

И.Д. ДАНИЛОВ

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА ЕВРАЗИИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ РАВНИН В ПОЗДНЕМ КАЙНОЗОЕ

Развитие арктического шельфа Евразии и прилегающих равнин в позднем кайнозое определялось чередованием трансгрессий и регрессий Полярного бассейна. Их масштабы и длительность проявления в различных геоструктурных областях севера Евразии были неодинаковыми. По характеру структурно-тектонического строения и неотектонического развития прибрежные равнины и прилежащие к ним части шельфа севера Евразии разделены на три сектора.

Историю развития арктического шельфа Евразии и прилегающих равнин в позднем кайнозое в основном определяло чередование трансгрессий и регрессий Полярного бассейна. Их масштабы и длительность в различных, геоструктурных областях были неодинаковыми, что обусловило черты позднекайнозойской истории этих областей. По характеру структурно-тектонического строения и неотектонического развития в позднем кайнозое север Евразии четко районирован на три сектора: первый включает весь Европейский Север, север Западной Сибири, Северо-Сибирскую низменность; второй - Приморские низменности Северо-Востока СССР; третий - Чукотку.

Обширные равнины западного сектора севера Евразии - области погруженных древних платформ (Печорская синеклиза, Западно-Сибирская плита) - в позднем кайнозое имели преобладающую тенденцию к опусканию, что нашло свое отражение в длительных морских трансгрессиях и формировании мощного (до 300-400 м) чехла преимущественно морских отложений. Приморские низменности Северо-Востока СССР, примыкающие к относительно молодым складчатым горным сооружениям, характеризовались менее выраженными и относительно непродолжительными во времени медленными опусканиями, которые почти полностью компенсировались континентальным осадконакоплением, благодаря чему морские отложения имеют в их пределах крайне ограниченное распространение. Несколько больший размах колебательных движений в новейшее время свойствен Чукотке, поэтому морские трансгрессии проявлялись здесь неоднократно, были сравнительно хорошо выражены, что нашло свое отражение в достаточно широком распространении морских отложений и формировании морских террасовых уровней.

Региональные различия в истории арктического шельфа Евразии и прилегающих приморских равнин сказались уже в раннем кайнозое. На севере Западной Сибири в течение большей части палеогена (палеоцене, эоцене) были распространены обширные мелководные эпиконтинентальные моря, в которых накопились толщи глин, алевроитов, опок, диатомитов, опоковидных и диатомитовых глин. Эпоха нисходящего тектонического развития и морских трансгрессий в позднем палеогене (олигоцене) сменяется эпохой относительной стабилизации тектонических движений и континентальной аллювиальной аккумуляции, в результате чего были сформированы толщи каолинитизированных песков с прослоями каолиновых глин, слабосцементированных песчаников. На Северо-Востоке СССР основная часть палеогена - это время слабо дифференцированных положительных тектонических движений и выравнивания рельефа, образования площадных кор выветривания, фрагментарные остатки которых сохранились под покровом позднекайнозойских отложений. Возможно, что в конце олигоцена произошли воздымание предгорных территорий Приморских равнин северной Якутии, эрозионный врез и отложение галечников, выполняющих днища наиболее древних погребенных долин, которые располагаются на 100-200 м ниже

современного уровня моря. В конце миоцена - первой половине плиоцена север Западной Сибири и Печорская низменность испытывали интенсивную денудацию и эрозионное расчленение. Днища погребенных долин располагаются на глубинах порядка 200-350 м ниже современного уровня моря. Относительные превышения рельефа в период интенсивного эрозионного вреза в неогене на севере Западной Сибири достигали 300-400 м и более чем в два раза превосходили современные. Шельф Карского и Баренцева морей представляли собой обширную эрозионно-денудационную равнину, в которую были врезаны глубокие речные долины, продолжающие погребенные долины прибрежных равнин.

