

М.М. БРЫЗГАЛОВА, Р.А. БИДЖИЕВ

ИСТОРИЯ МОРСКИХ БАССЕЙНОВ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ПЛЕЙСТОЦЕНЕ

Палеогеография севера Западной Сибири (СЗС) освещалась в работах многих исследователей. Тем не менее, проблемы плейстоценовой истории этого обширного региона продолжают оставаться предметом дискуссии. К главным в них относятся проблема оледенений и соотношений оледенений с морскими трансгрессиями, вопрос об условиях формирования и возрасте салехардской (санчуговской) толщи и др. Между тем с ними связано решение не только вопросов стратиграфии, но и таких практических задач, как создание геологических карт, структурных схем, установление региональных и локальных новейших движений, что в свою очередь имеет прямое значение для оценки перспектив нефтегазоносности.

Некоторые спорные вопросы стратиграфии и палеогеографии удалось решить при проведении геологической съемки среднего масштаба (объединение «Аэрогеология», 1977-1981 гг.) на огромной территории Гыданского и Тазовского полуостровов (200 000 км²) и правобережья Енисея ниже пос. Караул. В процессе этих работ геологические тела не только изучались в разрезах, но и прослеживались по площади, а затем картировались с помощью аэрокосмических методов. Так удастся надежно установить истинные взаимоотношения геологических тел, их стратиграфическое положение и генезис, чего трудно достичь при изучении только отдельных изолированных обнажений.

На большом материале геологической съемки, проведенной коллективом геологов Космоаэрогеологической экспедиции (КАГЭ), закартированы тобольский горизонт и салехардская толща среднего плейстоцена, а также казанский, зырянский, каргинский и сартанский горизонты верхнего плейстоцена. Мы коснемся геологической истории лишь дозырянского времени; история более поздних этапов плейстоцена требует специального рассмотрения. Кроме наблюдений авторов в статье использованы материалы других геологов экспедиции: С.А. Авдалович, А.Л. Ванина, Л.М. Морозовой, Т.А. Рожновой, В.М. Сергиенко; авторы выражают им свою искреннюю признательность.

Ранний плейстоцен (?). Как известно, с эпохой позднего неогена - раннего плейстоцена связаны представления о поднятии СЗС и низком положении уровня Арктического бассейна - на 200-290 м ниже современного [4, 8], так как самые древние четвертичные отложения залегают в долинах Оби, Пура, Енисея на глубине 150-200 м. В раннем плейстоцене территории Гыданского и Тазовского полуостровов оставались равниной, возвышавшейся над уровнем моря более чем на 200-300 м. Она была довольно сильно расчленена речными системами продолин Оби, Пура, Енисея, устья которых располагались значительно севернее современных, в пределах современного шельфа Карского моря.

С конца раннего плейстоцена начинается этап длительного опускания и трансгрессий Карского палеобассейна, сменявшийся на протяжении плейстоцена кратковременными поднятиями и регрессиями. Вначале море ингрессировало по речным палеодолинам Оби, Пура, Таза, Енисея, и они превратились в глубокие заливы - эстуарии, подобные современному Енисейскому заливу. В раннюю фазу ингрессии в них накапливались аллювиальные пески и галечники (в Пурском желобе), а затем в условиях солоновато-водного режима - эстуарные алевриты и глины с обломками местных подстилающих пород мела и палеогена. При дальнейшем развитии трансгрессии

оказались затопленными северные прибрежные и придолинные низменности примерно до современных отметок 20-30 м. Гыданская гряда, по-видимому, орографически не была еще выражена и частью покрывалась морем. Об этом свидетельствует факт обнаружения (на северо-востоке Гыданской гряды, в 10-12 км восточнее: оз. Хассейн-то, на абс. отм. 95 м) морских нижнеплейстоценовых (?) глин с прослоями литифицированных тонкоплитчатых алевролитов, переполненных окаменевшими *Portlandia arctica* Gray (здесь и далее определение фауны двустворчатых моллюсков, гастропод, брахиопод и усоногих раков произведено О.М. Петровым, Геологический институт АН СССР). Раковины залегают послойно, с прекрасно сохранившимся эпидермисом. По степени фоссилизации, крупности, присутствию каменного ядра они резко отличаются от хрупких портландий из салехардской толщи, что, по мнению О.М. Петрова, свидетельствует о древнем (раннечетвертичном?) возрасте вмещающих отложений.

Столь высокое современное положение морских нижнеплейстоценовых, отложений связано, очевидно, с более поздними дифференцированными движениями района Гыданской гряды. Фауна портландий свидетельствует об отрицательных летних придонных температурах морского бассейна. Раннеплейстоценовое море было мелководным (глубина 20-50 м) с островами и отмелями в пределах Гыданской гряды и Тазовского полуострова. Во впадинах морского дна (в Обском и Пурском желобах) глубина его достигала 100-120 м. В море накапливалась толща алевролитов, глин, песков мощностью более 60 м. Кроме того, сюда переносился льдами берегового припая грубый обломочный материал с местных возвышенностей и Полярного Урала, невысоко поднимавшегося над уровнем моря. В позднюю фазу трансгрессии в Карский палеобассейн проникают теплые атлантические воды; среди бентосной фауны фораминифер появляются атлантические и тихоокеанские мигранты. Влияние Атлантического течения проявлялось главным образом к юго-западу от Гыданского полуострова (низовья Оби) и восточнее, в районе низовьев Енисея.

Палинологические определения производились М.В. Никольской (объединение «Аэрогеология»). Спорово-пыльцевой анализ показывает, что на прибрежных возвышенностях произрастали разреженные северо-таежные леса (типа лесотундры) с лиственницей, сосной обыкновенной и сибирской, елью, древесной березой и пихтой. Открытые пространства были заняты мохово-кустарниковой тундрой и травянистыми ассоциациями с осоками, злаками и полынью. В настоящее время северная граница подобной растительности распространена на 300 км южнее. Это дает основание полагать, что климатическая обстановка была теплее современной, хотя и с отрицательными зимними температурами, при которых море, по всей вероятности, покрывалось сезонными плавающими льдами. В конце раннего плейстоцена территория испытывает общее поднятие, проявившееся дифференцированно. Более активно поднимается Гыданская гряда, а древние желоба не осушаются: в них продолжается осадконакопление. Море отступает, происходят расчленение и денудация морской аккумулятивной равнины.

