

СРЕДНЕ-ПОЗДНЕНЕОПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ МОРСКИЕ ТРАНСГРЕССИИ НА СЕВЕРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

С.А. Гуськов

Введение

Четвертичные морские межледниковые отложения Западной Сибири изучаются довольно длительное время. Впервые наиболее полно они были охарактеризованы в работах В.Н. Сакса [1953], где была дана детальная стратиграфическая оценка этих осадков. С тех пор во всех последующих стратиграфических схемах четвертичных отложений Западной Сибири морские отложения присутствуют как важные стратиграфические реперы [Решение ..., 1990; Унифицированная ..., 2000]. Морские осадки имеют довольно четкую палеонтологическую характеристику. Наиболее информативной в этом плане оказалась детально изученная группа фауны – фораминиферы [Унифицированная ..., 2000]. Для четырех средне-верхнеэоплейстоценовых межледниковых горизонтов (тобольского, ширтинского, казанцевского и каргинского) на большом фактическом материале (рис. 1, А) установлены комплексы фораминифер – обский, салемальский, казанцевский и каргинский соответственно [Гудина, 1966, 1969, 1976; Левчук, 1984]. Для однозначной идентификации комплексов в каждом из них, используя принципы миграционно-климатической концепции С. Л. Троицкого [1979, 1982], установлены характерные таксоны. Для межледниковых интервалов в зоне морских трансгрессий построены палеогеографические карты для обского, казанцевского и каргинского бассейнов. Для двух последних водоемов реконструированы некоторые гидрологические параметры (рис. 1, Б–В) [Гуськов, Левчук, 1995; Gusskov, Levtschuk, 1999]. Все это свидетельствует о довольно хороших палеонтологической, стратиграфической и палеогеографической характеристиках морских межледниковых отложений среднего и верхнего неоплейстоцена. Однако в последнее время появились публикации, ставящие вопрос о валидности стратиграфического положения морских межледниковых отложений [Унифицированная ..., 2000; Астахов, 2006]. Поэтому в данной работе основное внимание уделено именно этим вопросам.

Обский комплекс фораминифер (зона *Miliolinella pyriformis*)

В последней стратиграфической схеме четвертичных отложений Западной Сибири указано, что

«В Ямало-Тазовском районе в талагайкинском горизонт включена казымская свита, которая ранее сопоставлялась с тобольским аллювием и коррелировалась с «обскими» слоями, содержащими комплекс фораминифер с *Miliolinella pyriformis* В.И. Гудиной [1976]. Анализ имеющихся материалов показал, что «обский комплекс» фораминифер не может однозначно обеспечить такую корреляцию, так как является транзитным и фиксируется как минимум на трех стратиграфических уровнях, отражая лишь экологические (климатические) условия обитания этих организмов» [Унифицированная ..., 2000, с. 32]. При этом нигде не указывается, какой материал и кем был проанализирован. Хотя в самой схеме зоны *pyriformis* относится традиционно к тобольскому горизонту [Унифицированная ..., 2000, с. 46–47; лист 1]. Приходится лишь предполагать, что «фациальные аналоги» обского комплекса обнаружены в шайтанском горизонте (тильтымский комплекс фораминифер) и в талагайкинском горизонте (казымская свита). Однако в казымской свите фораминиферы специалистам-микрореперологам неизвестны. В самой же схеме [Унифицированная ... 2000, лист 1] в разделе «Характерные комплексы фауны и флоры» на уровне талагайкинского горизонта фораминиферы отсутствуют. Пространственно-временное соотношение отложений, содержащих обский и тильтымский комплексы фораминифер, рассматриваются ниже на конкретном фактическом материале.

Впервые тильтымский комплекс фораминифер был установлен В.И. Гудиной [1966] на северо-западе Сибири в четвертичных отложениях, вскрытых скважинами на профилях Полуиском, Мужы–Тильтим и Азовы–Мужы (рис. 1, А). Позднее В.И. Гудиной [1969] на енисейском Севере и в Таймырской низменности был установлен аналог тильтымского комплекса фораминифер – болгохтохский. Гипсометрическое положение отложений, вмещающих эти комплексы, показано на рис. 2. Характерной чертой такого взаимоотношения является то, что отложения с тильтымскими фораминиферами непосредственно перекрываются отложениями с обским комплексом. Ни в одной из скважин между ними не зафиксированы ледниковые отложения, на которые указывал С.Л. Троицкий [1979]. Это касается в первую

