков, типичный для отложений пьяченского яруса Бельгии и Нидерландов и бентосные фораминиферы, в том числе *Retroelphidium subclavatum* (Gud.), характерный для колвинской свиты плиоцена.

Таким образом, в разрезах Ю-VI и Ю-VII вскрывается разрез, имеющий двучленное строение. Дислоцированные пески, алевриты и суглинки плиоценового возраста (возможно, падимейская и колвинская свиты) несогласно перекрываются ненарушенными поздненеоплейстоценовыми морскими осадками мореюской свиты. Данные абсолютного датирования для мореюской свиты по всей видимости, валидны. Для более древних отложений, залегающих ниже поверхности несогласия, EPR даты противоречат палеонтологическому материалу, поэтому они вряд ли достоверны.

Другие разрезы бассейна реки Море-Ю.

Всего в 2001 г. в бассейне р. Море-Ю нами было изучено 22 опорных разреза. Во всех разрезах исследованы содержащиеся в осадках фораминиферы, споры и пыльца. В данной статье мы ограничиваемся рассмотрением тех из них, где были получены результаты OSL и EPR датирования.

В разрезе Ю-VIII, расположенном в правобережном обрыве р. Сябу-Ю (рис. 1), из толщи деформированных песков, нарушенных оползневыми сколами, получены ОСЛ датировки 10.8±1.2 тыс. лет (TLN 1480-103) и 20.9±1.4 тыс. лет (TLN 1471-103). Этот разрез находится в пределах субмеридиональной депрессии, по которой протекают притоки Море-Ю – реки Сябу-Ю (левый) и Вэснию (правый). В 1.5 км от устья Вэснию в верхних частях разрезов были описаны озерные песчаные толщи [*Лавров и Потапенко, 2005*], подобные вскрытым нами на Сябу-Ю. Полученные этими авторами по разрезам Вэснию радиоуглеродные даты 8060±60 (ЛУ-656), 8840±70 (ЛУ-657), 9190±60 л.н. (ЛУ-684) несколько моложе полученных нами на Сябу-Ю. Еще более молодые радиоуглеродные датировки получены из озерных отложений, расположенных в долине р. Море-Ю в 1.5 и 2 км от разреза Ю-VIII (рис. 1) [*Астахов и Свенсен, 2002; Астахов и др., 2007*, разрезы №№ 8 и 9]: 4830±70 (ЛУ-4166), 8750±50 (ЛУ-4167), 9720±70 (ЛУ-4165), 12470±110 (ЛУ-4163), 12620±100 (ЛУ-4161), 12900±110 л.н. (ЛУ-4159).

В разрезе Ю-VIII пробы из верхней, песчаной части разреза не несут палинологической информации, т.е. «пустые». Ниже по разрезу, из толщи переслаивающихся песков, суглинков, супесей общей мощностью 5.0 м выделен спорово-пыльцевой комплекс. Данный комплекс ксерофитного облика, основу спектров составляют споровые и травянисто-кустарничковые растения, при чем формирование толщи происходило в активной среде, о чем говорит присутствие 40-78% переотложенных форм преимущественно палеозойского возраста. Поэтому комплекс обедненный, сформированный в условиях похолодания климата. Пыльца травянистых растений здесь представлена разнотравьем - 2-10%, сем. Chenopodiaceae - 0-2%, в отдельных пробах Graminea, Compositae, Artemisia - 2%; споровые - сем. Polypodiaceae - 2-14%, сем. Sphagnaceae - 3-14%, сем. Lycopodiaceae - 0-6%; древесные и кустарнички - Betula sect. Albae - 0-10%, Betula sect. Nanae - 0-4%, Alnus sp. - 0-4%, Piceae obovata - 3-6%, Pinus silvestris - 0-4%, Taxodiaceae - 0-3%, в одной пробе Ericaceae - 2%.

