

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ ПЛЕЙСТОЦЕНА НА СЕВЕРЕ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ И В ЮЖНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ (ПО МАТЕРИАЛАМ ИЗУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ОПОРНЫХ РАЗРЕЗОВ)

Ю.А.Лаврушин, О.Г. Эпштейн

Плейстоценовая история крайнего севера Восточной Европы изучена еще недостаточно. В этом регионе, являющемся палеошельфом Баренцева моря, климатические флуктуации плейстоцена и связанные с ними колебания уровня моря способствовали формированию сложно построенной осадочной толщи, состоящей из переслаивающихся горизонтов морен и морских осадков, существенно осложненных широко распространенными гляциодислокациями. Естественные трудности исследования этой гетерогенной толщи усугубляются еще и тем обстоятельством, что при ее изучении используются два методически совершенно разных подхода, в результате чего разные исследователи приходят к практически несопоставимым выводам. Один из таких подходов ("маринистический") состоит в априорном признании строгой стратиграфической последовательности, спокойного и латерально выдержанного залегания отложений и безусловной "инсцитности" находящихся в них органических остатков. На практике это сводится к анализу (даже весьма детальному) какого-то единичного сечения (в виде колонки) осадочной толщи и решению генетических вопросов, основываясь прежде всего на наличии или отсутствии в отложениях морских фаунистических остатков. В результате все в действительности моренные образования интерпретируются как ледово- или айсбергово-морские осадки, а плейстоценовая толща — обычно как нацело морская. Другой подход к изучению "северного" плейстоцена заключается в признании того факта, что здесь, как отмечено выше, в четвертичном разрезе переслаиваются осложненные гляциодислокациями ледниковые и морские горизонты, и поэтому как первооснову любых геологических построений рассматривает детальные структурно-генетические исследования.

Естественно, что последний методологический подход наиболее полно может быть реализован в условиях крупных естественных обнажений, что и было сделано авторами настоящей статьи.

Проведенные авторами исследования показали, что значительная часть горизонтов, вскрываемых в естественных обнажениях рассматриваемого региона, относится к позднему плейстоцену, хотя в ряде разрезов имеются отложения, которые могут быть более древними. Однако самые нижние горизонты четвертичного разреза обычно вскрываются скважинами, часть из которых описана нами в других публикациях [Лаврушин и др., 1989].

Прежде чем перейти к изложению конкретного материала, остановимся еще на одном вопросе, который начал обсуждаться в последние годы. Он касается возраста последнего оледенения. Традиционно верхняя морена в регионе достаточно обоснованно относилась к осташковскому оледенению. Основанием для этого служили многочисленные датировки радиоуглеродного определения возраста различных органических остатков, содержащихся в неледниковых отложениях, непосредственно подстилающих морену. Во время недавних работ совместной норвежско-российской экспедиции по проекту "Печора" было проделано значительное количество определений возраста четвертичных отложений методом оптически стимулированной люминесценции (ОСЛ), которые дали возможность высказать мнение о калининском возрасте верхней морены. При этом все конечные радиоуглеродные датировки, полученные предыдущими исследователями, и в рамках самого проекта [Tveranger et al., 1998] из подморенных отложений, В.И.Астаховым [1999] признаны омоложенными и по существу исключены из анализа. Од-

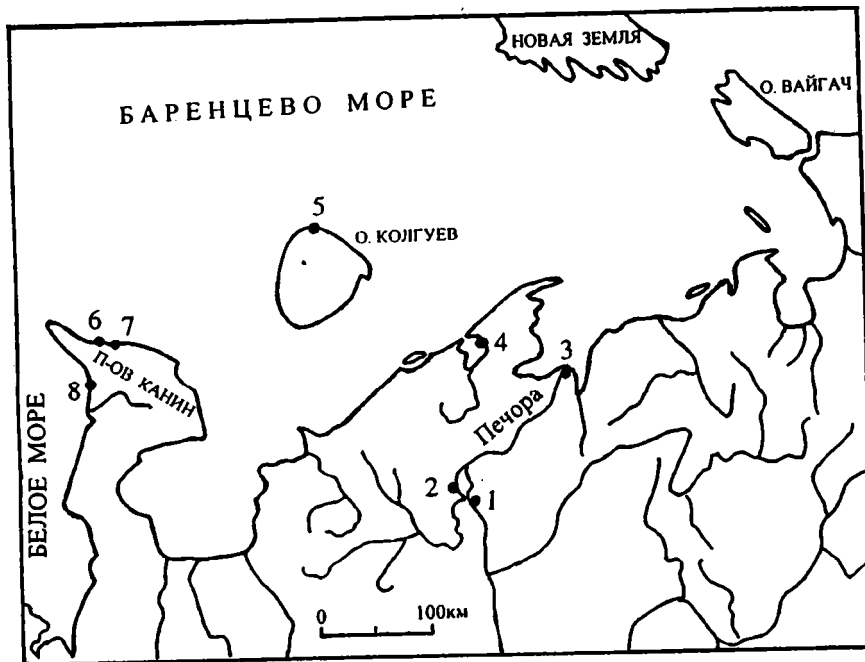


Рис. 1. Схема расположения изученных обнажений.

1 – обн. Вастьянский Конь (низовье р. Печоры); 2 – обн. Хонгурей (низовье р. Печоры); 3 – мыс Болванский Нос (район устья р. Печоры); 4 – Колоколкова губа; 5 – о. Колгуев, р. Конкина; 6 – п-ов Канин, р. Крынка; 7 – п-ов Канин, р. Мадаха; 8 – п-ов Канин, р.р. Копыльная, Песцовая.

нако такая точка зрения не разделяется (об этом В.И. Астахов умалчивает) другими участниками проекта. Не случайно в статьях, опубликованных в зарубежных журналах [например, Mangerud, Svendsen, Astakhov, 1999; Tveranger et al., 1998], рассматриваемая верхняя морена датируется условно как калининско-средне-валдайская. Это, вероятно, связано с тем, что известный норвежский исследователь Я.Мангеруд – руководитель упомянутой норвежско-российской экспедиции – в Скандинавии и на Шпицбергене помимо ранне-валдайского выделяет и средневалдайское оледенение [Mangerud et al., 1998]. В пределах севера Восточной Европы подобная стратиграфиче-

ская схема оказалась пока еще нереализуема. Возможно, именно поэтому в работах экспедиции возраст верхней морены оказался калининско-средневалдайским. Следует заметить, что в числе авторов такой стратиграфической концепции [Mangerud, Svendsen, Astakhov, 1999; Tveranger et al., 1998] присутствует и сам В.И.Астахов. Поэтому предпринятая попытка [Астахов, 1999] датировать верхнюю морену как однозначно калининскую, вряд ли корректна. По нашим представлениям, более точными являются радиоуглеродные определения, поскольку они дают возраст содержащихся в осадках органических остатков. В этом случае верхняя морена является осташковской.

Краткие сведения об объектах исследования

Обнажения четвертичных отложений, которые изучены нами, расположены в трех зонах: на п-ове Канин, на о. Колгуеве и на севере Печорской низменности. Это – наиболее значительные естественные выходы плейстоцена на севере Европейской части России: в основном очень крупные (высота до 80–100 м, длина до 5–10 км) крутые обрывы, протягивающиеся вдоль берега моря или рек. Самые значительные разрезы плейстоцена на п-ове Канин (р. Крынка) и о. Колгуев связаны с участками наиболее высокого залегания субчетвертичной поверхности (последняя на о. Колгуеве поднимается выше уровня моря и в основании береговых обрывов вскрывается ме-

ловая толща). В этих обнажениях наблюдается неоднократное чередование плейстоценовых морских осадков и морен. Обнажения, материалы по которым приводятся в настоящей работе, структурно-генетически с составлением схем их строения (рис. 2–10) изучены впервые. Некоторое исключение составляет известное обнажение Вастьянский Конь на Нижней Печоре. Оно имеет достаточно длительную историю исследования. Структурно-генетически это обнажение подробно рассмотрено ранее в специальной статье [Эпштейн, 1990]. В данной работе материалы по обн. Вастьянский Конь привлекаются лишь постольку, поскольку отвечают ее целям и задачам

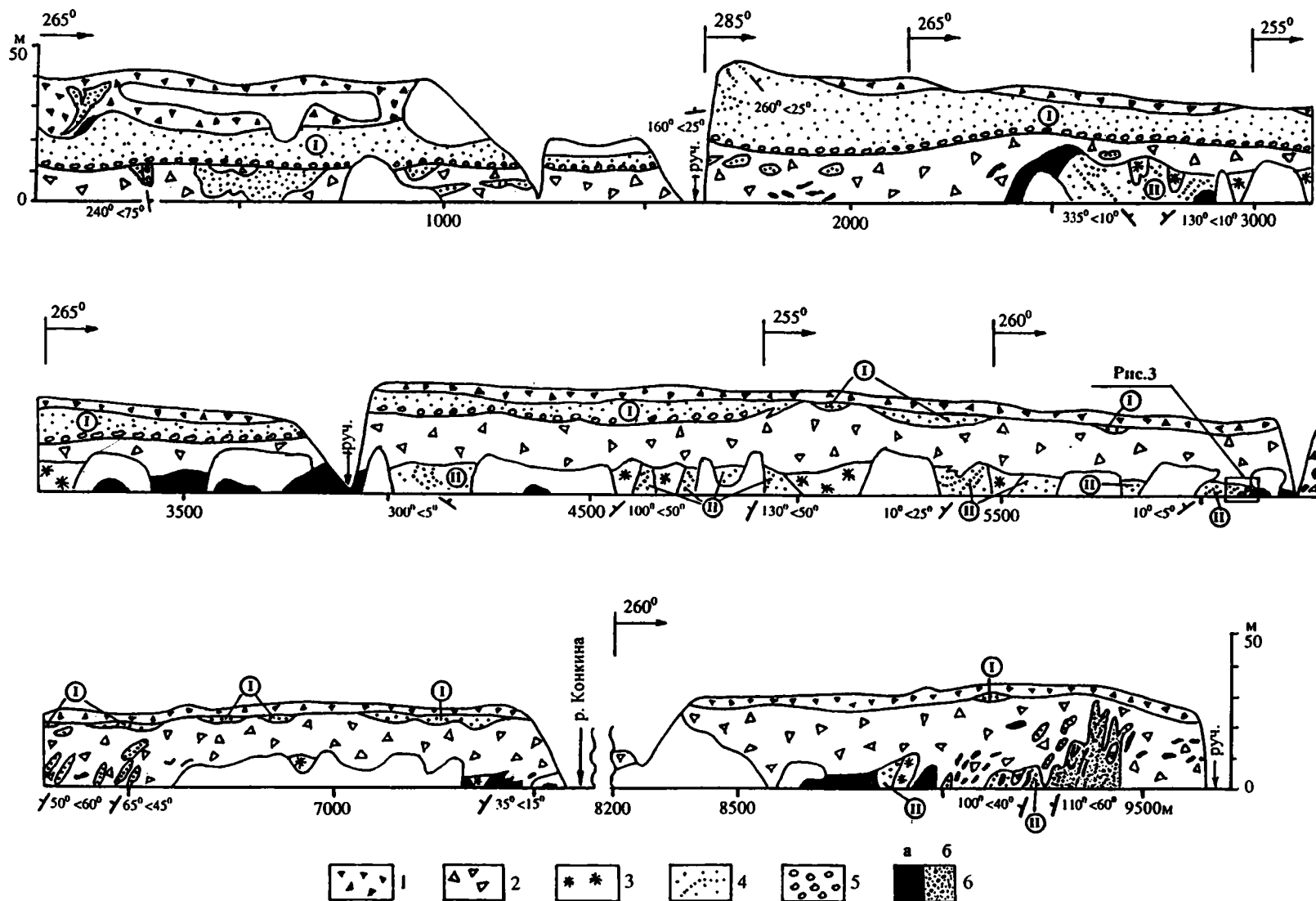


Рис. 2. Строение северного берегового обрыва о. Колгуева в районе устья р. Конкина.

1 – валунные суглинки осташковского оледенения; 2 – валунные суглинки калининского оледенения; 3 – валунные пески московского оледенения; 4 – существенно алеврито-песчаные отложения плейстоценового возраста; 5 – галечники плейстоценового возраста; 6 – верхнемеловые отложения: а) – плотные черные глины с будинами глауконитовых алевролитов, б) – зеленовато-серые глауконитсодержащие пески. I – каргинские морские осадки; II – одинцовские морские слои.

Вопрос о возрасте изученных лито-стратиграфических элементов плейстоценового разреза достаточно надежно решается только для двух самых верхних горизонтов: для средневалдайских межморенных осадков, датирую-

щихся по C^{14} , и таким образом для перекрывающей их морены (верхней), которая повсеместно является рельефообразующей и относится ко времени последнего (осташковского)¹ оледенения.

Результаты исследований

Полученные материалы излагаются в стратиграфической последовательности (снизу вверх), причем характеристика строения каждого возрастного интервала дается по всем изученным обнажениям, где присутствуют осадки соответствующего уровня.

