

И.В. Рейнин, Г.И. Лазуков, Г.М. Левковская

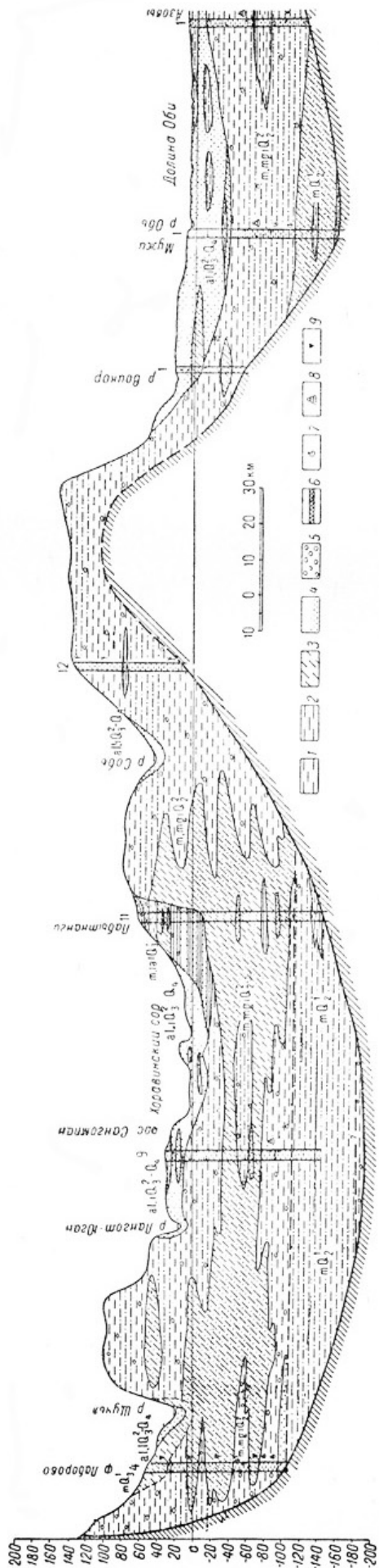
ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

В связи с открытием в 50 гг. первых газовых месторождений в Березовском районе возникла необходимость изучения регионального геологического строения Западной Сибири и поисков в ее осадочном чехле положительных структур. Развитие здесь почти сплошного четвертичного покрова большой мощности обуславливало малую эффективность обычного геологического картирования. Господство представлений о многократном покровном оледенении на большей части территории региона давало мало надежд на успешное применение геоморфологических методов выявления неотектонических структур. В свете гипотезы материкового оледенения неотектонические структуры в ледниковых областях должны выражаться очень слабо, так как последнее покровное оледенение закончилось где-то в середине верхнечетвертичной эпохи. Многие своеобразные формы рельефа (линейно-ориентированные гряды, цепочки озер и т.д.) считались типично ледниковыми, не связанными со строением коренных пород. Почти все выходы коренных пород во внутренних районах Западно-Сибирской низменности считались ледниковыми отторженцами. Казалось бы, что изучать строение осадочного чехла низменности можно только с помощью дорогостоящих геофизических исследований и бурения.

В 1956 г. геологи ВНИГРИ начали изучение регионального геологического строения и поиски структур на севере Западной Сибири. Для решения этих задач были разработаны и успешно применены геолого-геоморфологические методы исследований, позволившие в комплексе с анализом геофизических карт за сравнительно короткий срок составить структурно-тектоническую схему обширной территории. Как показали последние результаты магнитотеллурического профилирования, сейсмических исследований и бурения, эта схема подтверждается почти полностью. Исследованная геологами ВНИГРИ территория в настоящее время относится к числу наиболее перспективных районов Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

При разработке геолого-геоморфологических исследований, тесно связанных с полевыми работами, пришлось серьезно заняться изучением четвертичных отложений. Авторы в течение 1956-1962 гг. собрали и обработали большой фактический материал по многочисленным скважинам и огромному числу обнажений в северных районах низменности от Урала на западе до р. Пура на востоке, между 64 и 70° с.ш.

Необходимо отметить, что за последнее десятилетие четвертичные отложения севера Западной Сибири детально изучались многими геологами; результаты их исследований изложены в большом количестве работ. Наметившиеся ранее разногласия по вопросу о характере оледенения Западно-Сибирской низменности за последние годы приобрели наибольшую остроту. Однако для северных районов Западной Сибири большинство геологов, в том числе и геологи ВНИГРИ, признают либо полное отсутствие покровных оледенений на протяжении четвертичной истории, либо то, что размеры



Фиг. 1. Литолого-фациальный профиль четвертичных отложений левобережья р. Оби на участке от факт. Лоборово до пос. Азовы (составил И. В. Рейнин при участии С. Г. Галеркиной по материалам бурения ТТГУ). al, IQ₃—Q₄ — отложения речных террас; m, IaIQ₃¹ — казанцевские отложения; m, mgIQ₂² — отложения салехардской свиты; mQ₂² — отложения казымской свиты; m, mgIQ₁ — отложения полуйской свиты; 1 — суглинки; 2 — супеси; 3 — алевроиты; 4 — пески; 5 — гравий и галька; 6 — обогащение органикой; 7 — моллюски; 8 — микрофауна; 9 — чешуя рыб.

оледенений ранее сильно завышались. Этот вывод является одним из основных доказательств возможности применения геолого-геоморфологических методов для выявления структур по сравнительно ограниченному выходу коренных пород и по различным морфологическим признакам.

Значительный объем буровых работ, проведенных Тюменским геологическим управлением, НИИГА и ВНИГРИ на севере Западной Сибири, позволил по новому взглянуть на многие вопросы четвертичной истории, на условия залегания и мощности четвертичной толщи.

Результаты бурения и площадные геолого-геоморфологические работы показали, что поверхность дочетвертичных пород носит следы глубокого эрозионного размыва. Довольно четко вырисовывается древняя гидрографическая сеть, созданная эрозионной деятельностью крупных рек, расположение которых в плане обусловлено тектоническими причинами. Формирование этой древней гидрографической сети завершилось к концу неогена, причем продольный профиль погребенных долин вырабатывался применительно к уровню Полярного бассейна, который располагался на 250-300 м ниже современного.

Обобщением материалов бурения и геолого-геоморфологических работ Салехардской экспедиции ВНИГРИ явилась карта дочетвертичного рельефа севера Западно-Сибирской низменности [Кузин и др., 1963, фиг. 2].

Анализируя эту карту, можно увидеть, что мощность четвертичных отложений в описываемом районе колеблется от 0 до 300 м. Наибольшие мощности четвертичных отложений приурочены к древним погребенным долинам, которые в плане совпадают с современными долинами крупных рек (фиг. 1). По мере движения в сторону

основных водоразделов мощность четвертичных отложений сокращается, а в целом ряде участков (на выходах палеогеновых и неогеновых пород) эти отложения практически отсутствуют.

В пределах погребенных долин, как уже отмечалось, четвертичные осадки имеют максимальные мощности, наиболее полный разрез и представлены супесчано-суглинистыми отложениями морского и гляциально-морского генезиса. Следует отметить, что аллювиальные отложения, ранее залегавшие в древних долинах, вероятнее всего были перемыты и уничтожены водами наступающего моря.

В пределах древних водоразделов разрез четвертичных отложений неполный, и представлены они здесь переслаиванием супесчано-суглинистых и песчаных осадков, причем последние иногда преобладают.

В целом четвертичный разрез отличается однообразием и представлен супесчано-суглинистыми отложениями. Литологические особенности и остатки фауны свидетельствуют о том, что накопление этих осадков происходило в условиях обширного трансгрессирующего морского бассейна, существовавшего непрерывно с начала четвертичного периода до конца среднего плейстоцена. Кроме этих осадков, широко распространен разнородный в литологическом отношении комплекс аллювиально-озерных и аллювиальных отложений.

Основная часть четвертичного разреза, представленная морскими осадками ямальской серии, подразделяется нами на три свиты - полуйскую, казымскую и салехардскую. Посвитное расчленение ямальской серии произведено на основании литологических, фациальных и палеонтологических данных [*Лазуков и Рейнин, 1961*].

НИЖНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН

К отложениям нижнего плейстоцена относится довольно своеобразная толща осадков. Она развита только в пределах наиболее глубоких участков древних погребенных долин. Эта толща выделяется нами под наименованием полуйской свиты.

Полуйская свита (m, mgl, Q₁, pl) описана по довольно большому числу скважин, расположенных в долинах рр. Оби, Полуя, Казыма и др. Отложения полуйской свиты представлены супесчано-суглинистыми осадками с редкими прослоями и линзами песков (фиг. 1). Супеси и суглинки обычно темно-серых тонов, иногда с зеленоватым оттенком. Отложения, как правило, неслоистые, плотные, комковато-оскольчатые со значительным количеством зерен песчаной фракции, распределенных в породе равномерно. По всему разрезу встречается довольно много гравийно-галечникового и валунного материала, образующего иногда линзы и прослои.

Несмотря на общую однородность разреза полуйской свиты, имеется достаточное количество данных, показывающих и на их существенные литологические различия в разных частях района. Так, в долине р. Полуя свита представлена главным образом плохо отсортированными супесчано-суглинистыми неслоистыми осадками, мощностью до 50-60 м. Гравийно-галечниковый материал встречается здесь довольно редко. В долине р. Оби в районе г. Салехарда отложения полуйской свиты содержат значительно большее количество линз и прослоев песка, а также гравийно-галечниково-валунного материала. Основная часть отложений этой свиты, достигающей здесь 30-35 м мощности, представлена как плохо, так и хорошо отмученными супесями и суглинками. В хорошо отмученных обычно наблюдается очень тонкая слоистость.

Общим признаком для отложений полуйской свиты является существенное преобладание плохо отсортированных пород. В то же время, в районе устья р. Ныды эти отложения представлены преимущественно хорошо отмученными супесями и суглинками, несомненно имеющими морское происхождение. Обломочного материала здесь значительно меньше. К выводу о морском происхождении осадков полуйской свиты в скважине мыса Трехбугорного пришли сотрудники НИИГА (В.Н. Соколов, Е.П. Колокольцева и др., 1959). Там эти отложения представлены переслаиванием серых слабо

слоистых глин, суглинков и алевритов. Встречаются прослои косослоистых мелкозернистых песков. Наблюдаются редкие обломки и щебенка опок.

В пределах всего района полуйская свита представляет собой единую толщу. Выделить внутри нее более мелкие стратиграфические подразделения сейчас не представляется возможным.

В палеонтологическом отношении полуйская свита охарактеризована крайне слабо. Макрофауны в осадках этой свиты до сих пор не найдено. Микрофауна также почти не изучена. Она известна пока лишь в скважине мыса Трехбугорного, где обнаружены фораминиферы: *Elphidium clavatum* Cush., *E. incertum* (Williamson), *Cassidulina* sp., *Nonion* sp. и др. По мнению В.А. Басова эти фораминиферы имеют широкий возрастной диапазон и указывают на аккумуляцию осадков в пределах шельфа на глубине в 100-200 м. Для полуйской свиты долины р. Оби, на участке Азовы-Мужи, В.И. Гудина указывает наличие спикул губок и переотложенных (сенонских) фораминифер. Среди диатомовых водорослей также пока известны только переотложенные палеогеновые формы.

Для отложений полуйской свиты характерно присутствие большого количества пыльцы и спор экзотических растений - до 58%. В общем составе четвертичного спорово-пыльцевого комплекса господствует пыльца древесных растений - до 87%, лишь в верхних образцах господство принадлежит споровым - до 52%.

Пыльцы хвойных растений насчитывается до 87%, в том числе *Picea* sp. - до 22%, *Pinus sibirica* (Rupr.) Mayr. - до 47%, *Pinus silvestris* L. - до 45%. Пыльца хвойных является, по-видимому, переотложенной, т.к. она сильно фоссилизирована. Пыльцы *Betula* sec. *Nanae* насчитывается не более 10%. Среди пыльцы травянистых растений последовательно максимума достигает пыльца Gramineae - до 25% и Cyperaceae - до 35%, Ericaceae до 50%, водно-болотных растений - до 30%, и, наконец, - Leguminosae - до 42%.

Из споровых доминируют споры Polypodiaceae - до 40%. Обнаружены споры лесных и лесотундровых растений: *Selaginella selaginoides* (L.) Link, и *Lycopodium annotinum* L. Сделать вывод о характере растительности, существовавшей в период формирования отложений данного горизонта, не представляется возможным, так как количество проанализированных образцов довольно ограничено.

На востоке низменности (низовья р. Енисей) полуйской свите соответствуют вероятнее всего осадки, залегающие в основании разреза погребенных долин, описанные В.Н. Саксом [1953], С.А. Стрелковым и др. [1961]. Указанные авторы относят их также к нижнему плейстоцену и допускают их синхронность с древним оледенением.

Заканчивая характеристику полуйской свиты, отметим, что она прослеживается в пределах значительной части района и представляет собой самостоятельный стратиграфический горизонт, залегающий всюду в основании четвертичного разреза.

СРЕДНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН

Средний плейстоцен представлен осадками казымской и салехардской свит, составляющих значительную по мощности часть отложений ямальской серии. Отложения этих свит вскрыты значительно большим числом скважин, а верхняя из них - салехардская - наблюдается в многочисленных естественных обнажениях. Поэтому особенности среднеплейстоценовых отложений известны нам лучше.

Казымская свита (mQ₂¹kz). Полуйская свита вверх по разрезу постепенно переходит в казымскую свиту, представленную также главным образом супесчано-суглинистыми и алевритовыми отложениями (фиг. 1). Песчаный материал, хотя и присутствует, но залегает в преобладающем большинстве случаев отдельными линзами и прослоями и имеет явно подчиненное значение. Представлен он в основном мелкозернистыми и тонкозернистыми разностями. Супеси, суглинки и алевриты имеют темно-серую и серую с зеленоватым оттенком окраску, пылеваты и очень однородны по гранулометрическому составу. Количество алевритовых частиц достигает 80-90%. Для преобладающей части разреза характерна тонкая горизонтальная и диагональная

слоистость, которая прослеживается благодаря различиям в гранулометрическом составе и цвете.

В отложениях казымской свиты гравийно-галечниковый материал практически не встречается. Нередко в различных частях разреза казымской свиты встречаются мелкие растительные остатки, образующие иногда тонкие прослои «растительной сечки».

Наиболее полные разрезы казымской свиты известны в районе г. Салехарда, в районе с. Березово - р. Казым и в долине р. Полууй. В районе с. Березово и в долине р. Полууй казымская свита представлена супесчано-суглинистыми и алевроитовыми отложениями. В районе Салехарда, расположенном в непосредственной близости от Урала, содержится довольно значительное количество песчаного материала, хотя последний представлен очень однородными тонко- и мелкозернистыми разностями.

Характерной особенностью осадков казымской свиты, отличающей ее от полууйской и салехардской свит, является полное отсутствие плохо отсортированных (мореноподобных) разностей осадков. Весь разрез данной свиты представлен нормальными отчетливо слоистыми морскими осадками.

Мощность отложений казымской свиты в пределах всего района значительна и равняется в среднем 50-60 м. Максимальных мощностей, около 100-120 м, эта свита достигает в долине р. Оби в районе с. Березова и в низовьях р. Казым.

На морской генезис осадков казымской свиты указывают и палеонтологические данные, в частности, фораминиферы, известные теперь из целого ряда скважин (профиль Азовы - Мужи, Мужи - Тильтим, профиль Салехард - Полууй, профиль Салехард - Яр-Сале). Кроме того, в долине р. Казым найден комплекс солоноватоводных диатомовых водорослей. Макрофауны в осадках этой свиты до сих пор не встречено.