Верхняя часть разреза практически не содержит фораминифер. Лишь на глуб. 16.4 м обнаружен комплекс, состоящий из 6 видов в количестве 21 экз. Это *Buccella* cf. *frigida*, *Retroelphidium atlanticum*, *Haynesina* cf. *orbicularis*, *H.* cf. *asterotuberculata*, *Cribroelphidium* cf. *granatum*, *Cassidulina subacuta*. Сохранность раковин неважная; все они желтого цвета, вероятно, от воздействия железистых растворов. Комплекс, скорее всего, перемыт из нижележащих отложений.

Таким образом, отложения разреза Ю-VIII не содержат инситных морских органических остатков и по характеру состава относятся, скорее всего, к озерным, с активной гидродинамикой (проточный режим?). Возможно, довольно мощная толща песков, отложившихся на участке долины реки Море-Ю в районе устий ее притоков - Сябу-Ю и Вэснию, связана с неотектоническим погружением на локальном участке долины. Это подтверждается результатами геологической съемки масштаба 1:200 000 [*Государственная..., 2000*], выявившей на этом участке максимальную ширину долины Море-Ю с развитием серии надпойменных террас.

© Зархидзе и др., 2010

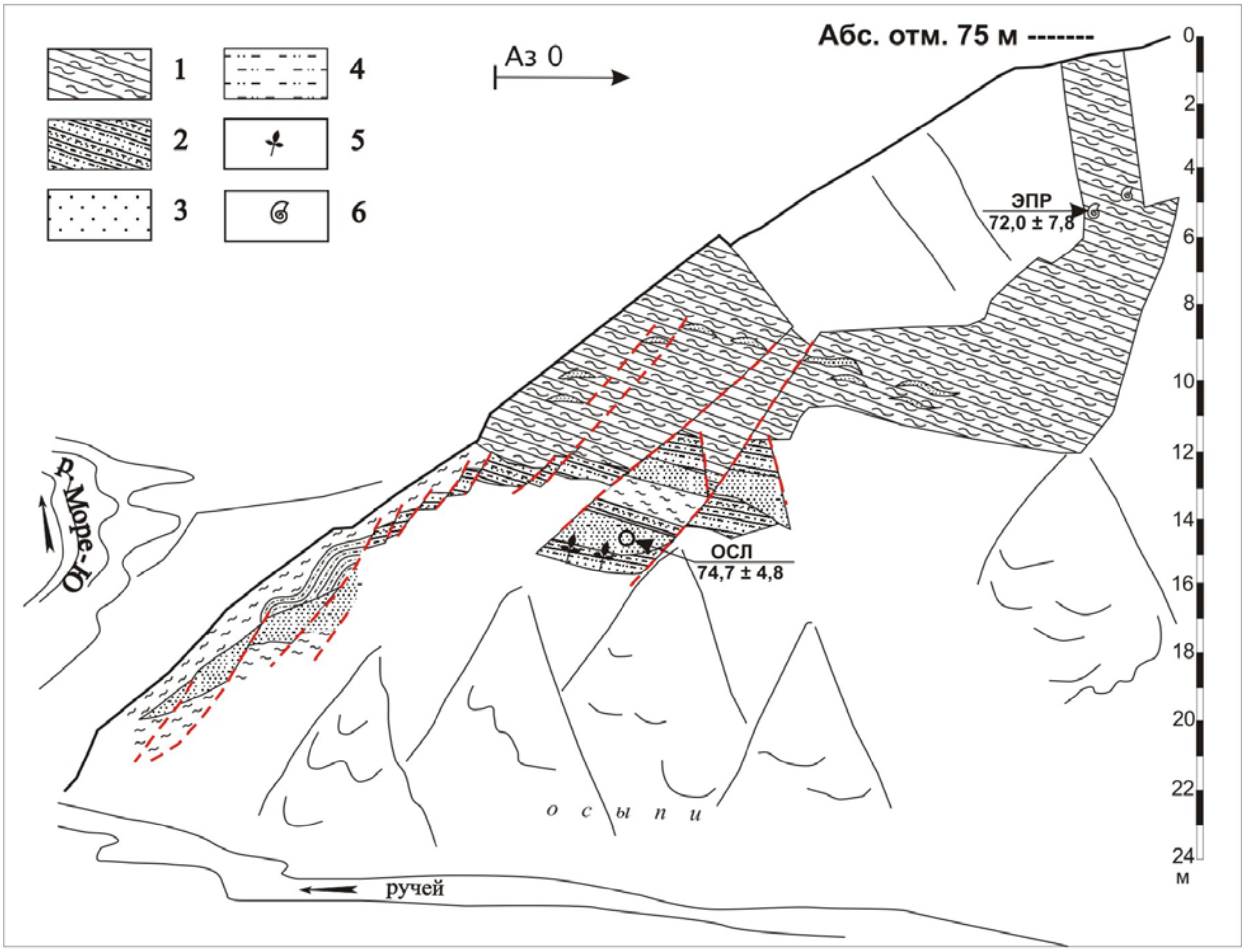

Рис. 7. Разрез Ю-XXII в нижнем течении р. Море-Ю. 1 - суглинок, 2 - алеврит, 3 - песок, 4 - глинистый алеврит, 5 - остатки растений, 6 - раковины морских моллюсков.

В нижней части субширотного отрезка реки Море-Ю нами было сделано несколько расчисток, материал одной из которых (Ю-XXII) (рис. 7) датировался методами ОСЛ 74.7±4.8 (TLN 1477-103) и ЭПР 72.0±7.8 л.н. (319-042). В этой расчистке вскрываются плотные мореноподобные суглинки, несогласно перекрывающие пачку переслаивания песков и алевритов. Здесь в различных видовых ассоциациях присутствуют фораминиферы: *Quinqueloculina* sp. ind., *Buccella frigida*, *B. hannai arctica*, *B. troitzkii*, *Retroelphidium atlanticum*, *Haynesina orbicularis*, *H. pasva*, *Cribroelphidium* cf. Goesi, *Cr. granatum*, *Cr. subarcticum*, *Cassidulina reniforme*, *Islandiella islandica*, *Planocassidulina* cf. *norcrossi*, *Cassandra helenae*, *Retroelphidium* aff. *hyalinum* (Brodn.), *R.