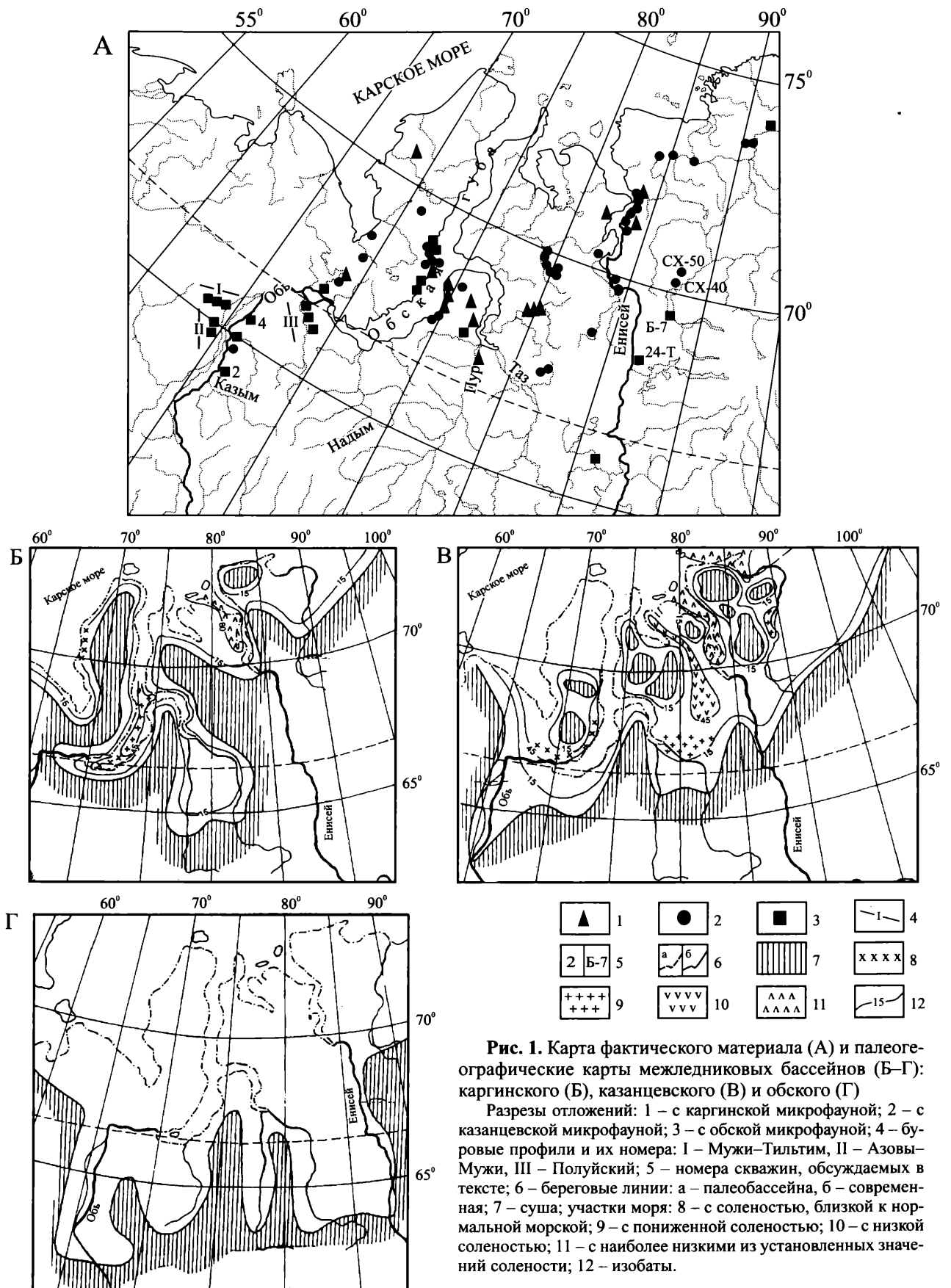


Рис. 1. Карта фактического материала (А) и палеогеографические карты межледниковых бассейнов (Б–Г): каргинского (Б), казанцевского (В) и обского (Г)

Разрезы отложений: 1 – с каргинской микрофауны; 2 – с казанцевской микрофауны; 3 – с обской микрофауны; 4 – буровые профили и их номера: I – Мужы–Тильтим, II – Азовы–Мужы, III – Полуйский; 5 – номера скважин, обсуждаемых в тексте; 6 – береговые линии: а – палеобассейна, б – современная; 7 – суша; участки моря: 8 – с соленостью, близкой к нормальной морской; 9 – с пониженной соленостью; 10 – с низкой соленостью; 11 – с наиболее низкими из установленных значений солености; 12 – изобаты.