Средний плейстоцен. В *тобольское время* вновь начинается прогибание палеошельфа и воды Карского палеобассейна ингрессируют в речные долины, образуя глубокие (100-120 м) заливы-эстуарии, вдающиеся в сушу вдоль древних долин Оби, Пура, Енисея (рис. 1). В условиях солоновато-водной обстановки в них накапливались мощные пачки песков, ленточноподобных алевролитов, глин (до 30-70 м). Сюда же приносились с окрестных водоразделов торф, детрит, древесина, местный обломочный материал. Затем, по мере развития трансгрессии, формировались верхнесублиторальные песчаные осадки (в Пурском и Енисейском желобах) и глинисто-алевролитовые (в Обском) с включениями гравия, галек и валунов, принесенных льдами берегового припая и небольшими айсбергами, по-видимому, с Полярного Урала, где существовали небольшие горные ледники. В заливах (Пурском и Енисейском) расселились многочисленные бореальные *Balanus chameri*, в меньших количествах бореально-арктические *Astarte montagui*, *Macoma calcarea*, *Mya truncata*, *Cyrtodaria jensiseae* и др.

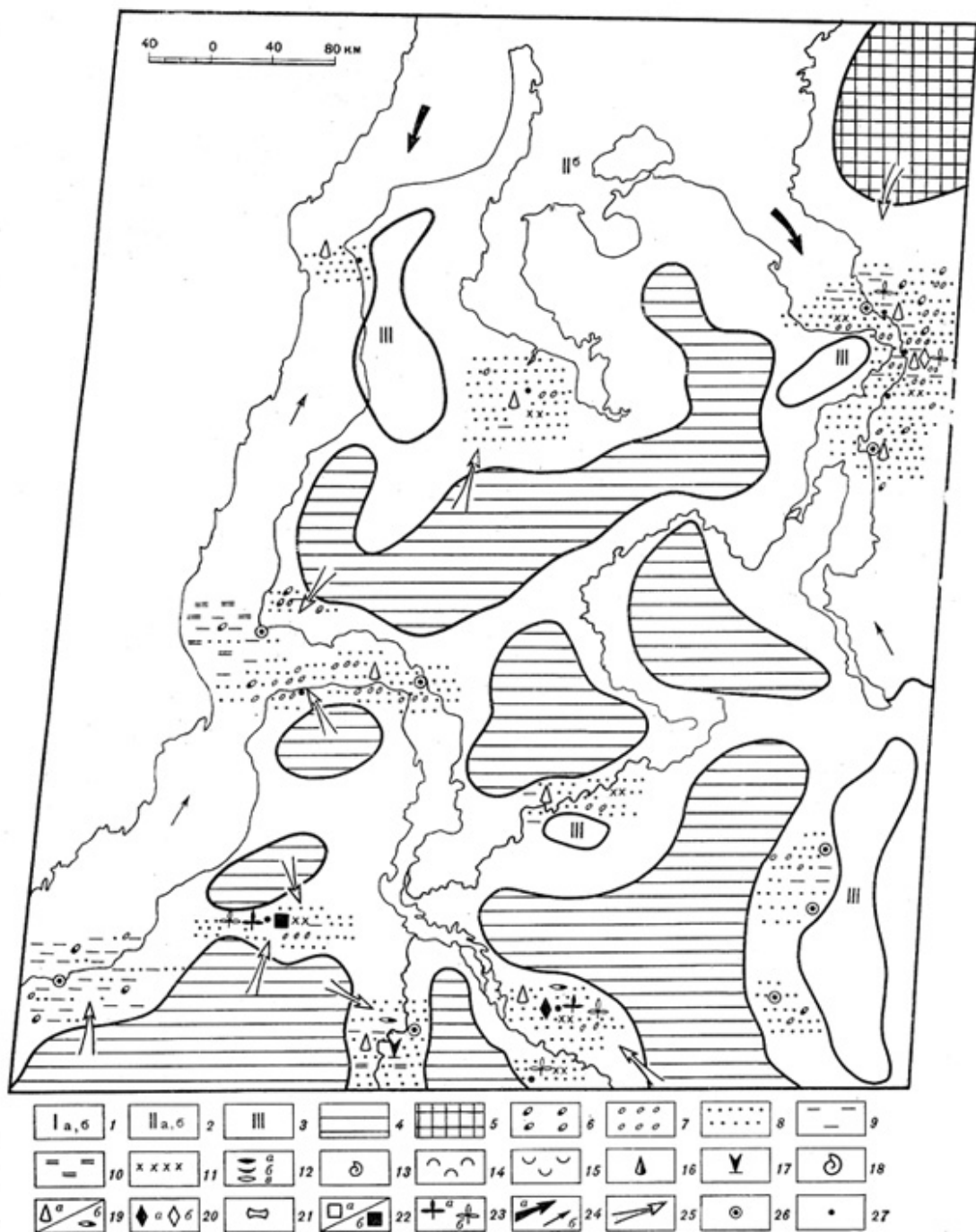


Рис. 1. Палеогеографическая схема первой половины среднего плейстоцена (тобольское время). 1 — море мелкое, заливы, эстуарии (глубины более 50—150 м): а — нормальной солености; б — пониженной солености; 2 — прибрежное мелководье (глубины 20—50 м): IIa — нормальной солености; IIб — пониженной солености; 3 — прибрежная равнина, временами заливаемая морем, отмели, пляжи; 4 — низменная равнина (до 200 м), сложенная песчано-глинистыми породами; 5 — возвышенная равнина (200—500 м), сложенная изверженными и осадочными породами. Осадки: 6 — валуны ледового разноса, 7 — галечники и гравий, 8 — пески, 9 — алевриты и глины, 10 — ленточноподобное переслаивание песков, алевритов, глины, 11 — торф аллохтонный. Морская фауна: 12 — арктические холодноводные, относительно глубоководные: а — *Propeamusium groenlandicum*, *Sipho cutus*, иольдиеллы; б — *Astarte crenata crebricostata*; в — портляндии. Бореальные тепловодные: 13 — *Arctica islandica*; массовые скопления (банки); 14 — *Macoma balthica*; 15 — *Astarte borealis borealis*; 16 — *Chlamys islandicus*; 17 — *Balanus chameri*; 18 — бореально-лузитанская тепловодная *Cerastoderma edule*; 19 — бореально-арктические; а — *Astarte*, *Macoma*, *Mya*, *Ciliatocardium*, *Serripes*, *Nuculana*, *Nuculoma*, *Neptunea*; б — мелководная, выдерживающая опреснение *Cyrtodaria kurgiana*; 20 — фораминиферы: а — арктические, б — бореально-арктические; 21 — остатки фауны морских млекопитающих (кит, нерпа, морж). Растительность: 22 — диатомовая флора: а — морская, б — пресноводная; 23 — наземная флора: а — семенная, б — спорово-пыльцевые спектры; 24 — направление течений: а — морских, б — опресненных; 25 — главные направления сноса обломочного материала; 26 — точки наблюдений; 27 — скважины

