

РАЗВИТИЕ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ОКРАИНЫ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ В ПОЗДНЕМ КАЙНОЗОЕ

Континентальная окраина северной Евразии включает прилегающую территорию современного арктического шельфа и площади развития морских позднекайнозойских трансгрессий в пределах приморских субарктических равнин, т.е. области палеошельфа. Она объединяет неоднородные в геоструктурном отношении образования: различные по возрасту платформы и их элементы, складчатые зоны.

В первой половине кайнозойской эры, вплоть до конца палеогена, различные геоструктурные образования проявлялись как самостоятельные морфоструктурные единицы. Север Европейской части СССР и прилегающие районы Баренцева шельфа испытывали преимущественную тенденцию к поднятию и представляли собой области сноса. Обширные денудационные равнины были развиты в это время в пределах шельфа и приморских равнин Северо-Востока СССР. Здесь в условиях слабо расчлененного рельефа интенсивно шло формирование мощных и полно развитых кор выветривания площадного распространения, фрагментарные остатки которых сохранились в основании разреза рыхлых позднекайнозойских отложений. На территории Западной Сибири и прилегающего Карского шельфа в палеогене преимущественно были развиты проникшие сюда с юга морские бассейны, в которых накапливались диатомиты, диатомовые глины, опоки.

Миоцен в целом, как известно, - это время планетарного поднятия суши и опускания океанического дна. Относительный уровень Мирового океана в конце миоцена по сравнению с началом палеогена, по оценкам разных авторов, использовавших различные методики подсчета, понизился на величину порядка 350-500 м, как за счет увеличения площади и высоты континентов, так и возрастания емкости океанических впадин. В миоцене же происходит кардинальная перестройка структурно-тектонического плана севера Евразии, как и многих других областей Земли. Формируются широтно ориентированные морфоструктурные образования, в частности, обширные северные равнины, занимавшие площадь современного шельфа и палеошельфа и непосредственно подходившие к области больших глубин континентального склона Полярного бассейна. В пределах этих равнин шло накопление аллювиальных, озерных и иных типов континентальных субаквальных отложений.

Континентальные отложения миоценового возраста известны на северо-западе Западной Сибири [Данилов, Смирнова, 1976]. Они представлены аллювиальными каолинизированными песками с прослоями и окатышами каолиновых глин, линзами лигнитизированного торфа, а также озерными слюдистыми алевритами, супесями, суглинками и глинами. На Северо-Востоке СССР в миоцене близ современной прибрежной зоны Восточно-Сибирского и Чукотского морей накапливались лагунные осадки глинисто-алевритового состава с лигнитами и линзами лигнитизированного торфа [Данилов, 1980]. Лагунные отложения распространены строго вдоль береговой зоны указанных морей и залегают на глубине до 50-70 м ниже их современного уровня (рис. 1). Следовательно, есть основания говорить о том, что на крайнем Северо-Востоке СССР в миоцене уже существовала шельфовая зона, близкая по своим параметрам развитой в настоящее время, но формировавшаяся при более низком относительном положении уровня моря.

В то же время имеются заслуживающие внимания данные о том, что в миоцене происходило соединение Тихого и Полярного океанов. В пределах северного побережья Чукотки на абсолютной высоте до 100 м обнаружена морская диатомовая флора, свойственная миоценовым отложениям Тихого океана [Полякова, 1981]. С этим же этапом связано, вероятно, проникновение в Полярный бассейн тихоокеанской морской коровы

Desmostylus, череп которой или ее ближайших родственников обнаружен К.А. Воллосовичем на о-ве Котельном, входящем в архипелаг Новосибирских островов, а также миоцен-четвертичного моллюска *Lingula hians* Swainson - морского тепловодного вида, обитающего ныне в Тихом океане к югу от берегов Японии, створка раковины которого обнаружена В.Н. Саксом в районе устья Енисея.