Дочетвертичное основание: верхнемеловые отложения о. Колгуева

В изученном *обнажении на о. Колгуеве* (рис. 2) верхнемеловые отложения в виде отдельных обычно небольших (протяженность 10–20 м, высота до 5–10 м) выходов вскрываются в подошвенной части берегового обрыва. Эти отложения повсеместно гляциодислоцированы. Они перекрыты образованиями одинцовского горизонта или моренами московского или калининского возраста. В одном из участков обнажения верхний мел узким клином (3–5 м х 20–25 м) надвинут в западном направлении на одинцовские морские осадки. Верхний мел представлен плотными черными (редко – темно-серыми) глинами с прослоями слабо сцементированных зеленых глауконитовых алевролитов (мощность до 20–30 см), реже – слоями светло-серых алевритов (до 5–7 см). Алевриты и алевролиты повсеместно будинированы. В результате этого первые превращены в цепочки небольших "пятен" и линзочек с утоняющимися "хвостами", а вторые – в серии будин, имеющих значительно более крупные размеры (длиной до 2–3 м) и в основном более мягкие очертания (рис. 3). К тому же алевролиты часто брекчированы. В одних случаях это проявляется в простом дроблении будин, когда куски алевролита находятся еще в едином блоке, в других случаях – продукты брекчирования настолько разобщены, что черные меловые глины насыщаются крошечным количеством зеленых глауконитовых алевролитов. Эпиплатформенные по своей природе верхнемеловые образования на всю види-

мую мощность претерпели и интенсивную складчатость. Будины алевролитов, будучи изогнуты и во многих случаях плотно прижаты друг к другу, вырисовывают различные складки (в том числе и изоклинные).

Строение плейстоценовой толщи Одинцовский морской горизонт

Как уже отмечено, одинцовские осадки изучены в обнажениях о. Колгуева, где разрез отложений горизонта наиболее полный, и в естественных выходах на северном побережье п-ова Канин.

В *обнажении на о. Колгуеве* одинцовские морские отложения развиты преимущественно в его центральной части (рис. 2, 3) и залегают в основании берегового обрыва, перекрываясь московской или калининской мореной. Поскольку последняя в целом ряде участков налегает прямо на верхний мел, одинцовские осадки образуют серию разобщенных выходов (гигантских будин) протяженностью до 40–50 м и высотой до 10–15 м. Отложения горизонта интенсивно гляциодислоцированы.

Фрагментарно сохранившаяся макрослоистость осадков позволяет в отдельных участках наблюдать их сложную нарушенность: разного рода складки (в том числе лежащие, волочения с достаточно крутым падением крыльев – до 50°) и более слабо проявленные разрывные нарушения.

Рассматриваемые отложения представлены в основном мелкозернистыми песками, в меньшей мере – алевритами, пачкой тонкого чередования алевритов и глин и пакетом гравийно-галечных отложений. В силу сложной дислоцированности одинцовского горизонта не представляется возможным составить его полный реальный разрез. Не наблюдается и первичный седиментационный контакт между осадками горизонта и залегающими здесь более древними (верхнемеловыми) об-

¹ Возраст морен дается согласно стратиграфической схеме Европейской части России. В ряде случаев возраст морен и других четвертичных отложений возможно требует своего уточнения из-за недостатка палеонтологических материалов и интенсивно развитых гляциодислокаций.

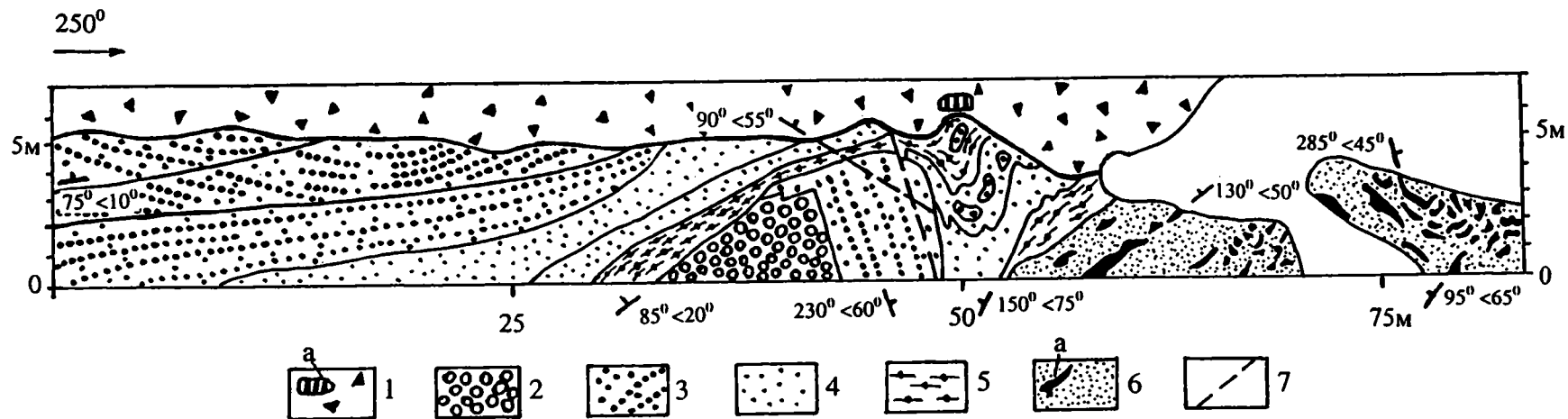


Рис. 3. Фрагмент строения обнажения, изображенного на рис. 2. Одинцовские слои (?).

1 – калининская морена: а) – крупный валун (более 1,5 м в поперечнике); 2-5 – одинцовские морские отложения: 2 – галечники, 3 – пески, 4 – алевроиты массивные, иногда с нечеткой слоистостью, 5 – алевроиты горизонтально слоистые; 6 – верхнемеловые отложения: черные плотные глины с будинами (а) глауконитовых алевролитов; 7 – гляциоразломы.

39

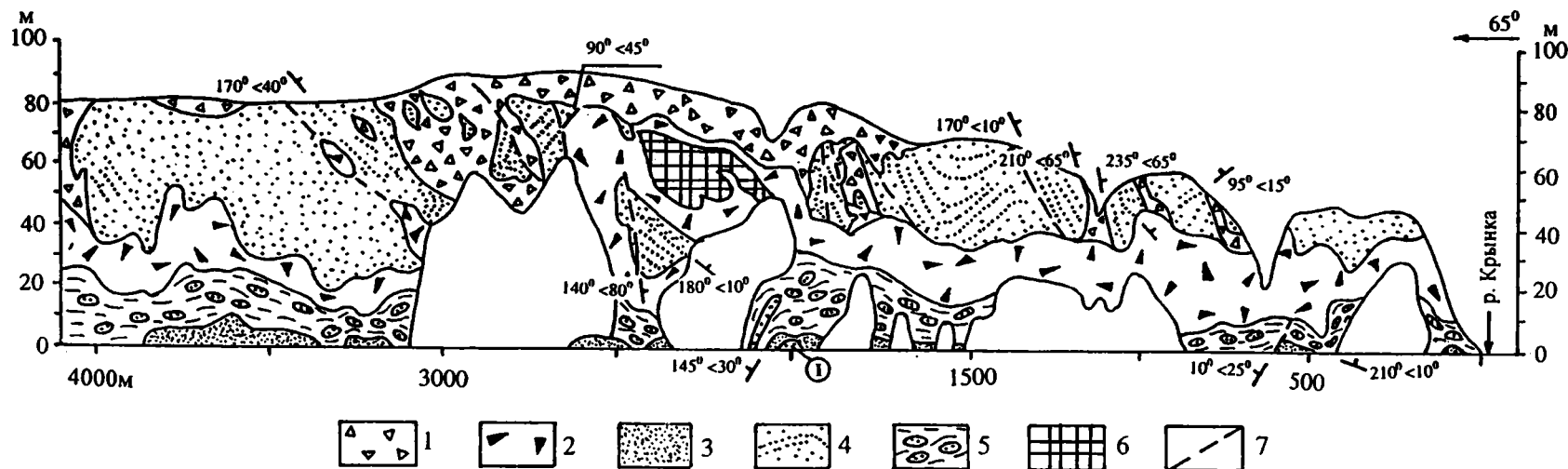


Рис. 4. Строение берегового обрыва п-ова Канин в районе устья р.Крынка.

1 – валунные суглинки ошастковского оледенения; 2 – валунные суглинки калининского оледенения; 3 – валунные суглинки московского оледенения; 4 – существенно песчаные отложения плейстоценового возраста; 5 – микулинские морские отложения: глинистые алевроиты с будинами песчаных осадков; 6 – меловые отложения; 7 – гляциоразломы. I – одинцовские морские осадки.

разованиями. Вместе с тем, имеющиеся материалы свидетельствуют о том, что одинцовские отложения с размывом трансгрессивно сформировались на верхнемеловых образованиях. В одном из изолированных участков обнажения (рис. 2) почти на контакте с выходом верхнего мела (черные глины с будинированными прослоями зеленых глауконитовых алевролитов) в составе рассматриваемого горизонта (?) наблюдались гравийно-галечные (последние преобладают) отложения и перекрывающие их мелко-, среднезернистые пески (рис. 3). Пески имеют очень крупную косую и косоволнистую слоистость (мощность серий до 1–2 м), характерную для береговых аккумулятивных тел тип кос и баров, и включают подчеркивающий слоистость редкий гравийно-галечный материал. Отмеченные выше галечники на 95–98 % состоят из обломков слабо литифицированных зеленых алевролитов верхнего мела, имеют высокую окатанность галечно-го материала (по двум изученным пробам² средний балл³ – 2,1 и 2,2), что позволяет говорить [Эпштейн, 1995] об их несомненно пляжевом генезисе. Такими же по окатанности и составу являются гравий и гальки, заключенные в вышележащих слоистых песках, возникших, по всей видимости в зоне прибрежного мелководья.

На северном побережье п-ова Канин (*обнажение у р. Крынка*) вскрывается, по-видимому, лишь небольшая часть разреза одинцовского горизонта. Фрагментарные выходы этих осадков видимой мощностью до 5–10 м наблюдаются у подошвы центральной части обнажения (рис. 4). В составе одинцовского горизонта здесь наблюдаются темно-серые массивные алевриты и зеленовато-серые пески, содержащие многочисленные давленные створки морских моллюсков. Отложения сильно дислоцированы. Пески среди алевритов образуют разноориентированные сложно изогнутые удлиненные (до 0,5 x 0,7 м) или близкие к изометричным (до 1,0 м) тела с изрезанными границами ("хвосты", заливы и т.д.). Некоторые тела песков рассечены разломами, по которым отдельные их части на доли метра смещены относительно друг друга. Будины

песков в основном полого наклонены, но некоторые из них имеют крутое падение.

Московский ледниковый горизонт

Московские морены, наблюдающиеся в плейстоценовых разрезах о. Колгуева и северного побережья п-ова Канин, с резким несогласием перекрывают одинцовские осадки.

В *обнажении на о. Колгуеве* московская морена, являющаяся локальной, залегает в его подошвенной части в виде цепочки линз протяженностью до 30–40 м и мощностью до 7–10 м (рис. 2). Нижняя граница морены со сходными по цвету алеврито-песчаными одинцовскими осадками неровная нечеткая. Верхний контакт с перекрывающей калининской (?) мореной резкий субгоризонтальный.

Морена сложена серой, светло-серой бесструктурной глинисто-песчано-алевритовой массой (по данным 1 анализа: алевритовых частиц – 45 %, песчаных – 35 %, пелитовых – 20 %), в которой в количестве первых процентов рассеян грубообломочный материал (дресва, щебень, в основном мелкие валуны). В морене присутствуют с нечеткими контурами дислоцированные включения алеврито-песчаных, редко алевритоглинистых осадков. Грубообломочный материал, судя по его низкой окатанности (средний балл 0,62), имеет чисто ледниковую природу; 10–15 % обломков покрыто ледниковой штриховкой. В отличие от нижележащих одинцовских отложений в составе обломков⁴, заключенных в морене, доминируют дальнепринесенные (новоземельские) прочно сцементированные палеозойские породы (в основном темноцветные терригенные и карбонатные), хотя в небольшом количестве присутствуют и обломки мезозойских (меловых) образований (табл. 1).

На северном побережье п-ова Канин (*обнажение у р. Крынка*) московская морена участками вскрывается в основании берегового обрыва (рис. 4). Ее мощность колеблется от 4 до 10 м и более. Она состоит из темно-серого с зеленоватым или красноватым оттенком глинисто-алеврито-песчаного матрикса, который включает щебень, валуны, глыбы и разные по форме и величине дислоцированные отторженцы рыхлых

² Все упоминаемые в статье пробы грубообломочного материала, подвергшиеся анализу петрографического состава и окатанности, состоят из 200–300 и более обломков каждая.

³ Здесь и далее окатанность грубообломочного материала оценивается по уточненной пятибалльной шкале [Эпштейн, 1995].

⁴ Более подробно петрографический состав грубообломочного материала плейстоценовых морен региона освещен и проанализирован в работе [Эпштейн, Романюк, Гатауллин, 1999].

осадков. Нижняя и верхняя границы морены резкие и неправильные. Морена имеет непостоянный (особенно по вертикали) состав матрикса, в связи с чем ее разрез обычно приобретает хорошо выраженное трехчленное строение. Нижняя часть морены, мощностью до 2 м, имеет существенно алевритовый состав матрикса (близок по характеру к нижележащим морским осадкам) и выделяется темно-серой, почти черной окраской; в ней часто наблюдаются деформированные полосовидные обособления темно-зеленого цвета. Средней части морены (до 5–6 м) присуща заметно более светлая окраска часто с красноватым оттенком и существенно песчаный состав матрикса. Здесь встречаются тонкие шнуровидные полоски песчаного материала, подчеркивающие общую сложную деформированность ледниковых отложений. Среди отторженцев наблюдаются удлиненно-линзовидные (до 6 м длиной) деформированные тела песков, блоки (доли метра) слабо литифицированных зеленых глауконитовых алевролитов верхнего мела, линзовидные включения галечников, состоящих из окатанных обломков прочных (палеозойских ?) пород и почти черных валунных алевритов, аналогичных слагающим нижнюю часть разреза морены. Верхи морены, мощностью до 8 м, еще более песчаные и светлые, чем нижележащие ее части. Здесь содержатся дислоцированные линзовидные отторженцы светло- и темно-серых, иногда с красноватым оттенком алевритов; встречаются деформированные лентовидные включения песков.

