

собой высотных уровней), представляется целесообразным предложить унифицированное название этих континентальных отложений по положению их в стратиграфической шкале ледниковой области, в соответствии с принятыми названиями оледенений (или стадий) Русской равнины, отказавшись от термина «ательские слои».

Л. Л. ИСАЕВА, Н. В. КИНД,
М. А. КРАУШ, Л. Д. СУЛЕРЖИЦКИЙ

О ВОЗРАСТЕ И СТРОЕНИИ КРАЕВЫХ ЛЕДНИКОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ У СЕВЕРНОГО ПОДНОЖЬЯ ПЛАТО ПУТОРАНА

В южной части Северо-Сибирской равнины, примыкающей к подножью плато Путорана, располагается пояс хорошо сохранившихся краевых ледниковых форм, пересекаемый субмеридиональными долинами правых притоков р. Хета и ее верхнего отрезка. Он представлен системой дугообразных гряд озерно-холмистого рельефа, обрамляющих подножье плато в виде амфитеатров, обращенных выпуклой стороной к северу (рис. 1). Ширина гряд колеблется от 2 до 15 км, а абсолютные высоты — от 80 до 180 м. Рельеф их характеризуется сложным чередованием холмов, замкнутых озер и мелких грядок, не имеющих четкой ориентировки. Амплитуда рельефа не превышает 30 м. Для этих амфитеатров характерна асимметрия склонов: к северу, в сторону равнины, они обрываются четким уступом, который, постепенно выполаживаясь, переходит в подобие шлейфа; южный склон пологий и плавно спускается к плоской, иногда слабо террасированной поверхности, выполненной песчано-глинистыми осадками подпрудных озер. Вблизи самого подножья плато, у выхода из гор небольших речек, располагаются единичные дугообразные валы, сложенные либо валунными суглинками, либо песчано-галечно-валунным материалом. Подобные образования участвуют и в строении озерно-холмистых гряд, при этом к южному склону приурочены преимущественно песчаные и алевритистые отложения, а к северному — песчано-галечно-валунные и песчаные, слагающие вытянутый к северу флювиогляциальный шлейф. Центральная холмистая часть гряд сложена мореной, содержащей крупные валуны траппов, размером до 2 м в поперечнике.

Возраст этих типичных краевых образований геологами, проводившими съемку, считался зырянским (Бушканец Ю. С., Беляков Г. Д., Полькин Я. И., Сафронов В. П. и др.), что нашло отражение и на геологических картах. В последние годы на этой территории проводилась аэрофотогеологическая съемка, а также маршрутные исследования сотрудниками Лаборатории абсолютного возраста ГИН АН СССР, со специальным отбором проб для радиоуглеродного датирования. В результате этих работ появились новые геологические и радиометрические материалы, позволившие по-иному трактовать возраст конечно-моренных образований и подстилающих их отложений.

В разрезе рассматриваемых амфитеатров можно выделить 5 различных по возрасту и генезису толщ (рис. 2). Верхняя — ледниковая, залегает на толще озерно-аллювиальных и аллювиальных песчано-алевритовых отложений, которые подстилаются морскими осадками, слагающими третью сверху толщу. Она, в свою очередь, ложится на более