На крайнем Северо-Востоке СССР вторжение морских вод на расчлененную палеогеновую эрозионно-денудационную поверхность шельфа произошло, возможно, в раннем миоцене [Данилов, 1980]. Трансгрессия должна была быть обширной, морские миоценовые диатомеи встречены на абсолютной высоте до 100 м. Вслед за непродолжительной регрессией в среднем миоцене вновь имела место трансгрессия. На Приморских низменностях Северо-Востока СССР и на арктическом побережье Чукотки формируются широко распространенные на обширных площадях толщи лигнитоносных суглинков, залегающие на 50-100 и ниже современного уровня моря и имеющие, скорее всего, прибрежно-морской (лагунный) генезис. Накопление лигнитоносных отложений происходило еще в условиях теплого климата, морские побережья были покрыты древесной растительностью с широким участием листопадных, в том числе широколиственных пород, однако в это время существовал уже сезонный ледовый покров водоемов, ибо лагунные суглинки содержат включения гравия и гальки. Моря Северо-Восточного сектора Азии занимали в миоцене примерно настоящее положение, так как лагунные осадки этого времени залегают строго вдоль современной береговой линии. Тот факт, что их кровля находится иногда значительно ниже уровня моря, - следствие тектонического опускания территории приморских низменностей в новейшее время.

В конце неогена (на границе миоцена и плиоцена или в начале плиоцена) происходит окончательная перестройка структурно-тектонического плана территории севера Евразии. Палеогеновые трансгрессии на территории Западной Сибири распространялись с юга; возможно, с юга проникала раннемиоценовая трансгрессия на север Чукотки. Все позднеплиоценовые и плейстоценовые трансгрессии на севере Евразии совершенно определенно связаны с Полярным бассейном. Вследствие тектонической перестройки этот водоем почти полностью изолируется от остальных частей Мирового океана. На фоне прогрессирующего похолодания климата Земли, при изоляции и выхолаживании Полярного бассейна, происходит увеличение его ледовитости. С момента перестройки тектонического плана в конце миоцена арктический шельф Евразии и прилегающие равнинные территории испытывают в целом синхронные колебательные движения. Однако структурно-тектонические различия в выделенных районах продолжают сказываться и проявляются в масштабах трансгрессий и регрессий, определяют соотношение темпов тектонических движений и осадконакопления в пределах тех или иных территорий.

Ранний плиоцен на Приморских равнинах Северо-Востока СССР и северной Чукотки - это этап регрессии моря и накопления аллювиальных галечников. Видимо, Полярный бассейн в это время был практически полностью изолирован от Тихоокеанского, что как уже отмечалось выше, способствовало его выхолаживанию и развитию ледового покрова. В аллювиальных раннеплиоценовых отложениях с крупными стволами древесных пород имеются следы бывшего наличия мерзлоты в виде псевдоморфоз по полигонально-жильным льдам. Следовательно, уже в раннем плиоцене на побережье арктических морей формировались мерзлые толщи пород и климат был достаточно суровым. Существенной ледовитостью характеризовался и Полярный бассейн.

В конце плиоцена - начале раннего плейстоцена на арктическом побережье Евразии почти повсеместно начинается морская трансгрессия. В западном секторе

северной Евразии (Печорская низменность, север Западной Сибири, шельф Баренцева и Карского морей) трансгрессия была наиболее продолжительной и глубокой. В течение всего интервала времени (от конца плиоцена до голоцена) полного осушения шельфа Карского и Баренцева морей не происходило. Частичные регрессии имели место в конце нижнего плейстоцена (фиксируются в разрезах кайнозойских отложений прибрежно-морскими, литоральными, аллювиально-дельтовыми песками и галечниками) и во второй половине верхнего плейстоцена (предкаргинская и предголоценовая регрессии). На протяжении периода от позднего плиоцена до конца среднего плейстоцена уровень моря не опускался ниже современного, о чем свидетельствует непрерывность разреза морских отложений этого возраста на севере Западной Сибири и в Печорской низменности. В предкаргинское время регрессия достигала отметок 30-50 м ниже современного уровня моря, несколько меньшей по масштабам была, по-видимому, предголоценовая регрессия. Амплитуда погружения в период максимума трансгрессии в плейстоцене достигала величин 200-250 м (150-180 м - современные абсолютные высоты широкого распространения морских отложений на равнинных территориях плюс 50-100 м - средняя глубина бассейна). В пределах горных сооружений погружение и последующее поднятие имели большой размах, поэтому на хребте Пай-Хой, например, абсолютная высота залегания прибрежно-морских песков с фауной превышает 400 м. Стадийность развития морского бассейна и регрессивно-трансгрессивные циклы нашли свое отражение в формировании серии морских аккумулятивных уровней, хорошо прослеживаются как на севере Западной Сибири, так и в Печорской низменности. Здесь отмечаются относительно выдержанные уровни на абсолютных высотах от 150 до 200-250 м, а также террасовидные поверхности на абсолютных высотах 80-100, 60-80, 40-60, 20-30 и 8-12 м.