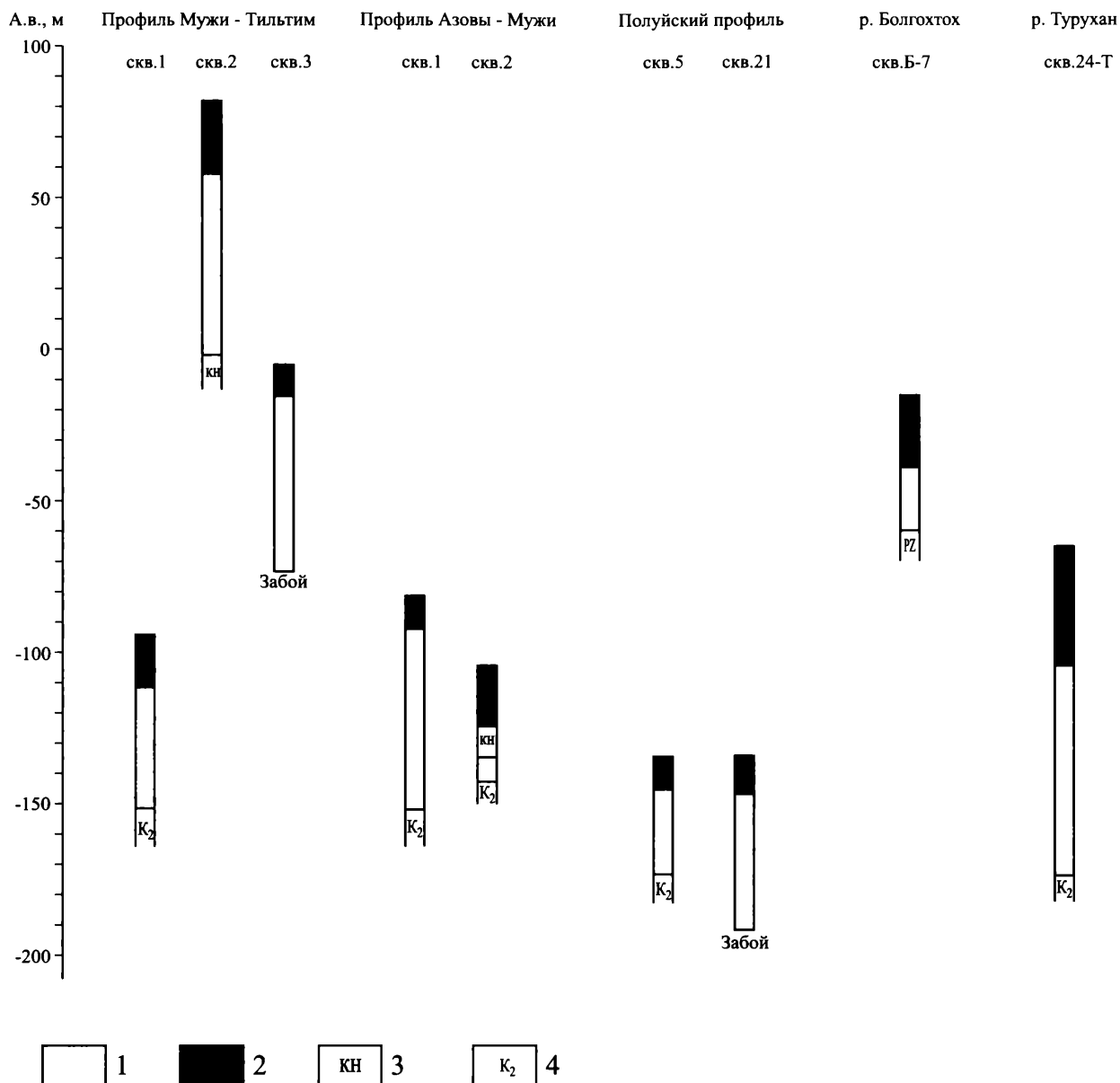


Рис. 2. Гипсометрическое положение отложений, содержащих тильтимский и обский комплексы фораминифер 1 – отложения с тильтимским комплексом, 2 – с обским комплексом; 3 – отсутствие ядра; 4 – возраст подстилающих отложений.

очередь скважин 1–3 на профиле Мужи–Тильтим. В последней стратиграфической схеме [Унифицированная ..., 2000] обская свита так же непосредственно перекрывает ледниково-морские отложения шайтанского горизонта. Таким образом, ставится под сомнение трехчленное строение шайтанского горизонта. Приходится согласиться с мнением В.И. Гудиной [1976] в том, что обский комплекс отражает преемственность в развитии единой фауны фораминифер от тильтимского (холодноводного) комплекса, и характеризует непрерывное развитие северной трансгрессии.

Еще одной из особенностей отложений, содержащих тильтимский и обский комплексы, является

их залегание на низких гипсометрических отметках в палеоврезах. Механизм образования таких врезов позволяет объяснить описанное выше взаимоотношение указанных отложений с фораминиферами. Для обсуждения этой проблемы, типичной для Западной Сибири и Таймырской низменности, сделан акцент на данных, полученные в ходе последних геологосъемочных работах в низовьях Оби и на Таймыре (Северо-Хараелакская площадь), где изучены разрезы четвертичных отложений в палеоврезах. В результате этих работ относительно большие мощности четвертичных отложений (до 300 м) были вскрыты скважинами и получили комплексную характеристику [Архипов и др., 1994;

Зольников и др., 2004]; те скважины, которые об- суждаются в тексте, показаны на рис. 1, А.

На геологическом профиле, приведенном в ра- боте С.А. Архипова с соавторами [Архипов и др., 1994], особенный интерес представляет низкое гипсометрическое положение морских слоев, ха- рактер распространения микрофауны по разрезу и сам тип строения разрезов отложений квартера. На приведенном профиле видно, что переуглубления кровли дочетвертичных образований выстилаются именно морскими слоями. Этот факт трудно объ- яснить, если интерпретировать переуглубления как ложбины ледникового выпаживания [Архипов и др., 1994]. Ведь при «выпахивании» переуглубле- ния должны быть высланы моренами, а не бас- сейновыми осадками. Такая же особенность была отмечена для морских отложений с тильтимским комплексом фораминифер в скважинах по профи- лям Мужы–Тильтим (скв. 1), Азовы–Мужы (скв. 1–2) и Полуёскому (скв. 5); в скважине Б-7 на р. Болгохтох и скважине 24-Т на р. Турухан (рис. 2).