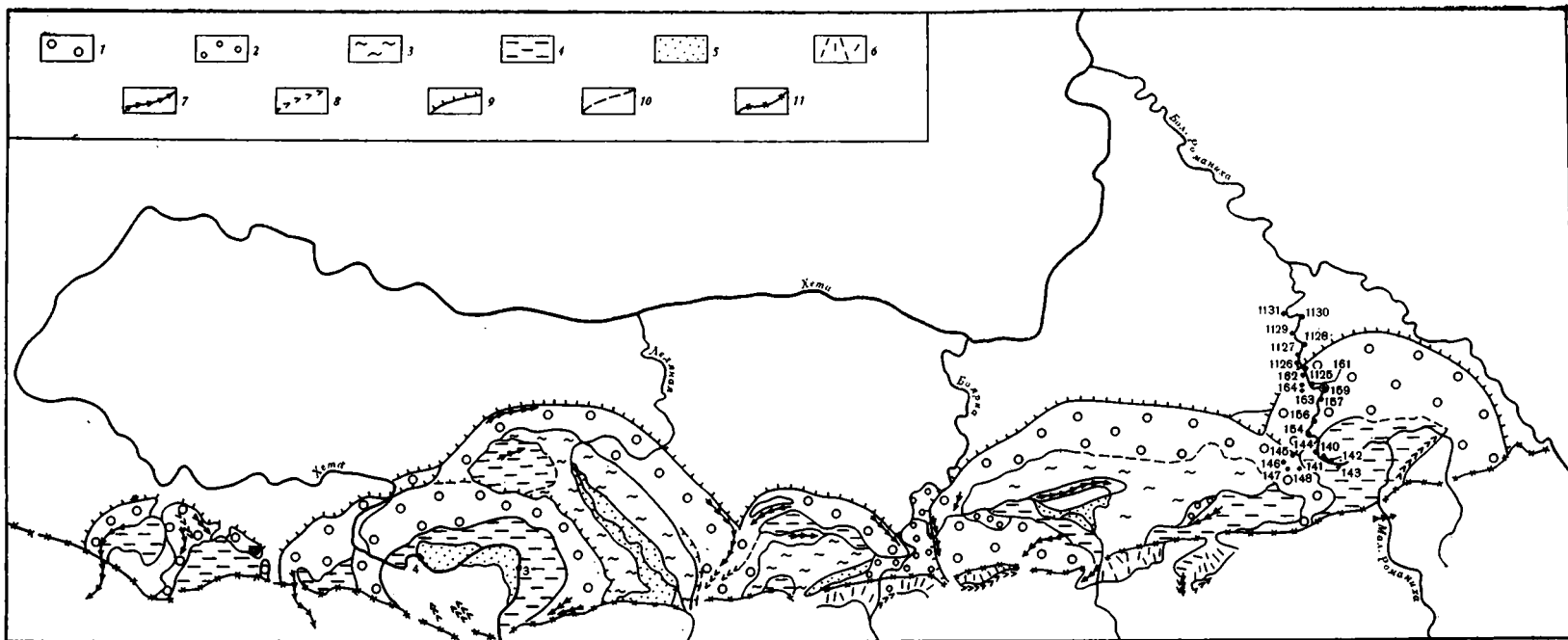


Рис. 1. Схема распространения краевых ледниковых образований.

1 — гряды холмисто-озерного рельефа в пределах развития краевых ледниковых отложений; 2 — бугристый рельеф на водно-ледниковых отложениях; 3 — пологоволнистый рельеф основных морен; 4 — плоские слабо террасированные поверхности на озерных отложениях; 5 — пойменные и первые надпойменные террасы рек; 6 — ледниковые отложения, плащеобразнолежащие на коренных склонах плато; 7 — валы конечных морен и маргинальных каналов; 8 — ложбины маргинальных каналов; 9 — уступ краевых ледниковых амфитеатров; 10 — нечеткие границы рельефа; 11 — подножье плато Путоран
Цифры на схеме — номера обнажений

древний комплекс ледниковых образований. Самая нижняя часть разреза представлена толщей аллювиальных песчано-галечных отложений.

Остановимся подробнее на характеристике этих отложений, вскрывающихся вдоль р. Малая Романиха в разрезе одного из амфитеатров. Пять толщ обнажены в едином разрезе в 53 км от устья (обн. 159, рис. 2, Б). Здесь на высоте 40 м над рекой и ниже лежат:

		Мощность, м
fgQ ⁴ _{III}	1. Песок глинистый разнозернистый коричневатый с небольшим количеством гальки и мелких валунов (до 3% от породы)	15
gQ ⁴ _{III}	2. Суглинок тяжелый несортированный серо-коричневый с большим количеством гальки, щебня и валунов пород трапповой формации. Некоторые валуны имеют ледниковую штриховку	около 5
IQ ³ _{III}	3. Алеврит тонко горизонтально- и волнистослоистый (мощность прослоев 1—2 см), коричневатый, книзу — серый	
IQ ³ _{III}	4. Алеврит массивный серо-голубой	1,3
	5. Алеврит, образующий неправильноплитчатые отдельности, темно-серый, с рассеянной мелкой галькой, разрушенной и ожелезненной с поверхности	1,0
alQ ³ _{III}	6. Песок мелкозернистый ржаво-бурый	0,25
alQ ³ _{III}	7. Песок мелкозернистый — переслаивание темно-серого и светло-серого до белого. Слоистость в верхней части горизонтальная, в нижней наклонная, срезающая. По всему слою встречаются ожелезненные гальки и обломки битой ракуши; в нижней части слоя их заметно больше и они приурочены к определенным прослоям	2,5
mQ ³ _{III}	8. Переслаивание коричневого суглинка, насыщенного галькой и мелкими валунами, с желтым обохренным песком. Мощность прослоев 7—15 см. Вокруг галек и валунов в суглинке много битой ракуши	0,7
mQ ³ _{III}	9. Алеврит, в верхней части массивный, в нижней — более песчанистый с прослоями и линзами глинистых песков неправильной формы — оборванных и изогнутых. Содержит гальки и гравий	2,5
	<p>В этом слое на отдельных участках обнажения присутствуют банки раковин <i>Portlandia arctica</i> Siligna, <i>P. arctica</i>, <i>Bathiarea glacialis</i>, <i>Macoma calcarea</i>, <i>Hiatella arctica</i>, <i>Astarte elliptica</i>, <i>A. alaskensis</i>, <i>A. borealis</i>, <i>A. invocata</i>, <i>A. montagni tipica</i>, <i>A. compressa</i>, <i>Sipho curtis</i>, <i>Yoldiella lenticulata</i>, <i>Plicifusus</i> sp. (определения О. М. Петрова). В верхней по течению части обнажения слой, содержащий морскую фауну, лежит на морене (сл. 12) и представлен 3-метровой пачкой горизонтальнослоистых песчано-глинистых осадков с обильными раковинами, залегающими по слоям в прижизненном положении. В средней части обнажения морские осадки лежат на валунно-галечно-песчаных отложениях (сл. 10)</p>	
fgQ ² _{III}	10. Галечник, заключенный в разнозернистый серо-коричневый глинистый песок с валунами, содержание и размер которых увеличиваются книзу. В петрографическом составе — абсолютное преобладание траппов	до 3,5
		1,8

gQ_{III}^2	11. Песок крупнозернистый, черный, хорошо отмытый, неясно-слоистый с включениями неправильных линз мощностью 4—5 см коричневого мореноподобного суглинка с обломками	0,7
	Породы слоев 10 и 11 в верхней по течению части обнажения как бы расклинивают единый горизонт морены сл. 12 (рис. 2, Б).	
gQ_{III}^2	12. Суглинок серо-коричневый, не сортированный с обилием беспорядочно рассеянных валунов, галек и гравия, часто с ледниковой штриховкой. В петрографическом составе преобладание пород трапповой формации. Ориентировка обломков — меридиональная и субмеридиональная. В нижней по течению части обнажения суглинок более песчаный и содержит большое количество линз песков, затянутых из подстилающих отложений	3
alQ_{III}^1	13. Песок коричнево-серый до палевого, хорошо отмытый, мелко- и среднезернистый косо- и диагонально-слоистый. Мощность серий 20—30 см, отдельных слоев — 1—2 см, присутствуют слои и линзочки до 1 см, обогащенные растительным детритом (C^{14} возраст > 48 000 лет назад ГИН-756). В нижней части толщи появляются прослои, обогащенные галькой и угловатыми обломками плотных конгломератов с песчаным цементом	до 6,5

В приведенном обнажении четко выделяются два ледниковых комплекса: верхний (слой 1, 2, толща I) и нижний (слои 10—12, толща IV), отделенный от верхнего озерными (слои 3, 4, 5), аллювиальными (слои 6, 7) осадками (толща II), лежащими на морских отложениях (слои 8, 9, толща III). Под нижним горизонтом морены, в свою очередь, лежит серия аллювиальных образований (слой 13, толща V). Подобный разрез выдержан по всей Малой Романихе, хотя отдельные части слагающих его толщ и испытывают некоторые изменения по простиранию.