На обширных Приморских равнинах Северо-Востока СССР (Яно-Индибирская и Колымская низменности), где медленные опускания в позднем кайнозое почти полностью компенсировались континентальным осадконакоплением, широко развиты толщи аллювиальных, аллювиально-дельтовых, аласных и озерно-болотных отложений с мощными полигонально-жильными льдами. Морские солонатоводные фации распространены лишь в самых прибрежных районах. Наиболее древние морские отложения залегают ниже уровня моря, выполняя, как и на севере Западной Сибири, погребенные речные долины. Возраст их, так же как и в западном секторе арктической Евразии, определяется как позднеплиоценовый (эоплейстоценовый) — раннеплейстоценовый. Относительные колебания уровня Полярного бассейна в плейстоцене нашли свое отражение в ярусности и террасированности аккумулятивного рельефа. Морские осадки принимают участие в строении террасовых поверхностей на побережье с абсолютными высотами 40-60, 20-25, 10-12, 2-4 м. По возрасту они соответствуют среднему-верхнему плейстоцену и голоцену. В верхнем плейстоцене в предкаргинскую и предголоценовую регрессии Приморские равнины Северо-Востока СССР простирались далеко к северу от современного побережья, занимая значительные части акваторий морей Лаптевых и Восточно-Сибирского. В это время шло формирование так называемых едомных высокольдистых отложений с наиболее мощными полигонально-жильными льдами.

На арктическом побережье Чукотки вследствие большего размаха колебательных движений в позднем плиоцене-плейстоцене морские отложения фиксируются как ниже уровня моря, так и слагают широко распространенные террасовые уровни [Данилов, 1980]. Позднеплиоцен-раннеплейстоценовые прибрежно-морские галечники в пределах предгорных равнин установлены на абсолютных высотах минус 10, минус 20 м: в сторону моря происходит их погружение до отметок минус 30-40 м близ современной береговой линии. Среднечетвертичные морские алевриты залегают на абсолютных высотах от плюс 5 до плюс 20 м в пределах приморских низменностей, опускаясь под уровень моря близ современного берега на глубину 30 м. Морские отложения конца верхнего плейстоцена - голоцена формируют низкие поверхности приморских равнин с абсолютными высотами

до 10-12 м, древние и современные бары, косы. Предкаргинское и предголоценовое время, как и в пределах Приморских низменностей Якутии, характеризовалось широким распространением суши на территорию прилегающего шельфа. В предкаргинскую регрессию уровень моря опускался не менее чем на 25 м, а в предголоценовую - не менее чем на 12 м ниже современного.

Относительные колебания уровня Полярного бассейна определили основные черты кайнозойской истории арктического шельфа Евразии и прилегающих приморских равнин. Не совсем ясно сочетание оледенения Фенноскандии и трансгрессий и регрессий в западной части Баренцева моря. Однако можно с определенностью утверждать, что в пределах восточной части Баренцева моря, прилегающей к Печорской низменности, и шельфа Карского моря покровные ледники в плейстоцене не имели сколько-нибудь широкого развития. В Печорской низменности и на севере Западной Сибири отсутствуют отложения, которые можно было бы достоверно считать коррелятными предполагаемым ледниковым покровам [Лазуков, 1970; Зубаков, 1972; Суздальский, 1976; Данилов, 1979]. Строение кайнозойских отложений, история развития арктического шельфа и прилегающих приморских равнин севера Евразии вполне объяснимы с позиций признания преобладающей роли трансгрессий и регрессий Полярного бассейна. Валунные суглинистые отложения, иногда относимые к континентальным ледниковым накоплениям (вследствие их валунности и слабой сортированности), содержат фауну морских моллюсков, богатую микрофауну фораминифер и морских остракод, аутигенные конкрециевидные стяжения сульфидов и карбонатов [Данилов, 1978, 1979]. По литологическому облику и составу они весьма сходны с современными донными осадками Карского и Баренцева морей, также характеризующимися слабой сортированностью и наличием включений грубообломочного каменного материала.