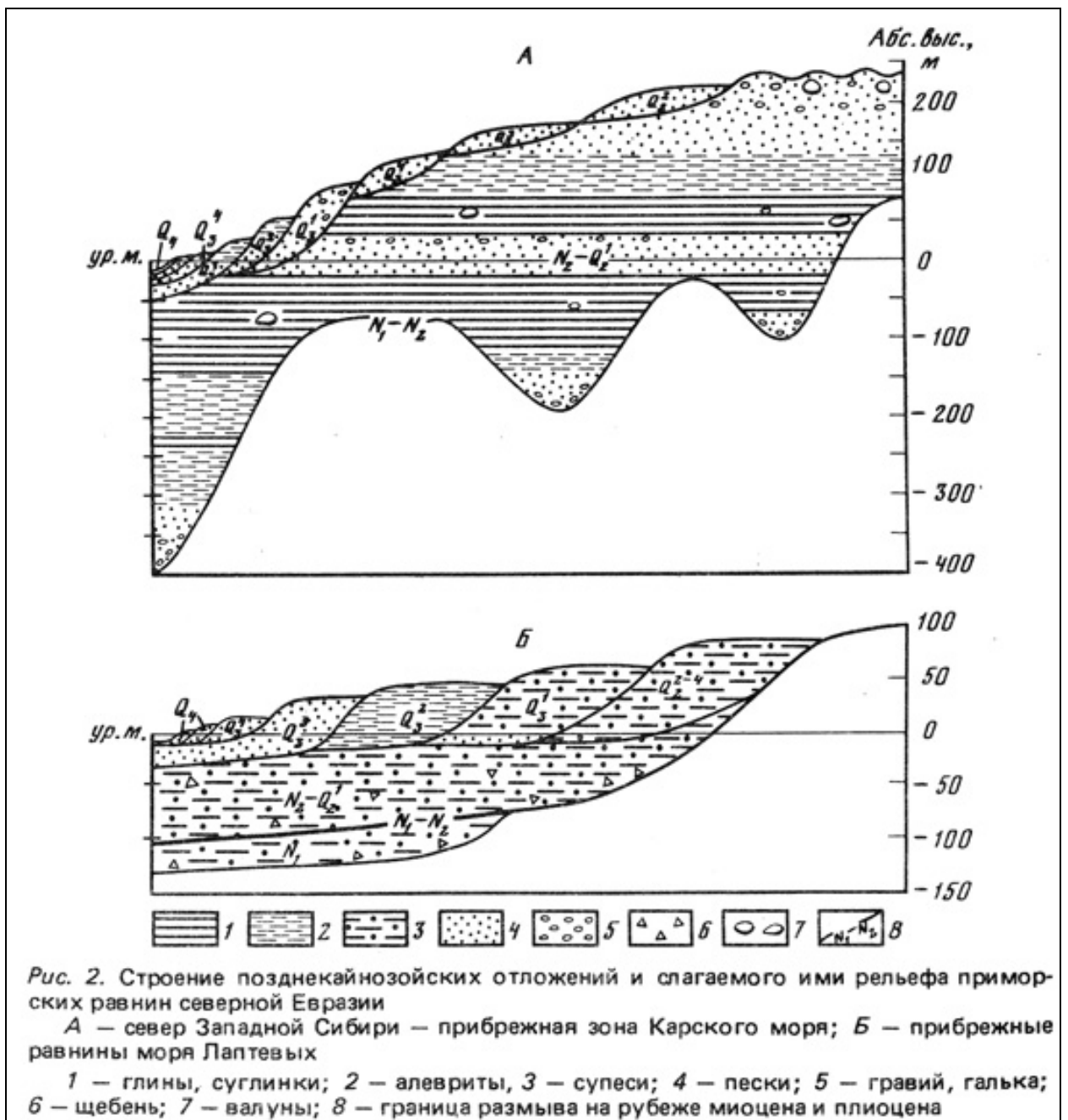


Окончательная перестройка структурно-тектонического плана территории севера Евразии и оформление единой целостной, в основном широтно ориентированной морфоструктуры Арктического шельфа, включая зону палеошельфа, произошли, вероятно, на рубеже миоцена и плиоцена. Отсюда следует, что формирование как целостного образования и давшее развитие континентальной окраины северной Евразии приходится на новейший этап геологической истории Земли. Начиная с плиоцена, ее геолого-геоморфологическое развитие происходит в целом синхронно и определяется в основном крупноамплитудными колебательными тектоническими движениями, значение которых для новейшей геологической истории севера Европейской части СССР выявлено и показано Б.Л. Афанасьевым [1975]. Крупноамплитудные колебательные движения определили чередование этапов трансгрессивного и регрессивного развития континентальной окраины северной Евразии. Трансгрессии и регрессии Полярного бассейна явились определяющими событиями позднекайнозойской истории Арктического шельфа и прилегающих низменных равнин. На фоне общей синхронности событий, обусловленной колебательными тектоническими движениями, проявлялись региональные различия, определяемые особенностями геолого-тектонического строения конкретных территорий. В различных в геоструктурном отношении областях масштабы и продолжительность трансгрессий и регрессий были неодинаковыми. Региональные особенности сказывались в течение всей новейшей истории геологического развития северной Евразии.

Выделяются три основных этапа, обусловленных длиннопериодными тектоническими движениями первого порядка. Первый этап, соответствующий рубежу миоцена и плиоцена, - это этап общего поднятия северных равнинных окраин Евразии, развития денудационных процессов и активного врезания рек в выработанный ранее пенепленизированный рельеф. Второй этап - это этап преимущественного опускания и широкого развития трансгрессий на огромных пространствах равнин северной Евразии. Область шельфа охватывала север Европейской части СССР, Западной Сибири,

