

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

УДК 551.35:551.465(268.3-15)

ТАРАСОВ Геннадий Антипович

ОСАДКОНАКОПЛЕНИЕ НА ШЕЛЬФЕ ЮЖНОЙ ЧАСТИ
БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Специальность 04.00.10 – геология океанов и морей

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Москва
1982

Работа выполнена в Мурманском морском биологическом институте ордена Ленина Кольского филиала им.С.М.Кирова АН СССР.

Научный руководитель - член-корреспондент АН СССР;
доктор геолого-минералогических наук,
профессор П.П.Тимофеев.

Официальные оппоненты:

доктор геолого-минералогических наук Ю.А.Лаврушин
кандидат географических наук, с.н.с. М.А.Спиридонов

Ведущая организация - Всесоюзный научно-исследовательский институт морской геологии и геофизики
(ВНИМОРГЕО)

Защита состоится "16" сентября 1982 г. в 14 30 час.
на заседании специализированного совета Д.002.51.01 при
Геологическом институте АН СССР по адресу: Москва, Ж-17,
Пыжевский переулок 7.

Автореферат разослан "___" _____ 198__ г.

С диссертацией можно ознакомиться в Библиотеке Геологической литературы БЕН АН СССР по адресу: Москва, Старомонетный пер., 35.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат геол.-мин.наук

Л.И.Боголюбова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Исследование шельфа в целях использования его природных ресурсов является одной из важнейших задач, поскольку шельфы имеют важное экономическое значение в связи со все разворачивающимися поисками полезных ископаемых, и как области наиболее высокой биологической продуктивности Мирового океана. Поэтому актуальность изучения процессов современного осадконакопления на шельфе представляет собой как большой теоретический интерес, так и существенное народнохозяйственное значение.

Процесс современного осадкообразования в береговой зоне морей в разных физико-географических поясах имеет свои особенности и до сих пор остается слабо изученным. Эта область шельфа представляет собой весьма интересный объект как для литологии, так и для других отраслей знаний в геологии. Она всегда была и пока является "трудной", загадочной и во многом заманчивой для исследователей. Это обусловлено тем, что благодаря своему положению на стыке континента и открытого морского бассейна, прибрежно-мелководная зона имеет сложное гетерогенное литолого-фаціальное строение, которое без соответствующего достаточно детального изучения не поддается расшифровке и не может служить основой для решения многих геологических и литологических проблем, а также биологических задач. Проблема современного осадконакопления на шельфе южной части Баренцева моря возникла при выполнении литологических исследований в рамках разрабатываемых ИМБИ КФАН СССР плановых тем: "Геолого-геохимические особенности донных отложений северных морей в условиях биогенного, эдафогенного и некоторых видов антропогенного воздействия" и "Литология донных осадков северных морей и роль литологических факторов в формировании донных биогеоценозов".

Цель и задачи работы. Выявить закономерности современного осадконакопления на шельфе южной части Баренцева моря на основе анализа и обобщения огромного фактического материала, полученного в морских и береговых экспедициях за десять лет. Исходя из поставленной цели, сформулированы основные задачи исследования: дать представления о количественной оценке поступления осадочного материала из областей мобили-

зации; изучить состав донных осадков и выявить конкретные проявления связи между особенностями гидродинамики района и осадконакопления; установить особенности пространственного распределения основных типов донных осадков и выделить генетические типы осадков.

Фактический материал. В основу работы положены результаты личных полевых наблюдений автора, проведенных в 1970–1980 гг. в экспедициях в южной части Баренцева моря (более 1400 грунтовых станций и около 5 тыс. пог. миль непрерывного эхолотного промера). Сухопутными маршрутами береговых экспедиций были охвачены сотни километров береговой линии, отобрано более 1000 образцов рыхлых отложений и коренных пород. В камеральных условиях был выполнен большой объем аналитических и определительских работ. При обобщении материала использованы также данные предыдущих исследователей.

Научная новизна работы. На основе обобщения обширного фактического материала подробно рассмотрены вопросы прибрежного седиментогенеза. Впервые составлены подробные литологические карты района. Предложен (совместно с В.И. Гуревичем) метод количественной оценки расчлененности рельефа дна. Дана количественная оценка осадочного материала, поступающего в море.

