

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
Географо-биологический факультет
Кафедра географии и методики географического образования

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОД МИРОВОГО ОКЕАНА И
ИЗУЧЕНИЕ ТЕМЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа

Допущена к защите

Зав. Кафедрой

О.Ю. Гурьевских

«_____» _____ 2016 г.

Исполнитель: А.А. Сандрацкий

обучающийся БЭ-41 группы

подпись

Руководитель ОПОП:

О.Ю. Гурьевских

подпись

Научный руководитель: Т.А. Донских

к.г.н., доцент кафедры

географии и МГО

подпись

Екатеринбург 2016

Содержание

Введение	3
ГЛАВА 1. Формирование понятия «Мировой океан»	5
1.2. История освоения Мирового океана.....	11
1.3. География наиболее освоенных районов Мирового океана	13
ГЛАВА 2. Проблема загрязнения вод Мирового океана и пути ее решения..	18
2.1 Виды и источники загрязнения Мирового океана	18
2.1.1. Физическое загрязнение	18
2.1.2. Нефть и нефтепродукты в водах Мирового Океана	19
2.2. Радиоактивное загрязнение вод Мирового океана	28
2.3. Влияние сточных вод на Мировой водный баланс	32
2.4. Содержание пестицидов и СПАВ в водах Мирового океана	41
2.5. Борьба отдельных стран с загрязнением вод Мирового океана .	43
2.6. Международное сотрудничество в области охраны вод Мирового океана	52
ГЛАВА 3. Изучение темы «Загрязнение вод мирового океана» в школьном курсе географии.....	58
3.1. Анализ темы в школьном курсе.....	58
3.2. Конспект урока по теме «Загрязнение Мирового океана».....	62
Заключение.....	68
Литература.....	70

Введение

Актуальность проблемы. Почти весь земной шар покрыт водой, лишь малая доля (20-25%) поверхности планеты представлена сушей. Поэтому разумно было бы дать нашей планете название Океан, а не Земля. Ведь Мировой океан заключает в себе 96,5% от всего планетарного запаса влаги. К тому же с его поверхности каждый год испаряется порядка $500 \cdot 10^3 \text{ км}^3$ влаги, а это не много ни мало, а 86% всей влаги, поступающей в атмосферу, в то время как суша дает лишь 14%.

Роль Мирового океана велика. Помимо того, что он является основным источником атмосферных осадков, он формирует климат нашей планеты. Большая часть кислорода, содержащаяся в атмосфере, поступает в нее опять же из океана, к тому же он поглощает избыток углекислоты в атмосфере, тем самым регулируя ее содержание.

Мировой океан является крупным источником морепродуктов, одной только рыбы каждый год вылавливают примерно 85 млн. т. Ресурсы океана являются незаменимым источником медицинских препаратов, энергии, полезных ископаемых. К тому же берега Мирового океана и его просторы являются местом отдыха для людей.

В последнее время перед человечеством встала проблема загрязнения Мирового океана, вызванная антропогенными воздействиями на морские экосистемы. Загрязнение приобретает уже не просто локальный или региональный характер, а глобальные масштабы.

Именно поэтому проблема загрязнения морей, океанов и их биосистемы, стала международной. Понимая, что океан невозможно очистить как маленькую речку или озеро, появляется необходимость в рациональном использовании природных ресурсов океана и охране морской среды от загрязнения (Степанов В.Н., Природа Мирового океана. М.: Просвещение, 1982. С. 3, 4).

На основе проблемы определена тема выпускной квалификационной

работы «Загрязнение вод мирового океана и изучение темы в школьном курсе географии».

Объект исследования: Мировой океан, как составная часть гидросферы.

Предмет: загрязнение Мирового океана.

Цель работы: Изучить влияние антропогенного воздействия на воды Мирового океана. Выявить экологические последствия этого воздействия.

Для решения данной цели поставлены и определены следующие задачи:

1. изучить научную и научно-популярную литературу по данной проблеме;
2. определить основные виды и источники загрязнения Мирового океана;
3. рассмотреть пути решения загрязнений в Мировом океане;
4. проанализировать, как влияет загрязнение Мирового океана на окружающую среду;
5. продемонстрировать использование данного материала в школьном курсе географии.

Новизна:

Практическое значение дипломной работы заключается в том, что ее материалы можно использовать в работе учителя географии при обучении соответствующим темам школьной географии.

Методы исследования: Для решения задач избран комплекс методов. Используются описательный, географический, картографический методы. Теоретические методы: анализ научной литературы, прогнозирования, исторический метод, метод классификации.

Структура и объем работы: Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав. Объем работы 74 страницы, включая таблицы(5 шт.) и иллюстрации(5 шт.).

ГЛАВА 1. Формирование понятия «Мировой океан»

Основным ресурсом Мирового океана является морская вода, содержащая более семидесяти пяти химических элементов. Одним из основных продуктов, добываемых из морской воды все еще является поваренная соль (33% от мировой добычи). Однако уже добывают такие важные химические элементы как магний и бром, по запатентованным технологиям получают целый ряд металлов. К примеру, запасы меди и серебра в недрах земли постепенно уменьшаются, в то время как океанская вода содержит более полмиллиарда тонн запасов этих элементов.

Ядерная энергетика активно развивается, поэтому в перспективе добывать из вод Мирового океана уран и дейтерий: запасы урановой руды на земле истощаются, а в океане его около десяти миллиардов тонн; запасы дейтерия практически неисчерпаемы – на каждые пять тысяч атомов обычного водорода приходится один атом тяжелого.

Из морской воды получают пресную воду, которая так необходима людям. Ученые разработали большое количество промышленных методов опреснения:

- с помощью химических реакций, при которых из воды можно удалить те или иные примеси;
- соленая вода пропускается через специальные фильтры;
- обычное кипячение.

Помимо опреснения есть и другой способ получения питьевой воды: донные источники, которые широко распространены на континентальном шельфе, в местах материковой отмели, которая прилегает к берегу суши с таким же геологическим строением. Например, донный источник, который расположен в Нормандии у берегов Франции называют подземной рекой, потому что он имеет огромный запас воды.

Запасы минеральных ресурсов мирового океана не ограничиваются морской водой. Большие залежи полезных ископаемых найдены на дне

океана и в его недрах (рис. 1).

Континентальный шельф характеризуется прибрежными россыпными месторождениями золота, платины и драгоценных камней – рубинов, алмазов, сапфиров, изумрудов и др. В качестве примера можно назвать Намибию, в которой уже с 1962 года проводят подводную разработку алмазного гравия.

Шельф и частично материковый склон океана характеризуются большими месторождениями фосфоритов, пригодных для использования в качестве удобрений, этих запасов должно хватить на несколько сотен лет.

Громадные территории подводных равнин покрыты знаменитыми железомангнитными конкрециями – они являются самым интересным видом минерального сырья мирового океана. Состав конкреций представлен своеобразным «коктейлем» из металлов: меди, кобальта, никеля, титана, ванадия, но в основном содержится железо и марганец. Однако промышленная разработка пока не дала особых результатов.

Прибрежный шельф славится своими запасами нефти и газа. Активным темпом идет процесс разведки и добычи этих продуктов. Около одной третьей части мировой добычи этих энергоносителей приходится именно на морскую добычу.

Нефтяные, газовые и газоконденсатные месторождения открыты во многих морях (Карибское, Норвежское, Северное и др.) и акваториях некоторых стран (Индонезия, Ангола, Габона), в Мексиканском заливе. На территории Арктики, в пределах российской экономической зоны открыты газовые и газоконденсатные месторождения в Баренцевом и Карском морях (Штокмановское, Ледовое, Лудловское, Мурсанское, Северо-Кильдское, Русановское, Ленинградское). Нефтяные залежи обнаружили в Печорском море. Высокие перспективы имеет и восточный сектор Арктики. Например, шельф Северной Аляски насчитывает несколько нефтяных месторождений в районе вала Барроу, включая крупнейшие месторождения – гиганта Кашаган в казахском секторе.