В долине р. Полууй фораминиферы были определены в отложениях, вскрытых скв. 21 профиля Салехард - Полууй. Они представлены следующими видами: *Glandulina laevigata* (Orb.), *Pyrgo williamsoni* Silvestri, *Miliolina* sp., *Elphidium clavatum* Cush., *E. orbiculare* (Brady), *Dentalina* sp., *Cassidulina norcrossi* Cush., *C. islandica* Norv., *Globigerina bulloides* Orb., *Ababamina* sp. и др. По заключению В.А. Басова, формирование этих отложений происходило в условиях открытого арктического моря, на гидрологическом режиме которого сказывалось влияние атлантических вод. Об этом вполне определенно свидетельствует планктонная форма *Globigerina bulloides* Orb.

В районе Азовы - Мужи и Тильтима из казымских отложений, пройденных несколькими скважинами (скв. 1, 2 профиля Азовы - Мужи и скв. 1, 2 профиля Мужи - Тильтим), В.И. Гудина [1961] также указывает на богатый в видовом отношении комплекс фораминифер хорошей сохранности и единичные остракоды. Среди фораминифер выделяются: *Pyrgo* aff. *williamsoni* (Silvestri), *Quinqueloculina* sp., *Glandulina laevigata* d'Orb., *Pseudoglandulina* sp., *Buccella frigida* (Cushm.), *Oolina melo* d'Orb., *Elphidium clavatum* Cushm., *Nonion laevis* (Terquem), *Nonionellina labradorica* (Dawson), *Cribrononion goesi* (Stschedrina), *Cr. orbiculare* (Brady), *Cribrononion incertus* (Williamson), *Entosolenia* sp., *Ellipsoglandulina exponens* Brady, *Cassidulina norcrossi* Cushm., *C. islandica* Norvang. и др. В.И. Гудина отмечает, что общий состав встреченной ассоциации фораминифер близок к современному комплексу из арктических морей, отмечается целый ряд общих видов. Такие виды, как *Elphidium clavatum* Gush, и *Cassidulina norcrossi* Cushm, впервые обнаружены в Гренландском море, а также встречены З.Г. Щедриной в современных водах Карского моря. В.И. Гудина делает вывод, что в среднечетвертичное время трансгрессия на севере Западно-Сибирской низменности связана с водами Атлантического океана. Присутствие многочисленных эльфидиид и нонионид говорит о солености вод бассейна несколько ниже нормальной.

Интересные данные были получены для казымских отложений в долине р. Казым. Здесь в рассматриваемых отложениях З.В. Алешинской был обнаружен в ряде образцов богатый в видовом отношении комплекс четвертичных диатомовых водорослей хорошей сохранности. Всего было определено 82 вида, из которых три вида являются морскими:

Thalassiosira gravida Cl., *Diploneis decipiens* A. Cl., *Nitzschia granulata* Grun.; 24 вида солоноватоводных: *Cyclotella striata* (Ktz.) Grun., *C. striata* var. *ambigua* Grun., *Nitzschia clausii* Hatzsch., *N. sigma* (Ktz.) W. Sm. Пресноводно-солоноватоводные диатомовые представлены 20 видами, а пресноводные - 35. Такое соотношение между различными экологическими группами указывает на значительное осолонение бассейна, в котором происходила аккумуляция осадков казымской свиты. Среди указанных форм диатомовых преобладающая часть принадлежит бореальным и аркто-бореальным видам. Арктические формы наблюдаются в меньшем количестве. Этим, как увидим ниже, диатомовая флора казымской свиты существенно отличается от флоры салехардской свиты.

Спорово-пыльцевые анализы рассматриваемых отложений произведены для образцов из скважин в долинах рр. Оби, Полуя, Ярудея и на юге Тазовского полуострова. Анализы производили палинологические лаборатории Московского и Ленинградского университетов (Н.С. Соколова, Г.М. Левковская). Наибольшее количество образцов из казымской свиты проанализировано в скв. 49 и 50 профиля Нумги - Самбург, где на глубине 98-130 м вскрываются зеленовато-серые глины казымской свиты, обогащенные органикой.

Спорово-пыльцевые спектры казымской свиты имеют следующие особенности: экзотические формы составляют в среднем 25% от числа пыльцы и спор четвертичных растений. В общем составе спорово-пыльцевых спектров, как правило, господствует пыльца древесных растений - до 70%. Количество пыльцы *Betula* sec. *Nanae* не превышает 10% от пыльцы древесных растений. Пыльца хвойных растений образует два максимума: нижний - до 80%, в том числе *Picea* sp. - до 7%, *Pinus sibirica* Mayr. - до 47%; *Pinus silvestris* L. - до 40%. Он сопровождается господством пыльцы Leguminosae - до 70%. Пыльца трав встречается единично, среди споровых преобладают споры зеленых мхов - до 80%. Верхний максимум характеризуется содержанием хвойных в количестве до 65% *Abies* sp. - до 4%, *Picea* sp. - до 6%, *Pinus sibirica* Mayr. - 37%. Ему соответствует максимум пыльцы Cyperaceae, Grammeae - до 22% и Leguminosae - до 30%.

Среди споровых в равном количестве присутствуют споры Bryales и Polypodiaceae.

В образцах, отобранных из средней части разреза казымской свиты, наблюдается господство пыльцы лиственных растений - до 60% (в том числе *Betula* sec. *Albae* - до 40%, *Alnus* sp. - до 20%), максимума достигает количество пыльцы *Artemisia* - до 25%, среди споровых господствуют споры зеленых мхов - до 65%.

Таким образом, во время формирования отложений казымской свиты наблюдается закономерное изменение типов растительного покрова, характерное для межледниковых или межстадиальных эпох: нижний максимум хвойных, время климатического оптимума, верхний максимум хвойных.

Во время формирования верхней части отложений казымской свиты наблюдается ухудшение климатических условий. Климат делается холоднее, возрастает количество *Betula* sec. *Nanae* - до 15-35%, появляются тундровые плауны - *Lycopodium alpinum* L. и *L. pungens* La Pyl.

Суммируя эти данные, можно сказать, что аккумуляция осадков казымской свиты происходила в морском бассейне, соленость которого была ниже нормальной, а в климатическом отношении условия были близки к современным.

Салехардская свита (m, mgl Q₂² sh). Мощная толща осадков салехардской свиты завершает собой разрез отложений ямальской серии. С только что охарактеризованной казымской свитой она связана постепенными переходами, часто затрудняющими проведение границы между ними. Как и вся ямальская серия в целом, отложения этой свиты представлены главным образом супесчано-суглинистыми и, реже, алевроитовыми осадками. Наиболее характерным для них является наличие горизонтов плохо отсортированных мореноподобных супесей и суглинков и постоянное присутствие во всем разрезе гравийно-галечникового и валунного материала. Этой особенностью она отличается от осадков казымской свиты и похожа на отложения полуйской.

Подосва салехардской свиты располагается на 50-100 м ниже уровня моря, а наиболее высокие отметки кровли ее в преобладающей части района находятся на высотах около +100 м. В верховьях р. Куноват эти отложения залегают на отметках около 200 м, а на гряде Мужинский Урал - на высоте 250 и даже 280 м [*Чочиа и др., 1961*].

Максимальная мощность этих отложений достигает 200-220 м, причем мощности в 130-150 м вскрываются нередко одной скважиной.

В целом, толща отложений салехардской свиты представляет собой сложное и многократное переслаивание супесчано-суглинистых мореноподобных и хорошо отсортированных, иногда алевритовых осадков. Изредка встречаются небольшие прослои и линзы песчаного материала, представленного тонко- и мелкозернистыми разностями. Прослои песчаного материала обычно не выдержаны по простиранию и, как правило, имеют небольшую мощность, хотя иногда они достигают 30-40 м (например, в районе г. Салехарда).

В долине р. Полуи песчаные отложения внутри салехардской свиты почти отсутствуют.

Гравийно-галечниковый и валунный материал, встречающийся более или менее равномерно по всему разрезу свиты, представлен, в основном, изверженными и метаморфическими породами уральского комплекса. Нередко встречаются обломки плотных осадочных пород (опоки, аргиллиты). Окатанность крупного обломочного материала обычно довольно плохая (I и II класс, по классификации А.В. Хабакова). В то же время гальки кремнистых пород и кварца, встречающиеся в суглинках свиты, имеют III и IV класс окатанности. Основная часть обломочного материала в осадках салехардской свиты распределена более или менее равномерно и в виде отдельных включений в общей мелкоземистой массе. Иногда же они образуют линзовидные скопления мощностью до 10 м.