вторгалась в северные районы Яно-Колымской низменности и прибрежные равнины Чукотки. По времени этот этап соответствует плиоцену, частично - плейстоцену. Наконец, последний – третий этап знаменуется восходящим в целом развитием континентальной окраины северной Евразии. Это регрессивный этап, соответствующий по времени второй половине плейстоцена и голоцену. На фоне общего поднятия, обусловленного колебательным ритмом наиболее крупного масштаба, проявились колебания более мелкого - второго порядка, которые приводили к кратковременным опусканиям территории северной Евразии и относительно непродолжительным трансгрессиям.

В результате общего поднятия и наложения на него возвратных отрицательных колебательных движений второго порядка в пределах аккумулятивных равнин на севере Евразии практически повсеместно сформирован хорошо выраженный ступенчатый, террасированный рельеф. Принципиальное строение новейших отложений и сложенного ими террасированного аккумулятивного рельефа, обусловленное колебательными тектоническими ритмами разного порядка, показано на геолого-геоморфологических схемах севера Западной Сибири и Якутии (рис.2).



В первый этап, отвечающий рубежу миоцена и плиоцена, в пределах всего северного шельфа Евразии проявилась глубокая регрессия. В повсеместности ее проявления сказались синхронность колебательных движений первого порядка. Однако масштабы регрессии в различных в структурно-тектоническом отношении регионах были разными. На южном побережье Печорского моря днища древних погребенных долин располагаются на абсолютной высоте -100, -150 м. Близ северного побережья Западно-Сибирской низменности отмечено наиболее низкое положение днищ древних долин, которые располагаются на глубине до 350, 400 м ниже современного уровня Карского моря. В пределах Яно-Колымской низменности установлены днища погребенных долин на абсолютной высоте -150, -200 м. Наконец, на побережье Чукотского моря глубина вреза доплиоценовых долин составляет 80-100 м ниже его современного уровня.

Сравнение глубины залегания днищ доплиоценовых долин с глубинами прилегающих морей показывает, что Арктического шельфа в это время практически не существовало, за исключением, возможно, западных районов Баренцева моря. Полярный бассейн был полностью изолирован от Тихоокеанского, значительно уменьшилась его связь с Атлантическим. Это не могло не сказаться на гидрологическом и термическом режимах Полярного бассейна. В него почти прекратилось поступление теплых водных масс, что неизбежно привело к выхолаживанию арктических вод. На фоне прогрессирующего похолодания климата Земли в позднем кайнозое изоляция Полярного бассейна обуславливает его превращение в ледовитый.