Дальнейшее повышение уровня моря (до современных отметок (20- 30 м) привело к затоплению северных и придонных низменностей Гыданского и Тазовского полуостровов, расширению ингрессионных заливов и проникновению вдоль них моря далеко на юг, вероятно до Сибирских Увалов. Гыданская гряда, отчлененная с юга проливом (вдоль современных рек Танама и Антипаюта), выступала в виде острова в центральной части района высотой 70-80 м над уровнем воды. Мелководное море было несколько теплее современного Карского, с пониженной соленостью. Кроме перечисленных выше моллюсков в нем в небольшом количестве поселялись мелкие, угнетенные, вымершие к настоящему времени *Astarte invocata*, *Astarte borealis jenisseae*, эвригалинная *Cyrtodaria kurriana*, нептунии. Не благоприятствовала существованию морской фауны и пониженная соленость: были распространены редкие небольшие сообщества с малым числом видов и экземпляров.

Определения фораминифер для данной работы произведены В.И. Гудиной и Л.К. Левчук (Институт геологии и геофизики СО АН СССР). Состав и структура арктического комплекса фораминифер (*Protelphidium orbiculare*, *Cribrononion obscurus*, единичные крупные *Elphidiella groenlandica*, *Protelphidium parvum*) также экологически соответствуют фации морского мелководья с глубинами около 20 м и соленостью не выше 30‰ (правобережье р. Таз, р. Лимбя-Яха).

В море накапливались преимущественно песчаные фации прибрежного мелководья и аванделът, которые периодически сменялись глинистыми и алевритовыми фациями с включениями грубого материала (галки, небольшие валуны) ледового разноса. Особенно много грубообломочного материала накапливалось в приенисейской окраине бассейна (правый берег Енисея близ пос. Воронцово). Здесь в прибрежном мелководье среди косослоистых песков аванделът сгружались валунно-гравийные галечники русловых фаций, отлагались «мореноподобные» песчано-алевритовые и глинистые осадки с гравием, гальками и валунами ледового разноса. Галечно-валунный материал (траппы) приносился к побережью бурными речными потоками, имеющими большой уклон русла, видимо, стекающими с относительно высоко расположенных возвышенностей горного Таймыра и плато Путорана. Много аллювиальных галечников приносилось в море близ северного побережья Тазовского полуострова. Обломочный материал (в основном местный) реки несли с возвышенностей Тазовского полуострова, Гыданской гряды, где размывались пески и галечники корликовской свиты олигоцена, и в меньшей степени с Урала.

К концу тобольского времени в результате продолжающегося опускания в Арктическом бассейне осуществляется активный обмен вод Северной Атлантики и Карского палеобассейна. Привнос атлантических вод особенно проявился в приенисейской части бассейна. По фораминиферам температура летних придонных вод становится положительной, соленость - около 33‰, глубина бассейна - около 50 м. Среди фораминифер стали преобладать теплолюбивые атлантические виды: *Retroelphidium atlanticum*, *Haynesina orbicularis*, *Cassidulina subacuta*, *C. reniformis*, *Cassandra helenda*, *Cibicides rotundatus*, *Planocassidulina norcrossi*; в меньшем количестве присутствовали *Lagena sudmarginata*, *Fissurina laevita*, *Trifarina angulosa*, *Stainforthia loeblichii*, *Globulina glacialis*, а также планктонные *Globulina pachiderma*, *G. bulloides* (правый берег р. Енисей выше пос. Воронцово).

К середине среднего плейстоцена происходят кратковременное поднятие территории и регрессия Тобольского моря. Его уровень понижается на 15-20 м, частично размываются осадки на сводах дочетвертичных структур, бывших поднятиями морского дна. Сокращаются и мелеют заливы вдоль желобов, хотя полностью осадконакопление в них не прекращается.

Как показывают спорово-пыльцевые спектры и семенная флора, в приенисейской окраине бассейна, на восточных побережьях, в тобольское время произрастала северная редкостойная тайга с лиственницей, сосной, кедром, елью и древесной березой. Открытые

пространства были заняты мохово-кустарниковой тундрой и небогатым разнотравьем (злаки, осоки), верескоцветными, ксерофитами. На южных побережьях (правобережье р. Таз), как указывают остатки растений из скоплений детрита в песках (р. Лимбя-Яха), произрастала, по заключению В.П. Никитина, типичная флора тобольского горизонта с наличием руководящих водяных папоротников (*Azolla interglacialica* Nikit., *Salvinia natans* (L.) All., *Selaginella selaginoides* (L.) Link., *Bunias sukaczewii* (Nikit.) Kipiani и некоторых других), обилием и разнообразием рдестов (более 10 видов), богатой группой хвойных (ель, лиственница, сосна, сибирский кедр), совместным присутствием тундровых (типа *Ranunculus hiperboreus* Rottb.) и таежных видов, ощутимым присутствием экзотов, в том числе и региональных (*Rotomogeton vaginatus* Turcz., *R. filiformis* Pers., *Caulinia tenuissima* (A. Br.) Tzvel.). Таким образом, данные о наземной растительности тобольского времени свидетельствуют о климатических условиях, более теплых, чем современные.

Во вторую половину среднего плейстоцена - *салехардское время* - поднятие сменяется общим активным прогибанием Обь-Енисейского междуречья и мощной трансгрессией холодных арктических вод Карского палеобассейна (рис. 2). Море распространилось на юг, по-видимому, до Сибирских Увалов; на востоке его побережьями стали склоны Среднесибирского плоскогорья и Горного Таймыра, на западе - Полярного Урала. Таким образом, граница распространения Салехардского бассейна совпала, в общем, с Тобольским, но уровень моря был значительно выше: оно затопило не только низменность, но и водораздельные пространства до современных отметок 100-120 м. Отмели и острова суши сохранились лишь в центральной и южной частях Тазовского полуострова, на Яро-Танамском водоразделе. Глубины моря, реконструированные по экологии арктических холодноводных моллюсков, распространенных в салехардской толще (*Propeamussium groenlandicum*, *Bathiarca glacialis*, *Joldiella lenticula*, *J. fraterna*, *Astarte crenata crebricostata*, гастроподы *Sipho curtus* и др.), свидетельствуют об отметках более 150-200 м (нижняя сублитораль), отрицательных или близких к 0° температурах придонных вод и высокой океанической солености (34‰) [10]. Нижняя сублитораль, располагалась севернее Гыданской гряды, вдоль Обского, Пурского и Енисейского желобов, а также на месте современных долин рек Танама и Антипаюта. В более мелководной части моря (верхняя сублитораль) глубины не превышали 40-50 м. Здесь расселились небольшими сообществами арктические и бореально-арктические эвритермные и эврибатные стеногалинные *Astarte borealis borealis*, *A. montagui*, *A. montagui striata*, *Hiatella arctica*, *Macoma calcarea*, *M. moesta*, *Mya truncata*, *M. pseudoarenaria*, *Nuculana minima*, *N. pernula*, *Nuculoma tenuis*; вымершие *Cyrtodaria jennisae*, *Astarte invocata*; эвригалинные *Portlandia aestuariorum*, *Cyrtodaria kurtiana* и др. Экология этой фауны свидетельствует о меньшей солености (28-31,5‰), сезонных колебаниях придонных температур, а присутствие эвригалинных форм - об опреснении на некоторых участках.