Грубообломочный материал морены (изучено 2 пробы обломков 1–5 см) в основной своей массе неокатан и несет следы ледниковой обработки: длинные прямолинейные ребра, отдельные шлифованные грани и штриховка (наблюдается на 10–17 % обломков). Среди грубообломочного материала присутствует и некоторое количество хорошо окатанной (явно пляжевой) гальки, ассимилированной из подстилающих морских осадков. В итоге средний балл окатанности обломков в обеих пробах близок 0,9. Состав обломочного материала морены весьма сходен с тем, который имеют обломки в московской морене о. Колгуева, но отличается большей ролью известняков (табл. 1).

Микулинский горизонт

Микулинский горизонт представлен морскими осадками, которые вскрываются на северном

Канине, в обнажениях Нижней Печоры – Вастьянский Конь и Хонгурей – и в обрывах Колоколовой губы. Явные следы первоначального присутствия в разрезе трансгрессивно залежавших микулинских отложений (во всяком случае - докалининских) есть и на северном побережье о. Колгуева.

В изученном *обнажении о. Колгуева* микулинские осадки в виде разных по величине отторженцев присутствуют в более молодой (калининской) морене. Наиболее крупный отторженец размером 5-7м x 40–50м встречен вблизи восточного края обнажения (рис. 2). Отторженцы представлены хорошо сортированными разной зернистости, иногда переслаивающимися песками, гравийниками и галечниками.

Гравийно-галечные отложения в этих отторженцах сложены хорошо окатанными обломками пляжевого типа (в упомянутом многометровом отторженце – проанализирована 1 проба – средний балл окатанности галек равен 2,1); гальки, гравий состоят из прочных, преимущественно темноцветных, терригенно-карбонатных палеозойских пород новоземельского типа. Хорошая сохранность слоистой структуры у части отторженцев (в том числе и в самом крупном) свидетельствует о том, что галечно-гравийные осадки претерпели недалекую ледниковую транспортировку и первоначально сформировались в районе о. Колгуева. Не вызывает сомнения, что эти галечники и гравийники, как компоненты морских отложений, могли возникнуть только за счет размыва уже находившейся здесь более древней новоземельской морены. Очевидно, что микулинские осадки, трансгрессивно перекрывавшие эту морену, в данном участке были полностью эродированы (ассимилированы ледником) во время последующего калининского оледенения.

Микулинские отложения достаточно хорошо представлены на севере п-ова Канин *в обнажении у р. Крынка* (рис. 4). Здесь эти осадки прослеживаются на всем протяжении берегового обрыва, имея мощность от 10–15 м до 20–30 м. Горизонт сложен интенсивно дислоцированными отложениями: темными коричневато-серыми, иногда с красноватым оттенком, глинистыми алевритами, содержащими разные по величине (как правило, до первых метров) будины песков. Сохранившаяся участками горизонтально слоистая текстура и деформированные, рассеченные разломами будины песков позволяют обнаружить в алевритах очень сложные, преимущест-

Таблица 1. Петрографический состав (%) грубообломочного материала (>10мм) из плейстоценовых морен севера Восточной Европы и южной части Баренцева моря (о. Колгуев)

Район Обнажение	Возраст морен	Количество обломков в пробе	Архейско-палеозойские породы											Мезозойские отложения
			Терригенные породы	Известняки		Кварциты		Кристаллические сланцы	Микроклиновые граниты, гранито-гнейсы	Интрузивные породы	Эффузивные породы	Кремнистые породы	Жильные карбонаты, кварц	
				темно-серые, черные	светлые	темно-серые, серые	цветные							
НОВОЗЕМЕЛЬСКАЯ ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ														
О. Колгуев (р. Конкина)	1	524	52.3	18.9	4.6	11.2	0.4	-	-	1.9	3.2	2.5	0.8	4.2
	2	1194	29.1	27.1	2.6	13.0	0.8	0.3	-	0.8	3.4	5.0	5.4	12.5
	3	201	46.2	11.9	5.0	17.9	-	2.0	-	2.0	2.0	4.0	1.0	8.0
П-ов Канин (р.Крынка)	1	833	33.1	11.0	7.0	9.3	1.0	1.0	-	1.5	0.7	1.7	1.8	31.9
	2	491	34.5	15.7	6.3	5.5	1.2	0.4	-	1.6	0.4	2.0	1.0	31.4
	3	500	28.8	16.2	11.8	16.6	0.4	2.0	-	3.0	2.0	5.0	4.6	9.6
обн. Вастьянский Конь (Нижняя Печора)	1	2669	28.6	46.3	6.2	9.1	1.0	0.5	-	0.7	1.0	3.7	1.5	1.4
КОЛЬСКАЯ ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ														
П-ов Канин (р.р. Песцовая, Копыльная)	1	422	54.5	13.5	9.7	2.6	4.0	6.6	1.9	-	-	3.6	1.2	2.4
	2	946	30.4	19.1	10.3	9.0	3.2	7.2	1.8	1.0	0.3	3.2	1.0	13.5

Возраст морен: 1 – осташковская, 2 – калининская, 3 – московская.

венно пликативные нарушения. Серые и зелено-вато-серые пески, слагающие будины или бесструктурны (первично массивны?), или частично сохраняют слоистую текстуру: горизонтальную, косую или косоволнистую. Бесструктурные пески часто содержат рассеянный грубообломочный материал (до мелких валунов), состоящий из прочно литифицированных пород. В некоторых случаях грубые обломки приурочены только к подошве будинированных слоев. Эти обломки в основном обладают типичной ледниковообработанной (хотя и несколько "смягченной") формой, но при слабом проявлении штриховки (наблюдается у 1–4 % обломков). Участками заметно присутствие и хорошо окатанной пляжевой гальки. В двух пробах средняя окатанность грубообломочного материала составила 0,6 и 1,7 балла. Вероятно, при накоплении песков поступление этих обломков происходило за счет ледового (пляжевый материал) и айсбергового (ледниковый материал) разноса. Сами микулинские алевриты также содержат, хотя и очень редкий, аналогичный по морфологии и, очевидно, генезису крупный обломочный материал.

В обнажении *Вастьянский Конь* на Нижней Печоре микулинский горизонт представлен преимущественно черными морскими глинами. Последние интенсивно гляциодислоцированы: образуют ряд куполовидных поднятий (видимой мощностью до 40–45 м) в нижней части обнажения, в виде пластообразных инъективных тел внедряются в вышележащие каргинские аллювиальные пески и участвуют в строении верхневалдайской чешуйчатой морены, находящейся в самом верху разреза.

Черные морские глины содержат разнообразную макро- и микрофауну [Попов, 1963; Гольберт и др., 1974 и др.], очень редкие (сотые доли процента) хорошо окатанные (явно пляжевые) гравийно-мелкогалечные (по результатам анализа 1 пробы средний балл окатанности галек 1,9) обломки вероятно ледового разноса и немногочисленные тонкие (редко до 10–20 см) прослои алевритов с массивной, иногда прямой градиционной или горизонтально слоистой текстурой. В составе микулинского горизонта наблюдается и находящийся явно не в первичном залегании дислоцированный существенно песчаный пакет (5–7 м) с прослоями глинистых алевритов и пляжевых гравийно-галечных отложений (по двум пробам средний балл окатанности галек 2,0 и 2,4); среди последних наблюдаются линзовидные

скопления крупных грубостенных раковин морских моллюсков. Все алевриты, залегающие среди микулинских глин, будинированы и участвуют в разнообразных складках. Сами будины прихотливо изогнуты, иногда закручены в рулеты и рассечены разрывами. В существенно песчаном пакете наиболее ярко проявлено брекчирование глинистых алевритов.

В *обнажении Хонгурей* (рис. 5), как и в рассмотренном выше обнажении, осадки микулинского горизонта вскрываются в самом низу берегового обрыва, слагая видимую нижнюю часть плейстоценового разреза, а также в виде весьма протяженного "языка" участвуют в строении вышележащей осташковской напорной морены.

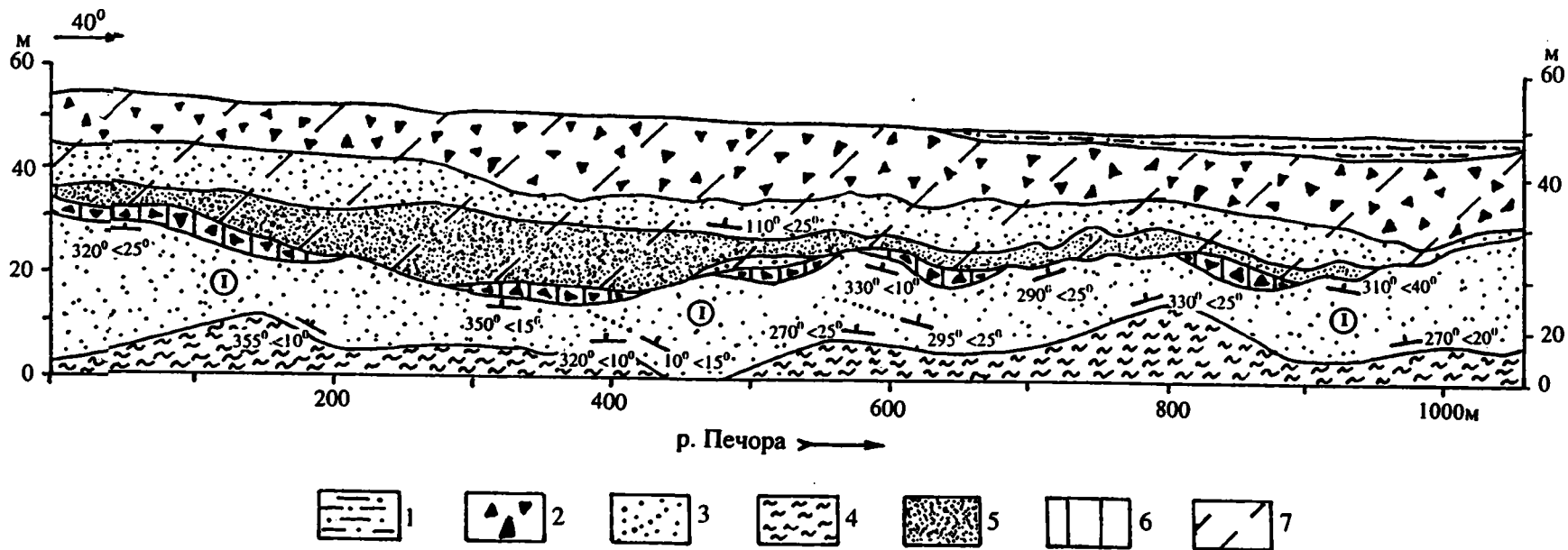
Микулинский горизонт, имеющий здесь видимую мощность до 10–15 м, представлен темно-серыми глинистыми алевритами и черными глинами, содержащими редкие тонкие (первые сантиметры) слойки серых алевритов с массивной и прямой градиционно слоистой текстурой. Слойки алевритов позволяют распознать повсеместную сложную, преимущественно складчатую, дислоцированность отложений горизонта.

В изученном *обнажении Колоколкиной губы* (рис. 6) микулинские осадки вскрываются лишь в самой восточной части выхода, где занимают нижнюю часть берегового обрыва. Отложения представлены без отчетливых признаков слоистости темно-серыми глинами и глинистыми алевритами, содержащими очень редкий хорошо окатанный гравийно-галечный материал – очевидно продукт ледового разноса. Осадки имеют видимую мощность 4–6 м и перекрыты каргинскими алевритами и песками. В результате интенсивного гляциодислоцирования граница между микулинскими и каргинскими отложениями повсеместно нарушена. Микулинские алевриты и глины по зонам чешуйчатых надвигов (они падают в северных румбах) в виде причудливой формы языков размером до 2–5 м x 7–10 м часто внедряются в перекрывающие их каргинские осадки.

Калининский горизонт

Калининский горизонт вскрывается на о. Колгуево и во всех обнажениях, изученных на п-ове Канин. Вероятные следы калининской морены присутствуют и в обн. *Вастьянский Конь* на Нижней Печоре.

В *обнажении о. Колгуева* (рис. 2) калининская морена, непрерывно прослеживаемая по все-



44

Рис. 5. Схема строения обнажения Хонгурей.

1 – позднеледниковые ленточные глины осташковского оледенения; 2 – валунные суглинки осташковского оледенения; 3 – преимущественно песчаные осадки; 4 – глинистые алевриты микулинского возраста; 5 – гляциодислоцированные микулинские глины; 6-7 – осташковская чешуйчатая морена: 6 – нижняя чешуя, 7 – верхняя чешуя. I – каргинские аллювиальные отложения.