Исследования позднекайнозойских отложений на северном побережье Чукотки показывают, что уже в раннем плиоцене здесь были распространены мерзлые грунты, которые сочетались с высокоствольными лесами таежного типа, состоявшими из лиственницы, ели, березы, ивы [Данилов, 1982]. Наличие мерзлых пород на суше предполагает наличие ледового покрова прилегающих морей. Аллювиальные нижнеплиоценовые галечники с погребенными стволами деревьев залегают на глубинах более 50 м ниже уровня моря. Это означает, что большей части Чукотского шельфа в указанный интервал времени не существовало. Выше было показано, что на рубеже миоцена и плиоцена осушенным являлся также шельф в пределах морей Восточно-Сибирского, Лаптевых, Карского и значительной части Баренцева. Окруженная кольцом простиравшихся далеко на север равнин котловина Полярного бассейна была, скорее всего, покрыта практически сплошным ледовым покровом. Все это, безусловно, сказалось на климате Земли в целом. В связи с этим нельзя не обратить внимание на то обстоятельство, что для района Антарктиды появляются все более достоверные данные о максимальном за всю историю существования развитии оледенения 5-6 млн. лет назад, т.е. как раз на рубеже миоцена и плиоцена. Представляется не случайным совпадение крупнейшей позднекайнозойской регрессии Полярного бассейна, как, впрочем, и Мирового океана в целом, и максимального развития оледенения в Антарктиде.

Второй этап, охватывающий основную часть плиоцена и первую половину плейстоцена, соответствует нисходящей ветви крупного колебательного цикла. Это этап преимущественно трансгрессивного развития континентальной окраины северной Евразии. Именно в это время море заливаает обширные пространства прибрежных равнин и возникает огромный по площади распространения арктический шельф, намного превышающий современный. В степени проявления трансгрессий сказались региональные различия, определяемые структурно-тектоническим положением тех или иных территорий. В западном секторе северной Евразии: Печорская, Западно-Сибирская, Северо-Сибирская низменности, Баренцев и Карский шельфы - трансгрессии этого этапа были наиболее обширными, достигая на юге в пределах Европейской части СССР Северных Увалов, а Западной Сибири - Сибирских Увалов. В продолжение всего трансгрессивного этапа уровень моря не опускался существенно ниже современного. Частичные регрессии моря из пределов арктического шельфа фиксируются в разрезах

прибрежно-морскими, аллювиальными и озерными песками, галечниками, глинами, залегающими на высотах, близких современному положению уровня моря или несколько выше него. Однако не известны континентальные отложения рассматриваемого временного интервала, которые залегали бы существенно ниже уровня Северного Ледовитого океана и свидетельствовали о его крупных регрессиях. Глубина погружения в максимум трансгрессии в Печорской низменности и на севере Западной Сибири достигала 240-250 м - такова наибольшая высота залегания здесь морских отложений. В пределах горных складчатых сооружений погружение и последующее поднятие имели больший размах. На Пай-Хое, например высота залегания морских отложений достигает 375 м, в горах Полярного Урала 420 м, а в предгорьях Путорана 320 м над уровнем моря.

В трансгрессивный этап были сформированы основные толщи морских отложений, слагающих аккумулятивные равнины севера Европейской части СССР и Западной Сибири, а также Баренцев и Карский шельфы. Они залегают практически от днщ древних доплиоценовых долин до вершин современных водоразделов, достигая мощности 300-400 м, при средней 100-150 м. Прибрежно-морские, аллювиальные, озерные фации, отвечающие частичным регрессиям Полярного бассейна, играют в строении основных толщ позднекайнозойских отложений, слагающих аккумулятивный рельеф водоразделов, явно подчиненное значение. Преобладают морские глины и суглинки, реже - алевроиты. Наиболее распространенные - суглинки и глины имеют своеобразный литологический облик: их отличает слабая сортированность, отсутствие хорошо выраженной слоистости, наличие включений гравия, гальки, валунов. На этом основании отдельные их горизонты нередко относятся к ледниковым моренным накоплениям. Вместе с тем суглинки и глины на всем севере Западной Сибири и в Печорской низменности постоянно содержат остатки морской микрофауны фораминифер, реже - остракод, в отдельных разрезах им свойственны банковые захоронения раковин морских моллюсков [Данилов, 1978]. Анализ условий залегания остатков малакофауны со всей очевидностью свидетельствует о ее захоронении на месте былого обитания: тонкостенные раковины нередко покрыты эпидермисом, раскрытые створки заполнены вмещающим грунтом и соединены в замке и т.д. На поверхности отдельных валунов видны следы прикрепления к ним раковин баянусов. Все эти факты прямо свидетельствуют о накоплении вмещающих остатки морской фауны и валуны суглинков и глин в холодноводных морях, грубообломочный материал в которых разносился плавучими льдами.