* aff. *propinguum* и *R. obesum*. Что касается спорово-пыльцевых спектров, то здесь выделяется два комплекса. Первый определен в нижней части разреза и характеризует лесотундровый тип растительности. Пыльца древесных и кустарничков представлена: Betula sect. Albae - 19-25%, Betula sect. Nanae - 5-17%, Alnus sp. - 1-2%, Piceae obovata - 1-3%, Pinus sibirica, P. silvestris - 1-2%; травянистые растения: разнотравье - 1-12%, Polygonaceae - 0-2%, Pirola - 1-2%, единично Artemisia, Chenopodiaceae; споровые - сем. Polypodiaceae - 22-30%, сем. Sphagnaceae - 20-30%, сем. Lycopodiaceae - 1-2%. Второй комплекс выделен из толщи вышележащих суглинков. Данный комплекс ксерофитного облика, т.е. основу спектров составляют споровые и травянисто-кустарничковые растения. Тип растительности тундровый. Пыльца травянистых растений здесь в общей сложности немногочисленна и составляет 1-8%; представлена разнотравьем - 1-6%, в отдельных пробах сем. Chenopodiaceae - 0-1%, сем. Polygonaceae 0-3%, Pirola - 1-2%, единично Cyperaceae, Ranunculaceae, Artemisia; споровые - сем. Polypodiaceae - 32-43%, сем. Sphagnaceae - 20-24%, сем. Lycopodiaceae - 0-2%, Selaginella 0-1%; древесные и кустарнички - Betula sect. Albae - 2-8%, Betula sect. Nanae - 15-23%, Alnus sp. - 0-2%, Salix - 0-1%, Piceae obovata - 1-5%, Pinus silvestris - 0-1%. Переотложенных форм - 3-9%.

На карте палеоген-четвертичных образований, составленной по данному району предшественниками [*Государственная…, 2000*], поле развития суглинков, вскрытых в обнажении Ю-XXII, обозначено, как роговские отложения.