Бентосная фауна фораминифер Салехардского моря, бедная количественно и по видимому составу, была представлена малочисленными эльфидидами, реже - бедным арктическим комплексом, в котором доминировали *Elphidiella groenlandica*, *Islandiella islandica*, *Protelphidium orbiculare*, *Cassidulina subacuta*, *Planocassidulina norcrossi hannai*, *Buccella arctica*, или бореально-арктическим комплексом, в котором преобладали *Nonionella labradorica*, *Criboelphidium granatum*, *Cr. goesi goesi*, *Cribrononion obscurus* и присутствовали в небольшом количестве тепловодные: *Protelphidium parvum*, *Buccella frigida*, *Staintorthia loeblichii*, *Elphidiella tumida*. По фораминиферам глубина бассейна составляет около 50 м, соленость - 32-83‰ (среднее течение р. Мессояха).

Фауна моллюсков и фораминифер позволяет полагать, что гидрологическая обстановка палеобассейна была сходной с современным Карским морем [2,5, 10]. Это был ледовитый морской бассейн с отрицательными температурами придонных вод и нормальной океанической соленостью в зоне нижней сублиторали и неустойчивым температурным и солевым режимом (за счет опреснения реками и влияния атлантических

течений) в зоне верхней сублиторали. В море в пределах как верхней, так и нижней сублиторали формировалась толща песчано-глинисто-алевритовых осадков двух типов: неяснослоистых «мореноподобных», плохо сортированных, с включением гравия, гальки и небольших валунов, и тонкослоистых, хорошо отмученных ленточно-подобных. «Мореноподобные» осадки накапливались в глубоких желобах и на мелководье в условиях плохой дифференциации материала; возможно, это происходило под дрейфующими льдами.

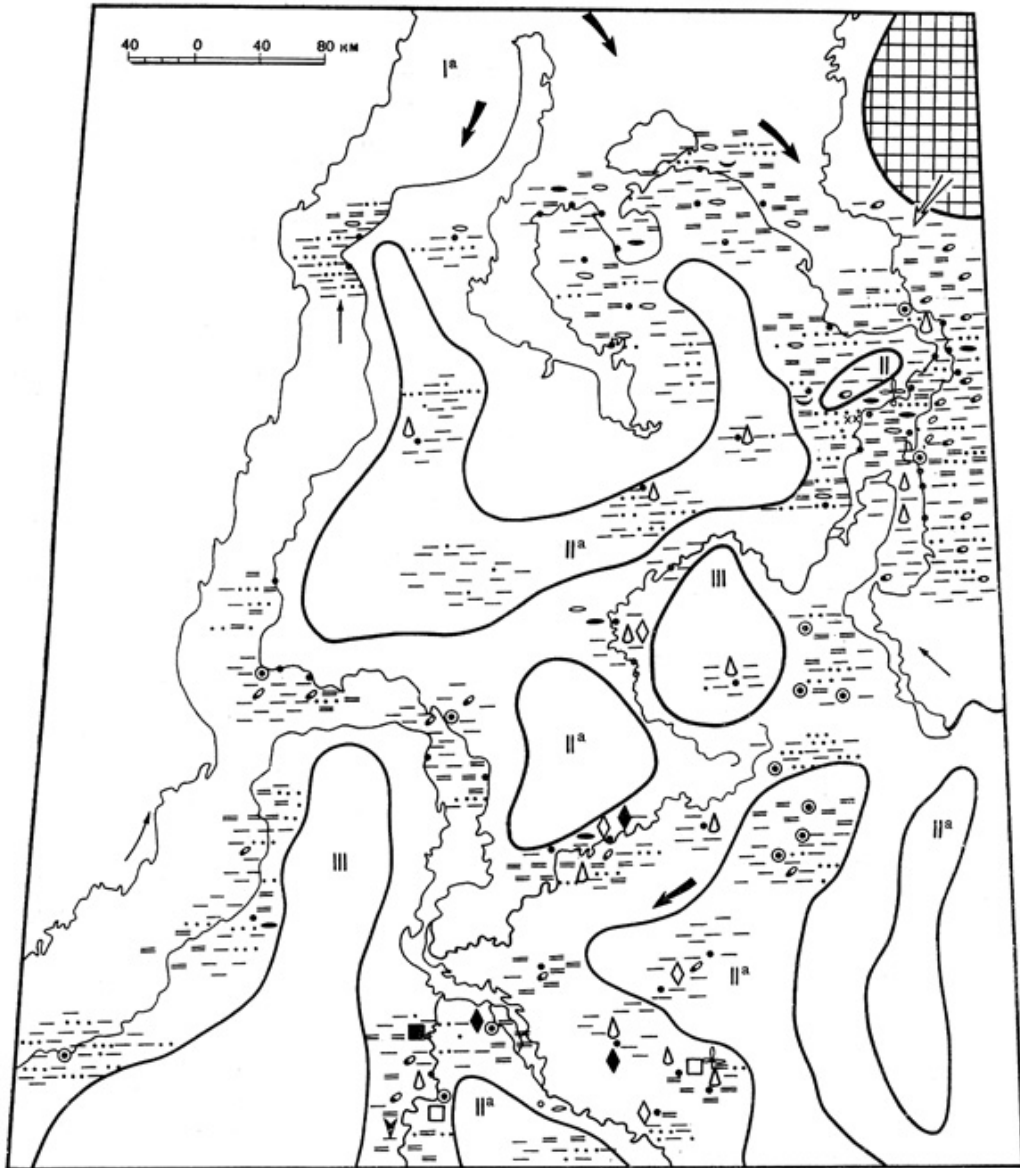


Рис. 2. Палеогеографическая схема второй половины среднего плейстоцена (салехардское время) севера Западной Сибири. Условные обозначения см. на рис. 1

Большое значение при осадконакоплении имел состав пород, слагавших области сноса. Берега, острова, прибрежные возвышенности и ложе бассейна были сложены легко разрушающимися рыхлыми глинисто-алевритовыми породами палеогена, что способствовало высокой скорости седиментации и плохой сортировке материала. Абразия морского дна и берегов, а также большое количество наносов, приносимых реками, обусловили быстрое поступление в бассейн огромных масс песчано-глинисто-алевритовой взвеси, которая не успевала дифференцироваться по крупности и удельному весу. Значительную часть времени года осадконакопление происходило подо льдом (по-видимому, дрейфующим), что также ухудшало условия дифференциации [5, 6] и

способствовало накоплению неслоистых песчано-глинисто-алевритовых осадков даже в прибрежном мелководье.

