

В.Я. ЕВЗЕРОВ

**ЭВОЛЮЦИЯ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНАХ
БАРЕНЦЕВА И БЕЛОГО МОРЕЙ В ПОЗДНЕ-И ПОСЛЕЛЕДНИКОВОЕ ВРЕМЯ**

Распространение и развитие осадконакопления поздне- и послеледниковых морских отложений прибрежных районов Кольского полуострова определялись главным образом рельефом побережий, палеогеографической обстановкой и характером тектонических движений. Наиболее широко поздне- и послеледниковые осадки развиты в крупных депрессиях, к которым приурочены долины современных рек, и в фиордах; в меньшей степени - на открытых участках южного побережья и практически отсутствуют на абразионных берегах в районе Мурманска. В позднеледниковое время обломочный материал в большом количестве поставлялся в прибрежные районы Баренцева и Белого морей тальми ледниковыми водами. В послеледниковый период объем поступающего кластического материала значительно сократился; водами упоминавшихся бассейнов размывались и переотлагались в основном ранее сформировавшиеся морские отложения, в меньшей степени - континентальные осадки.

По материалам наблюдений автора и литературным данным отчетливо выделяются три этапа осадконакопления.

Первый этап - позднеледниковый (примерно от 12 до 9 тыс. лет назад). Отложения этого этапа широко распространены и хорошо изучены в крупных депрессиях, к которым приурочены долины рек, впадающих в Баренцево море, и на морском побережье [Горецкий, 1941; Лаврова, 1960; Никонов, 1964; Кошечкин и др., 1971, 1973]. В начале этапа в депрессиях формировались водно-ледниковые и прежде всего озерно-ледниковые отложения, представленные глинами и суглинками, реже супесями с ленточной слоистостью. М.А. Лаврова [1960] считает их ледниково-морскими образованиями. Мощность ленточно-слоистых осадков убывает от осевых частей к бортам депрессий и по мере удаления от приустьевых участков рек [Горецкий, 1941; Никонов, 1964]; максимальная мощность (около 20 м) установлена Г.И. Горецким в нижних частях долины р. Колы. Приледниковый бассейн без перерыва сменился ледниково-морским, а затем морским, и в заливах Баренцева моря, приуроченных к депрессиям, последовательно сформировались толщи глинистых и песчаных осадков. Мощность нижней, преимущественно глинистой толщи в долине р. Туломы достигает 10-12 м, а верхней, песчаной, 25-28 м. В других депрессиях суммарная мощность толщ доходит до 15-25 м [Горецкий, 1941; Никонов, 1964]. Смена вверх по разрезу суглинков супесями и песками свидетельствует о постепенном обмелении заливов.

Следует отметить, что песчаные осадки регрессивной фазы бассейна распространены не повсеместно. Они установлены только вблизи мест впадения в морские заливы водно-ледниковых потоков [Никонов, 1964].

А.А. Никонов считает, что ленточно-слоистые осадки начали накапливаться в депрессиях в среднем дриасе, а осолонение вод заливов Баренцева моря началось в конце аллереда. По мнению же Г.И. Горецкого [1941], солоновато-водная и морская фазы позднеледникового бассейна имели место в пребореале.

Прежде чем перейти к рассмотрению осадков, накопившихся в течение первого этапа на побережье Белого моря, остановимся на результатах исследования донных образований этого бассейна. В.С. Медведев и Е.Н. Невесский с соавторами [Медведев и др., 1968, 1970] полагают, что в аллереде в пресноводном бассейне (или бассейнах) формировались озерно-ледниковые глины с ленточной слоистостью. В позднем дриасе возник обширный бассейн, в котором под покровом льда отлагались ледниково-морские илы. В пребореале осуществился переход к нормальному морскому режиму осадконакопления. Работы ВСЕГЕИ показали, что образование ледниково-морских ленточноподобных и гомогенных глин и алевроитовых глин в бассейне Белого моря

началось в раннем дриасе и продолжалось вплоть до пребореала; морские условия установились в пребореале или самом начале бореала [*Альдвин и др., 1973*].