Следует отметить, что морской генезис отло- жений совершенно различного литологического состава наиболее надежно устанавливается в кер- номом материале по наличию автохтонных ассо- циаций морских организмов [Архипов и др., 1994]. Возрастная интерпретация, помимо биостратиг- рафического метода, в некоторых случаях под- тверждается методами абсолютного датирования. В рассматриваемых ниже разрезах четвертичных отложений автохтонные комплексы микрофауны отчетливо локализируются в двух установленных морских слоях – обском и казанцевском, соот- ветствующих двум стратиграфическим уровням западносибирской стратиграфической шкалы: то- больскому и казанцевскому межледниковым го- ризонтам. Самые показательные из разрезов по скважинам, расположенные в долине Нижней Оби и на Северо-Хараслахской площади приведены на рис. 3. Обские слои установлены в низовьях Оби; здесь они вскрыты рядом скважин, из которых, на наш взгляд, наиболее информативными являются скв. 2 и 4. Морские отложения представлены как слоистыми алевритами и глинами, так и неслои- стыми массивными алевритами. В качестве ха- рактерной особенности строения морской толщи можно отметить присутствие базального валунно- галечного прослоя в тех случаях, когда морские отложения залегают непосредственно на валун- ных суглинках (морене) (скв. 2), и отсутствие по- добного базального горизонта в случае залегания морских отложений на дочетвертичных (в основ- ном палеогеновых) отложениях (скв. 4) (рис. 2). Перекрываются обские слои обычно субаквальны- ми отложениями, формировавшимися в условиях распреснения. Наличие базального горизонта в

одном случае и существенный стратиграфиче- ский перерыв в другом случае наряду с «низкими» абсолютными отметками (до -216 м в скв. 4), на которых были установлены морские отложения, свидетельствуют о значительном врезе, который предшествовал трансгрессии. Очевидно, что врез образовывался в результате сброса подпрудного водоема, о чем свидетельствуют базальные от- ложения, имеющие явно флювиальный генезис. Обский комплекс фораминифер, установленный в изученных отложениях в целом, характеризуется как арктобореальный, иногда даже как близкий к бореальному, но это обобщенная характеристика установленных ассоциаций. Анализируя распро- странение фораминифер по разрезу в каждом кон- конкретном местонахождении, можно заметить, что, во-первых, фораминиферы распространены не по всей толще морских отложений, а только в ее сред- ней части; во-вторых, комплексы, являясь в целом «теплыми» (арктобореальными – бореальными), начинаются все же с «холодной» (арктической – бореальноарктической) ассоциации. Все это свиде- тельствует об образовании вреза и его заполнении морем в период низкого уровня базиса эрозии (на переломе от оледенения к межледниковью).

Казанцевские морские отложения вскрыты вдоль долины Нижней Оби и на Таймыре (сква- жины 4, СХ-50). Возраст отложений, представлен- ных слоистыми алевритами (скв. 4) и массивными супесчано-суглинистыми отложениями с редким гравийно-галечным материалом (скв. СХ-50), до- статочно уверенно устанавливается по комплексу фораминифер, а в скв. 4 еще и подтверждается результатами радиометрического датирования. В строении разреза казанцевских морских отложе- ний, вскрытых этими скважинами, отмечается та же характерная особенность, что и в разрезах об- ских морских слоев – наличие в подошве базально- го валунно-галечного горизонта флювиального ге- незиса. Абсолютные отметки местонахождений ка- занцевских морских отложений достигают -160 м (скв. СХ-50). В то же время большинство извест- ных местонахождений казанцевских морских отло- жений расположены выше уровня моря. Очевидно, что морские слои, вскрытые скважинами, приуро- чены к переуглубленным долинам, сформирова- нным водными потоками во время низкого стояния уровня океана. Подтверждением этому служит также и распространение фораминифер по разрезу. Первые находки раковин приурочены к слоям, рас- положенным выше базального горизонта, и ком- плекс фораминифер, являясь в целом тепловодным (арктобореальным – бореальным), начинается, как и обский, с «холодной» ассоциации.