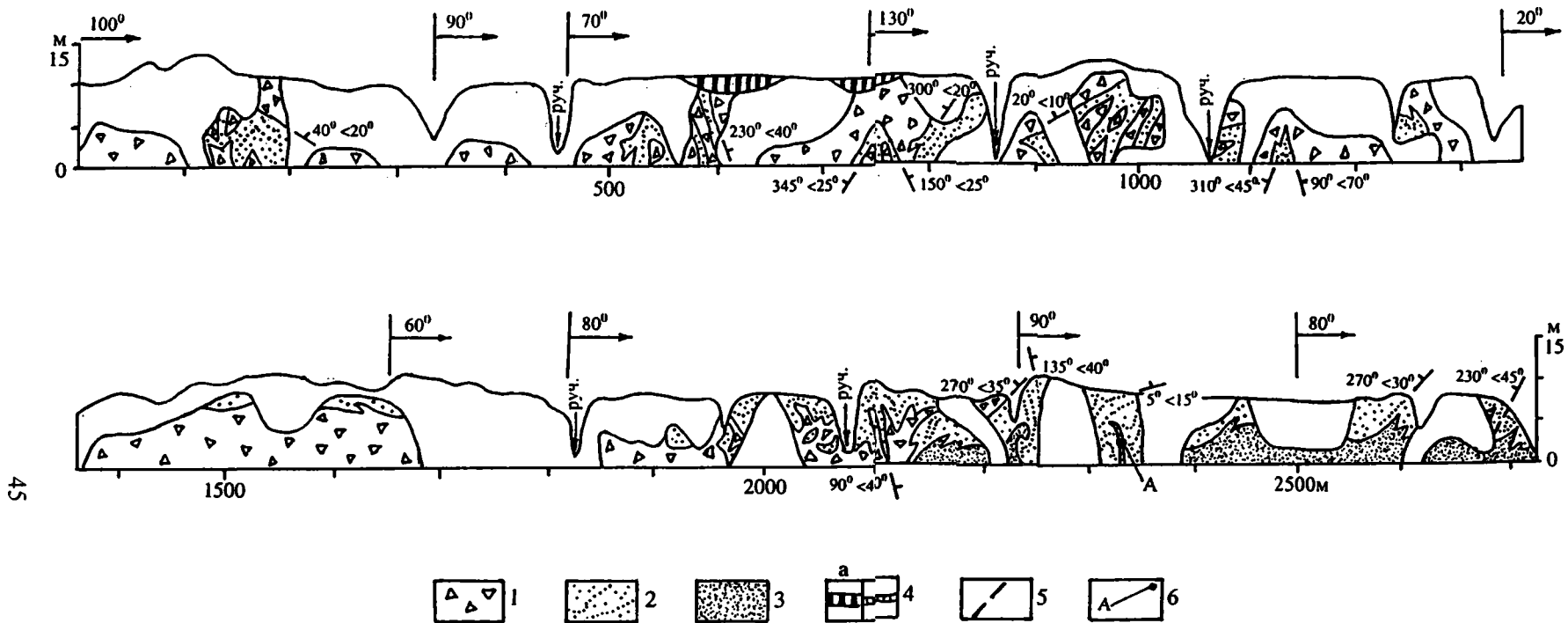


Рис. 6. Строение участка берегового обрыва Колоколковой губы.

1 – валунные суглинки осташковского оледенения; 2 – Песчаные аллювиально-дельтовые отложения каргинского времени; 3 – дислоцированные глины микулинского времени; 4 – торфяник, в том числе современный (а); 5 – гляциоразломы; 6 – место взятия образца торфа для определения абсолютного возраста.

му его фронту, имеет мощность от 5–10 м до 20–30 м. Она залегает на разных более древних образованиях, вплоть до верхнемеловых. Морена имеет четкие нижнюю и верхнюю границы; кровля создана процессами морской абразии в каргинское время, а нижняя – динамическая "режущая". В подошвенной части морены встречаются текстуры захвата, представленные тонкими клиновидными затяжками подстилающих плейстоценовых и меловых отложений в тело морены. Темно-серый матрикс морены имеет трехкомпонентный состав (песчаный материал 10–30 %, алевритовый 20–40 %, глинистый 30–50 %) и включает рассеянные ледниковообработанные щебень, валуны, глыбы (до 4–5 м в поперечнике) литифицированных пород, а также разнообразные дислоцированные отторженцы рыхлых осадков. В морене во многих участках обособляется несколько более светлая подошвенная часть мощностью в первые метры с "размытой" верхней границей; матрикс морены заметно обогащен здесь песчано-алевритовым материалом и содержит заметно больше валунов и глыб – до 20–25 валунов на 1 м² вертикальной стенки обнажения. Длинные оси явно удлиненных валунов и глыб располагаются субгоризонтально и субпараллельно в горизонтальной плоскости. Замеры залегания 58 удлиненных валунов в одном из участков обнажения показало, что все они имеют северную ориентировку (320° – 20°). По данным изучения 6 проб, средний балл окатанности грубообломочного материала равен 0,5–0,6 и лишь в одной пробе – 0,8, а количество обломков со штриховкой составляет 15–31 %. Ледниковая обработка обломков проявляется в наличии у них пришлифованных плоских граней и прямолинейных ребер. В составе моренного грубообломочного материала преобладают новоземельские прочные темные терригенно-карбонатные породы палеозоя (табл. 1), встречаются рыхлые зеленые верхнемеловые алевролиты, количество которых заметно увеличивается (до 20–30 %) в тех участках обнажения, где морена залегает непосредственно на верхнемеловых отложениях. В этих участках часто наблюдаются разные по величине клиновидные затяжки верхнемеловых отложений в приподошвенную часть калининской (?) морены и обогащение последней не только разным по величине и состоянию (в том числе брекчированными) кусками зеленых глауконитовых алевролитов, но и блоками черных верхнемеловых глин.

В матриксе морены встречаются плохой сохранности остатки морских моллюсков, а также фораминиферы⁵ (последние изучались Л.К. Левчук и, согласно ее заключению, их можно считать аллохтонными). Как уже отмечено, в морене содержатся отторженцы не только верхнемеловых образований, но и микулинских морских осадков. Отторженцы часто имеют очень сложные, изрезанные очертания и отдельные прямолинейные, явно разломного характера, ограничения. Западнее устья р. Конкина в морене наблюдается мощный гляциодиапир (около 25–30 м x 175–200 м), сложенный верхнемеловыми, по видимому, зеленовато-серыми песками, включающими блоки плотных черных верхнемеловых глин и валунных суглинков; пески, стоящие здесь почти на головах, образуют серию узких, сжатых синклинальных складок.

На северном побережье п-ова Канин в *обнажении у р. Крынки* (рис. 4) калининская морена, имеющая темную коричневато-серую окраску матрикса, по цвету близка к подстилающим микулинским морским осадкам. Однако подошва морены обычно хорошо выражена и за счет более темной окраски матрикса, и за счет линейной выдержанности самой границы. Положение подошвы и кровли морены по латерали очень непостоянное, и ее мощность меняется от 10–15 м до 40–50 м на сравнительно небольшом расстоянии. В морене содержатся обломки прочных пород (до глыб) и разные по величине отторженцы рыхлых плейстоценовых и меловых отложений. Матрикс морены песчано-алеврито-глинистый (глинистых частиц содержится около 50 %). Грубообломочный материал (проанализировано 3 пробы) имеет средний балл окатанности 0,5–0,6; 13–23 % обломков несут ледниковую штриховку. По составу щебнисто-валунного материала данная морена сходна с нижней (табл. 1).

Наиболее мощные (до 20–25 м x 200–300 м) отторженцы наблюдаются в центральной части обнажения. Один из них сложен слабо литифицированными серыми и темно-серыми алевролитами и зелеными глауконитовыми песчаниками с остатками белемнитов и фораминифер верхнего мела. В алевролитах развиты многочисленные прожилки (до 1–2 см мощностью) розоватого

⁵ Как уже упоминалось, остатки морской микрофауны содержатся во всех плейстоценовых моренах региона. В моренах изученных обнажений остатки фораминифер отмечаются лишь в том случае, если был проведен соответствующий анализ наших проб.

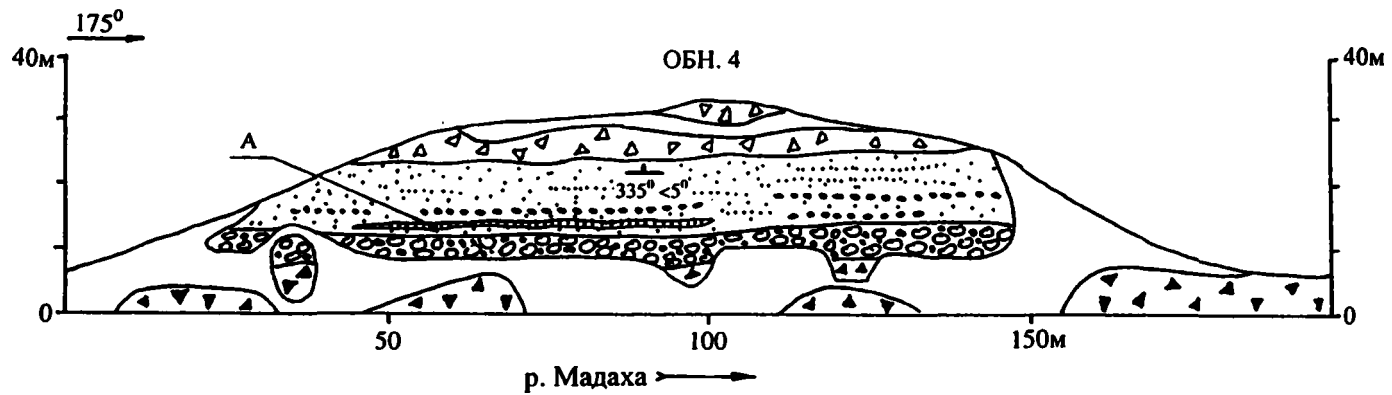
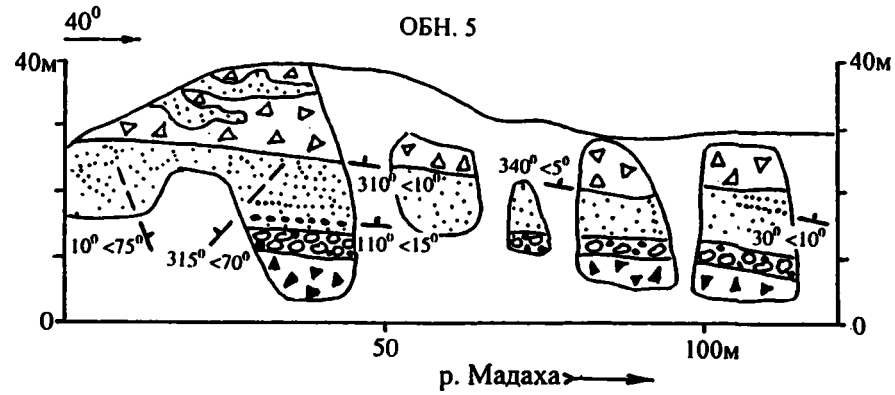
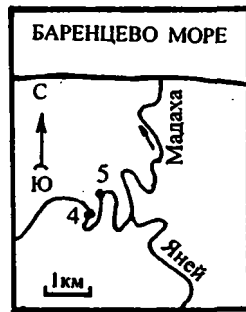


Рис. 7. Стрoение верхнеплейстоценовых отложений в береговых обрывах р. Мадахи (обн. 4,5).

1 – валунные суглинки осташковского оледенения; 2 – валунные суглинки калининского оледенения; 3 – алеврито-песчаные отложения плейстоценового возраста, под осташковской мореной – каргинского; 4-6 – отложения каргинского времени: 4 – гравийники, 5 – галечники, 6 – торфяник; 7 – гляциоразломы; 8 – место взятия пробы торфа для определения абсолютного возраста.

кальцита. Все породы в этом отторженце в той или иной степени дислоцированы: рассечены зонами брекчирования. Вблизи контакта с этим отторженцем в матриксе морены наблюдаются довольно многочисленные обломки рыхлых меловых алевролитов.

Второй очень мощный отторженец состоит из дислоцированных плейстоценовых песков, алевроитов и галечников.

В *обнажениях по р. Мадахе* (северный Канин) калининская морена вскрывается в самом низу береговых обрывов, имея видимую мощность около 10 м (рис. 7). Она имеет резко выраженную субгоризонтальную абразионную кровлю, перекрытую морскими осадками. Морена состоит из темно-серого песчано-алеврито-глинистого (соответственно 15–20 %, 35–40 % и 45–55 %) матрикса, содержащего 5–10 % разного по величине (до глыб) щебенчатого обломочного материала (по 2 пробам средний балл окатанности равен 0,5). Количество обломков со штриховкой составляет около 10 %. Грубообломочный материал в основном представлен литифицированными породами. В количестве около 3 % присутствуют слабо сцементированные терригенные породы. Каких-либо крупных отторженцев в морене не наблюдалось.

На западном побережье п-ова Канин калининская морена изучена в обрыве вдоль берега Белого моря (*обнажение у устья р. Копыльная* – рис. 8) и в *обнажении по р. Песцовой* (в 2,5 км от устья этой реки, также впадающей в Белое море) – рис. 9. Эти разрезы недалеко расположены друг от друга – расстояние между ними по прямой линии составляет около 4 км (рис. 9) – и имеют во многом сходное строение. Калининская морена залегает в основании открытой части обнажений. У наиболее высоких обрывов, которые протягиваются вдоль морского берега (рис. 8), приподшенная часть закрыта мощными склоновыми отложениями. При допущении, что подошва морены находится не выше уровня моря, мощность калининской морены в этом районе может составить не менее 40–45 м.

Морена состоит из темно-серого существенно алевроито-глинистого матрикса (песчаных частиц менее 10–15 %) с рассеянными обломками пород (до глыб размером 2–3 м) и включениями дислоцированных отторженцев слоистых морских, по-видимому, песков, алевроитов, реже – глин. Наиболее значительные из встреченных отторженцев имеют величину не менее 5 x 15 м. Границы от-

торженцев неровные и обычно четкие; верхний контакт одного изученного крупного отторженца (рис. 9) осложнен текстурами захвата. Грубообломочный материал, заключенный в матриксе морены, плохо окатан и часто обнаруживает следы ледниковой обработки. Обломки размером 1–10 см (3 пробы) имеют средний балл окатанности 0,6–0,7; 15–20 % обломков покрыто ледниковой штриховкой. Грубообломочный материал представлен, главным образом, прочными терригенно-карбонатными породами; встречаются кольские розово-красные микроклиновые граниты и гранито-гнейсы, кристаллические сланцы, присутствуют слабо сцементированные мезозойские породы (табл. 1). В матриксе морены встречаются плохой, как правило, сохранности остатки морской макрофауны. Однако в обнажении р. Песцовой (рис. 9) в 0,1–0,2 м выше кровли упомянутого отторженца морских осадков наряду с фрагментами пеллеципод и болянусов была обнаружена одна хорошо сохранившаяся раковина астарты с двумя створками. Поскольку эта находка – единственная такого рода на все изученные нами многокилометровые выходы плейстоценовых морен севера Восточной Европы – на ней следует остановиться специально. Раковина астарты, как и обломки створок других пеллеципод, располагалась субгоризонтально – согласно развитой в морене системе плитчатой отдельности. Раковина на 0,5–1,0 мм была разомкнута в замке, а створки на 2–3 мм были смещены одна относительно другой. Сама раковина была заполнена светло-серым хорошо сортированным мелким песком. Отсутствие малейших следов песка в морене возле раковины убеждает в том, что раковина вместе с заполнявшим ее песком в мерзлом состоянии (именно оно могло позволить раковине не рассыпаться) как обломок попала в мореносодержащий лед при ледниковой эрозии морских осадков субстрата. Следует добавить, что вблизи раковины астарты в валунных суглинках была встречена одна практически целая створка тонкостенной пеллециподы. Она лежала вдоль плоскости отдельности выпуклой стороной вверх, а ее внутренняя полость, как и у астарты, также была нацело забита мелким песком.