Среди супесчано-суглинистых отложений салехардской свиты выделяется два типа осадков, довольно резко отличающиеся друг от друга. Для первого из них характерна плохая степень отсортированности материала, отсутствие слоистости, наличие значительного количества зерен песчаной фракции, что и придает ей мореноподобный облик. Мощность прослоев мореноподобных отложений колеблется от 1-5 до 10-15 м, а местами достигает 20-30 м. Иногда в них прослеживается довольно тонкая, преимущественно горизонтальная слоистость, а зачастую наблюдаются целые прослои прекрасно отмученных, четко горизонтально-слоистых алевритов. Кроме того, в плохо отсортированных осадках встречаются быстро выклинивающиеся прослои и линзы песка, иногда содержащего гравийно-галечниковый материал.

Второй тип представлен алевритами, суглинками и, реже, глинами. Для преобладающей части осадков характерно значительное содержание пылеватых частиц (до 80-90%). Часто встречающаяся очень тонкая слоистость обусловлена цветовыми и гранулометрическими различиями и подчеркивается присыпками мучнистого алеврита по плоскостям напластования. Макроскопически эти отложения салехардской свиты очень похожи на осадки нижележащей казымской свиты. По своему литологическому облику они относятся к типично морским осадкам.

Изучение салехардских отложений по керну скважин и по естественным обнажениям свидетельствует о том, что накопление обеих литологических разностей происходило одновременно. Это подтверждается многократным переслаиванием их в разрезе и наблюдающимися в обнажениях фаціальными переходами их друг в друга по простиранию.

Мореноподобный тип осадков салехардской свиты ранее определялся многими исследователями как морена покровного оледенения. Однако более детальное изучение литологии этих отложений, слоистости, условий залегания и взаимоотношений их с другими типами осадков позволяет обоснованно отвергнуть их ледниковое происхождение. Указанные выше фаціальные соотношения мореноподобных и типично

морских осадков вполне определенно свидетельствуют об одновременности их аккумуляции в едином морском бассейне.

На морской генезис осадков салехардской свиты указывают и палеонтологические данные. Фауна морских моллюсков к настоящему времени встречена уже более чем в двух десятках пунктов рассматриваемого района (сборы С.Г. Галеркиной, Г.И. Гончарова, Ю.Ф. Андреева, В.Н. Кислякова, И.В. Рейнина и др.). Важно отметить, что она встречается в прижизненном положении, часто с сохранившимися обеими створками раковины. Это исключает возражения об ее переотложенном характере. Фауна моллюсков представлена следующими видами (определения С.Л. Троицкого): *Portlandia arctica* Gray, *P. sp.*, *Joldiella sp.*, *Propeamussium groenlandicum*, *Saxicava arctica* (L.), *Astarte sp.* (cf. *montagui?*), *Arca glacialis*, *Bathyarca (Arca) glacialis* Grag., *Arca sp.*, *Nucula tenuis* (Mont.), *N. cf. tenuis N. sp.*, *Macoma calcarea*, *M. sp.*, *Mya sp.*, *Bivalvia gen. sp.*, *Leda sp.*, *Cuspidaria cf. arctica* M. Sars, *Balanus sp.*, *Neptunea sp.*, *Cardium sp.*

По заключению С.Л. Троицкого, данная фауна является характерной для санчуговских отложений и свидетельствует о низких (возможно, отрицательных) температурах воды. Характерна она для литоральной зоны с илистыми и песчано-илистыми грунтами. Своеобразной особенностью указанного комплекса является присутствие *Cuspidaria cf. arctica* M. Sars, которая, как указывает С.Л. Троицкий, была встречена только на р. Б. Хета (бассейн Енисея) также вместе с *Propeamussium groenlandicum*.

Фауна моллюсков встречается в различных частях разреза салехардской свиты и приурочена почти исключительно к мореноподобным разностям супесей и суглинков, что вполне понятно, если учитывать невозможность обитания этих организмов на сильно илистом грунте.

Осадки салехардской свиты содержат в довольно большом количестве и остатки микрофауны (фораминифер и остракод). Комплекс остракод определялся только из скв. 15 профиля Салехард - Полуи и представлен следующими формами: *Cythereis dunalmensis* (Norman), *Heterocyprides sorbyana* (Jones), *Cytheridea punctillata* Brady и другие (определение Н.А. Акатовой). Единичные остракоды были встречены и в ряде других мест, но видовые определения их не производились.

Фораминиферы известны в значительном количестве пунктов (долины рр. Оби и Полуя, на п-вах Ямале и Тазовском). Для фораминифер, прежде всего, характерна очень хорошая сохранность, несмотря на их хрупкость, что дает основание считать их залегающими «in situ». Определено довольно большое количество видов (определения В.А. Басова, В.И. Гудиной и О.Т. Киселевой): *Miliolina sp.*, *Dentalina sp.*, *Fissurina marginata* (Mont.), *Elphidium clavatum* Cush., *E. frigidum* Cush., *Astrononion gallowayi* Loeb et Tappan, *Cassidulina norcrossi* Cush., *Virgulina concava* Hognl.

Комплекс фораминифер в долине р. Полуи определялся из отложений казымской и салехардской свит. По мнению В.А. Басова, производившего определения, эти комплексы не сходны между собой. Фораминиферы салехардской свиты близки к современным из осадков северной части Баренцева моря, гидрологический режим которого характеризуется температурой воды $-1,6^{\circ}$ С и соленостью около 35 ‰. Из этого следует, что формирование осадков салехардской свиты происходило в более мелководных и в более холодноводных условиях, чем аккумуляция осадков казымской свиты. Однако подобные выводы основаны на сравнительно небольшом количестве данных, но, учитывая частую встречаемость фораминифер, в скором времени они могут быть уточнены.

Диатомовые анализы образцов салехардской свиты в преобладающем большинстве случаев показывают наличие переотложенных палеогеновых форм. Однако на юге Тазовского полуострова и в бассейне р. Надым (р. Танлова) найден богатый в видовом отношении комплекс диатомовых водорослей. Так, Н.Г. Заикиной был определен комплекс, насчитывающий 104 различные формы пресноводных и пресноводно-

солонатоводных диатомей, наиболее характерными из которых являются: *Eunotia praerupta* Ehr., *E. septentrionalis* Oster., *E. triodon* Ehr., *Stauroneis parvula* Grun., *Navicula amphibola* Cl., *N. semen* Ehr., *Pinnularia lata* (Breb.) W. Sm.

В отличие от комплекса диатомовой флоры казымской свиты, здесь встречается большее количество арктических форм. Такой состав диатомей свидетельствует о суровых условиях обитания данной флоры. К такому же заключению пришла Т.А. Мотылинская, производившая анализы образцов с севера Тазовского полуострова (р. Пойлово-Яха). Ею найдена четвертичная диатомовая флора, в составе которой насчитывается 95 видов и разновидностей. Подавляющее большинство форм составляют пресноводные диатомовые, среди которых, помимо отмеченных Н.Г. Заикиной, встречаются *Pinnularia borealis* Ehr., *P. microstauron* (Ehr.) Cl., *P. viridis* (Nitzsch.) Ehr., *Cymbella aspera* (Ehr.) Cl. Кроме пресноводных, определены также пресноводно-солонатоводные виды: *Stauroneis phoenicentoron* Ehr., *S. ances* Ehr., и др.

Следует отметить, что данные диатомовые анализы позволяют четко представить климатическую обстановку, но мало говорят о солености бассейна. До сих пор остается неясным, почему в отложениях с явно морской макро- и микрофауной практически отсутствуют морские диатомовые. Этот вопрос требует постановки специальных исследований.