Практическое значение и реализация работы. Подробные литологические карты могут быть использованы при региональном обзорном инженерно-геологическом картировании акватории, при проведении геолого-поисковых работ, а также в качестве основы при составлении промысловых планшетов для рыболовства. Выполненные исследования по окатанности кварцевых зерен и данные по песчаным волнам могут явиться основой для палеогеографических реконструкций района.

Апробация работы и публикации. Материалы диссертации докладывались на коллоквиуме Сектора литологии Геологического института АН СССР, на заседании научного семинара лаборатории геоморфологии и геологии антропогена Геологического института КФ АН СССР, на У Всесоюзной конференции по истории озер в СССР, на I Всесоюзной конференции по биологии солоноватых вод, на У Всесоюзной школе морской геологии.

По теме диссертации опубликовано 13 работ, часть из них (3) написана совместно с другими исследователями. Все основ-

ные научные положения диссертации отражены в опубликованных работах.

Объем диссертации. Диссертационная работа состоит из 4 глав, введения и заключения общим объемом в 157 машинописных страниц, иллюстрируется 20 рисунками и сопровождается 20 графическими приложениями. Список литературы насчитывает 127 наименований.

С рукописью диссертации ознакомились и дали ряд ценных советов А.А. Аксенов, Д.Е. Гершанович, И.С. Грамберг, Ю.А. Лаврушин, Г.Г. Матишов, Н.В. Ренгартен, В.И. Гуревич, В.Я. Евзеров, М.Т. Козлов, В.В. Алексеев. Всем им автор выражает свою искреннюю благодарность. Автор благодарен сотрудникам лаборатории геологии и геохимии моря ММБИ (с 1978 г. группа литологии), оказавшим содействие в выполнении работы. Особую признательность автор выражает члену-корреспонденту АН СССР П.П. Тимофееву, под руководством которого выполнена работа.

I. Краткая характеристика обстановки осадконакопления

Геолого-геоморфологический очерк водосборного бассейна.

Южная береговая зона Баренцева моря протягивается от норвежских берегов на востоке до Урала. Она приурочена, в основном, к двум крупнейшим геологическим регионам Европейской части СССР: Балтийскому щиту (Мурманский берег) и Тимано-Печорской провинции (Тиманский, Русский и Печорский берега). С востока регион ограничивается герцинидами Урало-Новоземельской складчатой области, которая окаймляется узкой полосой Предуральского и Предновоземельского прогибов. Байкалиды Канинской складчатой зоны в пределах открытой части моря простираются в северо-северо-западном направлении приблизительно до широты 72° . С юго-запада к Канинской складчатой зоне примыкает Кольский прогиб. На эти структуры вкрест их простираются накладываются каледониды, протягивающиеся от Скандинавии до северного окончания Предновоземельского прогиба (Ю.М.Пущаровский, 1960).

Территория северного берега Кольского п-ова (Восточный Мурман) относится к Мурманскому блоку (антиклинорию по Л.Я.Харитонову); который сложен древнейшими гранитоидами архея. Представлены они олигоклазовыми гнейсо-гранитами, гранитами, гранодиоритами, среди которых встречаются скиалиты биотитовых гнейсов и линзы амфиболитов. В северо-западной и юго-восточной окраине блока отмечаются небольшие синклинали, сложенные нижнепротерозойскими суперкрупными толщами. Вдоль побережья на участке мыс Святой Нос - мыс Орловский встречаются терригенные толщи рифея, которые сохранились в небольших грабенах, или в виде эрозионных останцов. По всему побережью широко развиты кварцевые жилы, рассекающие гранитоиды. Рыхлый материал смывает со всех положительных форм рельефа. Результатом накопления толщи рыхлых отложений в понижениях рельефа береговой зоны послужило неоднократное наступление моря в четвертичное время. Следы древней деятельности моря отчетливо выражены в рельефе побережья в виде морских террас.