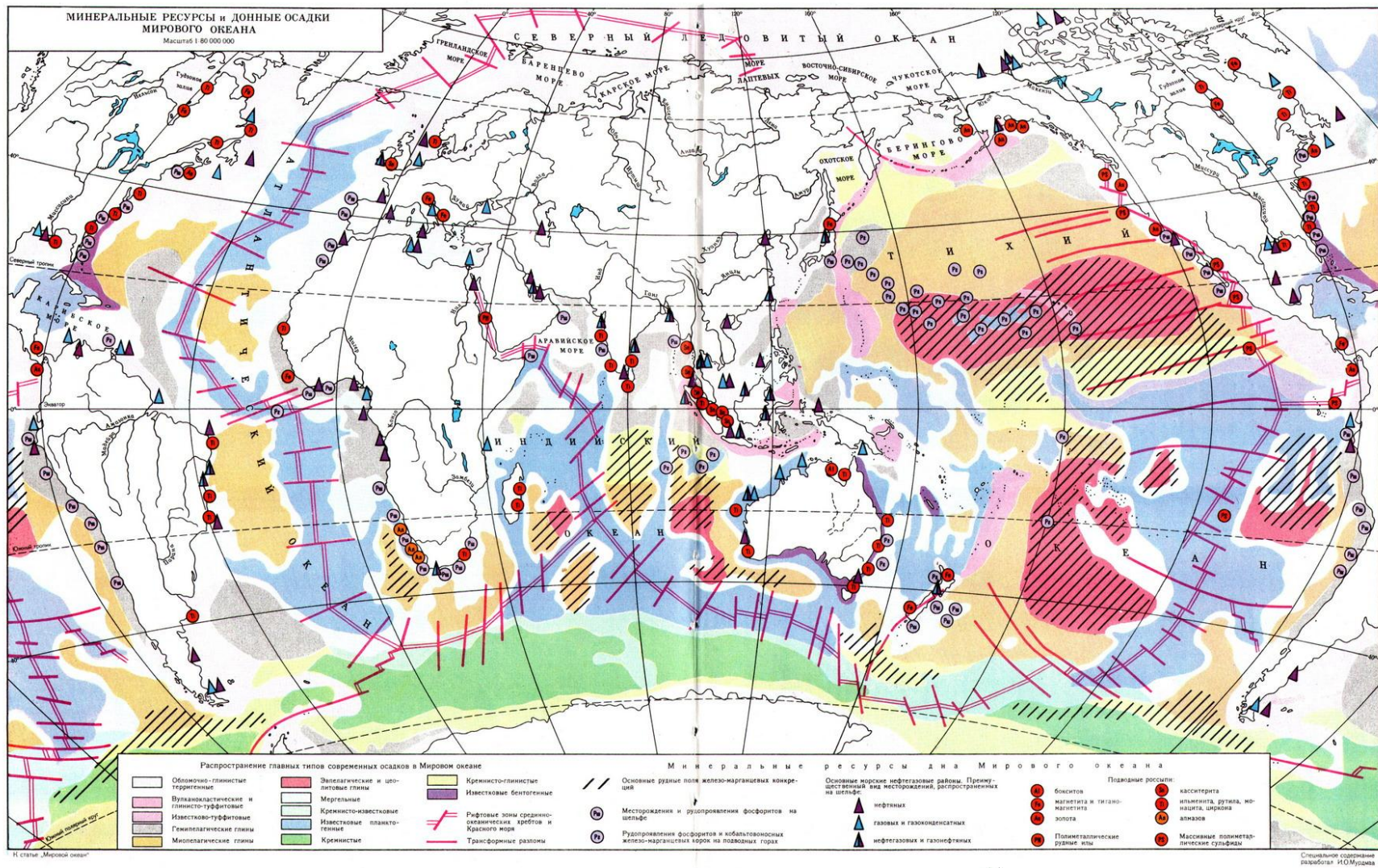


Рис. 1. Карта минеральных ресурсов Мирового океана (Источник: Горная энциклопедия, <http://www.mining-enc.ru/m/mirovoj-ocean/>)

Месторождений в особо крупных размерах разрабатываются во многих точках мира: Персидский, Венесуэльский, Мексиканский заливы, Северное море; нефтяные платформы протянуты у берегов таких стран как Калифорния, Индонезия, в Средиземном море. В Мексиканском заливе во время нефтепоисковых работ открыто знаменитое месторождение серы, вытapiливaемой со дна с помощью перегретой воды.

Нетронутая кладовая океана находится в глубинных расщелинах, где образуется новое дно. К примеру, в горячих (более 60 градусов) и тяжелых рассолах Красноморской впадины содержатся огромные запасы таких металлов как серебро, олово, медь, железо и другие.

Большое значение имеет добыча материалов на мелководных местах. Так в Японии, ведут разработку подводных железосодержащих песков (путем отсасывания по трубам); порядка 20% угля в их стране добывается в морских шахтах – над залежами пород сооружаются искусственные острова и бурятся стволы, вскрывающие угольные пласты.

К неистощимым энергетическим ресурсам относятся многочисленные природные процессы, происходящие в океане, движение и температурный режим вод. К примеру, приливная энергия океана имеет суммарную мощность до шести млрд. кВт.ч. Еще в средние века во Франции научились использовать это свойство приливов и отливов: в XII в. колеса построенных мельниц в движение приводила приливная волна. В настоящее время система усовершенствована: на современных электростанциях турбины вращаются во время прилива в одну сторону, а во время отлива – в другую.

К энергетическим ресурсам мирового океана относится так же энергия волн, которая в сумме оценивается в 2,7 млрд. кВт в год. Значительную концентрацию волновая энергия достигает в некоторых шельфовых акваториях: примерно 40 кВт на 1 м волнового фронта – США и Япония; до 80 кВт на 1 м – западное побережье Великобритании. Использовать эту энергию, хотя и в местных масштабах, уже начали в Японии и Норвегии, проектируют в США, Великобритании, Швеции, Австралии.

Главное богатство мирового океана заключается в его биологических ресурсах, к ним относят рыбу, зоо- и фитопланктон и др. Общий объем биомассы океана оценивают в 35 млрд. тонн, из них около 150 тыс. видов животных и 15 тыс. морских растений. Всего этого достаточно, чтобы прокормить более 30 млн. человек.

Общие запасы морских растений исчисляются миллионами тонн. Все промысловые растения подразделяются на три основные группы:

1. красные водоросли,
2. бурые водоросли,
3. морские травы.

Водоросли содержат до 50% белков. Они более чем на 50% состоят из протеина, играющего большую роль в образовании тканей; недостаток его сказывается на развитии умственных способностей детей. Морские растения богаты жирами. В свежих водорослях имеются почти все витамины. Они богаты калием, азотом, фосфором, йодом, и другими веществами, необходимыми для организма человека. Из водорослей изготавливают агар и агароид, широко использующийся в бактериологии, микробиологии, медицине и кондитерской промышленности. Уже в течение нескольких столетий в приморских странах водорослями кормят коров и свиней. Животноводы, живущие на побережье Белого моря, широко используют для корма скота так называемый «северный концентрат», состоящий из водорослей. В КНДР из водорослей путем специальной переработки получают ткани, а в России они используются для производства порошка для нефтяной и текстильной промышленности, набивочного материала для мебели. Так же вырабатывается бумага, чернила, нитроцеллюлоза, спирт, ацетон, различные соли и т.д. Широкое применение водоросли получили в Японии, Китае, Австралии, Чили.