Представление о единовременном существовании огромных ледниковых покровов в Фенноскандии, на шельфе Баренцева и Карского морей, а также прилегающих низменностях (Печорской, севере Западно-Сибирской) не могут быть приняты также по палеографическим соображениям. Предполагаемое наличие ледникового щита мощностью до 2-3 км в Скандинавии, на прилегающем шельфе и равнинах северо-западной Европы означает практическое исключение доступа атлантической влаги в более восточные районы севера Евразии. Поэтому с точки зрения палеогеографически правдоподобных реконструкций невозможно представить возникновение и развитие мощных ледниковых покровов одновременно в Фенноскандии и к востоку от нее в пределах Печорской низменности, севера Западной Сибири, а также на прилегающем к ним шельфе морей Баренцева и Карского. Вероятнее всего, плейстоценовое оледенение этих территорий ограничивалось горными сооружениями Полярного и Приполярного Урала. Путорана, Бырранга, а также арктическими островами. Для шельфа морей Лаптевых, Восточно-Сибирского и Приморских низменностей Северо-Востока СССР вопрос о наличии в плейстоцене покровных ледников не ставится. Особенности строения кайнозойских отложений и истории развития этих регионов в кайнозой находят свое объяснение вне связи с покровными оледенениями. Отсутствуют достоверные следы оледенений и на прибрежных равнинах северной Чукотки.

Ледовый покров Полярного бассейна, возникнув в плиоцене, продолжал существовать в течение всего плейстоцена. Вследствие этого все относительно глубоководные фации морских позднекайнозойских отложений содержат включения грубообломочного материала и характеризуются слабой сортированностью. Менялась лишь степень ледовитости Полярного бассейна, но его ледовый покров никогда не исчезал полностью. Особенности криогенного строения толщ новейших отложений на арктическом побережье Евразии также свидетельствует о том, что, сформировавшись в плиоцене, мерзлые породы не деградировали полностью на протяжении всего плейстоцена и голоцена.

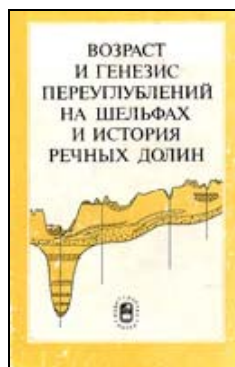
Причины трансгрессий и регрессий Полярного бассейна в кайнозойе недостаточно ясны и являются предметом оживленной дискуссии. Трансгрессии не могли быть обусловлены гляциоэвстатическим повышением уровня Мирового океана, ибо максимальная расчетная величина этого повышения, как известно, составляет не более 10 м [Марков, Суетова, 1965].

Для западного сектора арктической Евразии, примыкающего к Фенноскандии, еще можно допустить в какой-то мере гляциоизостатическую природу трансгрессий. Но гляциоизостазия совершенно неприемлема для объяснения причин трансгрессий в центральном и восточном секторах арктического шельфа Евразии, в пределы которых покровное оледенение не распространялось. Одно лишь изменение емкости океанических впадин также не объясняет всех особенностей развития полярного шельфа Евразии в кайнозойе. Масштабы, продолжительность, возраст трансгрессий и регрессий Полярного бассейна в зависимости от геоструктурного положения территории существенно различаются. Наиболее вероятными их причинами являются как изменения емкости океанических впадин, так и неравномерное тектоническое погружение и воздымание арктического шельфа и прилегающих приморских равнин. Влияние тектонического фактора сказалось, в частности, в неравномерности проявления масштабов позднекайнозойских трансгрессий и регрессий в различных регионах севера Евразии.

ЛИТЕРАТУРА

- Данилов И.Д. [Плейстоцен морских субарктических равнин](#). М.: Изд-во МГУ, 1978, 198 с.
- Данилов И.Д. [О генезисе толщ мореноподобных отложений равнин Севера](#). - В кн.: Исследования прибрежных равнин и шельфа арктических морей. М.: Изд-во МГУ. 1979, с. 97-135.
- Данилов И.Д. [Кайнозой арктического побережья Чукотки](#). - Изв. АН СССР. Сер. геол., 1980, № 6, с. 53-62.
- Зубаков В.А. Новейшие отложения Западно-Сибирской низменности. Л.: Недра, 1972. 200 с.
- Лазуков П.И. Антропоген северной половины Западной Сибири. М.: Изд-во МГУ, 1970. 322 с.
- Марков К.К., Суетова И.А. Эвстатические колебания уровня океана, В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука, 1965, с. 143-146.
- Суздальский О.В. Палеогеография арктических морей СССР в неогене и плейстоцене. Л.: Наука, 1976. 112 с.

Ссылка на статью:



Данилов И.Д. Палеогеография арктического шельфа Евразии и прилегающих равнин в позднем кайнозойе. В кн.: Возраст и генезис переуглублений на шельфах и история речных долин. М.: Наука, 1984, с. 37-42.