В современной структуре Русской платформы п-ов Канин и Северный Тиман представляют собой разъединенные Чешской губой

части крупной антеклизы, усложненной целой серией разломов (Ю.П.Ивенсон, 1961). Под четвертичными отложениями залегают породы перми и частично маломощные толщи юры и мела. В пределах побережья Чешской губы, у мыса Бармин и на восточном берегу породы метаморфической толщи представлены кварцево-слюдисто-хлоритово-серицитовыми сланцами, местами включающими маломощные прослои кварцитовидных песчаников. Коренные породы Канино-Тиманского побережья за небольшим исключением перекрываются сплошным покровом четвертичных отложений. Приморская равнина п-ова Канин обрывается в море крутым уступом высотой 40-50 м на западе и 5-10 м - на востоке. Поверхность равнины сглажена ледником.

Геология и основные черты рельефа дна. Южная часть Баренцева моря входит в состав Баренцевской плиты и тесно связана с геологией обрамляющей суши. По геофизическим и другим морским геологическим данным установлено (В.Э.Волк и др., 1973), что Баренцевская плита как единая платформенная структура получила развитие со среднеюрского времени. В фундаменте плиты выделены архейско-раннепротерозойские, байкальские и ранне-кimmerийские области консолидации. Суммарная мощность осадочного чехла в южной части Баренцева моря колеблется от 4 до 8 км - минимально в пределах поднятий фундамента, а максимально - в пределах впадин. Формирование осадочного чехла, за исключением Тимано-Печорской провинции, происходило в обстановке устойчивого прогибания, начиная с рифея.

Осадочные породы перекрыты маломощным слоем рыхлых отложений. По звукогеолокационным работам, проведенным лабораторией геологии и геохимии моря ММБИ под руководством В.И.Гуревича, удалось отбить этот слой в районе Воронки Белого моря и сопредельных участках Баренцева моря. Видимая мощность рыхлого слоя осадков варьирует от первых метров до нескольких десятков метров, а местами на поверхность дна выходят коренные породы.

По степени расчлененности рельефа дна южная часть Баренцева моря разделяется на два района - западный и восточный. Последний отличается существенно равнинным рельефом. Площадь равнин на востоке составляет около 55%, а на западе - всего лишь 4%. Расчлененность дна особенно велика в прибрежной зоне Кольского п-ова, где отмечаются значения коэффициента расчле-

ненности до 0.02–0.03 (равнины имеют коэффициент 0.00002) (В.И.Гуревич, Г.А.Тарасов, 1974). По мере удаления от береговой зоны в открытое море расчлененность дна в целом снижается. Высокая расчлененность рельефа дна в прибрежной зоне Кольского п-ова обусловлена сложной структурой фундамента. В целом картина распределения показателей коэффициента расчлененности дна есть результат сложного взаимодействия как экзогенных, так и эндогенных факторов в истории развития южной части Баренцева моря.

В западной части района в береговой зоне глубины возрастают до 200 м; к северу глубина постепенно уменьшается до 100 м (Мурманская банка). Вдоль северного берега Кольского п-ова 50-метровая изобата повторяет все неровности и выступы Мурманского берега. Это указывает на то, что вблизи берега элементы рельефа дна ориентированы в целом согласно структурам материка. Прибрежная зона п-ова Канин и Печорское море характеризуются глубинами 20–50 м.

В современном облике рельефа дна южной части Баренцева моря четко вырисовываются песчаные гряды и волны, сформированные придонными течениями. Основываясь на предполагаемом простирании гряд и фронта песчаных волн, можно говорить о преобладающем восточном направлении в перемещении песчаного материала. В Воронке Белого моря преобладает транспортировка рыхлого материала с юга на север.

II. Условия механического осаждения терригенного материала

Гидродинамические процессы. Специфика гидродинамического режима южной части Баренцева моря в известной мере обусловлена интенсивным водообменом с Атлантическим океаном. Общая картина движения водных масс значительно усложняется наличием сильных периодических течений, связанных с приливо-отливными явлениями. Основное значение имеет приливная волна, поступающая из Атлантического океана. Приливно-отливные течения наблюдаются во всех горизонтах водной толщи, нередко достигая скорости 200 см/сек и более. Постоянные течения, формирующиеся от главной ветви Нордкапского течения, остаются неизменными до глубины 50 м, сохраняя примерно те же направления и скорости (Ю.В.Преображенский, 1947). В некоторых районах при-

брежной зоны решающую роль играют стоковые течения. Особенно сильное действие оказывает Беломорское сточное течение, годовой сток которого составляет около 220 км³ (В.В.Тимонов, 1929). Это течение, дойдя до Канина Носа, огибает его и следует затем в восточном направлении.