Помимо остатков фауны, о морском генезисе суглинков и глин свидетельствует комплекс рассеянных аутигенных минералов: фосфаты и сульфиды железа - вивианит, гидротроилит, пирит; карбонаты - кальцит, арагонит, реже - доломит. В местах локальных концентраций этих минералов образовались карбонатные, вивианитовые, пирит-гидротроилитные конкреции. Иными словами, сочетание остатков морской фауны с характерным комплексом аутигенных минералов и конкреций не оставляет сомнений в морском происхождении вмещающих их отложений. Попытки отнесения последних к континентальным ледниковым накоплениям представляются неубедительными [Данилов, 1979], хотя имеют определенное признание среди ряда исследователей [Каплянская, Тарноградский, 1975, и др.].

Толща позднекайнозойских преимущественно морских отложений, слагающих аккумулятивный водораздельный рельеф прибрежных равнин западного сектора северной Евразии, имеет ритмичное строение и делится на три закономерно построенные пачки, которые в Печорской низменности получили название колвинской, падимейской и роговской свит, соответствующих определенным трансгрессиям [Воллосович, 1966]. На севере Западной Сибири им соответствуют туруханская (полуйская), мессовская (казымская) и санчуговская (салехардская) свиты. В ритмичном строении основной толщи позднекайнозойских отложений сказалось проявление на фоне нисходящей ветви крупного колебательного цикла, обусловившего длительное опускание территории,

колебательных движений второго порядка, с которыми связаны непродолжительные во времени частичные регрессии моря из пределов континентальной окраины Северной Евразии.

На обширных приморских равнинах Северо-Востока СССР медленные опускания в рассматриваемый этап почти полностью компенсировались континентальным осадконакоплением. Поэтому здесь широко развиты толщи аллювиальных, аллювиально-дельтовых и озерно-болотных отложений соответствующего возраста. Однако и среди них отмечаются солоноватоводные и морские фации, имеющие ограниченное распространение. Несколько более широко развиты они в пределах прибрежных равнин Чукотского моря [Данилов, 1980].

Третий этап развития континентальной окраины северной Евразии, отвечающий по времени второй половине плейстоцена и голоцену, характеризуется преимущественным поднятием, соответствующим восходящей ветви крупного колебательного цикла. Менее крупные, относительно короткопериодные колебательные движения второго порядка обуславливали непродолжительные по времени трансгрессии Полярного бассейна в пределы приморских равнин. При этом амплитуда колебательных движений второго порядка последовательно и направленно сокращалась во времени. В результате на равнинах северной Евразии возникла лестница выдержанных уровней рельефа и морских террас, высота которых закономерно понижается в сторону моря.

Региональные различия сказались и на этом этапе развития континентальной окраины северной Евразии. В ее западном секторе размах колебательных ритмов второго порядка, проявлявшихся на фоне основного, был наибольшим, что обусловило широкое развитие высоких морских уровней рельефа и серии хорошо выраженных морских террас. В Печорской низменности и на севере Западной Сибири абсолютные высоты ступеней рельефа практически совпадают. Его ярусность или ступенчатость отмечали практически все исследователи, изучавшие геоморфологию указанных регионов: П.П. Генералов, И.А. Кузин, Т.А. Матвеева, Н.В. Рейнин, В.Н. Сакс, П.Н. Сафронов, Н.Г. Чочиа и др. Авторы несколько расходятся в оценке высоты отдельных уровней, но порядок цифр практически всегда один и тот же: 4-6, 8-10, 12-16, 25-30, 40-60, 80-100, 110-120, 150-180, 200-220 м. Эти уровни вложены в наиболее возвышенный водораздельный аккумулятивный уровень, имеющий абсолютные высоты порядка 240-250 м. На равнинах Северо-Востока СССР общее воздымание в позднем плейстоцене и проявившиеся на его фоне колебательные движения второго порядка также нашли отражение в ярусности и террасированности аккумулятивного рельефа. Морские осадки принимают участие в строении развитых на побережьях террасовых уровней с абсолютными высотами 2-3, 4-6, 10-12, 20-25, 40 и 60 м.