Толща I включает верхний комплекс ледниковых отложений, представленный мореной, водно-ледниковыми песками с галькой и валунами, озерными песками и алевролитами, принимающими непосредственное участие в строении озерно-холмистого рельефа краевой ледниковой зоны. Моренный горизонт залегает в основании комплекса и прослеживается почти во всех обнажениях М. Романихи. Подошва его чрезвычайно неровна, мощность неравномерна; в направлении к югу, к плато, она увеличивается до десятков метров (обн. 144, 154), а к северу, к равнине — уменьшается до 1—1,5 м (обн. 159, 161, 162, 1125, 163—165), уступая место перекрывающим ее флювиогляциальным пескам. За пределами краевого ледникового амфитеатра, к северу от него, мощность морены уменьшается до 0,5 м и менее (единичные валуны).

На р. Хета изучены разрезы озерных осадков, прислоняющихся с внутренней стороны к отложениям ледникового амфитеатра. Радиоуглеродные даты из этих отложений свидетельствуют об образовании их в интервале 18—12 тыс. лет назад ($18\ 600 \pm 300$, ГИН-725а; $17\ 570 \pm 170$, ГИН-649; $14\ 200 \pm 250$, ГИН-661; $12\ 700 \pm 400$, ГИН-662).

Из отложений, подстилающих верхний ледниковый комплекс, C^{14} даты варьируют в пределах 39—33 тыс. лет назад (о чем будет речь ниже). Это позволяет отнести рассматриваемое оледенение к поздневерхнеплейстоценовой — сартанской (позднезырянской, поздневалдай-