Скорость ветровых течений находится в прямой зависимости от скорости ветра. Наиболее сильное волнение повсеместно отмечается в период с сентября по март. В западной части района в этот период преобладает волнение 3–5 баллов. В прибрежной зоне волнение обычно слабее, чем в открытом море. Таким образом, благодаря большой активности гидродинамических факторов, происходит постоянное изменение в составе осадочного материала, приводящее к четкой дифференциации его.

Питание осадочным материалом. В пределы южной части Баренцева моря (площадь около 156463 км²) ежегодно поступает около 88.5 млн. тонн терригенного материала, который разносится под действием всевозможных течений. Значение модулей аккумуляции осадочного материала выглядит следующим образом: абразия берегов – 59 млн. т/год (В.С.Медведев, 1972; Суздальский О.В., 1974) при модуле 377.1 т/км², абразия дна – 7.7 млн. т/год при модуле 49.2 т/км², абразивный износ обломочного материала – 1 млн. т/год при модуле 6.4 т/км², перенос льдом – 10 млн. т/год при модуле 63.9 т/км², золотый перенос – 1 млн. т/год при модуле 6.4 т/км², перенос водорослями – 20 тыс. т/год при модуле 0.1 т/км² (Г.А.Тарасов, 1979, 1981), твердый сток рек – 9.6 млн. т/год (О.В.Суздальский, 1974) при модуле 61.3 т/км². Соответственно модуль терригенной аккумуляции составляет 565.6 т/км² в год, а, принимая удельный вес осадков равным 1.43, и при условии, что осадочный материал распределяется равномерно по акватории, получим скорость осадкообразования 0.4 мм/год.

III. Генетические типы и фации донных осадков

Главнейшие типы донных осадков. Поверхностные осадки исследованного района представлены, главным образом, терригенными и биогенными составляющими. Терригенные осадки характеризуются как валуно-галечными, так и песчано-алевролитовыми разностями. Валуны наиболее широко распространены в береговой зоне Мурманского берега, особенно в верхней зоне

литорали. Здесь они образуют береговой уступ, напоминающий валунную мостовую. Валуны окатаны хорошо, преимущественно подстилаются песчано-глинистым материалом. Образование валунных мостовых связано с вымыванием из ледниковых отложений мелкозема.

Мелковалунные и галечные отложения распространены маломощным слоем у абразионных берегов. В Чешской губе галечные отложения встречаются в основном в глубоководной части губы, где их появление связано с размывом более древних четвертичных отложений.

Небольшие скопления галечника свойственны для пляжевой зоны размываемых берегов п-ова Канин, южного берега о. Колгуев и берегов юго-восточной части Баренцева моря. В открытом море они встречаются лишь спорадически в виде небольших пятен.

Значительную часть площади дна южной части Баренцева моря занимают песчаные осадки. Тем не менее участки с максимальным содержанием песка в осадках (более 75%) распространены локально; в пограничной зоне Баренцева и Белого морей, южной части Печорского моря, а небольшие участки — в Чешской губе, в районах между Каниным и о. Колгуев. Характерно, что почти все участки с повышенным содержанием песка в осадках приурочены к глубинам менее 50 м, за исключением района Восточного Мурмана, где они прослеживаются до глубины 150 м.

Алевритовые осадки, в основном, представлены частицами фракции крупного алеврита, и лишь небольшие участки мелкоалевритовых илов встречаются в северной части Печорского моря и в отдельных губах Мурманского берега. В западной части района крупноалевритовые осадки встречаются на глубинах 150–200 м, к северу от Канина Носа — 50–100 м. В мелководной юго-восточной части района крупноалевритовые осадки распространены в осевой, относительно глубоководной зоне Поморского пролива и в северной части Печорского моря, а также у Канинского берега.

Исходным материалом для формирования мелкоалевритовых осадков главным образом являются продукты размыва четвертичных глинистых толщ о. Колгуев и Тиманского берега. Что касается Мурманского берега, то формирование современных алевритовых осадков связано с донным размывом позднеледниковых отложений.