Большое значение при седиментации приобретает ледовый фактор - специфическая черта полярного литогенеза, с которым связан привнос грубого обломочного материала льдами берегового припая и небольшими айсбергами. На Полярном Урале, Среднесибирском плоскогорье и Таймыре существовали горно-долинные ледники, продуцировавшие в море небольшие айсберги, которые также разносили обломочный материал в южной половине бассейна. Наибольшее влияние ледового разноса сказывалось в приенисейской прибрежной части бассейна, вблизи относительно высоко расположенных источников сноса - плато Путорана и Таймыра; в меньшей степени оно ощущалось в срединной зоне моря (р. Пур у Самбурга, Пур-Мессояхское междуречье). Сюда приносился льдами как уральский, так и среднесибирский материал, но содержание его не превышало 1-1,5% от всей массы осадков.

Севернее, в еще более мористых фациях (север Гыданского полуострова), материал ледового разноса практически отсутствует. В спокойной гидродинамической обстановке, в условиях периодического (сезонного) привноса пресных речных вод, в депрессиях морского дна формировались тонкослоистые (типа ленточных) алевриты, глины, пески. Изучение обменного комплекса пачки (40 м) ленточно-слоистых алевритов и песков у мыса Лескина и близ устья р. Дорофеевская (левый берег Енисея) показало, что они осаждались в условиях периодического изменения солености. Содержание ионов хлора в обменном комплексе - показатель палеосолености по методике Н.В. Рейнгартен [7] - изменяется в породах от 0,3 до 5,6%, что характеризует изменение палеосолености бассейна от пониженной до нормальной океанической.

В конце среднего плейстоцена вновь атлантические воды проникают в Арктический бассейн: море становится теплее, с положительными, но низкими придонными температурами. В нем появляются (до 50%) разнообразные и многочисленные арктобореальные и бореальные виды фораминифер (19 видов и подвидов, в том числе *Protelphidium asterotuberculatum*, *Pseudopolimorphina novangliae*, *Cribrononion incertus*, *Protelphidium hialinum*, *Stainforthia loeblichii*, *Elphidiella tumida*, *Protelphidium lenticulare*, *Fissurina orbigniana*, *F. danica* и др., среднее течение р. Мессояха). Подобные же биоценозы арктобореальных фораминифер существовали в районе тазовского берега Обской губы. В них преобладали эльфидииды, нониониды, исландиеллиды, в меньшем количестве мелиолиды, лагены, фиссурины. Состав и структура комплексов фораминифер свидетельствуют о глубинах не менее 50 м, солености 32-33‰ и положительных придонных температурах. Присутствие тепловодных атлантических видов фораминифер указывает на проникновение ветви Атлантического течения (в районе рек Мессояха, Танама, вдоль Обского и Енисейского желобов) в Карский палеобассейн. Становится разнообразнее и многочисленнее фауна бореально-арктических моллюсков. Появляются крупные и многочисленные *Ciliatocardium ciliatum*, *Serripes groenlandicus*, *Neptunea ventricosa*, *Lunatia pallida* и др.

Данные о наземной растительности и климате салехардского времени чрезвычайно скудны. Спорово-пыльцевые спектры содержат в большинстве случаев переотложенную деформированную пыльцу и споры дочетвертичных и четвертичных растений и редко хорошей сохранности, но малочисленные пыльцевые зерна ели, сосны, березы, лиственницы, кустарников ивы и березки. Подобные смешанные спорово-пыльцевые спектры характерны для современного полярного литогенеза [5, 6] и не могут быть свидетельством существования ледниковых покровов или ландшафта арктической пустыни на побережьях.

Редкие спорово-пыльцевые спектры из верхней половины салехардской толщи указывают на существование лесотундровых ландшафтов, представленных разреженными северо-таежными лесами (островные березовые или сосновые леса с примесью ели, кедра, лиственницы - среднее течение р. Таз, р. Правая Хе-яха) или лиственнично-березовыми с

примесью ели, кедра, сосны и пихты (среднее течение Танама, левый берег Енисея близ р. Дорофеевская). Открытые пространства были заняты мохово-кустарниковой тундрой. В спектрах содержатся споры мхов и папоротников, много пыльцы осок, злаков, постоянна примесь полыни и лебедовых, богатое разнотравье. В настоящее время здесь распространена моховая и кустарниковая тундра. Можно думать о смещении ландшафтных зон к концу среднего плейстоцена на 300 км к северу по сравнению с современным их положением.

По всей вероятности, в первую половину салехардского времени в связи с трансгрессией холодных арктических вод произошло похолодание климата, что при увеличении влажности привело к оледенению возвышенностей: Среднесибирского плоскогорья, Таймыра и полярного Урала. Оледенение могло начаться даже при понижении среднегодовых температур на 3-4°. Однако мощного ледникового щита, спаявшего воедино горно-долинные ледники этих возвышенностей, не существовало. Осадконакопление в Салехардском море не прекращалось; аномально большие мощности (180-200 м) его осадков свидетельствуют о высокой скорости седиментации, что возможно лишь при свободных ото льда побережьях в летнее время года и активном речном стоке. Климат, очевидно, был довольно суровым, но с положительными летними температурами, при которых не образовывались многолетние паковые льды.

Во вторую половину салехардского времени климат становится более теплым, возможно, в связи с проникновением атлантических течений вдоль Обского и Енисейского желобов.