Интерпретируя большое количество спорово-пыльцевых анализов, Г.М. Левковская пришла к выводу о том, что по характеру древней растительности, произраставшей на берегах бассейна, отложения салехардской свиты можно разделить на три горизонта.

Для первого (нижнего) горизонта характерны следующие особенности. Достигают максимума пыльца и споры экзотических растений - до 170% (за 100% принимается количество четвертичных форм) и зерна, неопределимые из-за сильной фоссилизации. В общем составе четвертичного спорово-пыльцевого комплекса господствует пыльца древесных пород - до 80% или споровые - до 60%; пыльцы травянистых растений насчитывается до 40%.

Пыльца кустарниковой березы образует в это время максимум - до 50% (от пыльцы древесных растений) или до 85% (от пыльцы травянисто-кустарничковых растений). Пыльцы хвойных растений насчитывается в среднем 30%, в том числе *Picea* не более 7%. Среди пыльцы травянистых растений примерно в равном количестве присутствует пыльца *Artemisia* и *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Gramineae*, *Ericaceae*, *Leguminosae* и разнотравье.

Среди споровых господствуют споры *Bryales*, *Sphagnum* или *Polypodiaceae*; в образцах, отобранных из верхней части отложений данного горизонта, наблюдается максимум спор *Sphagnum* - до 70%.

Во время формирования отложений данного горизонта, по-видимому, господствовали безлесные пространства, о чем свидетельствует присутствие большого количества пыльцы кустарниковой березы, низкое процентное содержание пыльцы хвойных растений, состав разнотравья, которое представлено семействами - *Saxifragaceae*, *Paraveraceae*, *Polemoniaceae*, *Euphorbiaceae*, *Gentianaceae*. Характерно присутствие пыльцы семейств *Dipsacaceae* и *Onagraceae* (*Epilobium*). Нередко встречается пыльца ксерофильного растения *Ephedraceae*.

Во время формирования отложений данного горизонта климатические условия, по-видимому, были суровее современных (холоднее и суше).

В спорово-пыльцевых спектрах второго (среднего) горизонта преобладают пыльца и споры хорошей сохранности. Пыльцы *Betula* sec. *Nanae* насчитывается в среднем 15% (40% от числа пыльцы трав и кустарников). Пыльцы хвойных растений насчитывается в среднем 60%. Она образует два максимума. Нижний максимум - до 85% (*Picea* sp. - 15%; *Pinus sibirica* (Rupr.) Mayr. - 47%; *Pinus silvestris* L. - 25%). Верхний - до 80% (*Picea* - до 23%; *Pinus sibirica* - до 49% и *Pinus silvestris*, - до 49%). Из лиственных пород встречена *Betula* sec. *Albae* - до 65% и *Alnus* sp. - до 30%. Для отложений данного горизонта

характерно присутствие большого количества пыльцы Cyperaceae - до 52% и Gramineae до 40%.

Среди споровых господствуют споры Bryales - до 95%, второе место принадлежит спорам Sphagnum и третье - Polypodiaceae, которые образуют четыре пика до 30-40% каждый. В образцах, отобранных из верхней и нижней частей данного горизонта, доминируют споры Sphagnum.

В период формирования отложений второго горизонта граница леса, по-видимому, была несколько сдвинута к северу, по сравнению с тем положением, которое она занимала во время формирования отложений первого горизонта. Об этом свидетельствует увеличение количества пыльцы хвойных растений (в том числе *Picea* до 23%), присутствие пыльцы Pigolaceae (представители данного семейства обитают в лесах), а также спор лесного плауна *Lycopodium clavatum* L.

Отложения третьего (верхнего) горизонта наиболее полно охарактеризованы в скв. 9-кп Сангомпанского профиля (южная часть п-ова Ямал). Рассматривая спорово-пыльцевую диаграмму по этой скважине, мы видим постепенный переход от второго к третьему горизонту. Лесотундровые условия (а возможно, и северные леса) постепенно сменяются тундровыми, о чем свидетельствует уменьшение пыльцы хвойных растений - в среднем до 40% и увеличение пыльцы карликовой березы до 50%. Кроме того, на это указывает присутствие тундровых плаунов *Lycopodium alpinum* L., *L. pungens* La Pylaie и *L. apressum* Petr., а также господство спор Bryales (до 90%). Среди пыльцы травянистых растений характерно постоянное присутствие пыльцы *Artemisia* и Chenopodiaceae (до 80%), учащаются находки пыльцы Ephedraceae и Saxifragaceae.

Г.М. Левковская, проводившая спорово-пыльцевые анализы, приходит к выводу, что отложения третьего горизонта формировались в более суровых условиях, чем отложения второго горизонта. Климат становится холоднее и засушливее.

Приведенные выше данные показывают, что салехардская свита (особенно ее низы и верхи) накапливалась при менее благоприятных климатических условиях, чем казымская, в бассейне с более низкими температурами воды.

Выяснение литолого-фациальных взаимоотношений осадков салехардской свиты и отложений максимального оледенения свидетельствует о том, что оба эти стратиграфических горизонта являются синхронными [Лазуков, 1957].

В северо-западной части Западно-Сибирской низменности салехардская свита представлена мощной, однородной в литологическом отношении толщей. Подразделение ее на горизонты по литологическим признакам до сих пор не удается. Однако на северо-востоке низменности (бассейн р. Енисей) времени аккумуляции осадков салехардской свиты соответствуют три разнородных в литологическом и генетическом отношении толщи (отложения самаровского оледенения, мессовские и санчуговские осадки). По данным спорово-пыльцевого анализа отложения салехардской свиты изучаемого нами района разделяются на три горизонта, которые в дальнейшем, возможно, удастся сопоставить с горизонтами Енисейского Севера.

Салехардской свитой заканчивается разрез осадков ямальской серии, накопление которых происходило непрерывно в течение нижнего и среднего плейстоцена. Несмотря на однородность литологического состава и однообразие условий осадконакопления, ямальская серия довольно четко, как видно из изложенного выше, подразделяется на три свиты. Нижняя (полуйская) и верхняя (салехардская) свиты имеют много общих черт: 1) наличие мореноподобных отложений, 2) переслаивание их с типично водными отложениями, 3) постоянное присутствие гравийно-галечникового и валунного материала.

Казымская свита представлена только типично морскими осадками и обычно не содержит валунно-галечникового материала и мореноподобных супесей и суглинков.

Образование мореноподобных горизонтов и присутствие обломочного материала объясняется оледенением Урала, льды которого поставляли обломочный материал в морской бассейн. Распределение обломочного материала происходило путем ледового

разноса. Мореноподобные разности являются гляциально-морским типом осадков, аналогичным донным осадкам арктических и антарктических морей.

Некоторыми исследователями [*Алявдин, 1959; Зарина и Краснов, 1961*] в пределах рассматриваемой территории выделяются отложения так называемого тазовского оледенения. По нашему мнению, за них принимаются отдельные мореноподобные горизонты только что охарактеризованной салехардской свиты, видимо верхней ее части. Не имея возможности подробно останавливаться на этом вопросе, отметим лишь, что как данные бурения, так и материалы полевых работ не позволяют нам ни в одном из изученных разрезов выделить какой-либо горизонт ледниковых отложений.

Конец среднего плейстоцена знаменует собой начало отступления вод ямальского бассейна. Все более молодые осадки в той или иной степени связаны с регрессивным этапом развития Ямальского бассейна.

ВЕРХНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН

Отложения верхнего плейстоцена также имеют очень широкое распространение в пределах рассматриваемого района. Встречаются они как на водоразделах, так и в пределах речных долин. В генетическом отношении в составе верхнего плейстоцена выделяются разнообразные типы осадков - морские, аллювиальные, озерно-аллювиальные, озерные и другие отложения.

Казанцевская свита (m, al, lal Q₃¹ kzn). Отложения этой свиты распространены довольно широко, но приурочены они преимущественно к долинам наиболее крупных рек. На междуречных пространствах выходы их наблюдаются редко и, как правило, не выше отметок +60 м над уровнем моря. Наиболее полно казанцевские отложения изучены в долине р. Оби, в южной части п-ова Ямал и на Тазовском полуострове. В большинстве случаев отложения этой свиты залегают выше уреза рек.