В мире каждый год вылавливают 85-90 миллионов тонн рыбы, где 2/3 рыбы идет в пищу человеку, а 1/3 перерабатывают на кормовую муку, а также на технические жиры. В рыбе в среднем содержится 16-20% белка, от 2

до 22% жира, 2,5-4,5% минеральных веществ.

Если правильно и бережно использовать пищевые ресурсы океана, они будут пополняться и никогда не закончатся. Таким образом, в течении года люди не должны вылавливать рыбы больше чем 150-180 миллионов тонн, это считается максимальным размером вылова рыбы. Если же нарушить это правило, то последуют непоправимые последствия: неумеренная охота привела к тому, что многие виды рыб, китов и ластоногих были истреблены, а некоторые находятся на грани исчезновения и неизвестно, восстановится ли когда-нибудь их численность.

Понимая все это и учитывая, что спрос на морскую продукцию каждый год все возрастает, необходимо целенаправленно поднимать продуктивность океана. Выделяют несколько вариантов поднятия ее продуктивности:

1. вылову подлежит не только рыба, но и зоопланктон, часть которого антарктический криль уже пошла в пищу. Количество добываемого планктона может намного превышать количество добываемой рыбы, при чем ущерб для океана будет практически незаметен.

2. необходимо использовать биологические ресурсы открытого океана: в областях подъема глубинных вод биологическая продуктивность значительно увеличивается. К примеру, на одном из таких апвеллингов, расположенном у побережья Перу, добывается 15% от мировой добычи рыбы, несмотря на то, что его площадь не превышает 0,02% от всей поверхности Мирового океана.

3. живые организмы культурно разводят в прибрежных зонах.

Многие страны мира успешно опробовали все эти способы. Однако из-за локального применения, в мире продолжают вылавливать рыбу губительных для многих видов объемах.

Океан, представленный разнообразными ресурсами, используется как бесплатная и удобная дорога, связывающая удаленные друг от друга континенты и острова. На морском транспорте осуществляется около 80% перевозок между странами.

Мировой океан способен перерабатывать многие поступающие в него извне отходы: химическое и физическое воздействие океанских вод и биологическое влияние живых организмов рассеивает и очищает основную часть поступающих в него отходов, тем самым сохраняя относительное равновесие экосистем Земли. На протяжении трех тысяч лет круговорот воды в природе приводит к обновлению вод мирового океана.

1.2. История освоения Мирового океана

Освоение человеком океана началось еще в незапамятные времена. У Александра Македонского для военных операций были свои ныряльщики (к примеру, осада Тира в 334 г. до н.э). Сам он тоже любил погружаться в море – для этого специальный большой бочонок наполнялся воздухом.

Водолазные аппараты, вернее их первое упоминание относится к XVI в. Такой аппарат выглядел как лишенный дна колокол, в который поступление воздуха осуществлялось по трубочкам. В 1690 году Эдмонд Галлей (1656-1742 гг.) построил первый колокол, который вмещал в себя несколько водолазов.

Англичанин А. Зиббе является конструктором хорошо известною нам водолазного костюма с металлическим шлемом. Этот костюм в далеком 1837 году использовали в подводных работах на глубинах до шестидесяти метров.

Своеобразным прорывом в 1943 году стало изобретение Жак Ивом Кусто и Эмилем Ганьяном акваланга, с его помощью водолаз стал намного подвижнее.

В 1620 году Корнелиусом Ван Дреббелем была построена первая подводная лодка, которая приводилась в движение усилиями двадцати гребцов. Плавала такая лодка по Темзе на глубине пяти метров.

В 60-х годах XX в. подводные суда применялись для наблюдений и строительства. А в 1973 г. на подводных лодках начали осматривать

трубопроводы на нефтяных и газовых месторождения, их использовали при ремонте и обслуживании платформ.

В 1930 году люди заинтересовались исследованием больших глубин. Впервые Отис Бартон и Уильям Биб в районе Бермудских островов опустили на глубину 1000 м. Они использовали батисферу – стальной шар, который опускали с корабля на тросе.

История мореплавания очень длинна, однако настоящими разносторонними исследованиями океана занялись лишь двести лет назад. За большой вклад в океанографию того времени мы благодарны Берингу, Лисянскому, Беллинсгаузену, Крузенштерну, Лазареву, Литке. Они занимались не только географическими открытиями, но и проведением биологических изысканий, собирали научные коллекции, изучали растительный и животный мир Океана.

Во время первой океанографической экспедиции, осуществленной в 1872-1876 годах на английском судне «Челленджер», удалось собрать столько новой информации, что на ее обработку стараниями семидесяти ученых ушло двадцать лет.

В 1886-1889 годах адмирал Макаров путешествовал на корабле «Витязь». Его путешествие стало для мировой океанографии поистине этапным. На фронтоне океанографического института в Монако «Витязь» назван среди десяти самых известных океанографических кораблей мира.

XX век – век техники и электроники, дал подводным экспедициям новый импульс. Они стали использоваться в акустических, гидрологических, гидрохимических, геофизических, метеорологических и биологических наблюдениях и исследованиях. То время характеризуется созданием специальных научно-исследовательских судов, автономных буйковых станций, подводных лабораторий, разнообразнейших батискафов и подлодок. Помимо традиционного изучения океана (изнутри, на разных глубинах), его стали изучать из космоса.

Экспедиции Тура Хейердала – известные программы по изучению

океана в XX веке. Эти международные экипажи были построены по рисункам, которые нашли в Древнем Египте: связанные особым способом тростник и папирус. Они совершили длительные морские переходы на кораблях «Ра-1» и «Ра-2», тем самым они доказали, что древние египтяне плавали на большие расстояния.

Жак Ив Кусто и его команда внесли значительный вклад в дело изучения океана. Его отчеты показывают по телевизору, а ученые имеют возможность использовать его пробы и лабораторные исследования.

Постоянное и обширное изучение океана требуется во многих сферах: интересах естествознания, при использовании минеральных ресурсов, прогнозе погоды и стихийных бедствий, проблеме искусственного регулирования биологической продуктивности и многое др. Чтобы сберечь этот резервуар жизни на планете, необходимо его знать.

1.3. География наиболее освоенных районов Мирового океана

Мировой океан занимает значительную часть всей поверхности нашей планеты, при этом он содержит ресурсы минерального сырья и топлива. Наиболее известным и ценным минеральным ресурсом являются углеводороды: нефть и природный газ. Среди самых освоенных нефтегазоносных бассейнов можно выделить: Персидский залив, Баренцево море, Карское море, Каспийское море, у берегов Аляски и море Бофорта, карибский бассейн и другие.

С шельфа Мирового океана, помимо углеводородов, добывают твердые полезные ископаемые:

- оловянные руды – в Малайзии, Индонезии, Тайланде и др.;
- железистые пески – в Японии, Канаде, Новой Зеландии и др.;
- золотистые пески – в США, Канаде и др.

Конкреции в мировом океане содержатся в количестве 2-20 трлн. т. К сожалению, извлекают их всего около 0,5 млрд. т. Причем их запасы каждый

год увеличиваются примерно на 10 млн. т.

Ресурсы Мирового океана при рациональном использовании можно считать неисчерпаемыми.