Таким образом, как следует из вышеизложенного, основные черты позднекайнозойской истории континентальной окраины северной Евразии определены колебательными тектоническими движениями двух порядков. Колебания первого порядка определили три основных этапа новейшей геологической истории: первый - поднятие и формирование доплиоценовых эрозионно-денудационных равнин; второй - опускание и образование арктического шельфа, включая и палеошельф; третий - поднятие и формирование рельефа приморских равнин. Колебательные движения второго порядка обусловили ритмичное строение отвечающих нисходящей трансгрессивной ветви основного колебательного цикла отложений, а также ступенчатый террасированный характер рельефа приморских равнин. Проявление колебательных ритмов практически на всей территории севера Евразии открывает широкие возможности для их использования в целях стратификации позднекайнозойских отложений и при межрегиональных корреляциях.

Рассмотрение проблемы развития континентальной окраины северной Евразии в позднем кайнозое было бы неполным, если не касаться вопроса о предполагаемых покровных оледенениях арктического шельфа и прилегающих к нему с юга приморских равнин. Особенно мощные, обширные ледниковые щиты и покровы рисуются над

территорией Баренцева и Карского шельфов, Печорской и севера Западно-Сибирской низменностей [Гроссвальд, 1977; Hughes *ex al.*, 1977, и др.]. Разными авторами предполагается здесь от 2-3 до 4-5 ледниковых покровов в плейстоцене. Более древние, чем последний, покровы восстанавливаются главным образом на основе отнесения к моренным образованиям своеобразных литологических разновидностей ледово-морских отложений - слабо сортированных валунных суглинков и глин, содержащих остатки морской фауны и аутигенные выделения сульфидов и фосфатов железа, карбонатов.

Аргументация представлений о характере и размерах последнего - позднеплейстоценового ледникового покрова более разнообразна. Помимо литологического облика отложений, привлекаются данные о строении рельефа Баренцева и Карского шельфов, а также прилегающих территорий севера Печорской и Западно-Сибирской низменностей. Главным же аргументом являются данные о крупной позднеплейстоценовой - предголоценовой регрессии Мирового океана. Принято объяснять ее эвстатическим понижением уровня океана на 125-150 м, которое связывается с изъятием влаги на построение ледниковых покровов материков северного полушария. Вместе с тем, как показано выше, наиболее крупная планетарная позднекайнозойская регрессия фиксируется на рубеже миоцена и плиоцена, однако она никем не связывается с изъятием воды из океана на постройку ледниковых покровов Евразии, Северной Америки и Арктического шельфа. Ей находят более простое и естественное объяснение с тектонических позиций: поднятие суши и одновременно увеличение емкости океана за счет опускания его дна. Нет причин искать иные объяснения плейстоценовой регрессии. Она датируется обычно интервалом времени 14-20 или 20-30 тыс. лет назад. Примерно на это же время приходятся данные о существенном увеличении суровости климата Земли в средних и высоких широтах. Однако установление достоверных фактов о позднеплейстоценовой регрессии и одновременном значительном снижении среднегодовых температур воздуха на величину порядка 6-8 С [Котляков и др., 1980; Robin, 1977] не может являться доказательством справедливости предположения о развитии огромных ледниковых покровов на Арктическом шельфе и равнинах прилегающих материков.

Взаимосвязь явлений и событий в позднем плейстоцене представляется следующей. Планетарная регрессия обусловила существенную изоляцию, а следовательно, и выхолаживание Полярного бассейна. Она имела своим следствием также значительное увеличение площади арктической суши, что наряду с наличием сплошного ледового покрова Северного Ледовитого океана вызвало резкое увеличение степени континентальности и суровости климата на севере Евразии. Имеются достоверные данные о широком, преимущественном развитии в это время подземного, а не наземного оледенения на огромных пространствах северных и центральных районов евроазиатского материка [Шило, 1981; Герасимов, Величко, 1982; Данилов, 1983, и др.]. Наземное оледенение ограничивалось горными и непосредственно к ним прилегающими равнинными территориями, находившимися в условиях влажного гумидного климата.