К началу **позднего плейстоцена**, в *казанцевское время*, происходит поднятие территории, уровень моря понижается до 60-70 м современных отметок. Появляются острова и отмели в районе Гыданской гряды, Таз-Мессояхского междуречья (рис. 3). А в Арктическом бассейне, видимо, происходят опускания, благодаря чему устанавливается длительный (на все казанцевское время) обмен вод Северной Атлантики и Арктического бассейна. Теплые и нормально-соленые атлантические течения проникают значительно восточнее современного их положения; они достигают берегов Таймыра, циркулируют вдоль Енисейского желоба на юг до Усть-Порта, на запад до р. Танама. Карский бассейн становится теплым; в нем поселяются бореальные виды моллюсков и усоногих раков, гастропод (*Arctica islandica*, *Mytilus edulis*, *Chlamys islandicus*, *Buccinum undatum*, *Balanus chameri*, *Macoma baltica*, а также бореально-лузитанская *Cerastoderma edule* (Linne) - р. Яра), которые свидетельствуют о положительных, но низких летних придонных температурах с неустойчивым режимом солености (от пониженной до нормальной) и преобладающими глубинами до 50 м. Аналогичная палеоэкологическая обстановка реконструируется по фораминиферам, среди которых преобладают сублиторальные тепловодные (бореальные и арктобореальные) виды - казанцевский комплекс, по В.И. Гудиной. Они характеризуют глубины бассейна 20-50 м, низкие положительные придонные температуры и соленость 30-32‰.

Наиболее глубокая часть Казанцевского бассейна (краевая зона нижней сублиторали) располагалась на севере Гыданского полуострова. Распространенные здесь ориктоценозы с бореальным моллюском *Chlamys islandicus*, холодноводными арктическими *Astarte crenata crebricostata*, *A. montagui striata*, *A. borealis placenta* свидетельствуют о низких, (близких к 0°) температурах придонных вод, нормальной солености и глубинах до 100 м. В условиях периодических донных течений, чередующихся со спокойной гидродинамической обстановкой, здесь осаждались, косо- и горизонтально-слоистые пески и тонкослоистые глинисто-алевритовые илы. Южнее, на большей части Гыданского полуострова (до широты долины р. Антипаюта), распространены были фации верхней сублиторали. В условиях нормальной солености, при положительных летних придонных температурах на глубинах 20-50 м существовали сообщества бореальных: *Arctica islandica*, иногда образующая массовые поселения *Macoma baltica*, *M. calcarea*, *Ciliatocardium ciliatum*, *Serripes groenlandicus*, *Astarte borealis*

borealis, *Cyrtodaria jenisseae*, *Mya truncata*, *M. pseudoarenaria*, *Acribia islandica*, *Cryptonatica clausa* и др.

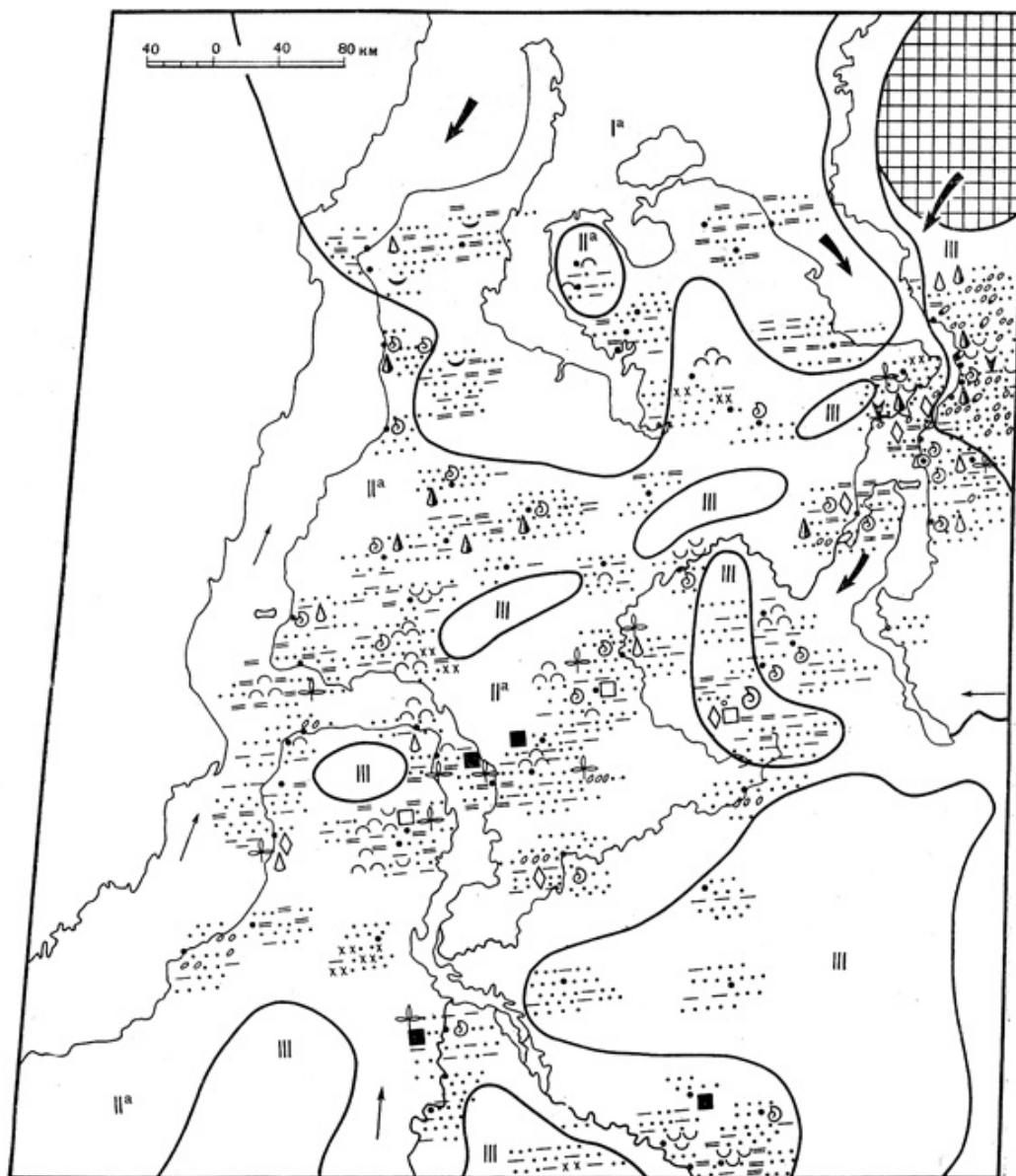


Рис. 3. Палеогеографическая схема первой половины позднего плейстоцена (казанское время) севера Западной Сибири. Условные обозначения см. на рис. 1