Группы осадков. По фациально-генетическим особенностям

в пределах южной части Баренцева моря выделяются две группы осадков: группа осадков береговой зоны и группа собственно-шельфовых осадков.

Осадки береговой зоны. Эти осадки являются переходными между морскими и континентальными и поэтому распространены только в узкой прибрежной зоне. Данная группа подразделяется на три подгруппы: аллювиально-морские, литоральные и фьордовые. Среди аллювиально-морских отложений выделяются фации устьев рек с широким набором осадков. Необходимо отметить, что для них характерно сезонное изменение материала разного гранулометрического состава, вызываемое сменой гидродинамического режима. Преобладает песок крупно- и среднезернистый. Подгруппа литоральных осадков представлена фацией пляжей и ваттов. Распространение отложений фации пляжей на абразионных берегах зависит от динамической обстановки; во время сильных и умеренных штормов песчаный материал может оказаться начисто смытым и отлагаться при более слабом волнении. Отложения фации ваттов наиболее широко распространены на Канино-Тиманском берегу. Для них характерны мелкоалевритовые илы; локально встречаются небольшие участки смешанных осадков (от илистых до грубообломочных). Подгруппа фьордовых осадков характеризуется поясным распределением отложений: более грубые осадки распределены на склонах, а котловины представлены преимущественно алеврито-глинистыми илами. Гранулометрический состав и сортированность осадков всецело зависит от характера гидродинамического режима.

Содержание минералов в поверхностном слое осадков береговой зоны тесно связано с концентрацией их в исходных породах берега. Основными минералами легкой фракции осадков являются кварц, полевые шпаты и плагиоклазы. Кроме них в небольших количествах, а чаще всего единичными зернами встречаются мусковит, хлорит, вулканическое стекло и другие минералы. Содержание минералов тяжелой фракции в осадках колеблется от 1 до 20%. Характерными минералами Мурманского берега являются обыкновенная роговая обманка, минералы группы эпидота-цоизита, пироксены, гранат, апатит, эгирин. В целом осадки береговой зоны данного района имеют один комплекс минералов и могут быть отнесены к единой минералогической провинции.

Обогащение осадков мелкобитым раковинным (биогенным) мате-

риалом происходит значительно активнее в западной части района и связано с концентрацией донных организмов. Дифференциация биогенного материала активизируется действием приливно-отливных течений и энергией волнового поля в литоральной и сублиторальной зонах берега.

Группа собственно-шельфовых осадков. К данной группе относятся: осадки проливов, мелководья и глубоководные осадки. Пролиты составляют особую ландшафтную зону со свойственными им особенностями - высокими скоростями течений, в несколько раз превосходящими скорости течений в прилегающих участках моря. Под действием мощных течений здесь размываются более древние рыхлые отложения и выносятся за пределы пролива. Поэтому осадки проливов представлены смешанным галечно-песчаным материалом с примесью ракушняка.

Осадки мелководья, формирующиеся в поле деятельности приливо-отливных течений, характеризуются однородностью состава. В основном это хорошо отсортированные средне- и мелкозернистые пески. В районах активного поступления рыхлого материала, например, в Воронке Белого моря, формируются песчаные гряды и волны из крупнозернистых песков. В западной части района преимущественно распространены алевроито-илистые осадки, которые и относятся к подгруппе глубоководных. Здесь осадконакопление происходит при глубине моря от 100 до 250 м. В целом осадки представлены мелкозернистым песком и крупным алевроитом. Это свидетельствует о том, что осадконакопление происходит в условиях активного гидродинамического воздействия. Гранулометрический состав осадков в вертикальном разрезе колонок (длинной до 200 см) изменяется незначительно. В западной части района вблизи берега распространены алевроито-глинистые илы, которые с увеличением глубины моря и удалением от берега перекрываются алевроитовыми осадками мощностью до 40 см. Донные осадки юго-восточной части района характеризуются однородностью материала и преимущественным содержанием песчаной фракции.