Исследования, проведенные на южном побережье Кольского полуострова [*Евзеров и др., 1976*], показывают, что с аллереда по начало пребореала включительно здесь в приледниковом бассейне (или бассейнах) формировалась толща песчано-суглинистых осадков с ленточной слоистостью. Вверх по разрезу толщина ленточных прослоев убывает, глинистые слои в них сменяются суглинистыми и супесчаными и последние становятся тоньше песчаных слоев, что отражает, очевидно, постепенное обмеление бассейна. Видимая мощность толщи более 14 м. Постепенное осолонение вод, вызванное ликвидацией ледяного барьера в горле Белого моря, началось во второй половине пребореала, и к началу бореального периода в бассейне установился нормальный морской режим. Отложения второй половины пребореала представлены ленточными супесями, которые выше по разрезу сменяются тонкозернистыми песками, а затем мелкозернистыми. Кровля песков была размыва при последующей трансгрессии моря. Видимая мощность супесчано-песчаных отложений измеряется первыми метрами.

Близкая точка зрения на историю осадконакопления в котловине Белого моря высказана ранее М.А.Лавровой [*1960*], изучавшей морские образования, развитые на побережье. Она считает, что освобождение Белого моря ото льда произошло в аллереде. Затем, после кратковременного периода формирования ледниково-морских отложений в Беломорском бассейне, начиная с пребореала стали накапливаться морские осадки.

Из изложенного выше следует, что имеющиеся материалы по позднеледниковому осадконакоплению в прибрежных районах Баренцева и Белого морей разноречивы в стратиграфическом отношении. Однако все они однозначно свидетельствуют о том, что в позднеледниковье, несмотря на весьма интенсивное перемещение береговой линии [*Кошечкин, 1975*], на значительных площадях образовались довольно мощные осадочные толщи вследствие привноса в водоемы больших масс обломочного материала талыми ледниковыми водами. Лишь на заключительной стадии рассматриваемого этапа стал ощущаться дефицит обломочного материала, в результате чего песчаные осадки регрессивной фазы бассейна сформировались, как отмечалось, только вблизи мест впадения в заливы потоков талых вод. Таким образом, теснейшая связь осадконакопления в прибрежных районах с дегляциацией территории является наиболее характерной чертой позднеледникового этапа.

Второй этап - ранний послеледниковый - охватывает промежуток времени от 9 до 4 тыс. лет назад. В этот период на фоне общего снижения уровня Баренцева и Белого морей неоднократно отмечались относительные колебания уровня моря, как правило, все меньшие и меньшие [*Горецкий, 1941; Никонов, 1964; Кошечкин и др., 1971, 1973; Евзеров и др., 1976*]. Море, очевидно, очень быстро проникало в пределы суши, в связи с чем в конкретных разрезах практически отсутствуют отложения трансгрессивных фаз бассейнов. В периоды максимального развития трансгрессий в заливах Баренцева моря и на южном побережье Кольского полуострова формировались глины, суглинки и супеси, а по мере отступления моря - песчаные осадки, размер зерен в которых обычно мало меняется по разрезу. Характерно отсутствие сколько-нибудь значительных скоплений тяжелых минералов в прибрежно-морских образованиях. Мощность отложений каждой из частных трансгрессий (включая регрессивные фазы) обычно не превышает 10 м, редко достигая 20 м.

Накопление осадков происходило благодаря привносу обломочного материала реками и вследствие размыва и переотложения ранее образовавшихся осадочных толщ. В связи с улучшением гидробиологических условий в отложениях рассматриваемого этапа возросла роль органического материала, главным образом раковин морских моллюсков. Последние в большом количестве встречаются в осадках в рассеянном состоянии, а также образуют скопления в виде линз и прослоев мощностью до 3 м.

