

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геоморфологии и
геоэкологии

**Геоэкологическая характеристика состояния шельфа и акватории
Российской Арктики**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

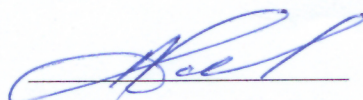
студентки 4 курса 422 группы _____
направления (специальности) 05.03.02–География _____
_____ географического факультета _____
_____ Бирюковой Виктории Сергеевны _____

Научный руководитель
доцент, к.г.н., доцент



О.Е.Нестерова

Зав. кафедрой
к.с.-х.н., доцент



В.А.Гусев

Саратов 2017

Введение. Актуальность темы. Арктика является одной из самых хрупких экосистем в мире, поэтому экологические проблемы, связанные с природно-географическими особенностями региона, уже несколько лет носят глобальный характер.

Данная работа направлена на изучение геоэкологического состояния Российской Арктики. Актуальность работы заключается в том, что последнее десятилетие экологическому состоянию природной среды Арктики уделяется особое внимание. Прежде всего это связано с важной экономической ролью этого региона. Для России, с её сырьевой экономикой, арктический шельф -это одно из наиболее перспективных направлений освоения и эксплуатации месторождений полезных ископаемых.

Цель и задачи работы. Целью дипломной работы является геоэкологическая характеристика Российской Арктики и разделение Арктического шельфа на геоэкологические районы.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи.

- 1.Изучение геоморфологической характеристики шельфа Арктики в российском секторе на современном этапе.
2. Изучение геологического строения шельфа Российской Арктики.
- 3.Выявление источников поступления загрязняющих веществ.
- 4.Составление карты экологической опасности.

Фактический материал. В основу работы положены многочисленные литературные и картографические.

При написании работы использовались следующие методы исследования: изучение литературных источников, Интернет-ресурсов; аналитический; сравнительный; картографический.

Структура и объем работы. Работа общим объемом 46 страниц состоит из введения, четырех разделов (1.Геоморфологическая характеристика Арктического шельфа; 2.Геологическое строение российского арктического шельфа; 3. Состояние загрязнения морей Российской Арктики тяжелыми металлами и нефтепродуктами; 4.Геоэкологическое районирование

арктического шельфа России), из пяти подразделов (3.1 Источники поступления загрязняющих веществ; 3.1.1 Экзогенные источники; 3.1.2 Эндогенные источники; 3.2 Антропогенное загрязнение морей Российской Арктики; 3.3 Степень загрязнения морских вод России тяжелыми металлами и нефтепродуктами, заключения, списка использованных источников (31 наименование) и трех приложений.

Основное содержание работы.

1 Геоморфологическая характеристика Арктического шельфа.

Арктический шельф - это мелководная часть дна Северного Ледовитого океана, примыкающая к суше и в геологическом отношении являющаяся продолжением материка (Залогин Б.С., 2001). Рельеф шельфа Арктики формируется под влиянием эндогенных, экзогенных и антропогенных процессов. Под влиянием эндогенных процессов образуются крупные элементы рельефа: впадины, возвышенности, желоба. Экзогенные процессы создают более мелкие формы рельефа, определяющие современный облик шельфа. В эту группу можно отнести : аккумуляцию осадочного материала, ледниковую экзарацию, прибрежную эрозию и т.д.

Рельеф шельфа был также образован под влиянием чередований ледниковых и межледниковых эпох и трансгрессии Мирового океана. Т.к крупные и масштабные оледенения наблюдались преимущественно на западной части Арктического шельфа, то значительные следы воздействия наблюдаются именно здесь. В свою очередь восточная его часть в ледниковые эпохи осушалась. На Баренцевоморском шельфе преобладают затопленные денудационные поверхности, а в отдельных шельфовых желобах и внутренних впадинах развиты аккумулятивные равнины. Глубины поверхности шельфа Баренцева моря составляют 300-350 м.

Карское море от баренцевоморского шельфа отделяется желобом Святой Анны. В геологическом плане шельф Карского моря является продолжением Сибирской платформы, а главным элементом является Карский желоб, представляющий собой глубокую впадину.