Исследование минерального состава осадков показывает, что основными минералами легкой фракции являются кварц и полевые шпаты, которые распространены повсеместно и в значительных количествах. Данные о распространении кварца в осадках хорошо согласуются с картиной встречаемости окатанных кварцевых зерен. Коэффициент окатанности кварцевых частиц возрастает с

удалением от береговой зоны; с увеличением концентрации кварца в осадках наблюдается повышение степени окатанности кварцевых зерен. Это свидетельствует о поступлении терригенного материала за счет размыва более древних отложений. В легкой фракции также в небольших количествах содержатся мусковит, биотит, хлорит, кальцит, вулканическое стекло.

Содержание тяжелой фракции в составе крупноалевролитового материала собственно-шельфовых осадков колеблется от 0.8 до 35%. Максимальное количество ее наблюдается вблизи Терского берега (Воронка Белого моря), а низкие значения (менее 1.2%) - в илистых осадках Канино-Колтуевского района. Преобладающими минералами тяжелой фракции являются амфиболы, пироксены, гранат, циркон, группа эпидота, апатит. В подчиненном количестве встречается рутил, турмалин, сфен, оливин, минералы метаморфических пород (кианит, ставролит, андалузит, силлиманит). Процентное содержание остальных минералов незначительно, они присутствуют лишь в единичных зернах в отдельных пробах. Обычно доминируют амфиболы (до 44%), гранат (до 40%), минералы группы эпидота (до 25%). Значительное место занимают черные рудные минералы, представленные ильменитом и небольшим количеством магнетита. Рудные минералы составляют в среднем около 14% от тяжелой фракции (максимально до 54%). Основные участки их концентрации приурочены к центральным частям областей аномалии тяжелой фракции (Т.В.Яковлева, 1979). Характерно, что минеральный состав осадков меняется как с запада на восток, так и с севера на юг. Это обусловлено различием минерального состава пород водосборного бассейна обрамляющих берегов и зависит от гидродинамического режима бассейна и рельефа дна. Разные источники водосборного бассейна поставляют определенные минералогические комплексы, что сильно осложняет состав донных осадков. По особенностям петрографического состава пород обрамляющих берегов и связанных с ними минералогических комплексов М.А.Крутойарский (1975) выделяет три провинции (Кольско-Карельская, Канино-Тиманская, Печорская), вынос материала из этих областей обуславливает обогащение осадков определенными минералами.

Биогенные осадки распространены локально в западной части района и представлены битыми фрагментами раковин и скелетов донных организмов (моллюски, баянусы, ежи, мшанки, лито-

тамни и т.д.). Значительные по площади участки распределения биогенных осадков в основном сосредоточены в двух районах: в северо-западной части Воронки Белого моря со смежными участками Баренцева моря и в Чешской губе. Ракушечные отложения Воронки Белого моря представлены главным образом битой ракушкой баянусов (баянуша) размерами 1-3 см. Отмечается низкое содержание скелетных остатков других организмов. В пробах ракушечный материал приурочен к грубообломочной фракции. В целом в отдельных пробах Воронки Белого моря и вблизи Мурманского берега у мыса Святой Нос содержание ракушки в осадках составляет более 50%. Такие участки простираются цепочкой в северо-западном направлении, т.е. параллельно береговой линии. В более северных районах ракушка встречается редко; в осадках присутствует лишь в виде примеси.

IV. Формирование типов осадков и батиметрический контроль седиментогенеза

Формирование рыхлого покрова южной части Баренцева моря самым тесным образом связано с отложением материала покровными ледниками в последнюю ледниковую эпоху. В эволюции осадконакопления голоцена выделяются три этапа (В.Я.Евзеров, 1979): позднеледниковый (от 12 до 9 тыс. лет назад), ранний послеледниковый (от 9 до 4 тыс. лет назад) и поздний послеледниковый (от 4 тыс. лет назад и продолжается до настоящего времени). Первый этап характеризуется образованием мощных осадочных толщ вследствие привноса больших масс обломочного материала тальными ледниковыми водами. В послеледниковый период наблюдались в основном размыв и перестроение ранее сформировавшихся морских отложений. При этом в раннее послеледниковое время в небольших количествах накопление осадков происходило вносом рыхлого материала реками, а в позднее послеледниковое время - в условиях дефицита обломочного материала.