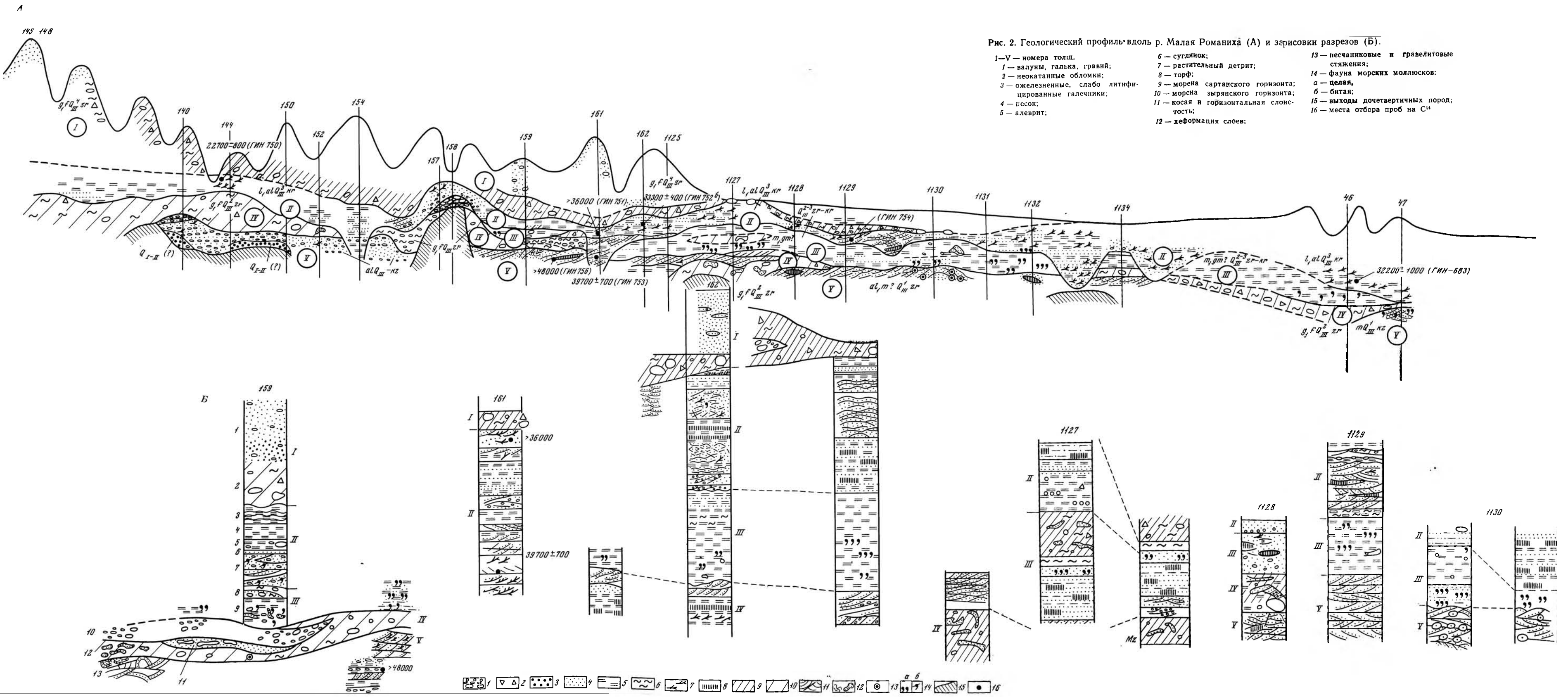


Рис. 2. Геологический профиль вдоль р. Малая Романиха (А) и зарисовки разрезов (Б).

- | | | |
|---|---|---|
| I-V — номера толщ. | 6 — суглинок; | 13 — песчанниковые и гравелитовые стяжения; |
| 1 — валуны, галка, гравий; | 7 — растительный детрит; | 14 — фауна морских моллюсков; |
| 2 — неокатанные обломки; | 8 — торф; | a — целая, |
| 3 — ожелезненные, слабо литифицированные галечники; | 9 — морена сартанского горизонта; | b — битая; |
| 4 — песок; | 10 — морена зырянского горизонта; | 15 — выходы дочетвертичных пород; |
| 5 — алеврит; | 11 — косая и горизонтальная слоистость; | 16 — места отбора проб на C ¹⁴ |
| | 12 — деформация слоев; | |

ской) ледниковой эпохе, имевшей место примерно от 24—22 до 10 тыс. лет назад (Кинд, 1974).

Толща II представлена аллювиальными и аллювиально-озерными отложениями, повсеместно подстилающими верхний ледниковый комплекс. Аллювиальные отложения — мелко- и среднезернистые, косо- и диагональнослоистые пески, иногда с гравием и прослоями галек — залегают в нижней части толщи. Подошва их неровная, с глубокими промоинами (обн. 154, 161, 1130, 1133), что свидетельствует о размыве. Мощность аллювиальных песчано-гравийно-галечных отложений в подобных промоинах достигает 12—15 м, а на остальных участках колеблется от 0,5 до 5 м. Верхняя часть толщи мощностью до 15 м представлена тонко горизонтально- и волнистослоистыми алевритами и тонкими песками. По всей толще в большом количестве присутствуют линзы намывного растительного детрита и торфа. В этих отложениях (обн. 162) обнаружен богатый спектр диатомовых водорослей, определенных Л. Г. Пирумовой. Они представлены речными, почвенными и озерно-болотными широко распространенными индифферентными видами (всего встречен один арктический вид). Возраст растительного детрита, отобранного в обн. 162 из озерно-аллювиальной толщи, определен в 33300 ± 400 лет назад (ГИН-7526), из обн. 161— $36\ 000$ (ГИН-751), из обн. 144— $22\ 700 \pm 800$ (ГИН-75, из обн. 46— $32\ 200 \pm 1000$ (ГИН-683), из обн. 1129— 36000 ± 1000 лет назад (ГИН-764). Растительный детрит, содержащийся в аллювиальной пачке (обн. 161), имеет возраст $39\ 700 \pm 700$ лет назад (ГИН-753). Таким образом, время накопления аллювиальных и озерно-аллювиальных осадков, подстилающих верхний ледниковый комплекс, соответствует середине и второй половине каргинского века.