Верхняя граница морены резкая и весьма неровная, в основном, по-видимому, гляциотектоническая.

В *обнажении Вастьянский Конь* на Нижней Печоре в двух участках на контакте аллювиальных песков с подстилающими микулинскими

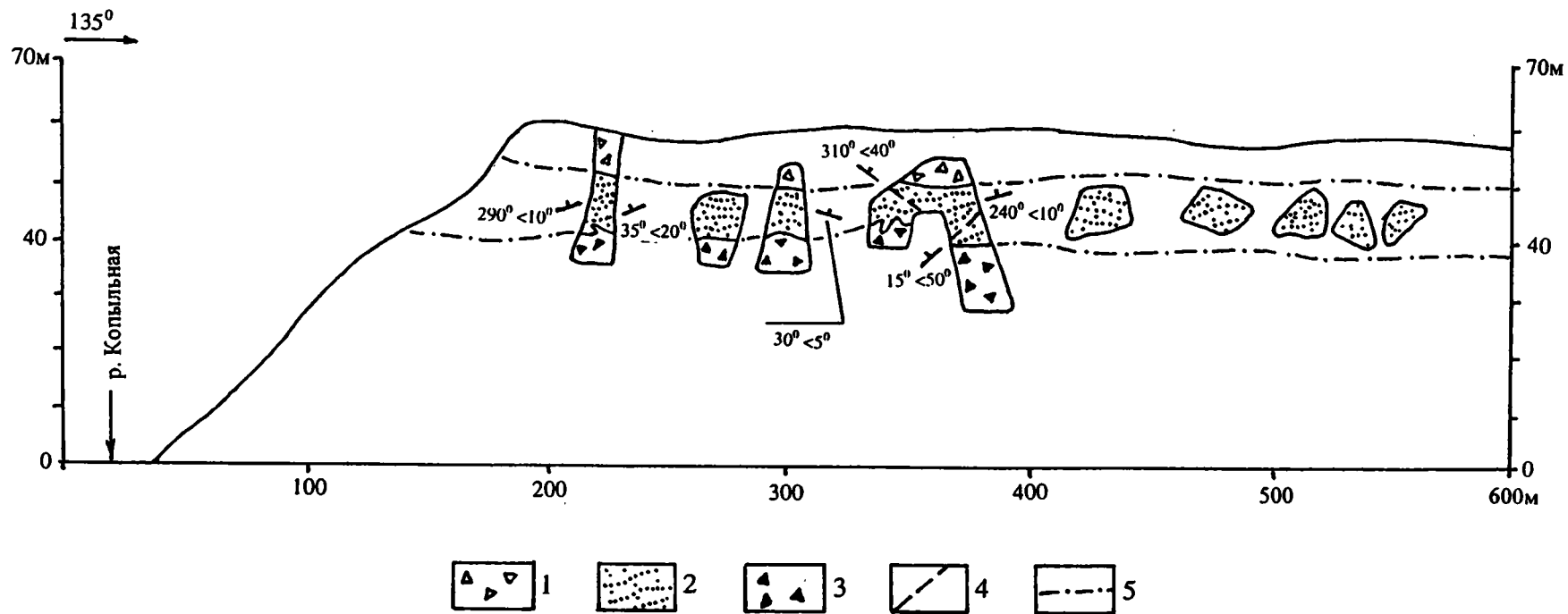
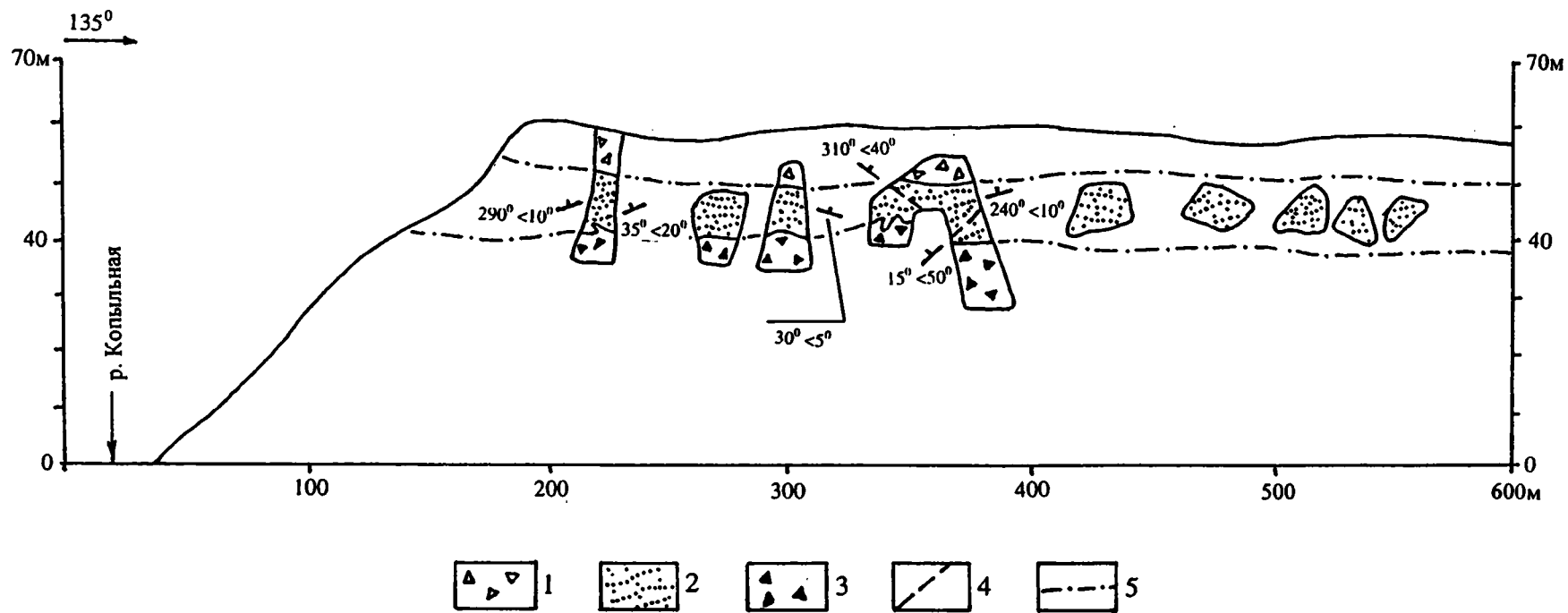


Рис. 8. Строение берегового обрыва п-ова Канин в районе устья р.Копыльной.

1 – валунные суглинки осташковского оледенения; 2 – преимущественно морские алеврито-глинистые отложения каргинского времени; 3 – валунные суглинки калининского оледенения; 4 – гляциоразломы; 5 – предполагаемое положение верхней и нижней границ каргинских отложений.



49

Рис. 8. Строение берегового обрыва п-ова Канин в районе устья р.Копыльной.
 1 – валунные суглинки осташковского оледенения; 2 – преимущественно морские алеврито-глинистые отложения каргинского времени; 3 – валунные суглинки калининского оледенения; 4 – гляциоразломы; 5 – предполагаемое положение верхней и нижней границ каргинских отложений.

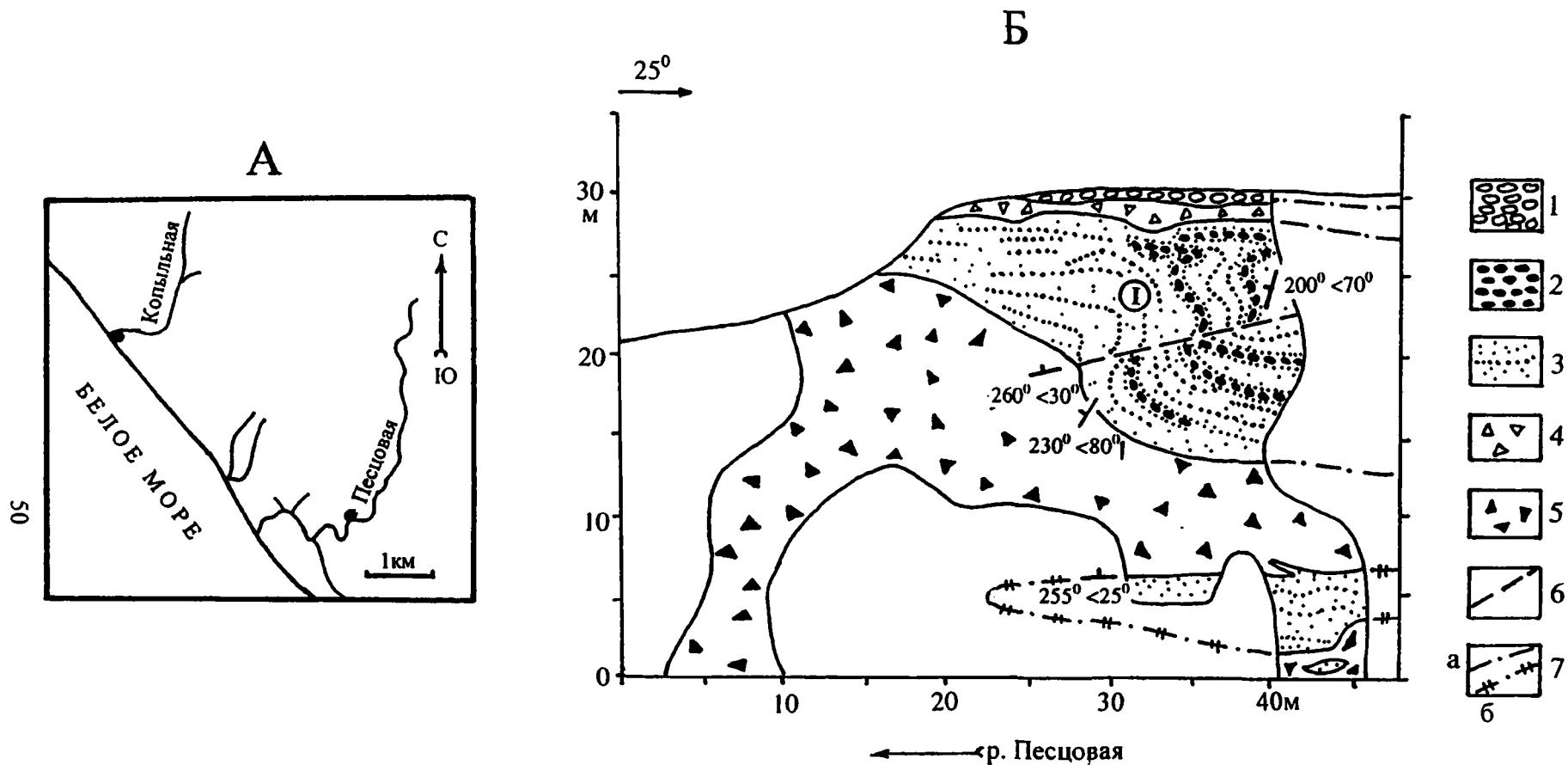


Рис. 9. Местоположение обнажений у р. Копыльной и по р. Песчовой – А. Разрез верхнеплейстоценовых отложений в береговом обрыве р. Песчовой – Б. 1 – галечники; 2 – гравийники; 3 – алеврито-песчаные отложения; 4 – валунные суглинки осташковского оледенения; 5 – валунные суглинки калининского оледенения; 6 – гляциоразломы; 7 – предполагаемое положение границ: а) – литостратиграфических комплексов, б) – крупного отторженца в калининской морене. I – каргинские почти исключительно морские отложения.

морскими глинами были обнаружены разобщенные плохо окатанные галечные обломки и мелкие (до 20–30 см по длинной оси) утюгообразные (явно ледниковые) валуны прочных темных терригенных пород. Представляется, что этот грубообломочный материал может быть остатками размытой калининской морены.

Каргинский горизонт

Осадки каргинского времени вскрываются во всех изученных обнажениях. На о. Колгуеве и п-ове Канин они представлены морскими осадками, в обрывах Колоколковой губы и мыса Болванский Нос – аллювиально-дельтовыми образованиями, а в обнажениях Вастьянский Конь и Хонгурей – аллювиальными фациями.

В изученном *обнажении на о. Колгуеве* (рис. 2) глициодислоцированные осадки каргинского горизонта в виде цепочки гигантских будин протягиваются в верхней части береговых обрывов. В разных частях обнажения, в зависимости от мощности будины, нарушенность слагающих их отложений (складчатые, реже разрывные деформации) весьма неодинакова. На восточном фланге обнажения, где мощность горизонта составляет 15–20 м, подошвенные слои каргинских накоплений слабо дислоцированы. В то же время в западной половине обнажения, где мощность каргинских осадков в основном менее 5–10 м, глициодислокациями захвачена даже кровельная часть нижележащей калининской морены. Здесь от последней вверх в каргинские пески полого внедряются "языки" морены, а в подошвенной части самих морских отложений содержатся дислоцированные блоки (длиной до первых метров) калининских валунных суглинков. При этом верхняя поверхность некоторых таких блоков явно представляет собой подвергшуюся морской абразии кровлю калининской морены – на ней среди хорошо окатанной пляжевой гальки сохраняются даже отдельные ледниковые валуны. Наблюдаемые в некоторых участках обнажения раздувы мощности каргинского горизонта (до 25–30 м) связаны с локальными проявлениями особо активных складчатых деформаций. Здесь осадки образуют мощные (до 10 м х 15–20 м) сложные лежащие складки и волочения; одна такая очень крупная складка и складки волочения обнаружена в восточной части обнажения (рис. 2, отм. 1650–1750 м).