В данном разрезе нами обнаружены свидетельства активного выщелачивания, происходящего, возможно, по сей день. В суглинках, содержащих большое количество морских фораминифер, практически полностью отсутствуют морские моллюски. Однако детальное изучение разреза позволило обнаружить ядра выщелоченных раковин двустворок. Таким образом, «моренный диамиктон» [*Астахов и Свенсен, 2002*] является глинистым морским осадком, содержащим инситные органические остатки, частично растворенные.

3. Обсуждение результатов.

В изученных в бассейне реки Море-Ю разрезах новейшего чехла присутствуют и уверенно идентифицируются отложения с возрастом от плиоцена до позднего неоплейстоцена и голоцена.

В одном из опорных обнажений, Ю-VII, по нашему мнению, обнажается *падимейская свита*, имеющая плиоценовый возраст - m, gm N_2 *pd*. В самой нижней части этого же разреза выступают суглинки, содержащие моллюски и фораминиферы, сопоставимые с подобными комплексами *колвинской свиты* - m N_2 *kl*. Плиоценовые отложения до сих пор зафиксированы для данного региона только по скважинам [*Яхимович и Зархидзе, 1990; Яхимович и др., 1992*], их коренных выходов здесь никто не находил. Возможно, плиоценовые образования в районе обнажений Ю-VI и Ю-VII приподняты на неотектоническом этапе и вскрыты эрозией только в этом месте. Содержание в суглинках плиоценовых фораминифер - *Retroelphidium subclavatum* (Gud.), а также моллюсков, сопоставимых с плиоценом Западной Европы – *Isocrassina basteroti* (De la Jonkaire), *Carinastarte fusca* (Poli), *Astarte incerta* Wood, *Natica crassa* Nyst, *Euspira hemiclausa* Sowerby, *Mangelia scalaris* (Muller), *Oenopota borealis* (Reeve), и других, а также обратная намагниченность осадков позволяют нам считать дислоцированные суглинки ниже поверхности несогласия в обнажении Ю-VII плиоценовыми. По разрезу Ю-VI только палеомагнитные данные свидетельствуют о дочетвертичном возрасте нижней толщи.

Мореюская свита (m, am III) залегает субгоризонтально, представлена в основном, песками, алевритовыми песками и супесями, и содержит богатый комплекс морских моллюсков, диатомовых водорослей, фораминифер. Палинологические спектры осадков четвертой бассейновой террасы - песков и глинистых алевритов соответствуют позднечетвертичной растительности лесотундр. Преобладают горизонтально-слоистые структуры. Косослоистые пески по разрезам составляют до 10% (редко 50%) от объёма. Пачки песков с перекрёстной слоистостью могут составлять до 30-60% разреза. Для ряда разрезов, в верхней части (единично в средней части) наблюдается пачка алевритов и алевритовых глин, с единичными включениями гравия и гальки, согласно, с постепенным переходом перекрывающая пачки песков. Подошва песчаной толщи маркируется слоем или серией слоёв песков более грубых, чем вышележащие, со значительной примесью гравия и песка крупнозернистой размерности, редкой галькой и часто с обильными скоплениями раковин морских моллюсков. Эти осадки с несогласием, часто угловым, перекрывают дислоцированные алеврито-глинистые или песчаные осадки, заполняя неровности подстилающих пород (рис. 6).

Среди отобранных в прижизненном положении раковин морских моллюсков доминируют следующие виды: *Astarte borealis* (Schum.), *Macoma calcarea* (Gmel), отдельные редкие рассеянные по толще раковины мелких гастропод таких как *Amauropsis islandicus* (Gmelin). В рассматриваемых отложениях обнаружено до 30 видов фораминифер. Доминируют в комплексах ретроэльфидиумы (до 49.4 %).

В составе диатомовой ассоциации наряду с морскими видами (*Paralia sulcata* (Ehr) Cl. и представителями рода *Coscinodiscus*) отмечается присутствие редких пресноводных форм. Это может указывать на морские условия осадконакопления в сублиторальной зоне моря с небольшим опреснением.