Что же касается равнин северной Евразии и прилегающего Арктического шельфа, то возможность существования здесь ледниковых покровов в позднем плейстоцене полностью исключается разнообразными геолого-геоморфологическими данными [Данилов, 1982]. Слишком близок в геологическом летоисчислении интервал предполагаемых ледниковых событий, следы их должны быть бесспорными и очевидными. Вместе с тем практически на всех побережьях Арктических морей распространены серии морских террас. Одна из них, относимая к позднеплейстоценовой каргинской трансгрессии, детально изучена на севере Западно-Сибирской низменности. Для слагающих ее отложений получены многочисленные датировки возраста методом радиоуглеродного анализа по растительным и фаунистическим остаткам, а также карбонатному веществу диагенетических глинисто-карбонатных конкреций [Кинд и др., 1981; Данилов, Парунин, 1982, и др.]. Достаточно определенно установлено, что возраст

слагающих каргинскую террасу морских отложений составляет от 50 до 20 тыс. лет. Торфяники на ее поверхности имеют возраст около 16 тыс. лет. Иными словами, время завершения каргинской трансгрессии является временем начала предголоценовой регрессии и, следовательно, предполагаемого развития позднеплейстоценового оледенения Арктического шельфа. Однако каргинская терраса прекрасно выражена в рельефе, имеет ровную, почти плоскую поверхность, не несущую на себе никаких следов воздействия ледниковых покровов. Процесс морского осадконакопления в ее пределах без перерыва сменился озерно-лагунным, затем озерным и завершился торфонакоплением. Хорошо выражены в рельефе и более высокие, более древние морские террасы и террасовидные уровни рельефа на побережьях арктических морей, и в частности Печорского и Карского. Если бы после завершения каргинской трансгрессии на Арктическом шельфе и прилегающих низменностях северной Евразии возник ледниковый покров, он уничтожил или по крайней мере частично изменил морфологический облик морских террас, сложенных к тому же рыхлыми осадками.

Гипотеза о позднеплейстоценовом покровном оледенении Арктического шельфа в значительной степени основывалась и основывается на том факте, что на дне многих северных морей под слоем жидких или слабо уплотненных илов залегают уплотненные глины и суглинки с включениями грубо-обломочного материала, отнесенные еще М.В. Кленовой к морене последнего из предполагаемых оледенений. Такая картина строения донных грунтов в значительной степени свойственна Баренцеву, Карскому, Чукотскому морям. Микропалеонтологическое изучение уплотненных глин и суглинков с грубообломочным материалом со дна Баренцева и Чукотского морей, проведенное Г.Н. Недешевой и Е.И. Поляковой, показало, что они характеризуются устойчивыми комплексами фораминифер и морских диатомей. Таким образом, один из главных признаков "гляциальных шельфов" - моренные ледниковые глины и суглинки в действительности являются своеобразным типом испытавших диагенетическое уплотнение ледово-морских шельфовых осадков, совершенно аналогичных ледово-морским отложениям приморских равнин севера Евразии.

Наконец, если допустить существование позднеплейстоценового ледникового покрова на континентальной окраине северной Евразии, и в частности на Карском шельфе и севере Западной Сибири, то не получает сколько-нибудь удовлетворительного объяснения проблема стока крупнейших западносибирских рек - Оби, Енисея, Иртыша. В позднем плейстоцене эти реки имели хорошо оформленные долины с комплексами террас вплоть до второй надпойменной. Все эти террасы близ побережья Карского моря хорошо увязываются с морскими, а вверх по течению рек их поверхность начинает выдерживать относительную высоту, повышаясь согласно уклону русла. Следов обратного стока и превращения Оби, Иртыша и Енисея в реки, текущие "вспять", не наблюдается, а они должны фиксироваться в этом случае на уровне самой низкой надпойменной террасы, т.е. иметь прекрасную выраженность в рельефе.