Интересные данные получены при анализе четвертичных отложений, вскрытых скважиной

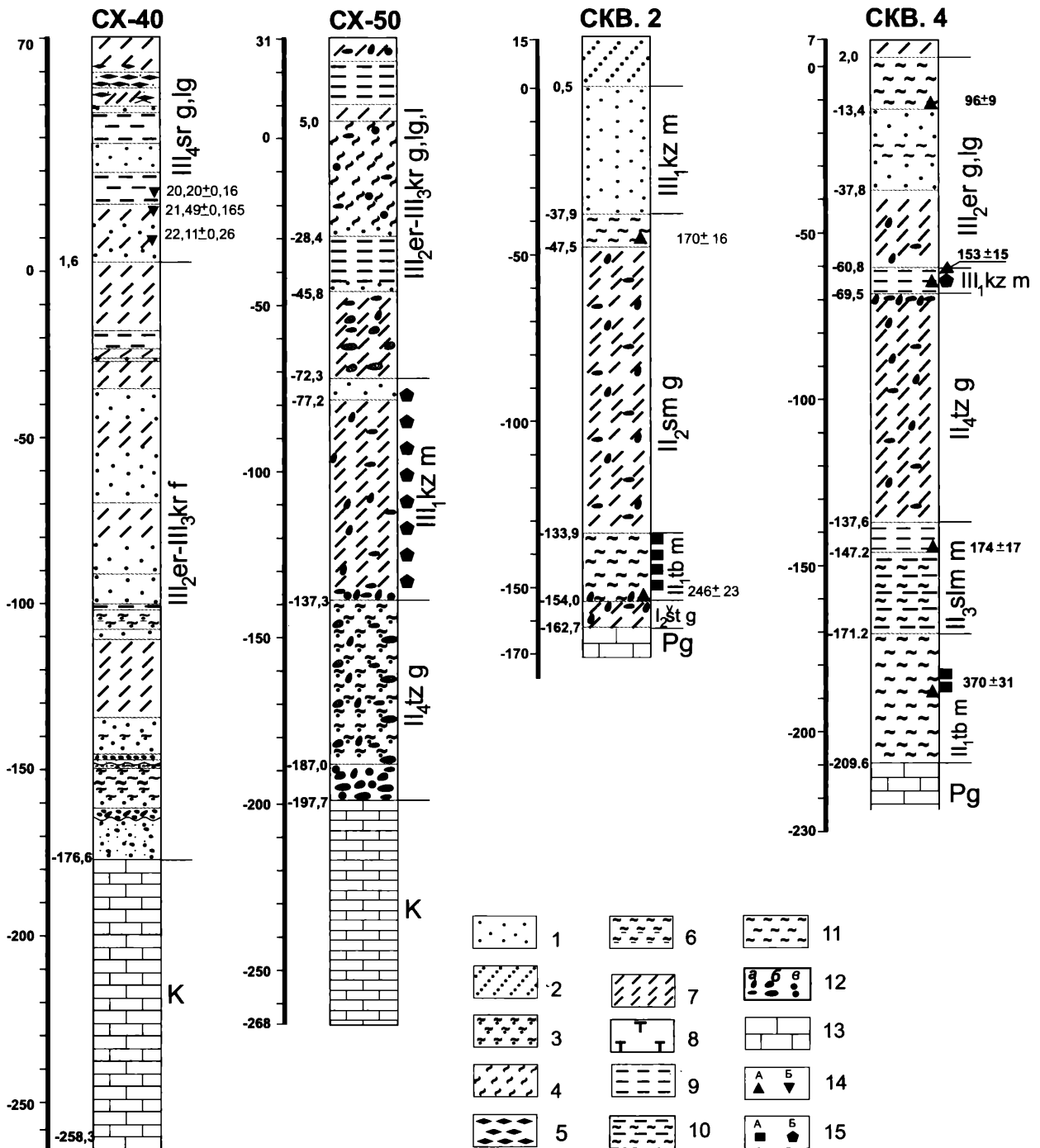


Рис. 3. Геологические разрезы переуглублений по показательным скважинам [Зольников и др., 2004]

1 – песок; 2 – супесь; 3 – алевропесок; 4 – супесь алевритовая; 5 – лед; 6 – алевропелит; 7 – сулинок; 8 – торф; 9 – глина; 10 – ритмично слоистые алеврито-глины; 11 – алеврит; 12 – крупнообломочный материал: а – галька; б – валуны; в – гравий; 13 – дочетвертичные отложения; 14 – даты: А – термолюминесцентные; Б – радиоуглеродные; 15 – местонахождения фораминифер: А – обский комплекс, Б – казанцевский комплекс. Стратогенетические индексы отложений: К – меловые; Pg – палеогеновые; I_{2st} g – шайтанские ледниковые; II_{1tb} m – тобольские (обские) морские; II_{2sm} g – самаровские ледниковые; II_{3slm} m – салемальские морские; II_{4tz} g – тазовские ледниковые; III_{1kz} m – казанцевские морские; III_{2er}-III_{3kr} f – нерасчлененные ермаковско-каргинские флювиальные; III_{2er}-III_{3kr} g, lg, I – нерасчлененные ермаковско-каргинские ледниковые, озерно-ледниковые, озерные; III_{2er} g, lg – ермаковские ледниковые, озерно-ледниковые; III_{4sr} g, lg – сарганские ледниковые, озерно-ледниковые.