Результаты изучения обнажения показывает, что каргинские морские отложения с ярко выра-

женным размывом залегают на калининской морене. В основании горизонта обычно имеется слой галечника (до 15–20 см), содержащего остатки толстостенных раковин морских моллюсков и отдельные валуны до 30–70 см в поперечнике, лежащие прямо на кровле морены. Галечный материал имеет типичный пляжевый облик (по результатам изучения одной пробы средний балл окатанности 2,3); валуны обработаны значительно хуже и утюгообразная, угловатая форма многих из них свидетельствует о том, что они несомненно вымыты из подстилающей морены. Петрографический состав галек аналогичен составу обломков, заключенных в нижележащей морене.

Основная часть каргинского горизонта сложена хорошо сортированными преимущественно мелкозернистыми песками с крупной горизонтальной, редко волнистой слоистостью, создаваемой послойными скоплениями ракуши, кусочков черного древесного угля, гравия и мелкой гальки или наличием алевритовых прослоев. Широко развиты хорошо сортированные ("чистые") алевриты с горизонтальной или полого волнистой слоистостью и глинистые алевриты с тонкими слойками глин. Глинистые алевриты содержат редкий рассеянный хорошо окатанный гравийно-галечный материал, видимо, ледового разноса. В отложения пачки повсеместно наблюдаются остатки морской макрофауны а также присутствует комплекс фораминифер, который, по мнению Л.К. Левчук, позволяет датировать вмещающие их осадки как каргинские.

На северном Канине в *обнажении у р. Крынки* (рис. 4) каргинские осадки в силу своей глициодислоцированности образуют серию гигантских линз, а также в виде отторженцев содержатся в перекрывающей осташковской морене. Мощность горизонта от участка к участку колеблется от 10–20 м до 40–60 м. Каргинский горизонт сложен слоистыми хорошо сортированными песками и алевритами, в которых наблюдаются разные по типу и проявленности пликативные и разрывные нарушения.

Осадки каргинского горизонта, вскрывающиеся в *береговых обрывах р. Мадахи* (северный Канин), в целом дислоцированы слабо, хотя степень нарушения верхних частей разреза по латерали меняется весьма заметно (рис. 7). Так, в одном из двух изученных здесь обнажений (обн. 4) под вышележащей осташковской морской ярко выраженных дислокации не наблюда-

лось. В то же время в расположенном рядом (в 350–400 м) обн.5 в 5–7 – метровой зоне ниже контакта с осташковской мореной каргинские осадки сильно гляциодислоцированы, причем интенсивность нарушений явно затухает сверху вниз, и в нижней половине разреза какие-либо видимые деформации отсутствуют. Здесь, непосредственно под перекрывающей мореной, находится мощностью 0,5–0,7 м "слой" гляциодислоцированного бесструктурного алеврита, содержащего массу мелких (до 0,5 м в поперечнике) будин линзовидной, изометричной или более сложной формы, сложенных закрученными в рулеты слоистыми песками. В остальной (нижней) части зоны нарушенных морских осадков наблюдаются лишь отдельные смещения слоев по разломам, пликвативные деформации, будинирование некоторых слоев.

В изученных обнажениях по р. Мадахе каргинский морской горизонт имеет в целом трансгрессивное строение и состоит из двух частей: нижней – существенно гравийно-галечной мощностью до 7–9 м и верхней – сходной по мощности существенно песчаной. Непосредственно на калининскую морену с ярко выраженной неровной абразионной границей размыва налегают мощные (около 4 м) галечники (в двух пробах средний балл окатанности обломков 2,1). Выше их сменяют косослоистые гравийники и мелкие галечники (1,0–1,5 м), затем – в основном пески разные по зернистости. В обн. 4, в 6 м выше подошвы горизонта, в пакете алевритов, заключенном среди песков, залегает протяженный (прослежен почти на 60 м по простиранию) слой слоистого торфяника мощностью 15–25 см, сформировавшийся, вероятно, в отшнуровавшейся от моря лагуне. По результатам анализа по C^{14} торфяник имеет датировку 42500 ± 700 лет (ГИН- 3498), что позволяет морской горизонт относить к среднему валдаю. Алевриты, содержащие торф, перекрываются песками и косослоистыми гравийниками пляжевого типа. Выше, в верхней части горизонта, однородные массивные мелкие пески содержат прослойки алевритов и косослоистых крупнозернистых песков с гравием. В отложениях горизонта содержатся немногочисленные остатки переотложенных диатомей и преимущественно четвертичные микроспоры; спорово-пыльцевые спектры осадков близки средневалдайскому комплексу, но в значительной степени отражают местные особенности состава растительного покрова.

На западном побережье п-ова Канин (обнажения у р.Копыльная и по р. Песцовая) каргинские отложения, имеющие мощность до 10–15 м, интенсивно гляциодислоцированы. В них наблюдаются разрывные нарушения, брекчирование и будинирование отдельных слоев, всевозможные складки (в том числе волочения размером более 8 x 8 м); амплитуда смещения по отдельным разломам достигает 4–5 м (рис. 9). Деформации, которым подверглись каргинские отложения, захватили и зону их контакта с калининской мореной, и даже верхи последней. Это проявляется, в первую очередь, в многочисленных сложных изгибах кровли калининской морены (это явление наиболее наглядно выражено в обнажении по р. Песцовой) и в прямом нарушении сплошности верхней части самих ледниковых отложений. В целом ряде случаев в обнажении у р. Копыльной калининские моренные суглинки в виде разных по форме "языков" внедряются в каргинские осадки; сами "языки" и прикровельная зона морены мощностью 10–15 см превращены в брекчию, которая состоит из кусков моренных суглинков, заключенных в песчаную массу. В связи со всем этим в рассматриваемом районе вопрос о характере первичных базальных слоев каргинского горизонта остается открытым.

В обнажении на правом берегу р. Копыльной (рис. 8) каргинские отложения обнаруживают значительную латеральную неоднородность разреза. Так, в ближайшем к долине реки локальном естественном выходе (фрагмент обнажения на отметке 200 м) горизонт представлен преимущественно мелкозернистыми песками с отдельными прослоями средне-крупнозернистых песков, а в верхней и нижней частях разреза – с прослоями алевритов и гравийников. В находящемся в 200–250 м от него другом локальном выходе (фрагмент обнажения на отм. 350–400 м) в разрезе, в основном, наблюдаются крупнозернистые пески; в 0,2–0,5 м от кровли горизонта они сменяются пакетом тонкого (2–5 см) переслаивания песков разной зернистости и алевритов (вверх по разрезу роль последних существенно увеличивается). Выше этого пакета, непосредственно контактируя с подошвой перекрывающей осташковской морены, залегают черные типичные ленточные глины (мощность до 0,2 м).

В обнажении по р. Песцовой (рис. 9) каргинский горизонт состоит из слоев преимущественно горизонтально слоистых песков, алевритов и

гравийников, иногда содержащих многочислен- ные фрагменты раковин морских моллюсков; в гравийниках встречается хорошо окатанная мел- кая галька (окатыши) коричневых глин, коричне- вато-серых темных валунных суглинков, глини- стых песков и, в меньшей мере, содержится галька литифицированных пород, в отдельных случаях сохраняющая типичную ледниковообра- ботанную форму и штриховку. В видимом осно- вании вскрывающегося здесь каргинского разре- за в непосредственном (хотя и нарушенном) кон- такте с калининской мореной залегают темно- серые ленточные глины (мощность 0,2–0,3 м), вверх по разрезу сменяющиеся 2–3-метровым пакетом горизонтально слоистых алевритов.

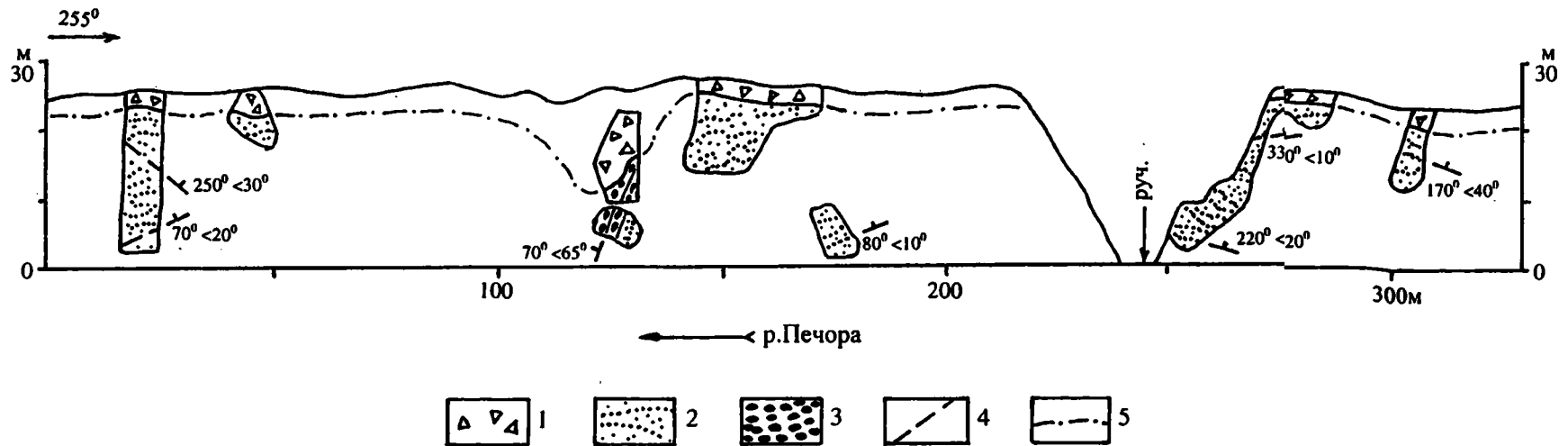
В обнажении вдоль северо-восточного берега Колокольной губы каргинские отложения фраг- ментарно вскрываются в нижней части берегово- го обрыва (рис. 6). Они представлены сильно гляциодислоцированными аллювиально-дельто- выми мелкозернистыми песками, в отдельных слоях оторфованными, реже – алевритами. Осад- ки имеют массивное строение (частично это мо- жет быть связано с интенсивной нарушенностью их первичного залегания), горизонтально слои- стое, редко косослоистое. В отложениях наблю- даются разрывные нарушения и различные складки, вплоть до лежачих; в целом ряде случа- ев разломы секут осадки, совершенно не вызывая в них каких-либо складчатых деформаций. В восточной части обнажения (отм. 2300–2350 м) среди песков встречен смятый вместе с ними в складку слой торфа. По торфу получена абсо- лютная датировка 31007 ± 240 лет (№ 3-313 ВНИИморгео).

В обнажении мыса Болванский Нос (восточ- ный устьевой борт долины р. Печоры) каргин- ские алеврито-песчаные аллювиально-дельтовые осадки видимой мощностью 20–25 м слагают ос- новную (нижнюю) часть берегового обрыва (рис. 10). Как и в большинстве изученных естествен- ных выходов плейстоцена, эти отложения под- верглись сложным интенсивным гляциотектони- ческим деформациям. Недостаточно хорошая обнаженность обрыва не позволяет получить полную картину залегания рассматриваемых от- ложений. В исследованном участке берегового обрыва выделяются блоки (взаимоотношения между ними не ясны) протяженностью, вероятно, в десятки метров и видимой мощностью до 20–25 м с разным общим падением осадков. В соседствующих блоках каргинские отложения

имеют падение то в близких, то в противополож- ных румбах при углах падения от пологих до достаточно крутых (до $55\text{--}65^\circ$). Отчетливо про- является и интенсивная более мелкая хрупко- пластичная деформированность осадков. Все слои в той или иной мере смяты, имеют резко изменчивую мощность (раздувы, пережимы). Границы слоев то полого изогнуты, то имеют "гофрированный" характер. Некоторые слои раз- дваиваются. Встречаются складки лежачие, во- лочения, рулетоподобные структуры закатыва- ния. Распространено будинирование слоев. Осадки рассечены многочисленными разломами от полого- до крутопадающих; смещения по не- которым из них достигают 1,0–1,5 м.

В разных блоках разрез каргинских осадков несколько различается. Однако не вполне ясно, имеет ли здесь место обычные латеральные фа- циальные переходы или вскрываются выведен- ные на один уровень разные части разреза. В це- лом, как уже отмечено, в составе отложений до- минируют пески и алевриты (первые несколько преобладают). Присутствуют слойки глин и ма- ломощные (до 2 м) пакеты существенно гравий- ных отложений. Пески массивные, горизонталь- но и косослоистые; слоистость подчеркивается тонким растительным детритом, наличием мел- ких частиц черного древесного угля или приме- сью глинистого вещества. В песках изредка встречаются удлиненные линзы (мощностью до 5–7 см) намывного торфа. Алевриты, как слойки глин, массивны или горизонтально слоисты, ино- гда имеют косослоистую текстуру. В одном их пакетов горизонтально слоистых гравийников, содержащих многочисленные обломки древесно- го угля, встречен маломощный прослой галечни- ка. Последний сложен средне окатанными (как это обычно характерно для аллювиальных отло- жений) обломками. Судя по их петрографиче- скому составу, гальки являются, видимо, про- дуктами перемыва более древней (калининской) новоземельской морены. В составе галечника (2 пробы) наблюдаются: известняки (42–47%), тер- ригенные породы (26–41%), кремнистые породы и кварциты (по 3–4%), эффузивные породы (2–10%), жильный кварц (1–3%), интрузивные породы (1–5%), древесный уголь (2–6%).