Шельф моря Лаптевых изрезан подводными долинами. Большая часть шельфа представлена ступенчатой аккумулятивно-денудационной морской равниной, в которой затопленная гидросеть выделяется довольно отчетливо. На шельфе Восточно-Сибирского моря представлены аккумулятивные равнины. Восточно-Сибирское море является окраинным, типично шельфовым, мелководным и наиболее ледовитым морем Российской Арктики.

Современный рельеф Чукотского шельфа представлен формами волновой абразии и аккумуляции (внутренний шельф), а также аккумулятивным рельефом, созданным в результате процессов нормального морского осадконакопления (центральный и внешний шельф).

2 Геологическое строение российского Арктического шельфа.

Геологией определяется положение крупных форм рельефа, например синклинальных впадин, подводных возвышенностей, моноклинальные равнины и т. д. Но тем не менее, они все в той или иной степени переработаны экзогенными процессами. Развитие крупных оледенений на западе в значительной степени моделировали гляциальные шельфы, а субэдральные процессы на востоке Арктики (перигляциальные шельфы) сформировали мощную древнюю речную сеть с речными террасами, которые осложнили и значительно переработали геологические структуры, как показано в приложении В.

Существовали различия в рельефообразовании на западно-арктическом и восточно-арктическом участках шельфа, которые были связаны с гляциальными причинами. Западно-Арктический шельф относился к гляциальному типу, а Восточно-Арктический - к перигляциальному. Для Арктического шельфа характерно прямое соотношение тектонических структур и форм рельефа (антиклиналям соответствуют подводные возвышенности, валы, отдельные острова или архипелаги, а синклиналям - прогибы, желоба, впадины) (Косько, М.К., 2005).

3 Состояние загрязнения морей Российской Арктики тяжелыми металлами и нефтепродуктами.

В последнее десятилетие Арктика активно

осваивается человеком, ведутся все новые и новые работы по поиску и добыче полезных ископаемых. Безусловно все это находит отрицательный отклик на состояние окружающей среды. Можно ошибочно подумать, что Арктика и прилегающая к ней акватория всего лишь территория покрытая льдом и снегом и существенного влияния и побочных действий экосистемы не испытывают. Но повторяюсь, это глубокое заблуждение. Развитие промышленности и освоение Арктики в хозяйственных целях является основной причиной экологических проблем территории.

Источники поступления загрязняющих веществ. Можно выделить три главных типа поступления загрязняющих веществ : 1) Экзогенные источники. Например, волновая абразия, речной сток, ледниковый разнос. 2)Эндогенные источники. К этой группе можно отнести вещества, поступающие из недр Земли - потоки метана, вынос нефтяных углеводородов из осадочного чехла. 3)Антропогенные источники. К этой группе относятся все источники, которые непосредственно связаны с деятельностью человека (Иванов, Г.И., 2002).

Экзогенные источники. Основным источником загрязняющих веществ и осадочного материала является речной сток. Реки несут взвешенные и растворенные вещества с водосборной площади, которая составляет примерно 13 млн. км². Вынос взвешенного материала составляет приблизительно 103 млн.т/г. В Северно-Ледовитый океан вместе с речными водами выносятся около 19 млн. т растворенного углерода (органического), около 4 млн. т взвешенного углерода. Подземный сток как источник терригенного материала изучен достаточно слабо. Объем стока для Российской Арктики снижается с запада на восток, т.е в бассейне Белого и Баренцево морей от 14,7% и до 6,8% в бассейне Чукотского моря. Ежегодно льды выносят около 14 млн. т взвеси в океан (Лисицын А.П., 1994). До недавнего времени прибрежная эрозия не считалась главным катализатором накопления осадочного материала, но последние работы ученых указывают на то, что в море благодаря прибрежной эрозии попадает в два раза больше материала, чем при помощи речного стока.

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее существенным процессом в осадконакоплении материала и загрязняющих веществ является прибрежная эрозия, т.к практически в два раза превышает ледовый перенос и речной сток.