В течение всего этапа морские осадки формировались в обстановке интенсивных поднятий и опусканий Кольского полуострова. Это предопределило недостаточно совершенную дифференциацию обломочного материала по крупности и плотности частиц, исключило возможность образования существенных скоплений тяжелых минералов в прибрежных морских осадках.

Третий этап - поздний послеледниковый - начался около 4 тыс. лет назад и продолжается до настоящего времени. Отложения этого этапа образуют маломощный покров на низких морских террасах, реже целиком слагают их и представлены разнозернистыми песками, галечниками и валунниками мощностью до 3-4 м. Формирование отложений происходило в условиях дефицита обломочного материала, поступавшего в бассейны. Только в приустьевые участки ряда рек у отмелых берегов обломочный материал поступал в таком количестве, которое море в состоянии было переработать. Свидетельством этого служит широкое развитие вблизи устьев аккумулятивных форм (главным образом береговых валов), сложенных очень хорошо отсортированными песчаными осадками. Именно в пределах таких участков в последние 2 тыс. лет в обстановке медленной регрессии накапливались отложения с многочисленными естественными шлиховыми прослоями, в связи с чем имеет смысл охарактеризовать их более подробно. В строении разрезов береговых отложений, наиболее детально изученных автором вблизи устьев рек Варзуги и Пялицы, принимают участие последовательно срезающие друг друга, полого падающие в сторону моря серии среднезернистого, редко мелкозернистого песка, мощность которых обычно не превышает 0,2 м. К границам между сериями, т.е. к поверхностям размыва, приурочена основная масса прослоев и линз серого или черного естественного шлиха мощностью до нескольких сантиметров. Наличие многочисленных размывов в толщах прибрежных отложений и незначительные вариации гранулометрического состава слагающих их осадков свидетельствуют о том, что обломочный материал многократно переотлагался в гидродинамической обстановке, параметры которой изменялись довольно часто, но в более или менее узких пределах. Следствием этого и является очень хорошая отсортированность отложений.

Содержание тяжелых минералов в береговых отложениях изменяется от 2,7 до 88,9%. Методом множественной корреляции данных 44 анализов установлено, что в осадках, слагающих береговые валы, количество тяжелых минералов тесно связано с гранулометрическим составом (средним размером зерен, коэффициентами сортировки и асимметрии, эксцессом). Общий коэффициент корреляции составляет +0,772. Содержание тяжелой фракции мало зависит от среднего размера зерен и эксцесса, оно тем выше, чем лучше отсортирован осадок (меньше величина стандартного отклонения) и чем асимметричнее распределение. Соответствующие коэффициенты корреляции равны -0,440 и +0,445. Установленные статистические связи свидетельствуют о том, что гранулометрическая дифференциация, ведущая к образованию хорошо отсортированных отложений, влечет за собой гравитационную дифференциацию, следствием которой является образование концентраций тяжелых минералов. По мере увеличения содержания последних возрастает асимметрия распределения обломочных частиц по размерности, поскольку максимум распределения тяжелых минералов в береговых отложениях всегда смещен в сторону более мелких классов относительно соответствующего максимума минералов легкой фракции.

По данным минералогического анализа 29 образцов тяжелая фракция береговых отложений рассматриваемых участков представлена в основном амфиболами и пироксенами (в среднем 60,4%). Довольно высокие средние содержания характерны для гранатов (14,68%) и минералов группы эпидота (7,72%). В количестве, превышающем 1%, встречаются сфен, магнетит и ильменит. Остальные минералы (кианит, апатит, турмалин, циркон, лопарит и др.) составляют доли процента от веса тяжелой фракции. Сходные результаты получены Ф.А. Щербаковым, Е.Н. Невесским и З.А. Глаголевой

[1972], изучавшими прибрежно-морские пески юго-западного и южного побережья Кольского полуострова.