В настоящее время популярность набирает морской круизный туризм. На первом месте по объему морских перевозок стоит Атлантический океан (рис. 2). Там расположены некоторые из крупнейших портов мира, формируются потоки многих массовых, а в последнее время и генеральных грузов. Такие потоки объединены в несколько главных направлений:

- северное транстихоокеанское направление – США и Канада соединяется со странами Восточной и Юго- Восточной Азии;
- во второй группе морских линий – соединяется Атлантическое побережье США с гавайскими островами и Японией через Панамский канал;
- группа судоходных линий – пролегает вдоль побережий азиатского материка;
- Группа судоходных линий – пролегает вдоль побережий Северной и Южной Америк.

Второе место занимает Тихий океан – по нему осуществляется четверть от всего объема морских перевозок.

На третьем месте находится Индийский океан – 1/6 всех морских перевозок. В основном они представлены перевозками из Европы в Азию и Австралию через Суэцкий канал, в меньшей степени – трансокеаническими направлениями, связывающими Австралию с Южной Африкой и Европой. Стоит отметить, что Индийский океан по перевозке нефти превосходит Тихий и Атлантический океаны.

Последнее место принадлежит Северному Ледовитому океану. В мировом морском судоходстве он практически не участвует. Северо-Западный, канадский путь не поддерживает сквозное судоходство, лишь вдоль северных берегов России пролегает Северный морской путь, длина которого примерно шесть тысяч километров.

Одной из проблем Мирового океана является недостаточное его исследование и освоение.

В апреле 2008 г. обнаружили несколько новых видов гигантских медуз. Командой ученых из разных стран в водах моря Росса близ Антарктиды были найдены гигантские представители некоторых видов океанической фауны.

Исследователями были обнаружены гигантские морские пауки, медузы с четырехметровыми щупальцами, морские звезды, диаметр которых достигал шестидесяти сантиметров. Помимо этого, по утверждению участников экспедиции океанское дно целыми «полянами» заселено морскими лилиями.

Во время экспедиции, которая длилась всего пятьдесят дней, ученым удалось собрать более тридцати тысяч образцов, из которых предположительно несколько сотен являются представителями новых видов.

Некоторые ученые считают, что некоторые представители океанической фауны достигли гигантских размеров по причине низких температур, отсутствия хищников, высокого уровня содержания кислорода в воде, а также высокой продолжительности жизни.

Признанную мировым сообществом территорию Российской Федерации можно увеличить на 1,2 млн. км². В случае благоприятного исхода за Россией признают права на преимущественную разработку еще 4,9 млрд. тонн!

Это случится, если российское Правительство в полной мере использует результаты исследований дна Северного Ледовитого океана, которые были выполнены учеными в рамках работ по уточнению границ континентального шельфа РФ (Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана).

Исследования показали, что кора подводных хребтов Ломоносова и Менделеева континентального, а не океанического типа, поэтому их стоит рассматривать как естественные продолжения материка.

Этот момент очень важен для нашей страны: действующие нормы утверждают, что морское дно и недра акватории, являясь естественными продолжениями сухопутной территории, признаются континентальным шельфом. То есть на них будут распространяться суверенные права государства на разведку и разработку месторождений полезных ископаемых.

Получается, что континентальным шельфом России могут считаться хребет Ломоносова, поднятие Менделеева, котловина Подводников, котловина Макарова и котловина Амундсена (их части) со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Возможно человеку никогда не удастся познать все тайны глубин Мирового океана.

Вывод: огромная часть Мирового океана ещё не исследована. Используется лишь малая его часть. Необходимо в большей степени исследовать океаны, чтобы найти и изучить этот практически неисследованный мир.

ГЛАВА 2. Проблема загрязнения вод Мирового океана и пути ее решения

На первый взгляд может показаться, что океан, как и атмосфера, недоступен слабому воздействию человека. Но считаем ли мы его священным очистителем материков или жестоким убийцей моряков, миллионы которых погибли при кораблекрушениях, ураганах, тайфунах? Он неустанно мощен, коварно изменчив, бодро жизнерадостен, или опасно безразличен ко всем действиям человека. Фактически люди до сих пор находятся под сильным влиянием средневекового представления о безграничности океана. Все мы склонны считать, что стоит только загрязненной воде влиться в открытое море, а городскую очистительную систему вывести далеко от берега, как все промышленные и городские отходы исчезнут где-то в голубой дали за горизонтом, как если бы мы их просто смахнули с поверхности планеты. Океаны, ограниченные сушей и вовсе не сливаются с голубыми просторами неба, и если мы пойдем достаточно далеко в любом направлении, то увидим, что они полностью взаимосвязаны между собой.

2.1 Виды и источники загрязнения Мирового океана

2.1.1. Физическое загрязнение

Тепловое загрязнение. На тепловых электростанциях, в том числе и атомных, чтобы охладить агрегаты и конденсировать отработанный пар, потребляется огромный объем воды. При этом сбрасываемую использованную воду нельзя назвать загрязненной в прямом смысле этого слова. Однако, проходя через теплообменники, происходит увеличение ее температуры в среднем на 5-6 градусов. Сброс такой воды является причиной

изменения температурного режима водной среды: сливая использованную воду в водоемы, люди тем самым поднимают его температуру, в результате этого происходит изменение всех остальных параметров водной среды.

Изменения в температурном режиме сказываются в первую очередь на экологической составляющей. Известно, что многие виды животного мира выбирают себе ореол обитания по различным параметрам, одним из которых является температура воды. Для обитающих здесь морских организмов, зависимых от этого фактора, нагрев прибрежной воды приведет к тому, что некоторые виды будут вынуждены покинуть эти воды вплоть до их гибели. Помимо этого, нагрев воды провоцирует более интенсивный процесс обмена веществ у разнообразных живых организмов, это приведет к тому, что содержание кислорода в водной среде значительно снизится. В следствии этого, некоторые виды будут вытеснены другими видами, которые нуждаются в меньшем количестве кислорода.

2.1.2. Нефть и нефтепродукты в водах Мирового Океана

Нефть – вязкая маслянистая жидкость темно-коричневого цвета, обладающая слабой флуоресценцией. Состав нефти представлен в основном насыщенными алифатическими и гидроароматическими углеводородами.

Основной компонент нефти – углеводороды (до 98%). Они делятся на четыре класса (Таблица 1), представленные парафинами, циклопарафинами, ароматическими углеводородами, олефинами.

Классы углеводородов

Класс	Содержание (от общего состава)	Описание
Парафины (алканы)	до 90%	Устойчивое вещество, его молекула выражена прямой и разветвленной цепью атомов углерода. Легким парафинам свойственна максимальная летучесть и растворимость в воде.
Циклопарафины	30-60%	Насыщенные циклические соединения с пятью или шестью атомами углерода в кольце. Кроме циклопентана и циклогексана в нефти встречаются бициклические и полициклические соединения этой группы. Эти соединения очень устойчивы и плохо поддаются биоразложению.
Ароматические углеводороды	20-40%	Ненасыщенные циклические соединения ряда бензола, содержащие в кольце на шесть атомов углерода меньше, чем циклопарафины. В нефти присутствуют летучие соединения с молекулой в виде одинарного кольца (бензол, толуол, ксилол), затем бициклические (нафталин), полициклические (пирон).
Олефины (алкены)	до 10%	Ненасыщенные нециклические соединения с одним или двумя атомами водорода у каждого атома углерода в молекуле, имеющей прямую или разветвленную цепь.

Таблица 1. Классы углеводородов (Автор: Сандрацкий. А.А.)