СХ-40 северо-западнее оз. Пясино (рис. 2). Здесь четвертичные отложения установлены с глубины 246,5 м. Нижняя часть четвертичной толщи (интервал 246,6–68,4 м), представленная суглинисто-супесчаными осадками с варьирующим содержанием обломочного материала, относится к нерасчлененным ермаковско-каргинским отложениям второй и третьей ступеней верхнего звена неоплейстоцена. Этому не противоречат находки переотложенного казанцевского комплекса фораминифер. Верхняя граница этих двух литостратиграфических горизонтов проведена условно на уровне 68,4 м; это обосновано тем, что на данном рубеже произошла смена условий осадконакопления. Об этом свидетельствует исчезновение в разрезе переотложенных фораминифер. Кроме этого, в интервале 61,6–42,2 м из трех уровней получены радиоуглеродные даты по растительному детриту: 22110 ± 260 (СОАН-4950), 21490 ± 165 (СОАН-4951) и 20200 ± 160 (СОАН-4952) лет назад, что соответствует раннему сартану. Здесь, как и в упомянутых выше примерах, мы имеем существенный врез, образованный водными потоками, о чем свидетельствуют базальные отложения флювиального генезиса. Принципиальное отличие разреза скв. СХ-40 от рассмотренных выше объектов состоит в том, что здесь среди отложений, заполняющих врез, отсутствуют осадки морского генезиса. Это связано с тем, что врез не достиг береговой линии существовавшего в то время морского бассейна. Вполне вероятно, что это было обусловлено недостаточными размерами «сброшенного» водоема, возможно, термокарстового происхождения. При анализе четвертичных отложений, вскрытых скв. СХ-40, отчетливо проявляется значимость микропалеонтологического (фораминиферового) анализ при установлении генезиса гравийно-галечно-валунных отложений, чрезвычайно широко развитых на севере Сибири, где области развития морских межледниковых осадков пересекаются с ареалами развития комплекса ледниковых отложений (рис. 1, 4).

Каргинский комплекс фораминифер

В последнее время факт существования каргинских морских отложений на севере Сибири подвергся сомнению на основании ревизии существующих радиометрических дат [Астахов, Мангеруд, 2005]. В качестве аргумента об отсутствии в низовьях Оби и Енисея, а также на полуострове Таймыр морских отложений моложе, чем казанцевские, выдвигается тезис о том, что имеющиеся радиоуглеродные (^{14}C) даты по морским каргинским отложениям, полученные в 1960–70-е гг. [Антропоген ..., 1982], существенно омоложены,

а сами отложения являются более древними, т.е. как минимум казанцевскими.

По мнению В.И. Астахова [2006], сложилась кризисная ситуация, выходом из которой могло бы стать отрицание существования каргинского горизонта в региональных стратиграфических схемах четвертичных отложений Сибири. Еще одним веским аргументом в пользу отрицания каргинского горизонта является отсутствие («утеря») стратотипа горизонта. Однако, если принять выдвинутые предложения (см. [Астахов, Мангеруд, 2005]), это должно неизбежно повлечь за собой кардинальный пересмотр существующих схем стратиграфии позднего неоплейстоцена. Проблема стратотипа решена в последнем Стратиграфическом кодексе [2006], где в главе XI, статье XI.3 указано, что стратиграфическое подразделение, установленное до 1966 г., является валидным, если указан его ранг, геологический возраст или положение в стратиграфическом разрезе региона, географическое распространение и общая характеристика. Так как В.Н. Сакс выделил каргинский горизонт в 1945 г, то обязательное наличие стратотипа согласно кодексу [Стратиграфический ..., 2006] не требуется. Проблема, возникшая в результате ревизии ^{14}C дат, не вполне однозначна. Основной массив ^{14}C дат приходится на континентальные отложения [Антропоген ..., 1982]. В этой работе собственно морские отложения датированы в двух точках: на р. Боярка и на р. Большая Волчья; в первом случае – по древесине, во-втором – по раковинам. Хотя даты и являются каргинскими, но возникает вопрос о валидности определений возраста в связи с тем, что древесина явно переотложена, а для раковин не указан автохтонный характер захоронения. Вопрос о выборе материала для датирования в районе, где присутствуют разновозрастные и разнофациальные отложения, крайне актуален. Автохтонная фауна морского происхождения, по которой в первую очередь обосновывается генезис отложений, является наиболее надежным объектом датирования. В первую очередь таковыми являются комплексы фораминифер как наиболее изученной группы ископаемых на севере Сибири.

В связи с дискуссионным характером валидности региональных стратиграфических схем [Стратиграфия ..., 1982] была поставлена задача получения прямых хронометрических данных по морским межледниковым отложениям второй половины позднего неоплейстоцена севера Сибири. Объектами исследования были выбраны два разреза морских отложений в северной части Таймыра: № 258 на р. Каменная (притоке р. Ленинградская); и № ТХ-32 на р. Нижняя Таймыра [Гуськов и др., 2008]. Для этих разрезов имелось достаточ-