В спокойной гидродинамической обстановке происходила седиментация илистых песков. Подобные фации существовали и в Приенисейском районе, но распространены они были значительно меньше. Здесь, на восточном побережье Гыданского полуострова и правом берегу Енисея, где отмечаются особое обилие и разнообразие фауны, массовые поселения образовывали главным образом *Chlamys islandicus*, *Hiatella arctica* и меньше - разнообразные астарты (*Astarte borealis borealis*, *A. borealis jenisseae*), присутствовали многочисленные крупные цилиатокардиумы, серрипесы, нептунии, *Plicifusus kroyeri*, *Boreotrophon clathratus*, *Trychotropis borealis*, *Buccinum undatum*, *Balanus hameri*, *B. balanus*, а в более глубоководной зоне сублиторали - холодноводные арктические *Astarte montagui varchami*, *A. montagui striata* и другие моллюски. Они существовали в зоне донных морских течений, где осаждались косо- и горизонтально-слоистые пески, а в периоды спокойного осадконакопления - тонкослоистые алевроиты и глины. В мелководных песчаных фациях распространены были тепловодные бореальные и

арктобореальные виды фораминифер (до 33 видов). Среди них преобладали *Haynesina magna*, *Cribrononion incertus*, *C. obscurus*, *Cribroelphidium goesi goesi*; встречались *Retroelphidium excavatum*, *R. hialinum*, *Quinqueloculina deplanata*, *Q. longa*, *Buccella troitzkyi* (левый берег Енисея ниже пос. Дерябино) или доминировали *Retroelphidium atlanticum*, *R. hialinum*, *Buccella depressa*, *Quinqueloculina longa*, *Cribroelphidium granatum*. В меньшем количестве распространены были *Buccella frigida*, *B. troitzkyi*, *Protelphidium parvum*, *Pirgo williamsonii* и др. (правый берег Енисея - мыс Гостиный). Состав и структура этих комплексов характеризуют глубины бассейна 20-50 м, положительные, но низкие температуры придонных вод, соленость около 30-32‰. В более глубоководных фациях (около 50 м) с нормальной соленостью придонных вод преобладали *Cassandra inflata*, *Cribrononion obscurus*, *Meliolinella subrotunda*, *Quinqueloculina deplanata*, *Elphidiella tumida*, *Cribroelphidium subarcticum* и др.

Прибрежно-морские фации распространены были в районе низовьев Енисея (ниже устья р. Казачья). Здесь вблизи береговой линии и относительно высоко расположенных областей сноса (Таймыр, плато Путорана) на пляжах и отмелях формировались особенно грубые осадки волноприбойной зоны: пески, гравий, галечники с валунами и прослой ракушняка. В условиях нормальной солености в зоне волнений и хорошей аэрации особенно многочисленны были колонии хламисов, хиателл, баянусов.

Вероятно, приенисейская зона Карского палеобассейна в казанцевское время постоянно испытывала влияние Атлантического течения, одна из ветвей которого проникала вдоль Енисейского желоба далеко на юг и юго-запад (до р. Танама). На это указывают особое обилие и разнообразие морской фауны не только на восточном побережье Гыданского полуострова и правобережье Енисея, но также на междуречье Яры и Танама, где среди песчано-илистых фаций мелководья существовали *Cerastoderma edule* (Linne) - бореально-лузитанский моллюск, современный ареал которого восточнее берегов Мурманского побережья не распространяется, тепловодные фораминиферы (мелиолиды, нониониды, эльфидиды, лагены), богатая и разнообразная диатомовая флора, среди которой океанические и неритические виды (28 видов) составляют до 73%, в их числе *Talassiosira decipiens*, *T. excentrica* и др., сублиторальные *Melosira sulcata*, тепловодные, нетипичные для современных арктических морей *Coscinodiscus perforatus*, *Nitschia navicularis* и др. (определение диатомовой флоры произведено М.Н. Черкасовой, объединение «Аэрогеология»).

В юго-западной части Казанцевского моря (к югу от широты мыс Трехбугорный - р. Антипаюта) велико было опресняющее влияние речного стока пра-Оби и пра-Пура. Особенно сильно оно сказывалось вдоль западной половины Тазовского полуострова, где морская, даже эвригалинная, фауна не могла существовать. В восточной половине Тазовского полуострова (р. Пойлово-Яха) диатомовая флора свидетельствует о периодических изменениях солености от солоновато-водной до морской. В разрезе то преобладали пресноводные бореальные виды (до 83%), то морские и солоновато-водные (64-90%), в их числе сублиторальные *Melosira sulcata*, *Hyalodiscus obsolefus*, *Cyclotella striata*, *Coscinodiscus lacustris*, *Raphoneis amphiceros*, *Diploneis interrupta*, *Porosira glacialis*; океанические *Talassira decipiens*, *T. excentrica* - комплекс, характерный для верхней сублиторали с глубиной до 50 м. Здесь накапливались пески, чередующиеся с алеврито-пелитовыми илами.

В условиях периодического изменения солености существовали обедненные биоценозы эвригалинных тепловодных *Macoma balthica*, *Mytilus edulis* и эврибатных и эвритермных *Astarte borealis borealis*, *Acribia islandica*, *Lunatia pallida*. В депрессиях морского дна при сильном опреснении (диатомовая флора исключительно пресноводная, планктонные и бентические виды) в спокойной гидродинамической обстановке накапливались ленточно-слоистые пески, алевриты, глины (восточное побережье Тазовской губы).

Прибрежно-морские фации опресненного мелководья (отмели, пляжи) распространены были на северном побережье Тазовского полуострова, в междуречье Таза и Мессояхи и по самой Мессояхе. Здесь при пониженной морской солености или солоновато-водной обстановке существовали обедненные малочисленные поселения угнетенных эвригаллиных *Macoma baltica*, *Mytilus edulis*, накапливались косо- и горизонтально-слоистые пески, гравий, галечники, глинисто-алевритовые илы, аллохтонный торф.

На северном побережье Тазовской губы, близ мыса Трехбугорный, в зоне открытого опресненного мелководья осаждались горизонтально-слоистые пески и алевриты, чередующиеся с прослоями «мореноподобных» глин и глинистых алевритов, аналогичных таковым из салехардской толщи. По-видимому, они накапливались вне зоны волнений, возможно, под дрейфующим льдом. Подобные пачки массивных глинистых алевритов характерны для разреза казанцевских отложений на Тазовском полуострове, особенно на его западной окраине. Они залегают обычно среди песков, в виде коротких линз с резкими четкими границами. В них присутствуют, но не всегда, мелкие обломки (гравийной размерности), иногда гальки. Вероятно, так же как и в салехардской толще, они имеют ледово-морское происхождение и принесены припайными льдами.