Нефть и нефтепродукты – самые распространенные загрязняющие вещества в Мировом океане (рис. 3). К началу 80-х годов в океан каждый год попадало примерно 16 млн. т. нефтепродуктов (0,23% мировой добычи). Наибольшая потеря нефти происходит во время ее транспортировки из районов добычи. На морских путях постоянно присутствуют поля загрязнений, это обусловлено многочисленными аварийными ситуациями и сливом танкерами за борт промывочных и балластных вод. В период с 1962 по 1979 годы в результате аварийных ситуаций в морской среде оказалось почти 2 млн. т. нефти. За последние десятилетия (начиная с 1964 года) в Мировом океане пробурили более двух тысяч скважин, из которых в Северном море более тысячи и лишь триста пятьдесят промышленных скважин оборудовано. В результате незначительных утечек каждый год происходит потеря нефти в размере 0,1 млн. т.

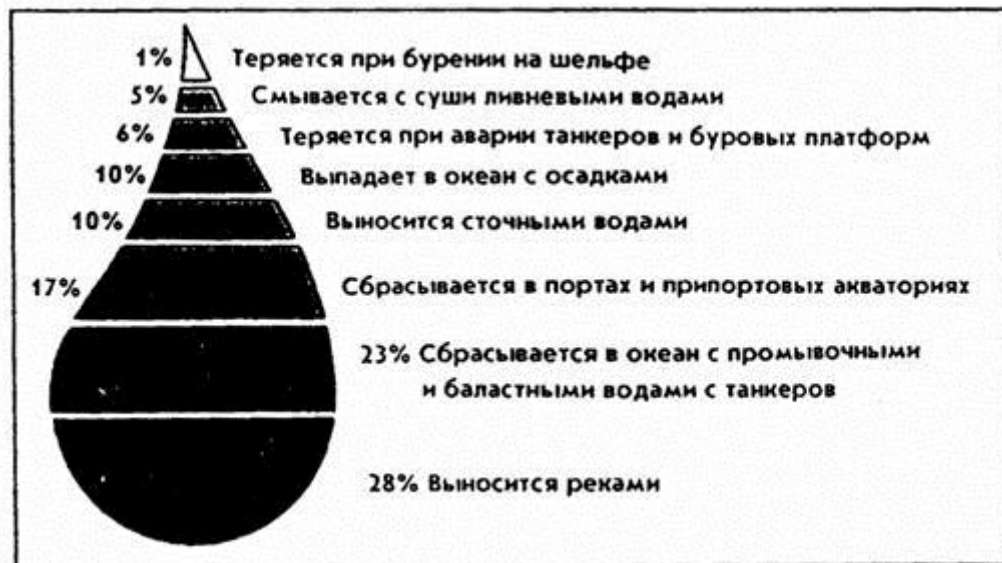


Рис. 3. Распределение потерь нефти в % от общей суммы мировых потерь в океане за год (общие потери нефти 0,23% мировой добычи), по Н.Ф. Винокуровой и др., 1994(источник: <http://ilovedomain.ru/kursovaya-2/studentu/opasnost-zagriazneniia-neftiu-vod-mirovogo-okeana/>)

Бытовые и ливневые стоки приносят в море около 2,0 млн. т. нефти в

год, промышленные стоки – 0,5 млн. т. нефти.

Попадая в морскую воду, нефть начинает растекаться в виде пленки, толщину которую можно определить по ее цвету (Таблица 2).

Таблица 2

Внешний вид нефти, растекающейся в виде пленки

Внешний вид	Толщина, мкм	Количество нефти, л./кв. км.
Едва заметна	0,038	44
Серебристый отблеск	0,76	88
Следы окраски	0,152	176
Ярко окрашенные разводы	0,303	352
Тускло окрашенные	1,016	1170
Темно окрашенные	2,032	2310

Таблица 2. Внешний вид нефти, растекающейся в виде пленки (Автор: Сандрацкий.А.А)

Из-за нефтяной пленки изменяются состав спектра и интенсивность проникновения света в водную среду. Тонкая пленка сырой нефти пропускает свет 11-10% (280 нм), 60-70% (400 нм). Пленки, толщина которых 30-40 мкм, полностью поглощают инфракрасное излучение.

При смешении нефти с водой, образуется эмульсия двух типов:

- прямая «нефть в воде» – прямая эмульсия (капельки нефти диаметром до 0,5 мкм) не так устойчива и характерна для нефтесодержащих поверхностно-активных веществ;
- обратная «вода в нефти» – вязкие обратные эмульсии образуются при удалении летучих фракций, они сохраняются на поверхности, переносятся течением, выбрасываются на берег и оседают на дно.

Из всех видов загрязнений наибольшая опасность для Мирового океана

на сегодняшний день заключается в нефтяном загрязнении.

Согласно подсчетам, в Мировой океан каждый год поступает 6-15 млн. т нефти и нефтепродуктов.

В первую очередь это потери нефти при ее транспортировке танкерами. К тому же, после того как разгрузят нефть, для придания танкеру необходимой устойчивости, его танки частично наполняются балластной водой. Балластную воду с остатками нефти сливали до последнего времени в основном в открытом море. К сожалению, лишь у малой части танкеров есть специальные балластные резервуары, предназначенные только для балластной воды, нефть в них не заливается.

Помимо этого, большой объем нефтепродуктов поступает в океан при непосредственной промывке цистерн нефтеналивных судов. Таким образом, в море попадает 1% нефтепродуктов от объема всего перевозимого груза. К примеру, нефтеналивные суда водоизмещением 30000 т. сбрасывают при каждом рейсе в море мазут в количестве около 300 т. При перевозке 500 млн. т мазута в год потеря составляет примерно 5 млн. т. в год, или 13 700 т. в сутки. По другим данным потеря не превышает 2 млн. т.

Большой объем нефтепродуктов поступает в Мировой океан в процессе их использования. Это практически самая значительная величина потерь. Например, суда с дизельными двигателями сливают в море до 2 млн. т тяжелых нефтепродуктов (смазочные масла, несгоревшее топливо и т.п.).

Большая потеря нефти происходит во время морского бурения; в процессе сбора нефти в местные резервуары и ее перекачки по магистральным нефтепроводам. Здесь происходит потеря 0,25% от добываемой нефти. Такого вида потери нефти с трудом поддаются установлению и учету, а тем более заранее прогнозировать их.

Американский журнал считает, что, к примеру, одна из пятисот буровых скважин Северного моря может давать аварийный выброс нефти ежегодно. Но при этом каждая авария будет иметь различные масштабы. Так, согласно расчетам, при аварии на морской буровой, подобно аварии на

нефтепромысле Экофиск в Северном море в апреле 1977 года (тогда в море поступало каждый день 10-15 тыс. т. нефти) будет разливаться около 1-2 млн. т нефти, потому что для ликвидации таких аварий может потребоваться до ста суток.

Именно такая авария случилась 3 июля 1979 г. на подводной скважине «Исток-1», которая расположена рядом с полуостровом Юкатан (Мексика), там нескольких месяцев подряд каждый день сгорало и выливалось в море около 4,77 млн. л. нефти. Большой объем нефти растекся по поверхности Мексиканского залива, морская флора и фауна испытала непоправимый ущерб. Гигантские нефтяные пятна, сначала растянулись на 940 км, а потом приблизившись к побережью США, в конце лета покрыли мощным слоем порядка 200 км пляжей штата Техас.

Сложно подсчитать объем нефтяных потерь при авариях, имеющих место при перевозке нефти танкерами. В 1974 году зафиксировали 1168 случаев аварий разной сложности с утечкой нефти, а за период с 1971 по 1981 года – 13 379 кораблекрушений танкеров.

Разумеется, рост морской добычи нефти вызывает резкое увеличение количества перевозок нефти танкерами, как следствие, возрастает и количество аварийных ситуаций.