На примере гипотезы позднеплейстоценового оледенения, следы которого должны быть наиболее четкими, видно, что предположение об огромных ледниковых покровах на Арктическом шельфе не соответствует комплексу данных по геолого-геоморфологическому строению прибрежных равнин северной Евразии. Это снимает вопрос о гляциоэвстатической природе позднеплейстоценовой регрессии, о чем убедительно свидетельствуют также данные по многим районам побережий Мирового океана, обобщенные Н. Мернером [*Morner, 1981*].

Позднекайнозойская история континентальной окраины северной Евразии вполне удовлетворительно объясняется с позиций ее обусловленности тектоническими колебательными движениями разного порядка. Они определяли чередование крупных этапов регрессивного и трансгрессивного развития Полярного бассейна, т.е. цикличность процесса поздне-кайнозойского осадконакопления и рельефообразования. Наложение разноамплитудных движений колебательного характера друг на друга привело к

ритмичному строению морских толщ и возникновению на огромных пространствах приморских равнин арктических морей террасовидных уровней рельефа и морских террас.

Литература

Афанасьев Б.Л. Закономерности колебательных движений и их роль в развитии рельефа Земли. - В кн.: Геология кристаллического фундамента и осадочного чехла Прибалтики. Рига: Зинатне, 1975, с. 203-221.

Воллосович К.К. Материалы для познания основных этапов геологической истории европейского северо-востока в плиоцене - среднем плейстоцене. - В кн.: Геология кайнозоя севера Европейской части СССР- М.: Изд-во МГУ, 1966, с. 3-37.

Герасимов И.П., Величко А.А. Современные ведущие направления исследований по палеогеографии антропогена СССР. - Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1982, №4, с. 6-17.

Гросвальд М.Г. Последний Евразийский ледниковый покров. - В кн.: Материалы гляциологических исследований: Хроника: Обсуждение. 1977, № 30, с. 45-60.

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.

Данилов И.Д. Проблема соотношения оледенений и морских трансгрессий в позднем кайнозое. - Вод. ресурсы 1982, №3, с. 119-135.

Данилов И.Д. Криолитозона Земли и ее районирование. - Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1983, № 4, с. 12-18.

Данилов И.Д., Смирнова Т.Н. [Неогеновые отложения на севере Западной Сибири](#). - Докл. АН СССР, 1976 т. 227, №4, с. 929-931.

Данилов И.Д., Парунин О.Б. [Сравнительные результаты радиоуглеродного датирования карбонатных конкреций и растительных остатков из верхнеплейстоценовых отложений каргинской террасы низовьев Енисея](#). - Докл. АН СССР, 1982 т. 262, № 2, с. 402-404.

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.: Геогр. о-во СССР, 1975, с. 53-95.

Кинд Н.В., Сулержицкий Л.Д., Виноградова С.Н. и др. Радиоуглеродные даты ГИН СССР: Сообщ. X. - В кн.: Бюл. Комис. по изуч. четвертин, периода, 1981, №51, с. 184-189.

Котляков В.М., Гордиенко Ф.Г., Барков Н.И. и др. Изотопные исследования керна со станции Восток и палеогляциологическая интерпретация. Артарктика. - В кн.: Докл. комис. М.: Наука 1980 вып. 19 с. 45-53.

Полякова Е.И. Экологическая и систематическая характеристика позднекайнозойской диатомовой флоры Северной Чукотки. - В кн.: Систематика, эволюция, экология водорослей и их значение в практике геологических исследований. Киев: Наук. думка, 1981, страницы 128-130.

Шило Н.А. Основы учения о россыпях. М.: Наука, 1981. 283 с.

Hughes T., Denton G.H., Grosswald M.G. Was there a Late-Wurm Arctic ice sheet? - Nature, 1977, vol. 266, N 5603, p. 596-602.

Morner N.A. Space geodesy, paleogeodesy and paleogeophysics. - Ann. geophys., 1981, vol. 37, N 1, p. 69-76.

Robin G. de Q. Ice cores and climatic change. - Philos. Trans. Roy. Soc. London B, 1977, vol. 230, N 972, p. 143-163.

Ссылка на статью:



Данилов И.Д. Развитие континентальной окраины Северной Евразии в позднем кайнозое. – В кн.: Геология и геоморфология шельфов и материковых склонов. М., «Наука», 1985, с. 48-57.