Толща III—морские отложения—по неровной границе лежит на нижнем (втором) ледниковом комплексе. Она представлена алевритами, песчаными алевритами, алевритистыми песками. В нижней части толщи почти повсеместно присутствует ископаемая фауна, залегающая в прижизненном положении, представленная бореально-арктическими и арктическими видами (см. выше описание сл. 9). В верхних слоях толщи фауна, как правило, отсутствует, но здесь захоронены диатомеи, морские и пресноводные, свидетельствующие об образовании осадков при смене соленого и пресного водного режима. Толща так же, как и перекрывающая ее аллювиальная, прослеживается по всей М. Романихе, в том числе севернее краевого ледникового амфитеатра, но исчезает в направлении к плато (к югу), хотя присутствие битой ракуши в аллювиальной толще свидетельствует о былом более далеком распространении морских отложений на юг.

Если возраст нижнего ледникового комплекса определить как зырянский, по залеганию под датированными каргинскими отложениями, то время формирования морских осадков логично отнести к позднезырянскому ледниковью или к переходному времени от зырянского к каргинскому. О принадлежности этих осадков еще ледниковому времени свидетельствует присутствие в их разрезе на отдельных участках (правда, ограниченных) прослоев морен (м. б., водных морен?). Так, в 50 км от устья в обн. 1127, в разрезе алевритовых и алеврито-песчаных отложений в нижних слоях, содержащих фауну морских моллюсков, присутствует прослой суглинка с обломками и с большим количеством оборванных деформированных линз песка. Мощность прослоя суглинка до 4 м. В обн. 159 образованием такого же рода очевидно является слой 9. О формировании морских осадков в холодных условиях также свидетельствует присутствие холодолюбивой арктобореальной и арктической фауны и большое количество арктических и альпий-

ских видов диатомей даже в верхних слоях толщи, образовывавшихся уже в опреснявшемся бассейне.

По всей вероятности, морские осадки образовывались на поздних этапах оледенения, во время деградации ледникового покрова и проникновения моря в еще не компенсированный прогиб, возникший под действием ледниковой нагрузки. В морской бассейн на каких-то этапах, очевидно, осуществлялось продвижение отдельных ледниковых языков. Не исключена возможность, что какая-то часть морской толщи образовывалась уже в каргинское время. Об этом свидетельствует присутствие в алевритах на р. Боярка (имеющих такое же стратиграфическое положение, как и рассмотренная толща) более обильного видового набора морской фауны, в том числе более теплолюбивой *Mytilus edulis*, а также возраст содержащегося в них растительного детрита, равный $41\,300 \pm 1500$ лет назад (ГИН-673, Кинд, Сулержицкий и др., 1974). Перекрывающие их позднекаргинские отложения образовывались уже в континентальных условиях и от морских осадков их отделяет время размыва.

Морские раннекаргинские отложения в разрезах на реках М. Романиха, Боярка, Б. Романиха и др. (Кинд, и др., 1974) лежат строго в интервале абсолютных высот от 10—15 м до 50 м, но мощность их не превышает 20 м. Изменение же высотного положения толщи вероятно связано с более активным позднейшим тектоническим воздыманием плато Путорана и прилегающей к нему части равнины, где морские позднезырянские — раннекаргинские отложения подняты до 50 м абсолютной высоты.

Толщей IV является нижний ледниковый комплекс, представленный как собственно ледниковыми, так и водно-ледниковыми отложениями. Возраст же этого ледникового комплекса определяется по его залеганию под рассмотренными выше аллювиальными и морскими отложениями, в том числе охарактеризованными позднекаргинскими датами. Это разрешает относить нижний ледниковый комплекс к зырянскому горизонту. Зырянская морена почти непрерывно прослеживается в верхней части рассматриваемого отрезка реки, а в нижней присутствует фрагментарно. В литологическом отношении этот горизонт также испытывает изменения в направлении с севера на юг. В приплатовой части это — обычный валунный суглинок с большим количеством обломочного материала, исключительно путоранского и местного мезозойского состава. Уже в обн. 159, как это указывалось, нижняя часть морены обогащена подстилающими песками. Еще ниже по течению, где горизонт зырянской морены лишь периодически появляется на дневной поверхности (обн. 1127, 1128, 1134), он представлен своеобразными песчано-алевритовыми отложениями. Песок включен в песчанистый алеврит отдельными блоками, оборванными линзами с развальцованными окончаниями. В этой своеобразной породе обломки — галька и валуны — до 1,0 м. Подобная толща могла образовываться за счет ассимиляции на значительной части пути рыхлых алеврито-песчаных отложений. Вероятно, морена в этой части долины М. Романихи оставлена ледником, приходившим с севера, с п-ова Таймыр и пересекавшим всю Северо-Сибирскую равнину, выполненную рыхлыми отложениями. Об этом говорит не только малое количество обломочного материала, но и его состав: присутствие гранитоидных пород, черных известняков, песчаников, происходящих из Быррангской и Северо-Таймырской провинции. Возможно, что где-то в этой части долины М. Романихи происходило смыкание ледников Путоранского и Таймырского центров питания.