В обнажении Вастьянский Конь каргинский горизонт, занимающий среднюю часть разреза берегового обрыва, представлен мощной толщей аллювиальных отложений (видимая мощность до 35–40 м). Блоки этих осадков наблюдаются и



54

Рис. 10. Строение верхнеплейстоценовых отложений в разрезе мыса Болванский Нос (правобережье устья р. Печоры).
 1 – валунные суглинки осташковского оледенения; 2-3 – каргинские аллювиально-дельтовые отложения: 2 – преимущественно алеврито-песчаные осадки, 3 – гравийники; 4 – гляциоразломы; 5 – предполагаемое положение подошвы осташковской морены.

в вышележащей верхневалдайской чешуйчатой морене. Аллювиальная толща полностью гляциодислоцирована; почти повсеместно нарушен и ее седиментационный контакт с подстилающими микулинскими глинами. По наиболее крупным северо-восточного падения надвигам в аллювиальную толщу внедрены крупные (протяженностью до 160–170 м) "языки" микулинских глин. В аллювиальных осадках встречаются разного рода складки, в том числе волочения размером до 15 x 20 м. Наблюдаются явления будинирования и рулетоподобного закатывания отложений.

В составе аллювиальной толщи преобладают мелкие пески с косой (обычно однонаправленной, падающей в северных румбах), реже волнистой, косоволнистой или горизонтальной слоистостью. Встречаются прослои среднекрупнозернистых песков с немногочисленными средне окатанными гравием и мелкой галькой литифицированных пород (по результатам анализа одной пробы средний балл окатанности гальки 1,3) и глянцными окатышами. Присутствуют горизонтально или косослоистые алевриты, иногда с тонкими слоями глин. Среди песков встречен фрагмент старичных отложений; это небольшой мощности (1–1,5 м) пакет тонкого переслаивания алевритов и темно-серых глин, содержащих только пресноводную (8 видов) диатомовую флору (определения Н.И.Стрельниковой). Отдельные слои песков и алевритов обогащены тонким растительным детритом; встречаются линзы намывного торфа, скопления кусочков веток. Результаты многочисленных определений абсолютного возраста (по C^{14}) растительных остатков (25–30 тыс. лет назад) свидетельствуют о средневалдайском возрасте вмещающих их аллювиальных отложений [Гольберт и др., 1974].

Как отмечено ранее, на двух участках обнажения на микулинских глинах, помимо гальки, имелись отдельные мелкие утюгообразные валуны; последние, как отмечено выше, представляются нам остатками размытой калининской морены.

В *обнажении Хонгурей* (рис. 5) также вскрываются аллювиальные отложения каргинского возраста. Они имеют такую же структурную позицию и столь же гляциотектонически нарушены, что и однофациальные осадки обн. Вастьянский Конь. Эти отложения, залегающие на микулинских алеврито-глинистых осадках, достигают максимальной видимой мощности 20–25 м.

В разрезе аллювиальных накоплений доминируют мелкозернистые пески с массивной, горизонтально или косослоистой текстурой. Некото-

рые слои песков обогащены тонким растительным детритом. Среди отложений наблюдаются отдельные прослои горизонтально слоистых алевритов и весьма эпизодически – слойки слоистых темно-серых глин.

Осташковский горизонт

Осташковская морена развита во всех исследованных обнажениях. Будучи повсеместно рельефообразующей, она перекрыта маломощным (менее 1–2 м) чехлом разнообразных современных континентальных отложений.

В *обнажении на о. Колгуеве* (рис. 2) осташковская морена почти непрерывно прослеживается вдоль бровки береговых обрывов. Она налегает или на пачку каргинских морских осадков или непосредственно на калининскую морену. Мощность осташковской морены обычно не превышает 5–7 м и лишь у восточного края обнажения, где морена содержит весьма крупные отторженцы песков и алевритов, ее мощность достигает 15–20 м. Подошва морены достаточно четкая, во многих случаях очень неровная с многочисленными разными по форме и величине выступами и заливообразными углублениями. Часто встречаются узкие полого падающие затяжки подстилающих морских осадков в приподошвенную часть морены (текстуры захвата). Пликативные деформации нижележащих осадков, в значительной мере повторяющие изгибы моренной подошвы, подчеркивают динамический характер последней.

Осташковская морена отличается от калининской несколько более темным цветом и буроватым оттенком матрикса, имея в целом такой же его гранулометрический состав, и также включает остатки раковин фораминифер. Подошвенная часть осташковской морены часто выделяется своей опесчаненностью. В связи с процессами ледниковой ассимиляции осадков ложа в тех участках, где подстилающие каргинские отложения обладают небольшой мощностью, нижняя часть моренного пласта обогащена каргинским базальным пляжевым гравийно-галечным материалом (он имеет 3–4 класс окатанности и может составлять до 30 % общего количества содержащихся здесь обломков) и включает отдельные фрагменты раковин морских моллюсков. В матриксе морены в ряде случаев выделяются разные по форме (в том числе удлинненно-линзовидные, близкие к изометричным) участки, отличающиеся степенью опесчаненности и глинистости. Иногда упорядоченное чередование таких участков придает морене полосчатый, чешуйчатый

вид. Отторженцы песков и алевритов, содержащиеся в морене, дислоцированы и обладают самой разнообразной формой.

Грубобломочный материал, рассеянный в матриксе осташковской морены, имеет величину до валунов и глыб. За исключением небольшого количества ассимилированных явно пляжевых галек, основная масса обломков очень слабо окатана (по трем пробам средний балл их окатанности – 0,48; 0,74 и 0,77; с учетом и пляжевых галек общая окатанность обломочного материала несколько выше: 0,74; 0,74 и 0,77 балла). Среди изученных обломков (размер 1–5 см) 10–16% имеют ледниковую штриховку. Многие из них обладают ледниковообработанными шлифованными гранями и прямолинейными ребрами. Валунуны в морене субпараллельно ориентированы своими длинными осями на северо-восток (10–60°). По составу грубобломочный материал в осташковской морене является новоземельским, как и в нижележащих моренах (табл. 1). Он также включает немногочисленные обломки мезозойских пород, но практически не содержит фрагментов зеленых слабо литифицированных верхнемеловых алевролитов, вскрывающихся в подошве обнажения.

В *обнажении в долине р.Крынка* (северный Канин) осташковская морена, залегающая вверху разреза, достигает мощности 30–40 м (рис. 4). Своим темно-серым, почти черным цветом она резко отличается от всех нижележащих плейстоценовых отложений. Матрикс морены состоит из смеси песчаных (15–20%), алевритовых (25–40%) и глинистых (40–60%) частиц. Среди грубобломочного материала, в количестве до 10% содержащегося в матриксе, преобладает щебень (по четырем пробам средний балл окатанности составляет 0,6–0,7); 10–20% обломков на своей поверхности обнаруживает ледниковую штриховку. Грубобломочный материал представлен в основном литифицированными терригенно-карбонатными породами новоземельского типа (табл. 1). Помимо очень крупных отторженцев алеврито-песчаных осадков в морене присутствуют деформированные крупные (до 2–4 м х 8–10 м) включения морских песчано-гравийно-галечных отложений (средний балл окатанности галек 1,6 при полном отсутствии штриховки – изучена одна проба). Нижний контакт морены резкий, неровный; подошва морены явно деформирует подстилающие морские осадки.

В *обнажениях по р. Мадахе* (северный Канин) осташковская морена мощностью до 10–15 м (рис. 7) имеет темную буровато-серую окраску.

В разных своих частях она включает сложной, причудливой формы блоки пластичных черных глин и разных по зернистости песков. Крупные отторженцы песков содержат удлиненно-линзовидные "языки" морены. В обн. 5 осташковская морена в основании содержит метровой мощности локальную морену, состоящую из сложно перемятых будинированных алевропесчаных осадков с редким щебнем и валунами. Матрикс осташковской морены по гранулометрическому составу близок матриксу нижней (калининской) морены и включает щебень, валуны, глыбы литифицированных пород, а также некоторое количество ассимилированной хорошо окатанной явно морской гальки. Количество обломков со штриховкой в этой морене близко к тому, что наблюдается в калининской морене. В отличие от последней в осташковской морене грубобломочный материал в большей мере состоит терригенных пород. Подошва морены выражена по-разному: в одних случаях (обн. 4) она очень четкая экзарационная, в других (обн. 5) – нерезкая ассимиляционная.

На западном побережье п-ова Канин (*обнажения у р. Копыльная и по р. Песцовая*), осташковская морена имеет мощность до 10–15 м (рис. 8, 9). Для нее характерна такая же темно-серая окраска, как и для вскрывающейся здесь калининской морены. Подошва морены весьма неровная, обычно очень четкая, часто резко несогласная (секущая) относительно гляциодислоцированных морских каргинских осадков. В обн. у р. Копыльной подошвенная зона морены участками представляет собой зону смещения. Матрикс морены существенно алевритовый, содержит переотложенные микрофоссилии пермского и четвертичного возраста. Присутствует рассеянный немногочисленный грубобломочный материал размером до валунов (по визуальной оценке, обломков крупнее 1 см содержится не более первых процентов) и деформированные субгоризонтально расположенные отторженцы песков, алевритов и даже ленточных глин (последние наблюдались в обнажении по р. Песцовой). Обломки величиной 1–10 см имеют преимущественно щебневидный облик (в двух пробах средний балл окатанности обломков составляет 0,5) и часто покрыты ледниковой штриховкой (последняя наблюдалась на 17–19% обломков). Петрографический состав грубобломочного материала осташковской морены несколько иной, чем у калининской, хотя и в ней встречаются обломки кольских розово-красных гранитов и гранито-гнейсов, цветных кварцитов (табл. 1).

В обнажении *мыса Болванский Нос* осташковская морена слагает верхнюю часть берегового обрыва (рис. 10). Она состоит из темно-серого песчано-алеврито-глинистого матрикса, содержащего рассеянный грубообломочный материал (до глыб 3–5 м в поперечнике) и деформированные отторженцы алеврито-песчаных осадков. Обломки пород плохо окатаны (по результатам изучения 2 проб средний балл окатанности около 0,5) и несут явные следы ледниковой обработки: шлифованные грани, длинные прямолинейные ребра. Почти все валуны покрыты ледниковой штриховкой. В составе обломков крупнее 1 см основную роль играют новоземельские темно-серые и черные известняки (составляют несколько более 50 %) и темные литифицированные терригенные породы, присутствуют темные кварциты. Заключенные в матриксе отторженцы, в ряде случаев содержащие блоки валунных суглинков, обычно имеют вид удлиненных линз и "лент" и располагаются в целом субпараллельно границам моренного пласта, придавая последнему в разной степени полосчатое строение. Иногда эти включения вырисовывают разнообразие складки. Мелкие отторженцы обычно раздваиваются, имеют многочисленные "отростки", под небольшими углами отходящие от основного тела. При общем субгоризонтальном характере залегания морене свойственна часто весьма неровная резкая линия подошвы с крупными (до 2 x 3 м) иногда клиновидными выступами и глубокими заливообразными вмятинами. В приподошвенной части морены встречаются текстуры захвата.

В *обрыве северо-восточного берега Колоколковой губы* осташковская морена занимает основную часть обнажения, отсутствуя лишь у его восточного края (рис. 6). Морена обладает темно-серой окраской и в своем песчано-алеврито-глинистом матриксе содержит обычно немногочисленный (первые проценты) грубообломочный материал (размером от дресвы до глыб), который по своему петрографическому составу, слабо окатанному (в одной изученной пробе средний балл окатанности 0,4) щебенчатому облику и частому наличию на его поверхности ледниковой штриховки, аналогичен обломкам в моренах мыса Болванский Нос и обнажениях Хонгурей и Вастьянский Конь. В береговом обрыве Колоколковой губы осташковская морена имеет гораздо более сложное строение, чем в других изученных обнажениях. Здесь валунные суглинки в основном образуют своеобразную тектоническую "смесь" с каргинскими песками (границы между литологическими разностями, как правило, резкие), причем в одних участках преоблада-

ют валунные суглинки, а в других основную или существенную роль играют песчаные отложения. Эти участки обычно охватывают весь по высоте береговой обрыв, имея протяженность главным образом 50–100 м и более. Валунные суглинки содержат многочисленные полосовидные, удлиненно-линзовидные (от мелких до 1 x 5 м) деформированные включения песков; цепочки последних в ряде случаев образуют пологие син- и антиклинальные складки с размахом крыльев до 10–15 м. В участках преобладания (существенной роли) песчаных накоплений валунные суглинки в виде клиновидных тел или причудливой формы языков (при мощности до 1–2 м имеют протяженность до 7–10 м) внедряются в пески. В отдельных случаях в песках наблюдается несколько субпараллельных (на 0,5–2 м отстоят друг от друга) полого падающих тел валунных суглинков (гляциодайки или длинные будины) мощностью 0,5–2,5 м и протяженностью не менее 5–10 м. В песках встречаются также линзовидные будины валунных суглинков (до 1–1,5 x 5–6 м), которые в той или иной мере деформированы, иногда даже подковообразно изогнуты. Примечательная особенность взаимоотношения валунных суглинков и песков – развитие в песках пликативных нарушений (пологие изгибы слоев, различные складки), повсеместно конформных положению и форме тел валунных суглинков, часто облекающих и обрисовывающих контуры последних. Возможно, эта слоистость в песках в какой-то мере является гляциотектонической полосчатостью (она описана в других работах – Лаврушин, 1980; Эпштейн, 1990). Представляется, что такая полная структурная согласованность залегания обособленных тел валунных суглинков и песков возникла при дислоцировании в основном уже существовавших структур взаимного проникновения осадков – структур, которые очевидно возникли ранее в процессе формирования самой осташковской морены; "мягкий" (пликативный) характер итогового формирования отложений свидетельствует о том, что к моменту развития этих нарушений последние находились в талом состоянии. Эти обстоятельства, а также то, что поверхность моренной равнины (в случае обнажения это – бровка берегового обрыва) "сечет" воздымающиеся к ней языки и линзовидные тела валунных суглинков и сложные складчатые структуры, развитые в песках, свидетельствуют, на наш взгляд, о гляциотектоническом характере наблюдаемых итоговых дислокаций. Последние вызваны, очевидно, повторным перекрытием района Колоколковой губы Новоземельским ледником, сначала отло-

жившим в этом районе морену, а затем испытывавшим серджевого типа локальную подвижку, уже не имея в это время мореносодержащего льда в своем основании.