Вариации содержаний большинства перечисленных выше минералов весьма значительны; исключением являются лишь эпидот, апатит, сфен и кианит. Корреляционным анализом установлено, что с увеличением содержания тяжелой фракции в ней возрастают относительные содержания гранатов, ставролита, кианита, сфена, магнетита, ильменита, рутила, циркона, монацита и лопарита - минералов, плотность которых превышает 3,5 г/см³, а содержания силлиманита, пироксенов и амфиболов с плотностью порядка 3-3,5 г/см³ убывают. Очевидно, чем интенсивнее протекал процесс природного шлихования, тем в большей степени тяжелая фракция обогащалась полезными минералами. Существенно отметить, что береговые отложения, развитые вблизи устья р. Варзуги и в некоторых других участках, в недалеком будущем могут представить практический интерес как источник минералов титана, циркония и других элементов.

В заключение необходимо еще раз подчеркнуть, что установленная этапность осадконакопления в прибрежных районах Баренцева и Белого морей обусловлена изменениями как палеогеографической, так и тектонической обстановки. Наиболее благоприятное сочетание различных природных факторов для образования россыпей существовало во второй половине последнего из выделенных этапов.

ЛИТЕРАТУРА

Алядвин Ф.А., Мануйлов С.Ф., Рыбалко А.Е. и др. Новые данные по четвертичной геологии северо-западной части Белого моря. - В кн.: Хронология плейстоцена и климатическая стратиграфия. Л.: Наука, 1973.

Горецкий Г.И. О роли местных географических условий в четвертичной истории. - Пробл. физ. геогр., 1941, т. 10.

Евзеров В.Я., Каган Л.Я., Кошечкин Б.И., Лебедева Р.М. [Формирование водных отложений Белого моря в связи с эволюцией природной обстановки в голоцене](#). - Изв. ВГО, 1976, № 5.

Кошечкин Б.И., Кудлаева А.Л., Первунинская Н.А., Самсонова Л.Я. Древнебереговые образования северного и северо-восточного побережий Кольского полуострова. - В кн.: Вопросы формирования рельефа и рыхлого покрова Кольского полуострова. Л.: Наука, 1971.

Кошечкин Б.И., Каган Л.Я., Кудлаева А.Л. и др. Береговые образования поздне- и послеледниковых морских бассейнов на юге Кольского полуострова. - В кн.: Палеогеография и морфоструктуры Кольского полуострова. Л.: Наука, 1973.

Кошечкин Б.И. Перемещение береговой линии Баренцева и Белого морей в поздне-послеледниковое время. - Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1975, № 4.

Лаврова М.А. Четвертичная геология Кольского полуострова. М.; Л., 1960.

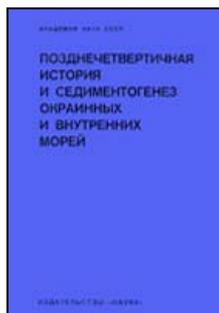
Медведев В.С., Невесский Е.Н., Павлидис Ю.А., Щербаков Ф.А. Строение и история формирования южного побережья Кольского полуострова. - Океанология, 1968, № 2.

Медведев В.С., Невесский Е.Н., Говберг Л.И. и др. [О строении и стратиграфическом расчленении донных отложений Белого моря](#). - В кн.: Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л., 1970.

Никонов А.А. Развитие рельефа и палеографии антропогена на западе Кольского полуострова. М.;Л.: Наука, 1964.

Щербаков Ф.А., Невесский Е.Н., Глаголева З.А. Литология прибрежно-морских песков юго-западного и южного побережья Кольского полуострова. - В кн.: Комплексные исследования природы океана. М., 1972, вып. 3.

Ссылка на статью:



Евзеров В.Я. **Эволюция осадконакопления в прибрежных районах Баренцева и Белого морей в поздне- и послеледниковое время.** – В кн.: Позднечетвертичная история и седиментогенез окраинных и внутренних морей. М., «Наука», 1979, с. 29-33.