Восточнее мыса Трехбугорный, также в зоне открытого опресненного мелководья (15-20 м), где ярко проявлялись сгонно-нагонные волнения, накапливались фации типа штормовых ваттов (по Л.Н. Ботвинкиной): ритмично чередующиеся тонковолнисто-слоистые пески и алеврито-глинистые илы. Здесь существовали колонии крупных *Macoma baltica*, многочисленные *Mytilus edulis*, *Mya truncata* и малочисленные *Ciliatocardium ciliatum*, *Lunatia pallida*.

Из изложенного следует, что море в казанцевское время в целом имело гидробиологический режим, сходный с режимом юго-западной части Баренцева моря. По распространению *Chlamys islandicus*, характерных для атлантических вод фораминифер, реконструируется направление атлантических течений. Последние циркулировали вдоль северного побережья Гыданского полуострова до п-ова Таймыр, проникали вдоль Енисейского желоба на юг до широты Б. Хеты; одна из ветвей его затухала где-то в районе Танама. В юго-западной части моря велико было влияние речного стока. Море имело пониженную соленость, а местами солоновато-водные условия. Вероятно, вдоль Обского и Пурского желобов существовали поверхностные течения пресных вод, питаемые пра-Обью и пра-Пуром. Богатая и разнообразная диатомовая флора Казанцевского бассейна представлена морскими, солоновато-водными и пресноводными видами. Среди пресноводной флоры преобладали бореальные виды, в солоновато-водной и морской - бореальные, виды широкого ареала и умеренно тепловодные, нехарактерные для современных арктических морей. Большое число бореальных видов среди пресноводной диатомовой флоры позволяет говорить об относительно теплых, благоприятных климатических условиях.

Спорово-пыльцевые спектры характеризуют ландшафты разреженной северной березово-лиственничной тайги (с примесью сосны, ели, сибирского кедра и пихты) и заболоченной кустарниковой тундры. Подобная северная тайга распространена сейчас южнее Дудинки. Это дает основание полагать, что климат казанцевского времени был теплее современного. По-видимому, он не был постоянно теплым; временами происходили похолодания, когда в некоторых районах разреженные леса сменялись кустарниковой тундрой. На ухудшение климатических условий в середине казанцевского времени указывают спорово-пыльцевые спектры некоторых разрезов вдоль северного и восточного побережий Тазовской губы, Салпадаяха и др.

В середине позднего плейстоцена начинается активное поднятие Обь-Енисейского междуречья, которое привело к сокращению, а затем и полному осушению Казанцевского моря.

Выводы. Изложенные выше события геологической истории показывают, что в раннем, среднем и начале позднего плейстоцена Обь-Енисейское междуречье на севере Западной Сибири было областью устойчивого прогибания и трансгрессий Карского палеобассейна, простиравшегося от Полярного Урала до Среднесибирского плоскогорья. Ингрессионная ее фаза приходится на ранний плейстоцен и тобольское время, максимум - на салехардское время, когда амплитуда прогибания достигла более 120 м; регрессивная фаза - на казанцевское время. Регрессии в конце тобольского и салехардского времени были кратковременными и приводили к сокращению бассейна, а не к полному его осушению. В них накапливались неслоистые «мореноподобные» глинисто-алевритовые фации ледового разноса и айсберговых фаций, причем участие ледового разноса в осадконакоплении было преобладающим в салехардское время и минимальным в казанцевское. Атлантические течения, периодически проникавшие в Карский палеобассейн, распространялись значительно восточнее их современного положения (до Таймыра) и южнее (Усть-Порта). Это способствовало не только теплению бассейна, но и смягчению климата на побережьях, который даже в эпоху существования самого ледовитого Салехардского бассейна был теплее современного: лесотундровые и северо-таежные ландшафты распространены были на 300 км севернее их современных ареалов.

Континентальные ледниковые покровы в регионе отсутствовали в традиционные ледниковые эпохи, в течение раннего и среднего плейстоцена: здесь существовал морской бассейн. Данные, полученные в процессе геологической съемки, не подтвердили представлений некоторых исследователей о ледниковом происхождении санчуговской свиты и ее стратиграфического аналога на СЗС - салехардской толщи [1,3] и о существовании континентальных оледенений в раннем и среднем плейстоцене [9].

ЛИТЕРАТУРА

1. Заррина Е.П., Краснов И.И. Происхождение и стратиграфическое положение санчуговско-тазовских «мореноподобных» отложений на севере Западно-Сибирской низменности. - В кн.: Проблемы четвертичного оледенения Сибири и Дальнего Востока. Л.: ОНТИ, 1967 (Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. Т. 64), с. 45.
2. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 739 с.
3. Каплянская Ф.А., Тарноградский В.Д. Происхождение санчуговской толщи и проблема соотношения оледенений и морских трансгрессий на севере Западной Сибири. - В кн.: Колебания уровня Мирового океана в плейстоцене. Л.: Изд-во Геогр. о-ва СССР, 1975, с. 53.
4. Лазуков Г.И., Соколова Н.С. Некоторые вопросы палеогеографии и стратиграфии четвертичных отложений низовьев Оби. - В кн.: Ледниковый период на территории европейской части СССР и Сибири. М.: Изд-во МГУ, 1959, с. 343.
5. Лапина Н.Н., Куликов Н.Н., Семенов Ю.П. [Значение исследования современных донных отложений Северного Ледовитого океана для познания условий формирования четвертичных отложений Арктики.](#) - В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука, 1975, с. 169.
6. Лисицын А.П. Осадкообразование в океанах. М.: Наука, 1974, 438 с.
7. Рейнгартен Н.В. Некоторые особенности лиманно-морских отложений антропогенного возраста. - В кн.: Бюл. Комис. по изучению четвертичного периода. № 41. М.: Наука, 1974, с. 176.
8. Сакс В.Н. Четвертичный период в Советской Арктике. Л.- М.: Изд-во Мин. мор. и реч. флота, 1953. Тр. НИИГА. Т. 77. 626 с.
9. Троицкий С.Л. Морской плейстоцен сибирских равнин. Новосибирск: Наука, 1979. Тр. Ин-та географии и геофизики СО АН СССР, вып. 430, 293 с.
10. Филатова З.А. Общий обзор фауны двустворчатых моллюсков северных морей СССР. - Тр. Ин-та океанологии, 1957, т. XX, с. 1.

Ссылка на статью:



Брызгалова М.М., Биджиев Р.А. История морских бассейнов севера Западной Сибири в плейстоцене. Известия АН СССР, сер. географ., 1986, № 1, с. 81-93