В последнее время крупных танкеров стало больше. Так, в конце 1979 г. на балансе мирового нефтеналивного флота насчитывалось 4200 судов, из них 700 – супертанкеры с дедвейтом, превышающим 200 тыс. т. Супертанкеры перевозят более половины всего объема нефти. Такие гиганты даже после экстренного торможения до полной остановки проходят путь, превышающий одну милю (1852 м). Разумеется, вероятность катастрофических столкновений таких танкеров в несколько раз выше, так же, как и объем разливаемой нефти при катастрофе. К примеру, в марте 1980 г. у берегов Бретани затонул американский супертанкер «Амоко Кадис», объем нефти, выброшенной в море, составил более 220 тыс. тонн. Эта авария стала причиной сильнейшего загрязнения обширного

прибрежного района Франции, последствия которого сказывались еще многие годы.

Помимо выше описанных существуют и другие пути попадания нефти в море (Таблица 3).

Таблица 3

По данным Национальной Академии наук США

Способ попадания нефти в океан	Объем от общего количества поступающей нефти по оценке Национальной Академии наук США
с речными водами	до 28%
с атмосферными осадками (легкие фракции нефти с поверхности моря испаряются и попадают в атмосферу)	около 10%

Таблица 3. Пути попадания нефти в море (Автор: Сандрацкий. А.А)

Наконец, если добавить (практически не подлежащие учету) весь тот объем неочищенных сточных вод, который сливают нефтеперерабатывающие заводы и нефтебазы, расположенных в пределах морских побережий и в портах (в США так в море попадает каждый год свыше 500 тыс. т. нефти), то не трудно представить, какая угрожающая ситуация создалась в области нефтяного загрязнения.

Межправительственная океанографическая комиссия и Всемирная метеорологическая организация опубликовала данные, согласно которым нефтяными пленками покрыты огромные акватории в Атлантическом, Индийском и Тихом океанах. Подобная пленка полностью покрывает Южно-Китайское и Желтое моря, зону Панамского канала, обширную зону у берегов Северной Америки (шириной до 500-600 км), акваторию между

Гавайскими островами и Сан-Франциско в северной части Тихого океана и многие другие районы. Особенно значительный вред от таких нефтяных пленок наблюдается в полузамкнутых внутренних и северных морях, куда их приносит течениями. К примеру, Гольфстримом и Северо-Атлантическим течениями нефтепродукты переносятся от берегов Северной Америки и Европы в Норвежское и Баренцево моря. Очень опасно, когда нефть попадает в Северный Ледовитый океан и Антарктику, потому что из-за низких температур воды и воздуха даже в летние месяцы тормозятся процессы химического и биохимического окисления нефти.

Следовательно, загрязнение Мирового океана нефтью приобрело глобальный характер.

Из-за нефтяной пленки сокращается проникновение солнечных лучей, следовательно, нарушаются процессы фотосинтеза фитопланктона, который представляет собой основную кормовую базу для многих живых организмов, населяющих моря и океаны. Нефтяные пленки существенно нарушают между океаном и атмосферой процессы энерго-, тепло-, влаго- и газообмена. А ведь океан выполняет большую роль в формировании климата, производит 60-70% кислорода, необходимого для существования жизни на Земле.

Таблица 4

Специалисты подсчитали некоторые интересные цифры

Объем нефти	Последствия
15 млн. т.	нефтяная пленка полностью покрывает Атлантический и Северный Ледовитый океаны
10 г нефти в 1 м ³ воды	Такое содержание нефти губительно для рыбной икры. Также гибнет взрослая рыба, гибнут птицы, питавшиеся этой рыбой, и в итоге довольно часто происходят случаи отравления и у людей
1 т	загрязняет 12 км ² площади моря
1 л	400 тыс. л. морской воды останется без кислорода

Таблица 4. Объем нефти в океанах(Автор: Сандрацкий.А.А.)

Население, проживающее в прибрежных районах, также ощущает на себе последствия нефтяного загрязнения поверхности морей: в летний период под действием солнечных лучей плавающая на поверхности моря нефть начинает испаряться, ее пары, находящиеся в воздухе, негативно отражаются на здоровье людей.

Наиболее загрязненными нефтепродуктами и нефтяными отходами являются акватории Средиземного, Северного, Ирландского и Яванского морей, а также Мексиканского, Бискайского и Токийского заливов.

Более половины (7500 км) всего итальянского побережья, которое омывается водами Адриатического, Ионического, Тирренского и Лигурийского морей, загрязнено отходами нефтеперегонных заводов и отбросами промышленных предприятий.

На побережье постоянно вымываются «нефтяные жемчужины», которые образуются при очистке отсеков многочисленных танкеров, которые ежегодно сливали в воду Средиземного моря порядка 300 тыс. т. нефтяных остатков. Многочисленные яхты и катера тоже сбрасывают смазочные вещества за борт. А нефтеперерабатывающие заводы сливали ежегодно до 20 тыс. т нефти в море.

Северное море тоже сильно загрязнено нефтяными углеводородами, несмотря на то, что это шельфовое море (средняя глубина – 80 м, в районе некогда богатой рыбопромысловой акватории Доггер-Банки – только 20 м). Впадающие в него реки (Рейн, Эльба, Везер, Темза и др.) приносят не чистую пресную воду, а вредные вещества, отравляющие его. Плотность движения танкеров в Северном море считается самой высокой в мире, каждый год там перевозят порядка 500 млн. т. нефти и нефтепродуктов, происходит 50% всех столкновений танкеров. Ежегодно в море вытекает около 1 млн. т. нефти из буровых вышек, прохудившихся нефтепроводов, из портов, промышленных предприятий и рек.

Ирландское и Яванское моря, Бискайский, Мексиканский и Токийский заливы также загрязнены нефтью и нефтепродуктами. Прибрежные районы

некоторых стран (Великобритания, Франция, США, Канада, Япония) утратили не только рыбопромысловое, но и санаторно-курортное и туристическое значение, вдобавок ко всему они стали пожароопасными.

2.2. Радиоактивное загрязнение вод Мирового океана

Радиоактивные осадки попадают в Мировой океан следующими путями:

1. из атмосферы после ядерных испытаний,
2. предприятия атомной промышленности и атомные электростанции сбрасывают радиоактивные воды и радиоактивные вещества,
3. в результате аварий судов с атомными двигателями, а также сброса радиоактивных отходов судовых реакторов.

В 1963 г. заключили договор о запрете испытаний ядерного оружия, будь то атмосфера, космическое пространство или глубоко под водой. В результате этого, вероятность радиоактивного загрязнения вод Мирового океана сократилась во много раз.

Ядерные испытания на земле и в атмосфере очень опасны, т.к. радиоактивные частицы быстро переносятся воздушными течениями на огромные расстояния. Установлено, что после испытаний французской атомной бомбы в Сахаре (13 февраля 1960 г.), радиоактивные частицы уже через два дня были зафиксированы на побережье Индии, а через три дня – в Японии.

Стоит отметить, что радиоактивные частицы обладают исключительной «живучестью», особенно при испытаниях над поверхностью земли. Радиоактивные частицы могут долго храниться в высоких слоях стратосферы, а потом через несколько месяцев со дня ядерного взрыва выпасть в виде «радиоактивного» дождя, при чем на расстоянии в несколько тысяч километров от места испытания.

У радиоактивных веществ долгий процесс разрушения и распада.

Поэтому зараженные рыбы, планктон и другие животные, растительные организмы переносятся морскими течениями на огромные расстояния (тысячи километров) в течение весьма длительного времени. К примеру, тунцы с признаками радиоактивного заражения через 6-8 месяцев после взрыва в атолле Бикини достигли берегов Японии, преодолев расстояние в 3-4 тыс. миль.