В литологическом отношении казанцевская свита представлена песками, супесями, суглинками, алевритами и, редко, глинами. Соотношения тех или иных разностей в разрезах различны. Известны случаи равномерного переслаивания или преобладания той или иной разности.

Среди песков преобладают мелко- и тонкозернистые очень однородные разности. Среднезернистые пески встречаются редко и только в континентальных фациях казанцевской свиты. Как правило, в песках наблюдается очень четкая слоистость разнообразных типов (горизонтальная, косая, перистая, перекрестная и т.д.). Проявляется она благодаря различиям гранулометрического состава, цвета, наличия скоплений естественного шлиха по плоскостям напластования. Довольно часто слоистость образуется также за счет тонких прослоев и пропластков растительного детрита. Континентальные фации сложены почти нацело песками.

Супесчано-суглинистые и алевритовые отложения имеют, как правило, темно-серую и зеленовато-серую окраску. В большинстве случаев для них характерна четкая горизонтальная, тонкая диагональная или перистая слоистость. Материал хорошо отмучен. Механический анализ показывает, что основную массу (до 90%) составляют пылеватые частицы.

Гравийно-галечниковый материал практически отсутствует. Супесчано-суглинистые и алевритовые разности широко распространены в казанцевских отложениях на Тазовском полуострове и на Ямале.

Наиболее сложное строение разреза наблюдается в районах, где существовали морские условия или условия ингрессионных заливов. В пределах суши того времени формировались обычные осадки аллювиального ряда, представленные чаще всего песками со слоистостью потокового типа (р. Ярудей, р. Танлова, р. Бол. Хуху, реки Тазовского полуострова и др.).

Мощности казанцевских отложений колеблются от 10-15 м (континентальные фации) до 50-30 м (морские).

По вопросу о характере нижнего контакта казанцевских отложений у авторов настоящей статьи нет единого мнения. По мнению Г.И. Лазукова, казанцевские отложения залегают на размытой поверхности пород салехардской свиты. Этим размывом и объясняет Г.И. Лазуков наличие базального горизонта между отложениями салехардской и казанцевской свит. По его мнению, уровень вод Ямальской трансгрессии понизился до современного нуля, а затем началась новая трансгрессия с подъемом уровня до 60 м.

По мнению И.В. Рейнина, казанцевская трансгрессия не была самостоятельной, а являлась этапом регрессии вод Ямальского бассейна. Базальный горизонт наблюдается только в тех местах, где на салехардских отложениях залегают континентальные фации казанцевских осадков. Разрезы, где бы морские казанцевские отложения залежали на размытой поверхности салехардских, не встречаются. На фоне общего понижения уровня Ямальского бассейна наверняка были колебания уровня моря в сторону повышения, однако они не достигли размеров самостоятельной трансгрессии. Характер аллювиальных казанцевских отложений указывает на образование их в потоках с довольно значительными скоростями течения. Маловероятно, чтобы в условиях подпора водами наступающего моря могли отложиться аллювиальные осадки такого типа.

Исходя из этого положения, логичнее было бы ввести казанцевскую свиту, как регрессивную часть осадков Ямальской трансгрессии, в ямальскую серию морских осадков.

К настоящему времени из многих разрезов казанцевских отложений определены морская макро- и микрофауна, диатомовые водоросли, растительные остатки и произведены спорово-пыльцевые анализы.

Фауна моллюсков найдена на севере Тазовского полуострова, в средней части п-ова Ямал, в низовьях рр. Пура и Таза. По видовому составу она аналогична казанцевской фауне низовьев Енисея, Гыданского полуострова и Таймырской низменности. Представлена она, по заключению С.Л. Троицкого, видами, относящимися к бореальным, субарктическим, аркто-бореальным, арктическим зоогеографическим группам. Из коллекции Ю.Ф. Андреева, собранной на севере Тазовского полуострова, С.Л. Троицкий определил следующие виды: *Zirphaea (Pholas) crispata* (L.), *Buccinum undatum* L., *Mytilus edulis* L., *Macoma baltica* (L.), *Balanus crenatus* Brug., *Natica clausa* Brod. et Sow., *Polynices pallidus* (Brod. et Sow.), *Astarte borealis* (Chemn.), *Macoma calcarea* (Chemn.), *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., *Acrybia islandica* (Gmelin), *Astarte montagui* (Dillw.), *Lora scalaris* (Möll), *Portlandia arctica* (Gray) var. *siliques* E.

Аналогичная фауна была собрана и работниками НИИГА в пределах Тазовского полуострова (В.С. Ломаченков, 1954).

С.Л. Троицкий отмечает, что комплекс указанных видов характерен для песчаных и песчано-илистых грунтов прибрежного мелководья с несколько пониженной соленостью морских вод. Присутствие бореальных видов, ныне обитающих значительно западнее, свидетельствует о более благоприятных температурных условиях бассейна, нежели в современном Карском море.

В пределах п-ова Ямал аналогичный комплекс в морских казанцевских отложениях определен С.Л. Троицким из коллекции В.Н. Кислякова. Ю.Н. Кулаков (1959), проводивший съемку северной части Ямала, также указывает на аналогичный комплекс фауны моллюсков.

Микрофауна (фораминиферы) из казанцевских отложений изучалась еще мало и известна пока только с севера Тазовского полуострова (по небольшому числу образцов). В.И. Гудина, определявшая фораминиферы, отмечает их довольно плохую сохранность и дает следующий список: *Criboelphidium orbiculare* (Brady), *Cassidulina* sp., *Nonionellina labradorica* (Dawson), *Virgulina* sp., *Elphidium* sp., *Streblus* sp., *Gyroidina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Criboelphidium* cf. *goesi* (Stschedrina). Большинство указанных форм, как отмечает В.И. Гудина, встречены и в отложениях казымской свиты в долине р. Оби на участке Азовы - Мужи.

Диатомовые водоросли в казанцевских отложениях изучены также довольно слабо. Однако за последнее время появляются данные о наличии в морских казанцевских отложениях солоновато-водных морских диатомовых. По определению Т.А. Мотылинской, в описываемых отложениях северо-восточной части Тазовского полуострова встречен следующий комплекс: *Porosira glacialis* (Grun.) Jörg., *Thalassiosira gravida* Cl., *T. kryophila* (Grun.) Jörg., *T. excentrica* (Ehr.) Cl., *Cyclotella striata* (Ktz.) Grun., *Coscinodiscus lacustris* var. *septentrionalis* Grun., *Diploneis interrupta* (Ktz.) Cl., *Nitzschia navicularis* (Breb.) Grun.

Принимая во внимание слабую изученность фораминифер и диатомовых водорослей из казанцевских отложений, использовать их для стратиграфических и палеогеографических целей нужно осторожно.

В общем составе спорово-пыльцевых комплексов казанцевских отложений преобладает пыльца древесных пород - до 80%; пыльцы трав насчитывается - до 15% и споровых - до 40%.

Среди пыльцы древесных растений господствует пыльца хвойных пород - до 85 %, лишь в средней части горизонта возрастает количество пыльцы лиственных растений - до 30%. *Betula* sec. *Nanae* насчитывается в спектрах не более 15%. Пыльца хвойных растений образует два максимума. Нижний максимум - до 85%, последовательность кульминации пыльцы хвойных растений следующая: *Pinus silvestris* = 45%, *Picea* - 10% и *Pinus sibirica* - 30%. Верхний максимум хвойных - до 85%, последовательность кульминации пыльцы хвойных растений обратная отмеченной для нижнего максимума.

В средней части казанцевских отложений наблюдается некоторое увеличение пыльцы *Betula* sec. *Albae* - до 20%, этот отрезок соответствует по-видимому, времени климатического оптимума данного межледниковья.