Эндогенные источники. Со дна океана в морскую среду могут поступать значительные объемы эндогенного вещества, об этом свидетельствуют многочисленные исследования. Приведу несколько примеров. В 1993 г. в Печорском море и районе Штокмановского газо-конденсатного месторождения в осадочном чехле были выявлены структуры, позволившие сделать предположение о наличии подтоков эндогенного вещества. Благодаря работам по сейсмоакустическому профилированию в Печорском море, были показаны нарушения в центральной части профиля в виде нарушений целостности структур осадочного чехла. Исследования показали диффузию нефтяных углеводородов из нижних толщ в воду (Петрова В.И, Иванов Г.И, 1995).

Антропогенное загрязнение Российской Арктики. В настоящее время проблема антропогенного загрязнения Российской Арктики ощутима как никогда.

К антропогенным источникам загрязнения можно отнести: загрязнение бытовыми и промышленными стоками, бурение и эксплуатация скважин, прямой сброс отходов, судоходство, промышленных и радиоактивных отходов, разливы нефти в ходе аварий и т.д. Сточные воды также являются одним из главных источников загрязнения Баренцева моря. Прибрежные предприятия и населенные пункты сбрасывают загрязненные воды в акваторию моря. Основными предприятиями по сбросу сточных вод являются : "Мурманский морской порт", "Мурманскводоканал", "Водоканал" города Полярный и т.д. В загрязнении Белого моря активно принимают участие крупные металлургические и горнодобывающие компании, основной вклад вносят такие крупные города, как Архангельск, Северодвинск и т.д. Кроме того в бассейне моря сосредоточены многие провинции с содержанием редких металлов и полезных ископаемых. Главным источником поступления материала в Карское

море служат стоки крупных арктических рек, а именно Енисея и Оби. Совместно они вносят в море 22,4***Ошибка! Источник ссылки не найден.** т взвеси. Вторым источником является аэрозольный материал, который поступает в акваторию моря и рек.

На прибрежной акватории моря Лаптевых вблизи рек Лены, Яны, Анабар размещены промышленные предприятия, которые смывают в реки, а затем в море загрязненную воду. Поблизости с морем находится нефтяное месторождение, в ходе эксплуатации которого разливается нефть.

По Восточно-Сибирскому и Чукотскому морям данных мало. Первым серьезным источником загрязнения этих морей является аэрозольный материал, т.к данные регионы значительно удалены от индустриальных районов. Вторым серьезным источником является радиоактивное загрязнение шельфа, а именно продукты испытания ядерного оружия, выбросы с действующих АЭС и т.д (Мазарович А.О,2005).

Современное состояние морей Российской Арктики. В настоящее время загрязнение морской среды и прибрежной акватории носит все больше антропогенный характер, и эта проблема все острее чувствуется на современном этапе. Но в данной работе хотелось бы рассмотреть источники загрязнения, которые носят природный характер, либо в полной мере не зависящие от действий человека.

К примеру, речной сток, атмосферная циркуляция и течения играют важную роль в трансгрессии загрязняющих веществ. Данные, которые были получены в экспедициях, послужили материалом для формирования качества морей.

4 Геоэкологическое районирование шельфа Российской Арктики. Накопление загрязняющих веществ в различных регионах шельфа Арктики определяется с литологической точки зрения особенностями состава донных отложений и их способностью к сорбированию. Движение осадочного материала вдоль дна может быть прерванным либо сквозным, кроме того оно контролируется рельефом морского дна и прибрежными течениями.

Прерванные движения осадочных потоков, так называемые геоморфологические "ловушки", находятся в районах, представляющих наибольший интерес с экологической точки зрения, т.к. в них происходит накопление материала как природного, так и антропогенного характера.

На основе карты морфолитодинамических условий накопления загрязняющих веществ, мной было выделено пять типов геоэкологических районов. I) Преобладание сорбирующих элементов и наличие геоморфологических "ловушек". Очень высокая вероятность накопления загрязняющих веществ. К этому типу можно отнести Центральную котловину в Баренцевом море, Восточно-Новоземельский желоб в Карском море, Южно-Чукотская котловина в Чукотском море.

II) Геоморфологических "ловушек" нет. Присутствие сорбирующих элементов в виде ракушняка и карбонатов, преобладание песков и алевроитов, поэтому вероятность накопления загрязняющих веществ высокая. Основное распространение в районах Баренцева моря.