Химический состав отложений мореюской свиты, микрофауна и моллюски однозначно свидетельствуют о формировании осадков в морском бассейне с изменяющимися показателями опреснения. Возраст толщи определен по результатам изучения комплекса микрофауны, как одновременный с формированием казанцевских морских отложений Западной Сибири и Енисейского Севера. Абсолютный возраст отложений определялся методами ЭПР и ОСЛ, (см. табл. 1) и подтвердил полученные здесь ранее даты из обнажения 11 (рис. 1, [*Астахов и Свенсен, 2002*]), где они были несколько древнее: 120±9, 112±6 л.н. (обе-OSL), 130±8 л.н. (U/Th).

Полученные результаты подтвердили стратиграфическое положение мореюской свиты, выделенной и закартированной в этом районе ранее [*Белкин и др., 1972; Зархидзе, 1972а; Крапивнер, 1976*]. Наличие в ее основании четкого выраженного несогласия облегчает ее идентификацию в разрезах Большеземельской тундры. Стратиграфическая самостоятельность мореюской свиты не является «артефактом» [*Астахов и Свенсен, 2002*]. Залегание ее в западинах, карманах и кавернах обычно наблюдается в тех местах, где свита несогласно перекрывает более древние образования. Ненарушенное залегание свиты наблюдалось нами во многих обнажениях вне пределов неотектонических дифференцированных движений. Встречаемые иногда деформации пород свиты связаны с оползневыми явлениями, широко развитыми на склонах речных долин в зоне распространения вечной мерзлоты, а также неотектоническими деформациями на крыльях вала Гамбурцева.

Кроме плиоцен-плейстоценовых отложений, в бассейнах притоков Море-Ю – Вэснию и Сябу-Ю выделяется комплекс озерных и озерно-аллювиальных отложений голоценового времени (l,la H). Отложения представлены песками с прослоями галечников, торфом и древесными остатками. Ранее их относили к регрессивной фазе роговской свиты [*Белкин и др., 1966; Зархидзе и Семенов, 1972*], но после ряда радиоуглеродных датировок [*Астахов и Свенсен, 2002; Лавров и Потапенко, 2005*] был определен их более молодой возраст. Проведенное нами OSL датирование этих отложений в разрезе на р. Сябу-Ю также подтвердило их поздненеоплейстоцен-голоценовый возраст.

Район, где выделяются озерно-алювиальные отложения позднего неоплейстоцен-голоцена, находится рядом с валом Гамбурцева. Он простирается в субмеридиональном направлении и пересекает долину р. Море-Ю (рис. 1). По материалам геологической съемки масштаба 1:200 000, а также сейсмическим исследованиям, выявлено, что вал Гамбурцева представляет собой структуру выжимания, с характерными очертаниями блоков пород, ограниченных взбросовыми нарушениями. В деформации вовлечены породы с возрастным диапазоном палеозой-триас. Амплитуда взбросов на флангах структуры по пермским и карбоновым породам - около 500 м. Юрско-меловой - кайнозойский чехол с резким угловым несогласием перекрывает деформированные толщи и залегает плащеобразно. Однако на неотектоническом этапе произошло обновление структуры. По всей видимости, одновременно с неотектоническим поднятием в пределах вала Гамбурцева, на его флангах происходило погружение, что и привело к накоплению озерно-аллювиальной толщи. Неотектонические движения подтверждаются широким распространением оползневых структур на флангах вала. Особенно много таких деформаций наблюдается в долинах притоков Море-Ю – реках Веснию и Сябу-Ю.

4. Выводы.

В бассейне реки Море-Ю изучены толщи новейших отложений, имеющие различное структурное положение. Дислоцированные толщи приурочены к нижним частям разрезов (плиоценовые отложения), залегающие горизонтально - к верхним частям разрезов (мореюская свита и комплекс голоценовых озерных осадков). Отложения мореюской свиты являются аккумулятивной составляющей для верхнего (четвёртого от уровня моря) уровня денудационно-аккумулятивных равнин (абс. отм. 80-100 м) поздненеоплейстоценового времени формирования. В большинстве случаев верхняя толща представлена чередованием пачек мелкозернистых песков, а также алевритовых песков. Распространенность отложений на больших пространствах 80-100 метровой террасы, позволяют нам предположить, что в начале позднего неоплейстоцена на данной территории господствовали обстановки морского осадконакопления, в результате чего и сформировались соответствующие террасовые поверхности региона.