Пыльца травянистых растений также образует два максимума - нижний и верхний *Pinus silvestris* L., которые сопровождаются господством пыльцы Gramineae - до 52%. Во время господства пыльцы темно-хвойных пород (*Picea* sp. и *Pinus sibirica* Maug.) пыльца трав встречается единично. Во время климатического оптимума господство принадлежит пыльце водно-болотных растений - до 30%. Среди споровых нижний максимум хвойных сопровождается господством спор Bryales - до 50%, во время климатического оптимума доминируют споры Polypodiaceae - до 55%. В конце межледниковья возрастает роль сфагновых мхов.

В период формирования отложений данного горизонта граница леса была расположена, по-видимому, на 2-3° севернее, по сравнению с ее современным положением.

В верхней части казанцевских осадков, наряду с уменьшением количества пыльцы древесных пород, возрастает содержание пыльцы карликовых форм березы, появляются споры тундровых плаунов - *Lycopodium alpinum* L., *L. pungens* La Pylaie, *L. apressum* Petr. и увеличивается количество пыльцы *Artemisia* sp. и Chenopodiaceae.

На значительное продвижение границы леса к северу, по сравнению с её современным положением, указывают и довольно многочисленные растительные остатки, найденные в казанцевских отложениях (стволы и сучья деревьев) в зоне современной тундры.

Заканчивая рассмотрение отложений казанцевской свиты, отметим, что анализ их литологических особенностей указывает на своеобразие условий периода аккумуляции осадков. Высокое стояние уровня моря, наличие крупных ингрессионных заливов (изрезанность береговой линии), реки, впадающие в эти заливы, - все это привело к образованию сложной в литолого-фациальном отношении толщи осадков. Отложились морские, аллювиальные, озерно-аллювиальные, дельтовые отложения, а иногда и переслаивание этих литолого-фациальных типов.

Палеонтологические данные согласно указывают на теплые межледниковые условия накопления осадков казанцевской свиты.

Отложения озерно-аллювиальной равнины (III надпойменной террасы - Ial, al, m Q₃²) имеют широкое распространение и слагают хорошо выраженную в рельефе террасу, лучше всего наблюдающуюся в долинах рек Оби, Полуя, Надыма, Пура и др. Мощность озерно-аллювиальных отложений не превышает 10-15 м, максимальная мощность достигает 25 м.

Одновременно с формированием озерно-аллювиальной террасы в материковых районах, на территории Ямальского и Тазовского полуостровов образовалась морская терраса соответствующего уровня. Таким образом, нами выделяются озерно-аллювиальные и морские отложения времени зырянского оледенения.

Морская терраса отмечается в устьевой части р. Юрибей (п-ов Ямал, побережье Байдарацкой губы). Здесь эта терраса сложена ритмично переслаивающимися супесями и песками. В большинстве разрезов преобладают супеси, серые и зеленовато-серые, легкие, обычно с четкой горизонтальной и иногда перистой слоистостью. Мощность прослоев супесей колеблется от 1-1,5 м до 3-4 м.

Пески серые и желтовато-серые, мелко- и среднезернистые, обычно хорошо промытые, также часто с четкой горизонтальной и диагональной слоистостью. Мощность прослоев песка 1-1,5 м.

Из отложений озерно-аллювиальной равнины спорово-пыльцевым анализом было изучено всего 10 образцов из разреза, вскрытого скв. 9-кп Сангомпанского профиля ТТГУ, где на глубине 0-16 м залегают хорошо промытые пески с остатками мха и трав.

По данным спорово-пыльцевого анализа пески, слагающие озерно-аллювиальную равнину, ложатся с размывом на подстилающие отложения, т.к. в образце, отобранном из нижней части данного горизонта, количество пыльцы экзотических растений возрастает до 105% (за 100% принято количество четвертичных форм) и в большом количестве присутствует пыльца, неопределимая из-за сильной фоссилизации. Выше зоны размыва содержание переотложенной пыльцы растений не превышает 13%.

В общем составе спорово-пыльцевых спектров сначала господствует пыльца травянистых растений - до 70% или споровых - до 60%, затем древесных растений - до 78%. Пыльца *Betula sec. Nanae* образует максимум - до 70%. Пыльцы хвойных растений насчитывается в среднем 30%.

Среди пыльцы травянистых растений последовательно достигает максимума пыльца: *Artemisia* sp. и *Chenopodiaceae* - до 60%; *Cyperaceae* - до 55%; *Ericaceae* - до 85%. Разнотравье представлено семействами *Dipsacaceae*, *Polemonaceae*, *Papaveraceae*, *Convolvulaceae*, *Plumbaginaceae*, представители которых нередко являются тундровыми растениями. Отмечена также пыльца *Onagraceae* и *Ephedraceae*.

Среди споровых последовательно кульминируют: *Bryales* - до 90%; *Sphagnum* - до 65%; *Lycopodium alpinum* до 50%. Отмечены споры *Botrychium*, а также споры *Selaginella sibirica* (восточно-сибирский элемент).

В период формирования отложений данного горизонта существовала растительность типа приледниковой, на что указывает присутствие в спектрах пыльцы и спор тундровых растений (*Betula sec. Nanae*, *Lycopodium alpinum* L., *L. apressum* Petr., *L. pungens* La Pylaie, *Rubus chamaernorus*) и ксерофитов - *Ephedraceae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, наряду с пыльцой *Dipsacaceae*, *Onagraceae* (*Epilobium*) и спорами *Selaginella selaginoides* L. Накопление осадков, слагающих озерно-аллювиальную равнину, происходило в условиях сухого и холодного климата.

Л.В. Голубева [1960], приводившая спорово-пыльцевые анализы четвертичных отложений низовьев Оби, отмечает, что в нижних частях разреза явно преобладает пыльца кустарниковых и травянистых растений. Вверх по разрезу увеличивается количество древесной пыльцы. Кроме того, Л.В. Голубева приводит определения диатомовой флоры из озерно-аллювиальных отложений на р. Полуя. Этот комплекс представлен формами, характерными для пресноводных холодных водоемов. Наиболее часто встречаются:

Eunotia praerupta Ehr., *Navicula amphibola* Cl., *N. semen* Ehr., *Pinnularia lata* (Breb.) W. Sm., *Symbella aspera* (Ehr.) Cl. и др.

Из обнажений озерно-аллювиальной террасы р. Юрибей (п-ов Ямал) Т.А. Мотылинской определен пресноводный комплекс диатомовых водорослей из 40 видов и разновидностей. Среди них наиболее часто встречаются: *Eunotia praerupta* Ehr., *Navicula amphibola* Cl., *N. semen* Ehr., *Pinnularia borealis* Ehr., *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun, и др. По мнению Т.А. Мотылинской, в комплексе явно преобладают аркто-бореальные виды, и он свидетельствует о холодных климатических условиях и неглубоком водоеме (отсутствие планктонных форм), в котором происходило развитие диатомовой флоры.

Геоморфологическое положение террасы, спорово-пыльцевой и диатомовый анализы, структурно-текстурные особенности осадков, а также наличие сингенетических криотурбаций (В.В. Баулин, Е.П. Белопухова и др., 1961) указывают на то, что озерно-аллювиальные отложения формировались в условиях озер, соединенных протоками, причем климатические условия времени осадконакопления были суровее современных. Исходя из изложенного выше, мы и датировем отложения озерно-аллювиальной и соответственной морской террасы зырянским временем.

Г.И. Лазуков датирует эту террасу временем каргинского межстадиала (Q_3), опираясь главным образом на то, что гипсометрически выше залегают ледниковые зырянские отложения. Так как геологи Салехардской экспедиции ВНИГРИ несогласны с такой генетической и возрастной трактовкой зырянских отложений, то мы не видим препятствий к датировке этой террасы зырянским временем.

Отложения II надпойменной террасы (al, m Q_3^3) имеют меньшее площадное распространение, чем только что описанные озерно-аллювиальные осадки. Вторая надпойменная терраса развита в долинах почти всех рек района (кроме мелких). Аллювий террасы довольно однообразен. Пожалуй, наиболее распространенными осадками являются пески, хотя на некоторых участках преобладают супесчано-суглинистые отложения. Песчаный аллювий представлен мелко- и среднезернистыми светло-серыми и серо-желтыми песками, довольно хорошо отсортированными. Слоистость чаще всего горизонтальная и полого-волнистая. Гравийно-галечниковый материал встречается редко и приурочен обычно к нижней части разреза.