Наконец, V, самой нижней толщей, вскрываемой р. М. Романиха, являются аллювиальные галечные и песчано-гравийные отложения, под-

стилающие зырянскую морену. Они, как и все ранее упомянутые толщи, прослеживаются почти на всем протяжении рассматриваемого участка реки. По залеганию под зырянской мореной и по содержащемуся в них древнему растительному детриту ($>48\,000$ лет назад, ГИН-756, обн. 159) их проблематично можно отнести к казанцевскому горизонту, хотя не исключено, что часть отложений, залегающих под зырянской мореной, еще древнее и что ожелезненные и слабосцементированные галечники и гравийники с разрушенными гальками, обнаженные в самых низах разреза (обн. 140, 144, 150), могут быть ранне-среднечетвертичными (?).

В 45 км от устья (обн. 1130) в песках много плотных песчаных и гравийных отложений, залегающих по плоскостям напластования. Здесь же найдены единичные раковины морских моллюсков, количество которых еще севернее, в разрезах, вскрытых Б. Романихой (обн. 47), увеличивается. Очевидно сверху вниз по течению происходит постепенная смена аллювиальных песков прибрежно-морскими и морскими. Видовой состав фауны сходен с содержащимися в верхнем морском горизонте ($Q_{II}-Q_{III}$). Здесь С. А. Троицким определены: *Astarte compressa*, *A. montagni*, *Macoma calcarea*, *Plicifusus* sp.

В заключение следует отметить, что изложенные представления о геологическом строении краевых образований и вытекающие из них палеогеографические выводы следует рассматривать лишь как первый набросок сложной истории четвертичных оледенений Северо-Сибирской равнины и тесно связанных с ними трансгрессий Полярного бассейна. Многие стороны этой истории еще ждут детального освещения. В этом отношении хочется подчеркнуть важность всестороннего изучения своеобразных фаций ледниково-морских отложений на севере Сибири, которые могут пролить свет на такие кардинальные вопросы, как характер и амплитуда изостатических движений суши и их соотношение с эвстатическими изменениями уровня моря.

ЛИТЕРАТУРА

- Кинд Н. В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным.— Тр. ГИН АН СССР, вып. 257. М., «Наука», 1974.
 Кинд Н. В., Сулержицкий Л. Д., Форова В. С., Виноградова С. Н., Рябинин А. Л. О возрасте оледенений Таймырской депрессии. Первые радиоуглеродные даты.— Бюлл. Комиссии по изуч. четверт. пер. № 41. М., «Наука», 1974.

В. Н. ОСКОЛКОВ

СЛЕДЫ ДОДНЕПРОВСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ В БАСЕЙНЕ ВЕРХНЕГО ДОНА

В последние годы появляются факты, свидетельствующие в пользу донднэпровского (окского?) оледенения бассейна Верхнего Дона.

Ряд геологов-съемщиков, работающих в области донского ледникового языка днэпровского оледенения, указывают на это в своих производственных отчетах.

Некоторые из них прямо выделяют морену окского оледенения, отделенную от днэпровской морены осадками межледникового характера. М. Н. Грищенко по материалам геологической съемки выделяет нижнечетвертичную морену в районе с. Польное Лапино (Тамбовская область).