В дифференциации рыхлого материала в южной части Баренцева моря основное участие принимают приливо-отливные течения, достигающие нескольких метров в секунду и охватывающие всю толщу водной массы от поверхности моря до дна. Их эродирующая и транспортирующая роль проявляется особенно активно в западной половине района. Соответственно взвешенное вещество, вносимое речным стоком с водосборного бассейна Кольского п-ова, 12

а также мелкозернистый терригенный материал, что поступает в береговую зону, подхватывается сразу приливо-отливными течениями. Вынесенный таким образом материал ввиду постоянства направления приливо-отливных течений транспортируется на восток. Поэтому в береговой зоне Мурманского берега современные осадки в большей части отсутствуют. На поверхность выходят отложения, накопление которых происходило в послеледниковое время, или перестроенные их разновидности. Местами здесь распространена так называемая "древняя глина", которая в большей части перекрывается современными алевритовыми осадками толщиной до первых сантиметров. Локально она перекрывается песчаным и грубообломочным материалом незначительной мощности.

Таким образом, западный район примерно до р. Восточная Лица характеризуется как район слабого осадконакопления с тенденцией размыва дна в близбереговой зоне. Характерными осадками являются алевриты, алеврито-глинистые илы, глинистые илы, локально - мелкозернистые пески и песчано-галечные осадки. Мощность современных осадков в основном колеблется от 1 до 30 см. Сильно расчлененный рельеф дна способствует локальному задерживанию полезных минеральных компонентов. Высокие концентрации тяжелой фракции расположены в своеобразных ловушках (небольшие депрессии или желоба).

С продвижением на восток, примерно в районе Воронки Белого моря, приливо-отливные течения в совокупности с Беломорским сточным течением выступают в качестве основного энергетического фактора. Соответственно в пределах Воронки Белого моря и сопредельных районах Баренцева моря выделяются области: запад (зона действия приливного течения) - район дефицита терригенного материала и размыва дна, восток (зона действия Беломорского сточного течения) - район избытка рыхлого материала и аккумуляции, поступающего за счет интенсивного размыва берега, сложенного рыхлыми отложениями. Также выделяется и третий район - контактная зона между указанными областями, где, благодаря сталкиванию двух течений возникают вихревые движения, с которыми связано накопление ракушечных отложений в депрессиях и желобах рельефа дна.

Как особая зона выделяется район к северу от п-ова Канин с глубинами от 30 до 60 м. Здесь в непосредственной близости

от берега распространены алевритовые осадки, на формирование которых оказывает непосредственное действие Беломорское сточное течение. В Воронке Белого моря с ним связана транспортировка рыхлого материала с юга на север. В большей части песчаный материал аккумулируется, образуя гряды, достигающие нескольких километров в длину при относительной высоте до 30 м (мель Кийская, Конушинская кошка, Большая Средняя кошка, Большая Орловская кошка и множество небольших гряд, расположенных параллельно). Уже за пределы Воронки Белого моря выносятся только мелкопесчано-алеваитовый материал. Поэтому к северу от п-ова Канин, т.е. в зоне смещения Беломорского сточного течения с Канино-Колтуевской веткой Нордкапского течения происходит накопление алевритового материала; пелитовый материал выносятся дальше на восток и аккумулируется в затишных зонах восточнее о. Колтуев.

В Печорском море основным гидродинамическим агентом является волноприбойный в совокупности с приливо-отливными течениями и ветровыми волнами. Печорское море выделяется как область интенсивной аккумуляции песчано-алеваитового материала. За счет обильного взвешенного материала, поставляемого речным стоком и поступающего также с запада, здесь формируются и мелкоалеваитовые иллы. Современные осадки в этом районе, представленные песчано-алеваитовыми и алеврито-пелитовыми составляющими, имеют максимальную мощность (более 1 м).

Мощность современных осадков в южной части Баренцева моря возрастает с запада на восток от первых сантиметров до нескольких метров, а в областях распространения сильно приливо-отливных и постоянных придонных течений они образуют всего лишь тонкий слой, или современные осадки отсутствуют.

Заключение

Важнейшие положения и выводы диссертации следующие:

1. Черты современного осадконакопления в южной части Баренцева моря подчиняются основным закономерностям прибрежно-морского седиментогенеза приливного моря, хотя отдельные стороны ее во многом специфичны и присущи только данному району.