В рельефе и отложениях не обнаружено следов воздействия ледниковых щитов. Предполагаемому поздневалдайскому леднику [*Лавров и Потапенко, 2005*] противоречат радиоуглеродные [*Астахов и Свенсен, 2002; Астахов и др., 2007*] и полученные нами OSL датировки из озерно-аллювиальных отложений с возрастами 20-4 тыс. лет назад, которые латерально находятся далеко в тылу предполагаемого фронта ледникового щита. Нет никаких свидетельств деформации осадков четвертой морской террасы (мореюская свита), залегающих горизонтально и не смятых напором предполагаемого ранневалдайского ледникового щита [*Астахов и Свенсен, 2002*]. Случаи нарушенного залегания морских осадков мореюской свиты связаны с криотурбациями, оползневыми явлениями на склонах речных долин, а также деформациями на бортах неотектонических поднятий. Деформированными являются нижние толщи осадочного разреза - плиоценовые отложения, затронутые неотектоникой [*Зархидзе и др., 2002; Zarkhidze et al., 2003*].

Выходы пластовых льдов, принятые за остатки неоплейстоценового ледника [*Астахов и Свенсен, 2002*], на самом деле являются остатками деградировавших гидролакколитов. Поле их развития приурочено к зоне развития реликтового леса в среднем течении р. Море-Ю. Навряд ли остатки неоплейстоценового ледника могли сохраниться в зоне развития реликтового леса, для существования которого нужны благоприятные, достаточно теплые условия. Более логично объяснять развитие льдов в зоне теплого микроклимата, где есть условия для оттайки многолетнемерзлых пород и развития новообразований - гидролакколитов в местах разгрузки грунтовых подмерзлотных вод.

Благодарности. Авторы благодарят АО «Полярноуралгеология» (ныне ЗАО «Миреко») за организацию полевых исследований в 2001 году, всех участников за работу, А.Н. Молодькова (Институт геологии Таллиннского технического университета) за OSL и EPR датирование образцов четвертичных отложений
.

Литература

1. *Астахов В.И., Свенсен Й.И.* Возраст остатков плейстоценового ледника в Большеземельской тундре. // ДАН. 2002. Т. 384. № 4. С. 534-538.

2. *Астахов В.И., Мангеруд Я., Свенсен Й.И.* Трансуральская корреляция верхнего плейстоцена Севера. // Региональная геология и металлогения. 2007. № 30-31. С. 190-206.

3. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1:200 000. Серия Полярно-Уральская. Листы Q-41-I,II (Сост. В.А. Жарков, Н.В. Налимов, Н.В. Романова и др.). Объяснительная записка. Изд-во ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург, 2000.

4. *Григорьев А.А.* Геология и рельеф Большеземельской тундры и связанные с ними проблемы. // Труды Сев. науч.-промысл. экспед. 1922. Вып. 22.

5. *Гудина В.И.* Фораминиферы, стратиграфия и палеогеография морского плейстоцена севера СССР. Новосибирск. Наука. 1976. 125 с.

6. *Белкин В.И., Зархидзе В.С., Семенов И.Н.* Кайнозойский покров севера Тимано-Уральской области. // Геология кайнозоя Европейской части СССР. Изд-во Московского университета. 1966. С. 38-55.

7. *Белкин В.И., Зархидзе В.С., Семенов И.Н.* Стратотипический разрез Колвинской свиты. // Вопросы стратиграфии и корреляции плиоценовых и плейстоценовых отложений северной и южной частей Предуралья. Вып. 1. Уфа. БашФАН СССР. 1972. С. 5-8.