Супесчано-суглинистые разности аллювия представлены серыми, палево-желтыми однородными супесями и суглинками с горизонтальной и полого-волнистой слоистостью.

Максимальные мощности аллювия второй надпойменной террасы достигают 20-25 м (фиг. 1).

На побережье Ямала и Тазовского полуострова встречается II морская терраса, сложенная, в основном, супесчаными осадками с прослоями песков.

Диатомовый анализ образцов осадков II надпойменной террасы проведен только из одного пункта (р. Сев. Тыдыотта), откуда обработаны 12 образцов. По заключению Т.А. Мотылинской, здесь найдена пресноводная диатомовая флора, в составе которой насчитывается 36 видов. Примерно в равном количестве встречены виды бореальные, аркто-бореальные и космополиты. Преобладают донно-литоральные формы.

В систематическом отношении в этом обнажении найдены, в основном, те же виды, что и в отложениях озерно-аллювиальной террасы (см. выше), но развиты они гораздо слабее. Преобладают количественные оценки «единично» и «редко». По мнению Т.А. Мотылинской, это может служить указанием на возможно более теплые условия обитания флоры, нежели из отложений озерно-аллювиальной террасы.

Спорово-пыльцевые спектры отложения второй надпойменной террасы свидетельствуют о растительности, по своему облику близкой к современной. Л.В. Голубева [1960] приводит следующую картину растительности этого времени: в начальные этапы господствовало березовое редколесье, позже оно сменилось еловыми и березовыми лесами с примесью лиственницы и сосны. В заключительные этапы на севере появляются лесотундровые ландшафты.

Большинством исследователей формирование второй надпойменной террасы относится к каргинскому межстадиалу. Мы также придерживаемся такой датировки, однако считаем, что повышение уровня моря в это время не происходило. Море в процессе своей регрессии отступило и некоторое время стояло на отметках около +20 м. При этой высоте базиса эрозии и формировались осадки второй надпойменной и II морской террасы.

Отложения первой надпойменной террасы (al Q₃⁴) встречаются во всех долинах района. Терраса эта имеет хорошую морфологическую выраженность.

В строении террасы участвуют довольно разнообразные в литологическом отношении комплексы аллювиальных отложений (суглинки, супеси, пески, торфянистые отложения). Чаще всего в них прослеживается горизонтальная и полого-волнистая слоистость, которая иногда бывает нарушена мерзлотными процессами.

Формирование первой надпойменной террасы происходило в период сартанской стадии зырянского оледенения. Об этом позволяют говорить палеоботанические данные.

Поданным Л.В. Голубевой [1960], в спорово-пыльцевых спектрах отложений первой надпойменной террасы отмечается большое количество пыльцы кустарниковой березки и других травянистых и кустарниковых растений. Пыльца древесных растений присутствует в меньших количествах. Такой характер спектров позволяет предполагать в период формирования аллювия первой надпойменной террасы существование ландшафтов открытого типа (тундра и лесотундра).

ГОЛОЦЕН

К отложениям голоцена нами относятся осадки пойменного комплекса террас (высокой и низкой поймы), водораздельных озер и болот. Отложения эти имеют очень широкое распространение как в долинах рек, так и на водоразделах, и небольшие мощности.

Отложения пойм (al Q₄) развиты в долинах всех рек района, занимают большие площади и по своему литолого-фациальному составу довольно разнообразны. В этих отложениях очень четко прослеживаются все фации аллювия - от русловых до старичных. Кроме того, здесь встречается и торф, залегающий в виде линз и прослоев в толще пойменного аллювия, или выполняющий понижения на поверхности поймы.

Наиболее полно изучен аллювий поймы р. Оби благодаря работам, проведенным 33-й экспедицией Гидропроекта. Мощность пойменного аллювия здесь достигает 30-40 м. От подстилающих отложений он отделяется четким гравийно-галечниковым базальным горизонтом. Исходя из этого, можно полагать, что времени начала формирования аллювия поймы соответствует уровень моря на 30 м ниже современного.

Озерно-болотные отложения (1, n Q₄), развитые на водораздельных пространствах, представлены довольно сложным комплексом осадков: супесями, песками, глинами, илами и торфом. Мощность этих отложений невелика и лишь иногда достигает 7-8 м. Торфяные накопления занимают значительные площади и часто покрывают аллювиальные отложения террас и водораздельные пространства.

По данным Л.В. Голубевой [1960], спорово-пыльцевые спектры показывают три фазы в развитии растительности за время существования торфяника. В нижней части разреза преобладает пыльца кустарниковых и травянистых растений. Содержание пыльцы карликовой березки достигает 50%. Среди пыльцы древесных пород господствует пыльца ели (до 75%) - нижний максимум ели. Среди спор присутствуют споры сфагновых и зеленых мхов, папоротников и осок. Среди плаунов преобладают арктические виды. По мнению Л.В. Голубевой, нижние слои торфа и подстилающие их озерные отложения (суглинки) формировались в условиях лесотундры. В средней части отмечается явное преобладание древесной растительности, причем количество березы достигает 85%. Количество пыльцы травянистых растений сокращается и колеблется от 2 до 20%. Среди споровых преобладают споры лесных растений. Эта часть торфяника соответствует

времени климатического оптимума. Находки древесных остатков в торфах далеко на севере Ямала и Тазовского полуострова указывают на положение северной границы леса этого времени на несколько сот километров севернее современной. Верхняя часть разреза характеризуется вновь увеличением количества пыльцы кустарников. Количество пыльцы карликовой березы снова увеличивается до 50%. Таким образом, во время отложения верхней части торфяников климатические условия снова изменялись в сторону похолодания.

* * *

Заканчивая описание четвертичных отложений севера низменности, следует отметить, что основным событием четвертичной истории была обширная по площади и длительно существовавшая во времени морская трансгрессия. Периоды потеплений и похолоданий на протяжении существования бассейна отразились лишь на многочисленных особенностях накопившихся в нем осадков.

Анализируя палеонтологические данные, мы можем сказать, что резких колебаний климата на протяжении четвертичного периода, за исключением казанцевского и голоценового времени, для севера Западно-Сибирской низменности не отмечается. Климат был близок к современному с незначительными отклонениями в сторону похолоданий или потеплений.

ЛИТЕРАТУРА

Алявдин Ф.А. К вопросу о стратиграфии отложений верхнего отдела четвертичной системы Пур-Надымского водораздела и южной части Тазовского полуострова. Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 6, 1959.

Голубева Л.В. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений северо-западной части Западно-Сибирской низменности. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 31, 1960.

Заррина Е.П., Краснов И.И. Происхождение и стратиграфическое положение санчуговско-тазовских «мореноподобных» отложений на севере Западно-Сибирской низменности. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 64, 1961.

Лазуков Г.И. К вопросу о стратиграфическом расчленении четвертичных отложений бассейна Нижней Оби. Тр. Межведомственного совещания по стратиграфии Сибири. Гостоптехиздат, Л., 1957.

Лазуков Г.И., Рейнин И.В. Стратиграфия четвертичных отложений Обско-Пуровского междуречья. Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению стратиграфических схем Западной Сибири. Гостоптехиздат, 1961.

Сакс В.Н. Четвертичный период в Советской Арктике. Тр. НИИГА, т. 77, 1953.

Стрелков Л.А. (ред.), *Загорская Н.Г. и др.* Геоморфологическая карта Советской Арктики. Госгеолтехиздат, 1961.

Чочиа Н.Г., Галеркина С.Г. и др. Мужинский Урал и его геологическое строение. Тр. ВНИГРИ, выи. 186. Гостоптехиздат, 1961.

Ссылка на статью:



Рейнин И.В., Лазуков Г.И., Левковская Г.М. **Итоги изучения четвертичных отложений севера Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.** // Геология и нефтегазоносность севера Западной Сибири. Труды ВНИГРИ. 1963. Выпуск 225, с. 102-120.