В обнажениях *Вастьянский Конь* и *Хонгурей* на Нижней Печоре осташковский горизонт представлен сложно построенной конечной мореной образующей в данном районе мощную гряду. В обоих обнажениях эта морена имеет надвиговое чешуйчатое строение. В обнажении *Вастьянский Конь* в разрезе морены выделяется три чешуи, а в обн. *Хонгурей* – две, поскольку средняя чешуя отсутствует (рис. 5). В обоих случаях в качестве нижней чешуи в подошве морены залегает пласт валунных суглинков мощностью первые метры. Вышележащие чешуи имеют трехчленное строение и состоят в основании из сорванных дислоцированных осадков ледникового ложа: микулинские морские глины (от первых метров до 10–20 м) внизу, выше – каргинские аллювиальные пески (до 20–25 м), а в кровле – валунные суглинки (от первых метров до 20–25 м в разрезе наиболее мощной верхней чешуи). В обнажении *Вастьянский Конь* все чешуи в основном полого падают на северо-восток, а в обн. *Хонгурей* моренные чешуи в большинстве случаев имеют пологое падение в северо-западных румбах. В связи с тем, что формирование (взбрасывание) каждой последующей чешуи сопровождалось деформированием и срезанием предыдущих, многие элементы этой морены имеют прерывистое распространение по латерали (выклиниваются, будинируются) и весьма непостоянна мощность самих чешуй. Пласт валунных суглинков верхней чешуи следует вверху по всему фронту этих береговых обрывов. В обн. *Вастьянский Конь* мощность нижней чешуи составляет 1–5 м, средней – до 25–30 м и верхней – до 40–50 м, а в обн. *Хонгурей* мощность нижней чешуи – до 2–3 м, а верхней – 10–20 м.

Основные особенности строения и состава валунных суглинков всех моренных чешуй весьма сходны. Самый верхний (и наиболее мощный) пласт валунных суглинков насыщен, естественно, гораздо большим количеством отторженцев, имеющих здесь к тому же и более крупные размеры. Валунные суглинки состоят из темно-серой глинисто-алеврито-песчаной основной массы с рассеянным (до 10–20 %) ледниковообработанным грубообломочным материалом (до глыб 2–3 м в поперечнике) и включает разные по величине и форме отторженцы осадков ледникового ложа. Валунные суглинки содержат очень редкие мелкие фрагменты раковин морских моллюсков и остатки фораминифер; проанализиро-

вав остатки последних в валунных суглинках обн. *Вастьянский Конь* В.И.Гудина пришла к выводу об их аллохтонности.

Поскольку ледниковые отложения более детально изучены в обн. *Вастьянский Конь*, приводимые ниже данные касаются, в первую очередь, этого естественного выхода, хотя и находят много общего с тем, что наблюдается в обн. *Хонгурей*.

Обломочный материал (1–10 см), содержащийся в валунных суглинках, очень слабо окатан (по результатам изучения 7 проб средний балл окатанности колеблется около 0,5–0,6 балла) и в своей основной массе сохраняет первичные режущие ребра и (или) колющие углы при наличии обработанных длинных прямолинейных ребер и шлифованных граней, покрытых штриховкой (последняя наблюдается у 10–30 % обломков). В обн. *Вастьянский Конь* удлиненный обломочный материал субпараллельно ориентирован на северо-восток (10–60°). В составе обломков основную роль играют новоземельские палеозойские темно-серые и черные известняки (табл. 1). Отторженцы, заключенные в валунных суглинках моренных чешуй, сложены черными морскими глинами, алевритами и мелкими песками, некоторые из которых интенсивно оторфованы. Характер отторженцев меняется от узких шнуровидных "лент" до блоков размером до 10 м x десятки метров; весьма разнообразна и их форма при преобладании удлиненных субгоризонтально расположенных тел. У крупных отторженцев наиболее ярко выражены внутренние пликативные и разрывные нарушения, а мелкие отторженцы вырисовывают сложные дислокации в самих валунных суглинках и рассечены разломами. Нижние контакты пластов валунных суглинков обычно весьма неровные и часто имеют секущий характер относительно подстилающих песков. В приподошвенной части валунных суглинков во многих случаях развиты текстуры захвата, часто наблюдается повышенная песчаность матрикса.

Существенно песчаные накопления, составляющие значительную часть разреза средней и верхней моренных чешуй, литологически аналогичны аллювиальным осадкам ледникового ложа. В них также существенно развиты разрывные нарушения, хотя достаточно многочисленны и пликативные: от слабого изгиба слоев до хорошо выраженных складок.

Черные морские глины, находящиеся в подошвенной части средней и верхней моренных чешуй, имеют резкие неровные границы и характеризуются интенсивной внутренней дислоциро-

ванностью. Помимо разнообразных складок, будинирования алевритовых прослоев и разломов, в глинах встречаются протяженные зоны рассланцевания (мощностью до 5–20 см) с зеркалами скольжения, хотя в отдельных малонарушенных участках в этих глинах сохранились опреде-

лимые остатки морской фауны (обнажение Вастьянский Конь).

В обн. Хонгурей (рис. 5) валунные суглинки верхней моренной чешуи перекрыты пачкой (1,5– 2 м) позднеледниковых черных ленточных глин.

Краткое обсуждение полученных данных и некоторые выводы

Северная окраина Европейской части России все еще остается мало доступной для исследователей четвертичных отложений. Поэтому, в настоящей статье мы попытались охарактеризовать как особенности структуры естественных разрезов, так и изложить сложившиеся у нас стратиграфические представления. Что касается последних, то они оказались (имеются в виду неледниковые образования) не всегда в достаточной степени охарактеризованы биостратиграфически, а в тех случаях, когда в нашем распоряжении имелись органические остатки, они не давали однозначной аргументации отнесения той или иной толщи к какому-либо определенному горизонту стратиграфической схемы. В этой же связи важно отметить, что в изученных разрезах большая часть четвертичных отложений относится к позднему плейстоцену и, возможно, частично к среднему плейстоцену. Более древние четвертичные образования известны нам по скважинам [Лаврушин и др., 1989]. Тем не менее, исследованные разрезы дают много ценной информации для понимания общих закономерностей строения всей плейстоценовой толщи региона. Становится совершенно очевидным, что главной особенностью сложения последней является интенсивная гляциодислоцированность осадков. При этом речь идет не только о мелких дислокациях, а нередко – о гляциотектонических структурах. Так например, сложно построенную толщу отложений на севере п-ова Канин (район р. Крынки) вполне можно отнести к структуре гляциотектонического скупивания. Разрез Хонгурей – это западная часть вскрытого речной эрозией гляциотектонического вала. Более того, анализ аэрофотоснимков в пределах северной части Большеземельской тундры дает все основания для выделения участков скопления гляциокупольных-дайковых структур. Учитывая наличие конечно-моренных гряд, других гляциотектонических структур, а также общую мелкомасштабную гляциодислоцированность толщи четвертичных отложений, приходится констатировать, что методика исследований, которая обычно использует-

ся при разработке стратиграфических схем, в данном регионе не применима. Здесь необходимо использовать так называемый кинемато-стратиграфический метод, используемый в ряде стран. Основу его составляют структурно-геологические исследования. Говоря другими словами, при картировании или стратиграфическом расчленении четвертичных отложений в районах древних оледенений необходимо использовать некоторые методические приемы, которые применяются при изучении метаморфических толщ.

Следует подчеркнуть, что рассматриваемый регион является плейстоценовым палеошельфом [Лаврушин, 1989; Эпштейн, Романюк, Гатаулин, 1999]. Поэтому четвертичные морены содержат здесь остатки различной морской биоты. Сказанное всецело относится к Баренцево-морскому шельфу.

Как показало изучение скважин [Лаврушин и др., 1989], наиболее раннее проникновение моря в пределы крайнего севера Европейской части России происходило в его восточной части – вдоль Новой Земли и в Приуралье. Доледниковые морские галечники о. Колгуева, отнесенные нами в значительной мере условно к оодиноцкому времени, фиксируют, что в это время Баренцево море начало развиваться и западнее.

В эпохи оледенений Скандинавский и Новоземельский ледниковые щиты в рассматриваемом регионе контактировали вблизи западного побережья п-ова Канина. Этот ледораздел хорошо фиксируется по результатам петрографического анализа грубообломочного материала, содержащегося в плейстоценовых моренах.

Представляются важными также следующие два момента. Первый из них связан с каргинским временем. Традиционно каргинские морские отложения датируются всей длительностью среднего валдая. Однако, по нашим представлениям каргинская трансгрессия завершилась где-то в интервале времени 42–35 тыс. лет назад. Позднее, судя по отложениям и радиоуглеродным датировкам, произошла регрессия моря, измени-

лись соотношения между сушей и морским водоёмом, началось накопление аллювиальных и дельтовых осадков. Отсюда выявляется интересное геологическое событие, позволяющее расчленять каргинское время на два интервала с различными палеогеографическими обстановками. Другой момент связан с различным характером морской фауны в микулинском и каргинском бассейнах. В первом из них обычно в большом количестве присутствует атлантическая морская биота, что дает основание думать о проникновении атлантического течения в пределы Палеобаренцева моря. В каргинском бассейне подобной фауны пока не обнаружено, что позволяет предполагать в нем совсем иную палеотемпературную обстановку. Однако интересно заме-

тить, что в морских толщах и того, и другого возраста в ограниченном количестве встречается галька пляжевого типа; скорее всего это свидетельствует о ледовом разносе материала, иначе говоря, – об эпизодическом возникновении морских сезонных льдов в эти этапы плейстоцена.

Последнее оледенение в регионе относится к осташковскому времени. Осташковская морена повсеместно является рельефо- и структурообразующей. Последнее особенно наглядно в зоне конечноморенных сооружений. В районе Кололковой губы осташковская морена гляциодислоцирована вместе с осадками субстрата при вероятно повторном (локальная серджемая подвижка) кратковременном наступлении края Новоземельского ледника.

Литература

- Астахов В.И.* Последнее оледенение Арктических равнин России (строение осадочного комплекса и геохронология) // Автореферат дисс. ... докт. геол.-мин. наук. СПб, 1999. 41 с.
- Гольберт А.В., Гудина В.И., Зудин А.Н., Сухорукова С.С., Троицкий С.Л., Юдкевич А.И.* Вастьянский Конь – опорный плейстоценовый разрез севера Печорского края // Литология и условия образования четвертичных отложений Евразии. Новосибирск: Наука. 1974. С. 137–210.
- Попов А.И.* Плейстоценовые отложения в нижнем течении р. Печоры // Кайнозойский покров Большеземельской тундры. М.: Изд-ва МГУ. 1963. С. 24–49.
- Лаврушин Ю.А.* Особенности строения рыхлых отложений конечных морен // Доклады АН СССР. 1980. т. 254. № 1. С. 180–182
- Лаврушин Ю.А.* Гляциальный шельф: строение, осадконакопление, палеогеография // Генезис осадков и фундаментальные проблемы литологии. М. Наука. 1989. С. 91–109.
- Лаврушин Ю.А., Чистякова И.А., Гайдаманчук А.С., Голубев Ю.К., Васильев В.П.* Строение и вещественный состав отложений гляциального палеошельфа Большеземельской тундры // Литология кайнозойских отложений. М.: Изд-во ГИН АН СССР. 1989. С. 3–51.
- Эпштейн О.Г.* Обнажение Вастьянский Конь на Нижней Печоре – разрез мощного конечноморенного сооружения в активной краевой зоне Новоземельского ледникового покрова // Бюлл. Комис. по изуч. четвертич. периода. 1990. № 59. С.14–28.
- Эпштейн О.Г.* Усовершенствованная пятибальная шкала для визуальной оценки окатанности обломочного материала и некоторые полученные результаты // Литология и полезн. ископаемые. 1995. № 6. С. 654–666.
- Эпштейн О.Г., Романюк Б.Ф., Гатауллин В.Н.* Плейстоценовые Скандинавский и Новоземельский ледниковые покровы в южной части Баренцева моря и на севере Русской равнины // Бюлл. Комис. по изуч. четвертич. периода, 1999. № 63 С. 126–148.
- Mangerud J., Dokken T., Hebbeln D., Heggen B., Ingólfsson Ó., Landvik J., Mejdahl V., Svensen J., Vorren T.* Fluctuations of the Svalbard – Barents Sea ice sheet during the last 150 000 years // Quaternary Science Reviews. 1998. V. 17. P. 11–42.
- Mangerud J., Svendsen J.I., Astakhov V.I.* Age and extent of the Barents and Kara ice sheets in Northern Russia // Boreas. 1999. V. 28. № 1. P. 46–80.
- Tveranger J., Astakhov V. I., Mangerud J., Svendsen J. I.* Signature of the last last shelf-centered glaciation at a key section in the Pechora Basin, Arctic Russia // Journal of Quaternary Science. 1998. V. 13. № 2 P. 189–203.