Помимо этого, известно, что основная масса стронция-90 морскими грунтами не впитывается и держится в толще воды. А икра рыб очень чувствительна даже к небольшим концентрациям стронция-90. Более того, некоторые растительные организмы и породы рыб способны накапливать радиоактивные вещества в 20-30 раз больше, чем находится в окружающей среде, тем самым представляя исключительную опасность для людей.

Развиваются атомная промышленность и атомная энергетика, как следствие все больше радиоактивных отходов сбрасываются в реки, озера и моря. К сожалению, единые правила по захоронению радиоактивных веществ в водах Мирового океана были разработаны не так давно. Раньше считали, что захоронение радиоактивных веществ на дне глубоких морей и океанов сможет гарантировать безопасность их хранения на срок в несколько сот лет. Этого времени должно было хватить на то, чтобы радиоактивные вещества, растворившись в воде, стали безопасными. Однако, установили, что глубинные воды морей и океанов обновляются каждые сто лет, за такой короткий промежуток времени радиоактивные отходы не успеют потерять свои вредные свойства. К тому же доказано, при вертикальном перемещении и перемешивании водных масс радиоактивные элементы могут проникать на глубину в несколько километров. Поэтому нельзя гарантировать безопасность захоронения радиоактивных веществ в водах Мирового океана.

В таких странах как США, Япония, Австралия, а также некоторых странах Западной Европы, атомные электростанции и исследовательские центры сбрасывают отходы в основном в реки и прибрежные воды морей, реже в глубоководные зоны океанов. Это трудно назвать единичными

сбросами в небольших количествах. Скорее это систематические захоронения, проводимые каждый год (например, Великобритания ежегодно сбрасывает в Ирландское море 800 м³ жидких отходов атомных центров Ундскейла и Колдер-Хона), либо большое количество радиоактивных отходов, накопившееся за несколько лет. Так, в 1977 г. в воды Атлантики сбросили 7180 контейнеров с 5650 т таких отходов. При чем срок эксплуатации стальных зацементированных контейнеров, в которые поместили жидкие отходы, не превышает десяти лет.

Такие неконтролируемые сбросы привели к тому, что радиоактивное загрязнение некоторых морей стало сопоставимо с загрязнением среды в результате ядерных испытаний. Еженедельник «За рубежом» информирует, что Агентство по защите окружающей среды США сообщило, что морское дно в Тихом океане (35 миль к западу от Сан-Франциско) и в Атлантике (120 миль к востоку от границы между штатами Мэриленд и Делавер) заражено. Туда на протяжении тридцати лет сбрасывали зацементированные контейнеры с плутонием и цезием. В результате сброса в воды Атлантики 14 300 контейнеров, радиоактивное загрязнение превысило «ожидаемое» до 70 раз, а в тихоокеанских водах (захоронено 47 300 контейнеров) до 25 раз.

Коснувшись вопроса о захоронении радиоактивных отходов, необходимо уделить внимание проблемам захоронения и других высокотоксичных соединений.

В 1970 г. власти США затопили в водах Атлантического океана (500 км от побережья Флориды) судно «Рассел-Бриге». На его борту находились бетонные контейнеры (418 штук), содержащие нервно-паралитический газ (68 т. зарина). Через какое-то время контейнеры дадут утечку и в этом случае страшно представить все последствия этого преступного акта США.

В 1972 г. ФРГ затопила в Атлантическом океане (севернее Азорских островов) две с половиной тысячи металлических бочек промышленных отходов, содержащих сильнодействующие цианистые яды.

К сожалению, таких случаев очень много и все их не перечислить.

Несмотря на то, что контейнеры делаются из прочных материалов (бетона или стали), существует опасность их разрушения:

- любой бетон со временем разрушается, а сталь ржавеет;
- на дне моря случаются землетрясения;
- огромное давление воды;
- контейнеры бьются о камни и скалы.

Изначально предполагалось, что отходы медленно вытекая из контейнеров будут разбавляться большим количеством воды. Однако известны реальные примеры, когда разрушение контейнеров произошло быстро: в Ирландском море, проливе Ла-Манш и Северном море фауна и флора акваторий испытали самые пагубные последствия.

Благодаря давлению мировой общественности в последние годы ученые многих стран Западной Европы и США занимаются поиском безопасных методов захоронения радиоактивных отходов.

В печати появилась информация, что немецкие и американские ученые предложили радиоактивные отходы хоронить в соляных коях. Они считают, что внутри таких копий созданы идеальные условия для этих целей:

- это стабильные прочные соляные породы,
- легко выдерживают высокую температуру, связанную с выделением тепла радиоактивными частицами.
- сухость воздуха способствует длительному хранению контейнеров и гарантирует их защиту от коррозии.

В США такие отходы стали смешивать с боросиликатным стеклом. Полученную смесь помещают в стальные контейнеры, которые герметично закрываются и направляются на временное хранение в хранилища с воздушным охлаждением. После этого их переносят на постоянное хранение в подземные камеры. Однако, по мнению американских ученых, в целях стеклования необходимо расплавить радиоактивные отходы при высоких температурах, а это опасно в связи с возможной утечкой радиоактивных веществ. Тепло, выделяемое радиоактивными веществами, тоже может

расплавить стекло.

Во время аварий атомных подводных лодок радиоактивные вещества тоже поступают в морскую воду.

Так, в 1963 г. в водах Атлантического океана затонула американская атомная подводная лодка «Трешер». Ее остатки находились более чем в 200 милях восточнее Бостона, но уже через три года ее деталь с надписью «радиоактивно» выловили у берегов Ирландии, в 2500 милях от места гибели подводной лодки.

Другим источником радиоактивного заражения вод Мирового океана является сброс радиоактивных отходов с судов, которые работают на атомных реакторах. Известно, что в течении года в атомных подлодках (в зависимости от мощности судового реактора) образуется 300-500 л загрязненных смол, используемых при фильтрации вод. Проблема их захоронения в мире пока еще не решена.

К сильно загрязненным радиоактивными отходами акваториям Мирового океана можно отнести Северное, Ирландское, Средиземное и Японское моря, Мексиканский, Бискайский, Токийский заливы и Атлантическое побережье США.

2.3. Влияние сточных вод на Мировой водный баланс

Загрязнение сточными отходами промышленных и бытовых вод является одним из самых массовых видов загрязнения вод Мирового океана. В том, что данный вид загрязнения получил большое распространение виноваты все экономически развитые страны. Очень долгое время промышленные предприятия сбрасывали отработанные стоки в реки и моря. Очевидно, что не каждая страна может позволить себе очистку стоков, технологии не успевают за экономическим развитием и ростом населения городов. Стоит выделить химическую, целлюлозно-бумажную, текстильную и металлургическую отрасли промышленности, именно они являются

основными источниками загрязнения.

Гидродобыча угля – это новый способ его добычи, при котором с отработанными водами выносятся мелкие частицы угля. При этом шахтные воды сильно загрязняют водоемы.

Вредное действие имеют сбросы целлюлозно-бумажных заводов, у которых обычно имеются дополнительные производства сульфита, хлора, извести и других продуктов, стоки которых тоже загрязняют и отравляют морские водоемы.

Сточные неочищенные воды практически всех отраслей могут стать загрязняющим фактором вод Мирового океана, приводя к загрязнению морских организмов (рис. 4).