2. Выяснено пространственное распределение различных гранулометрических типов современных осадков. При этом установлено на их связь как с гидродинамическими особенностями водоема, так

и с составом пород слагающих берегов и дно акватории.

3. Разработана единая генетическая классификация донных осадков, отражающая влияние на них физико-географических условий района. Таксономическую основу классификации составляют группы осадков, подразделяющиеся на подгруппы. В последних выделены фации осадков. Установлены особенности вещественного состава отложений различных фаций и главные минералогические провинции.

4. Впервые составлены различные по содержанию подобные литологические карты. Современные осадки характеризуются преимущественно песчаным составом с преобладающей фракцией мелкозернистого песка; значительные площади дна заняты алевритовыми осадками. Обращают на себя внимание концентрации биогенного карбонатного материала в осадках, представленных раковинами и скелетами донных беспозвоночных. Встречаются локальные скопления чистой ракушки мощностью более 1 м. Минералогическая и гранулометрическая дифференциация осадочного материала протекает одновременно. Это позволяет считать гидродинамический фактор ведущим в процессе осадкообразования.

5. Впервые рассмотрены достаточно малоизученные факторы поставки и переноса осадочного материала и произведена их количественная оценка: объем осадочного материала ледовой транспортировки составляет 10 млн. т/год, абразивного износа крупнообломочного материала - 1 млн. т/год, золотого переноса - 1 млн. т/год, водорослевой транспортировки - 20 тыс. т/год.

6. Особенности осадкообразования и распределения гранулометрических фракций, и отчасти, минералогический состав определяются длительностью и последовательной сменой обстановок осадконакопления - ледниковой, ледниково-морской, морской. В питании бассейна терригенным материалом наблюдается различие в отдельных районах, что сказывается на гранулометрический, минералогический состав и мощность осадков. При условии, что осадочный материал распределяется равномерно по акватории района и если удельный вес осадков считать 1.43, то скорость осадкообразования составляет 0.4 мм в год (площадь около 156463 км², модуль терригенной аккумуляции 565.6 т/км² в год).

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Формирование современных отложений в Чешской губе Баренцева моря. — В кн.: Донные отложения и биогеоценозы Баренцева и Белого морей, Апатиты, 1974.

2. Особенности гранулометрии песчаных отложений в прибрежной зоне Тимано-Колгуевского мелководья. Там же, 1974.

3. К литологии пляжевых песков Восточного Мурмана. Там же, 1974. (совместно с В.Б.Хасанкаевым).

4. О неровности рельефа морского дна в прибрежной зоне юга Баренцева моря. — В кн.: Географические аспекты проблемы осадкообразования в бассейнах Баренцева и Белого морей, Л., 1974 (совместно с В.И.Гуревичем).

5. Окатанность песчаных частиц современных отложений юго-восточной части Баренцева моря. Там же, 1974 (совместно с В.Б.Хасанкаевым).

6. О начальном этапе окатывания песчаных зерен в береговой зоне Восточного Мурмана. — Литология и полезные ископаемые, № 6, 1976.

7. Форма и размеры песчаных волн в южной части Баренцева моря. Доклады АН СССР, т.232, № 2, 1977.

8. К моделированию процесса окатывания кварцевых зерен в прибрежной зоне. — Литология и полезные ископаемые, № 5, 1978.

9. Опыт изучения литодинамических процессов в береговой зоне Баренцева моря. — В кн.: Подводные методы в морских биологических исследованиях, Апатиты, 1978.

10. Влияние золотого сноса на осадконакопление в Баренцевом море. Доклады АН СССР, т.244, № 3, 1979.

11. О биогеологических аспектах проблемы современного прибрежного осадконакопления. — Доклады АН СССР, т.249, № 6, 1979.

12. К вопросу осадконакопления на шельфе Баренцева моря по результатам изучения окатанности кварцевых зерен. — Доклады АН СССР, т.255, № 5, 1980.

13. Количественная оценка терригенных включений морского льда в прибрежной зоне Баренцева моря. — Доклады АН СССР, т.256, № 4, 1981.