8. *Зархидзе В.С.* Мореюская свита (казанцевский горизонт) Тимано-Уральской области. // Вопросы стратиграфии и корреляции плиоценовых и плейстоценовых отложений северной и южной частей Предуралья. Вып. 1. Уфа. БашФАН СССР. $1972_а$. С. 83-86.

9. *Зархидзе В.С.* Падимейская толща западных и центральных районов Тимано-Уральской области. // Вопросы стратиграфии и корреляции плиоценовых и плейстоценовых отложений северной и южной частей Предуралья. Вып. 1. Уфа. БашФАН СССР. $1972_б$. С. 56-66.

10. *Зархидзе В.С., Семенов И.И.* Роговская и нерцетская свиты северных и северо-западных районов Тимано-Уральской области. // Вопросы стратиграфии и корреляции плиоценовых и плейстоценовых отложений северной и южной частей Предуралья. Вып. 1. Уфа. БашФАН СССР. 1972. вып. 1. С. 67-77.

11. *Зархидзе Д.В., Криушицев С.Г., Полуянова Е.С. и др.* Неотектонические дислокации в центральных районах Большеземельской тундры. // Тектоника и геофизика литосферы. Материалы XXXV Тектонического совещания. Москва. ГЕОС. 2002. С. 196-198.

12. *Зверева О.С., Гецен М.В., Изъюрова В.К.* Система реликтовых озер в Большеземельской тундре. // ДАН. 1964. Т. 155. № 3. С. 677-679.

13. *Зверева О.С., Власова Т.А., Голдина Л.П.* Вашуткины озера и история их исследования. // Гидробиологическое изучение и рыбохозяйственное освоение озер Крайнего Севера СССР. М. 1966. С. 4-21.

14. *Калецкая М.С.* Четвертичные отложения и некоторые черты развития рельефа восточной части Печорского бассейна. // Материалы всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода. 1961. Т. II. С. 7-11.

15. *Коперина В.В.* Отчет по геологической съемке верхнего течения р. Адзьвы и р. Хайпудыры в 1932 г. // Землеведение. 1933. Т. XXXV. Вып. 4. С. 314-337.

16. *Крапивнер Р.Б.* Стратиграфия новейших отложений бассейна р. Печоры от Камо-Печоро-Вычегодского водораздела до устья р. Цильмы. // Вопросы стратиграфии и корреляции плиоценовых и плейстоценовых отложений северной и южной частей Предуралья. Уфа. 1976. С. 90-141.

17. *Крылов А.В., Зархидзе Д.В.* Новые данные по стратиграфии и моллюскам неогеновых отложений Большеземельской тундры. // Геология полярных областей Земли. Материалы XLII Тектонического совещания. 2009. Т. 1. С. 309-312.

18. *Кулик Н.* Предварительный отчет о поездке в Большеземельскую тундру летом 1910 года. // Записки Императорского Минералогического общества. 2 серия. Ч. LI. Петроград. 1915. С. 1-56.

19. *Лавриненко О.В., Лавриненко И.А.* Лесные острова на западе Большеземельской тундры. // Вестник Института Биологии Коми НЦ УрО РАН. 1999. № 2 (16). С. 6.

20. *Лавров А.С., Потапенко Л.М.* Неоплейстоцен северо-востока Русской равнины. Москва. 2005. 222 с.

21. *Мартынюк З.П.* «Лесной остров» Море-Ю // Вестник Института Биологии Коми НЦ УрО РАН. 1999. № 2 (16). С. 7.

22. *Попов В.В., Зархидзе Д.В., Иосифиди А.Г.* Магнитная стратификация неогена Тимано-Уральского субрегиона. Результаты палеомагнитных исследований. // Палеомагнетизм осадочных бассейнов Северной Евразии. СПб. ВНИГРИ. 2007. С. 9-18.

23. *Попов В.В., Зархидзе Д.В., Иосифиди А.Г., Цибульская А.Е.* Магнитная стратификация неогена Тимано-Уральского субрегиона. Использование анизотропии магнитной восприимчивости для доказательства седиментационной природы естественной остаточной намагниченности. // Палеомагнетизм осадочных бассейнов Северной Евразии. СПб. ВНИГРИ. 2007. С. 19-43.