III) "Ловушки" отсутствуют, состав осадков неоднороден - присутствуют как глинистые минералы и кремнезем, обладающие высокой сорбционной емкостью, так и пески. Вероятность концентрации ЗВ средняя. К этому типу относятся восток Центральной котловины в Баренцевом море, желоба Святой Анны, Новоземельская возвышенность, Западно-Карская ступень, южная часть Таймырской ступени. Также сюда относятся районы на границе Восточно-Сибирского моря и моря Лаптевых, Южно-Чукотская впадина.

IV) Район с низкой вероятностью накопления загрязняющих веществ. Область распространения алевролитов, которые имеют незначительную сорбционную емкость, даже при наличии "ловушек". К этому типу относятся южная и западная часть Новоземельского желоба, Югорская впадина в Карском море, восток Южно-Чукотской впадины.

V) К этому типу относится значительная часть шельфа с низкой вероятностью накопления загрязняющих веществ. Характеризуется

отсутствием геоморфологических "ловушек". (море Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское море).

Проанализировав полученные данные и представленную карту, можно сделать вывод, что скопление загрязняющих веществ на шельфе распределено не одинаково. На востоке шельфа Арктики вероятность накопления низкая, тогда как на западе шельфа условия более благоприятные.

Проанализировав данные и собранный материал, была составлена интегрированная карта экологической опасности Российской Арктики. Карта была получена на основе данных о геоэкологическом районировании территории и карты антропогенного загрязнения акватории и шельфа Российской Арктики. В результате синтеза нескольких карт, было выделено четыре области экологической опасности.

Первая область находится в области высокой экологической опасности. Область расположена в зоне баренцевоморского шельфа и его акватории. Данная область находится в зоне преобладания сорбирующих элементов и наличия геоморфологических "ловушек". Этой области присуща очень высокая вероятность накопления загрязняющих веществ. Кроме того, данный регион служит местом для захоронения радиоактивных отходов, также здесь находятся ядерные полигоны. Все это говорит о чрезвычайно высокой вероятности максимально быстрого накопления загрязняющих веществ, итог которой может привести к экологической катастрофе.

Вторая область относится к умеренно опасной. Она находится в пределах акватории Карского моря и моря Лаптевых. Характер загрязнений веществами и отходами в этой области преимущественно антропогенный, т.к. данные зоны по большей степени находятся в районах отсутствия геоморфологических "ловушек", но при этом загрязняющие вещества здесь поступают вместе с водами прилегающих рек. Также является зоной интенсивного судоходства гражданских, военных и рыбопромысловых судов.

Третья - область относительной опасности. Она располагается в зоне Чукотского моря и восточной части Восточно-Сибирского морей. Область

отличается локализованными участками, подвергающихся интенсивному судоходству. Также кроме того, здесь наблюдаются геоморфологические "ловушки". Наиболее подвержена загрязнению лишь Южно-Чукотская котловина, сказывается также близость Билибинской АЭС.

Четвертая область имеет наиболее обширное распространение. Это прежде всего связано с географическим положением Арктики. Большая часть этого региона скована льдом и труднопроходима, поэтому эксплуатацию шельфа и разведочные работы на нем трудно проводить, а в большинстве случаев даже невозможно.

Заключение. Последнее десятилетие экологические проблемы региона Арктики носят все более глобальный характер, т.к. Арктика является одной из самых хрупких экосистем в мире.

Интерес к данному региону обусловлен несколькими причинами: во-первых это все более возрастающий интерес освоениями природного потенциала шельфа, который скрывает в себе природные "сокровища"; во-вторых это глобальное потепление, которое также несколько последних лет непрерывно связывают с Арктикой.

На основе проделанной работы были сделаны следующие выводы:

1) Тема актуальна, т.к для России, с её сырьевой экономикой, арктический шельф - это одно из наиболее перспективных направлений освоения и эксплуатации месторождений полезных ископаемых.

2) Источниками загрязнения могут служить не только антропогенные объекты, но также и природные процессы.

3) На основе синтеза карты геоэкологического районирования территории и карты антропогенного загрязнения акватории и шельфа Российской Арктики, была составлена карта экологической опасности, а также было выделено четыре области экологической опасности, разделенных по градации.