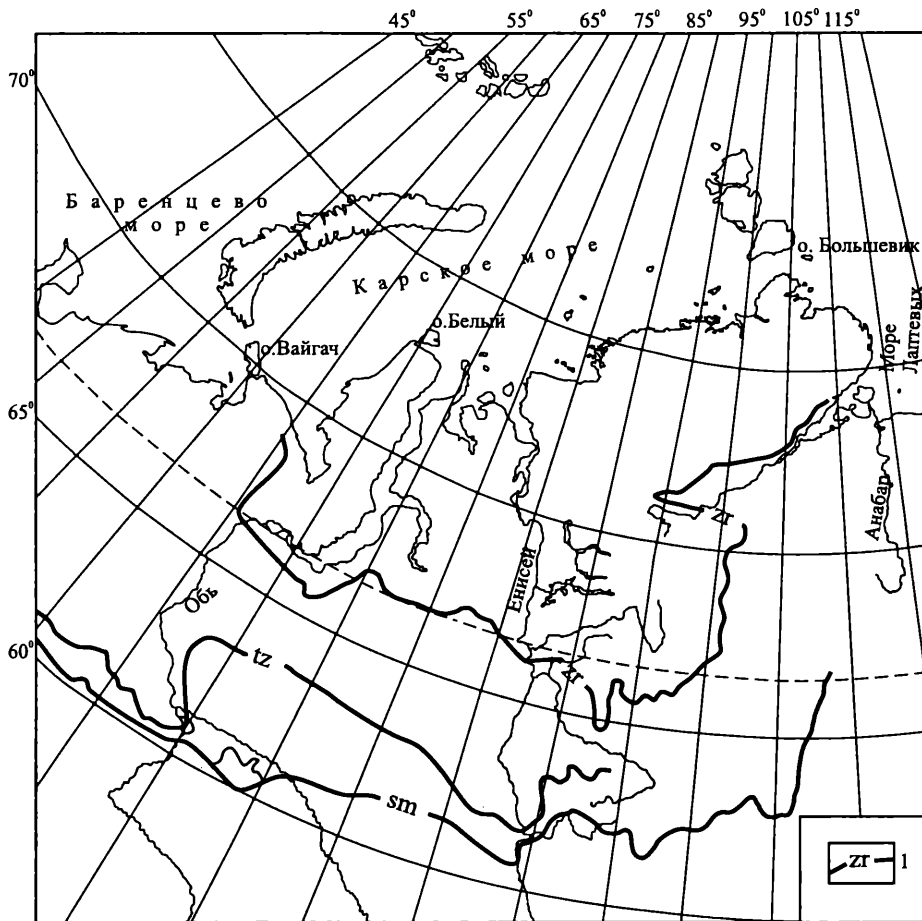


Рис. 4. Краевые пояса древних материковых оледенений на севере Западной и Средней Сибири (по [Стратиграфия ..., 2002], с изменениями)

1 – краевые пояса: sm – самаровский, tz – тазовский, zg – раннезырянский.

ное количество материала для датирования (раковин фораминифер).

Ассоциации фораминифер в этих разрезах интерпретируются однозначно как бореальные (№ 258) и арктобореальные (ТХ-32); доминирующими (массовыми) видами в них являются *Cibicides rotundatus* (Stshedrina) и *Retroelphidium atlanticum* (Gudina) (№ 258); *Astrononion gallowayi* Loeblich et Tarpan, *R. atlanticum* (№ ТХ-32). Раковины фораминифер были датированы ^{14}C методом (технология ускорительной масс-спектрометрии; accelerator mass spectrometry, AMS).

Результаты ^{14}C датирования следующие: обнажение 258 – 39000 ± 1100 (АА-59333) лет назад; обнажение ТХ-32 – 31310 ± 410 (АА-59332) лет назад [Гуськов и др., 2008]. Таким образом, фораминиферы из этих разрезов имеют несомненно каргинский возраст, соответствующий двум теплым фазам (по Н. В. Кинд [1974]): 1) оптимуму малохетского потепления (№ 258), и 2) началу липовско-новоселовского потепления (№ ТХ-32). Новые данные хорошо укладываются в представление о двух основных пиках

каргинской морской трансгрессии на Таймыре, ранее имевшее лишь палеонтологическое обоснование [Антропоген ..., 1982; Кинд, 1974; Левчук, 1984]. Полученные даты на Таймыре хорошо совпадают с теплыми фазами каргинского времени, выделенными в последнее время в разрезах Кирьяс и Золотой Мыс на севере и в центре Западно-Сибирской равнины [Лаухин и др., 2006].

Впервые полученные для севера Сибири прямые определения возраста морских каргинских отложений по фораминиферам дают основание для корреляции каргинского горизонта Сибири со стадией 3 изотопно-кислородной шкалы плейстоцена (МИС-3). Новые ^{14}C даты являются дополнительным независимым подтверждением существования морской трансгрессии на севере Сибири в пост-казанцевское время.

Заключение

Рассмотренные данные по четвертичным отложениям, вскрытым скважинами в палеоврезах,

позволяют по-новому взглянуть на дискуссионные вопросы четвертичного периода Западной Сибири. Представление о палеоврезах, сопутствовавших дегляциации четвертичных ледниковых покровов в сибирском Заполярье, позволяет объяснить факты нахождения разновозрастных морских плейстоценовых отложений на разных гипсометрических отметках без привлечения неотектонического фактора.