24. *Станкевич Е.Ф.* Новые данные по стратиграфии отложений последнего межледниковья для междуречья Адзьвы и Коротаихи. // ДАН. 1960. Т. 132. № 4. С. 1399-1402.

25. *Станкевич Е.Ф.* О четвертичных отложениях района Вашуткиных озер и рек Лабогей-Ю и Няртей-Яги. // Материалы всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода. Том II. 1961. С. 12-16.

26. *Станкевич Е.Ф.* Существует ли «Большеземельский хребет»? // Известия ВГО. 1969. Т. 101. № 5. С. 465-468.

27. *Шренк А.И.* Путешествие к северо-востоку Европейской России через тундры самоедов к Северным Уральским горам, предпринятое по высочайшему повелению в 1837 году. Пер. с нем. Спб. Тип. Г. Трусова. 1855. 669 с.

28. *Яхимович В.Л., Зархидзе В.С.* Стратиграфия неогена Тимано-Уральской области. Препринт. Уфа. 1990. 28 с.

29. *Яхимович В.Л., Зархидзе В.С., Афанасьева Т.А.* Геологические события позднего плиоцена в области северных и южных морей (на примере Каспийского и Баренцевоморского бассейнов). // Геологическая история Арктики в мезозое и кайнозое. Материалы чтений памяти В.Н. Сакса. Книга 2. СПб. 1992. С. 56-59.

30. *Astakhov V.* The stratigraphic framework for the Upper Pleistocene of the glaciated Russian Arctic: changing paradigms. // Global and Planetary Change. Vol. 31. 2001. P. 283-295.

31. *Molodkov A.* ESR dating of Quaternary shells: recent advances. // Quaternary Scientific Reviews. 1988. № 7. P. 477-484.

32. *Zarkhidze D., Bolshiyanov D., Gusev E. et al.* Marine Pleistocene sediments and terraces of the More-Yu river basin (Bol'shezemelskaya Tundra, the European Northeast to Russia). // International Conference on Arctic Margins (ICAM-IV) abstracts. 2003. P-6.

Zarhidze D.V., Gusev E.A., Anikina N.Yu., Bartova A.V., Gladenkov A.Yu., Derevyanko L.G., Krylov A.V., Tverskaya L.A. **New Data on Stratigraphy of Pliocene-Quaternary Deposits in the More-Yu River Basin (Bolshezemel'skaya Tundra).** // Geological-geophysical features of the lithosphere of the Arctic Region. St. Petersburg. 2010. V. 210. № 7.

The stratigraphy of Pliocene-Quaternary deposits of the central part of Bolshezemel'skaya Tundra is analyzed based on several reference sections in the More-Yu river basin. Local stratigraphic units have been identified in these sections: More-Yu (Chuleiskaya) and Rogovskaya formations, Pliocene (?) deposits, and Late Pleistocene to Holocene units. Dates have been obtained from sandy and silty material by optically stimulated luminescence (OSL) and electron paramagnetic resonance (EPR). These dates fall into two distinct age intervals, 10-20 ka and 72-109 ka. Reverse magnetization, foraminifera and marine mollusk complex suggest a pre-Neopleistocene age of the bottom part of the sequence. In situ seawater and freshwater foraminifera species, diatoms and mollusks point to marine or shallow-water environments of ancient basins, and spore and pollen composition suggest relatively warm climate at the adjacent land.

Tabl. 1, fig 7, references - 32.

Ссылка на статью:

Зархидзе Д.В., Гусев Е.А., Аникина Н.Ю., Бартова А.В., Гладенков А.Ю., Деревянко Л.Г., Крылов А.В., Тверская Л.А. **Новые данные по стратиграфии плиоцен-четвертичных отложений бассейна реки Море-Ю (Большеземельская тундра)** // Геолого-геофизические характеристики литосферы Арктического региона. Вып. 7. Тр. ВНИИОкеангеология. Том 210. С. 96-110.