Принятие модели формирования врезов на стадии дегляциации ледниковых покровов сибирского Севера позволяет разрешить не находившую ранее приемлемого объяснения проблему интерстадиальных салемаальско-санчуговских отложений. Представление об ингрессионном заполнении морскими водами переуглубленных каналов прорыва гигантских озер позволяет объяснить парадоксальное несоответствие в тех случаях, когда морские отложения оказываются на сотни километров южнее основного поля распространения морских осадков данного воз-

растного интервала. Это накладывает определенные ограничения на методику построения береговых границ четвертичных морских трансгрессий.

Полученные новые данные о ^{14}C возрасте раковин фораминифер из морских каргинских отложений позволяют констатировать, что существующие региональные стратиграфические схемы четвертичных отложений Сибири не нуждаются в коренном пересмотре, а позиция каргинского межледникового горизонта [Унифицированная ..., 2000; Gusskov, Levtschuk, 1999] в изученных разрезах остается неизменной. Вопрос о возрасте других разрезов морских отложений второй половины позднего неоплейстоцена на севере Сибири требует дальнейшего изучения, в частности, ^{14}C датирования методом AMS комплексов фораминифер в ряде опорных разрезов.

Исследования выполнены при поддержке Программ РАН № 15, 17.

Литература

- Астахов В.И.* О хроностратиграфических подразделениях верхнего плейстоцена Сибири // Антропоген Таймыра. М.: Наука, 1982. 184 с.
- Архипов С.А., Левчук Л.К., Шелкопляс В.Н.* Стратиграфия и геологическое строение четвертичного покрова Нижнеобско-Ямальско-Тазовского региона Западной Сибири // Геология и геофизика. 1994. Т. 35. № 6. С. 87–104.
- Астахов В.И.* О хроностратиграфических подразделениях верхнего плейстоцена Сибири // Геология и геофизика. 2006. Т. 47. № 11. С. 1207–1220.
- Астахов В.И., Мангеруд Я.* О возрасте каргинских межледниковых слоев на Нижнем Енисее // Доклады РАН. 2005. Т. 403. С. 63–66.
- Гудина В.И.* Фораминиферы и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Сибири. М.: Наука, 1966. 132 с.
- Гудина В.И.* Морской плейстоцен Сибирских равнин. Фораминиферы Енисейского Севера. М.: Наука, 1969. 80 с.
- Гудина В.И.* Фораминиферы, стратиграфия и палео-зоогеография морского плейстоцена Севера СССР. Новосибирск: Наука, 1976. 126 с.
- Гуськов С.А., Кузьмин Я.В., Левчук Л.К., Бурр Дж.С.* Первые радиоуглеродные даты по раковинам фораминифер из каргинских морских отложений на полуострове Таймыр (север Средней Сибири) и их интерпретация // Доклады РАН. 2008. Т. 421. № 6. С. 795–797.
- Гуськов С.А., Левчук Л.К.* Казанцевский палеобассейн на севере Сибири: экологические ассоциации фораминифер и палеобстановки // Геология и геофизика. 1995. Т. 36. № 3. С. 25–30.
- Зольников И.Д., Гуськов С.А., Мартысевич У.В.* О вероятности формирования части четвертичных палеоврезов на севере Сибири термоэрозийными процес-
- сами // Криосфера Земли. 2004. Т. 8. № 3. С. 3–10.
- Лаухин С.А., Арсланов Х.А., Шилова Г.Н., Величневич Ф.Ю., Максимов Ф.Е., Кузнецов В.Ю., Чернов С.Б., Тертычная Т.В.* Палеоклиматы и хронология средневюрмского мегаинтерстадиала на Западно-Сибирской равнине // Доклады РАН. 2006. Т. 411. № 4. С. 540–544.
- Левчук Л.К.* Биостратиграфия верхнего плейстоцена Севера Сибири по фораминиферам. Новосибирск: Наука, 1984. 129 с.
- Решение межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Западно-Сибирской равнины (Новосибирск, 1988 г.). Новосибирск: Институт геологии и геофизики СО АН СССР, 1990. 95 с.
- Сакс В.Н.* Четвертичный период в Советской Арктике. Л.–М.: Изд-во Министерства морского и речного флота СССР, 1953. 627 с.
- Стратиграфия СССР. Четвертичная система. Полутом 2. М.: Недра, 1982. 556 с.
- Троицкий С.Л.* Морской плейстоцен Сибирских равнин. Стратиграфия, Новосибирск: Наука, 1979. 292 с.
- Троицкий С.Л.* Основные положения миграционно-климатической концепции // Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982. С. 6–10.
- Унифицированная региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000. 64 с., 3 прилож.
- Gusskov S.A., Levtschuk L.K.* Foraminiferal complexes and palaeoceanographic reconstructions of the Middle and Late Pleistocene interglacial basins in the North of Siberia // Antropozoikum (Sborník Geologických Věd, Journal of Geological Sciences). 1999. Vol. 23. P. 125–132.