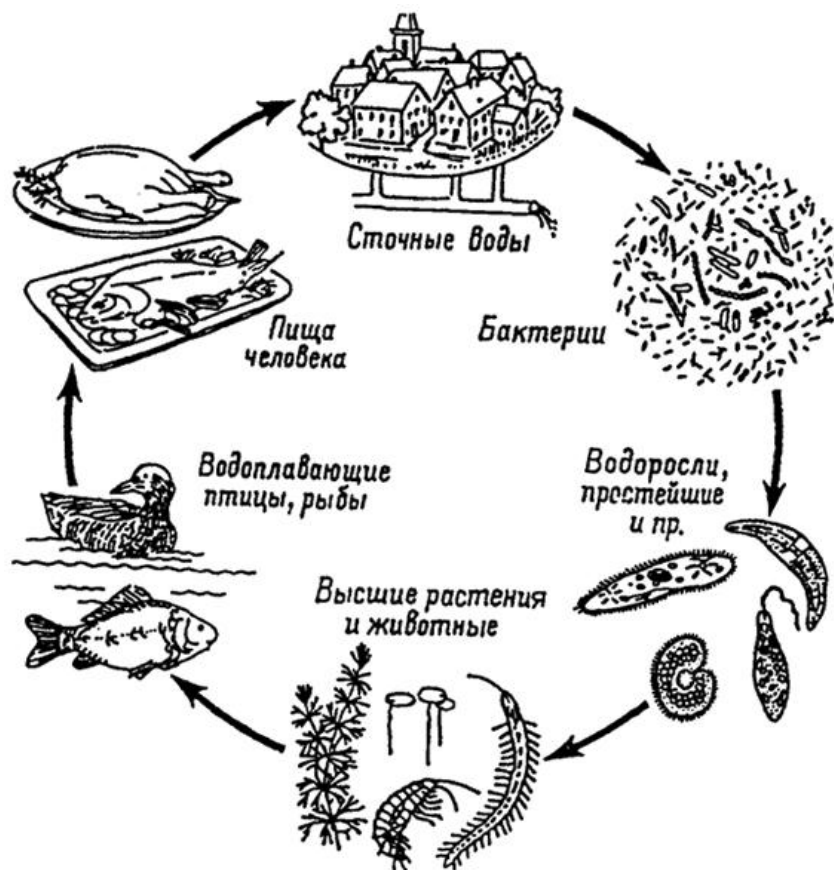
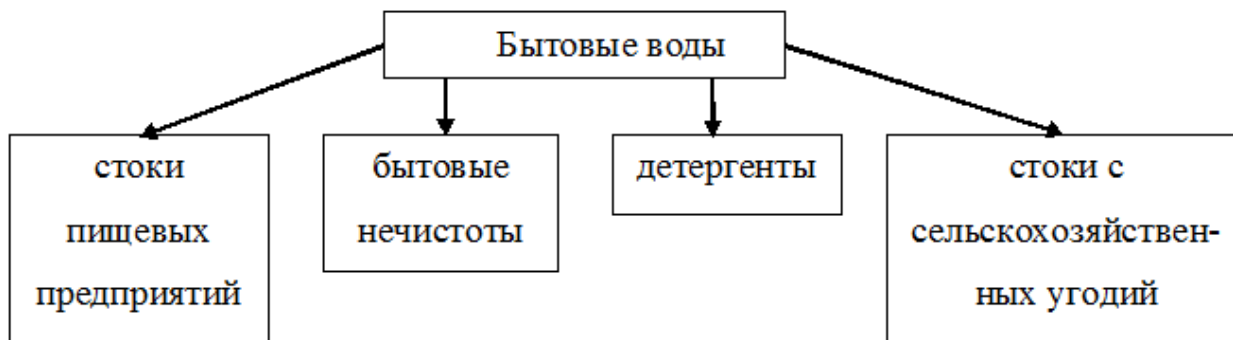


Рис. 4. Загрязнение воды сточными водами(Источник:

<http://pandia.ru/text/78/326/21841.php>)

Бытовые воды тоже приводят к загрязнению морей, к ним относят:



Отходы пищевых предприятий включают отработанную воду с мясобоен, маслозаводов, сыроваренных и сахарных заводов и др.

Детергенты – синтетические моющие средства, приносят большой вред морскому водоему. Все промышленно развитые страны наращивают темпы производства детергентов. Все детергенты образуют обильную пену при добавлении незначительного его количества в воду.

Детергенты сохраняют свою способность к образованию пены даже пройдя очистные сооружения. Именно поэтому водоемы, куда сливаются сточные воды, покрываются обильной пеной. Детергенты являются токсичными веществами, они устойчивы к процессам биологического разложения, их практически невозможно очистить и уничтожить при разбавлении чистой водой, не оседают.

В последнее время некоторые страны наладили выпуск быстро окисляющихся детергентов. Однако многие развитые страны все еще производят детергенты «старого образца». Исследования специалистов показали, что в водоемы, а затем и в Мировой океан попадает до 50-60% и более их начального количества.

На особом месте находятся стоки с сельскохозяйственных территорий. Такое загрязнение морей и океанов связано, прежде всего, с использованием пестицидов – химических препаратов, которые используют для истребления насекомых, мелких грызунов и др. Для морских водоемов среди пестицидов особо опасными считаются хлорорганические пестициды, в основном ДДТ.

Пути попадания пестицидов в морскую воду: со сточными водами из сельскохозяйственных районов и из атмосферы.

Около 50% пестицидов, которые распыляют в сельскохозяйственных районах, до растений, для защиты которых они предназначены, не доходит. Они разносятся воздушными течениями в атмосфере. ДДТ обнаружили на частицах пыли в районах, расположенных далеко от зон распыления пестицидов. С помощью осадков пестициды переносятся из атмосферы в морскую воду. ДДТ обнаружены в тканях пингвинов Антарктики и белых медведей Арктики – далеко от областей, где истребляют вредных насекомых. Анализируя состав снежного покрова Антарктики выяснили, что на его поверхности осело около 2300 т. пестицидов, хотя она и расположена далеко от развитых стран материка.

Применяемый в Восточной Африке вид ДДТ, через несколько месяцев был обнаружен в воде Бенгальского залива, за 6 тыс. км. В жире двадцати китов, выловленных для исследовательских целей у берегов Восточной Гренландии, содержались следы шести видов ядохимикатов, в том числе и ДДТ. Вряд ли эти киты подплывали к берегам земледельческих районов, они провели всю свою жизнь у гренландских ледников. Однако океанические течения, перенесли с собой планктон, который поедает криль (мелкие рачки, являющиеся основным кормом китов), как следствие способствовали попаданию ядохимикатов в организм китов. Планктон способен абсорбировать, ассимилировать и концентрировать инсектициды (ядохимикаты, используемые для уничтожения вредных насекомых). Абсорбируемые планктоном яды затем попадают в ткани рыб, а потом в ткани человека.

Еще одним отрицательным свойством, которым обладают многие ядохимикаты, в том числе и ДДТ, является их способность активно абсорбироваться нефтью и нефтепродуктами. ДДТ и хлорированные углеводороды, нерастворимые в воде, абсорбируются пятнами нефти и комками мазута, и не оседают на дно, в результате чего их концентрация

возрастает по сравнению с первоначальным раствором, который применяли при опрыскивании. Получается, что один вид загрязнения морских вод усиливает действия другого. Пестициды по мере роста температуры морской воды становятся более токсичными.

На морской воде негативно сказываются минеральные удобрения с большим содержанием фосфора и азота, так называемые фосфаты и нитраты.

Если азотных удобрений очень много, то азот начинает вступать в соединения с органическими веществами, которые находятся в стадии брожения, в результате образуются нитраты, убивающие речную и морскую фауну. По этой причине правительством Японии было запрещено использовать азотистые удобрения на рисовых полях.

Самыми загрязненными стали такие акватории, как Средиземное, Северное, Ирландское и Японское моря, Мексиканский, Калифорнийский и Токийский заливы, а также воды Атлантического побережья США.

Эти акватории так сильно заражены разнообразными токсическими соединениями, которые выбрасывают в прибрежные воды различные промышленные предприятия, что рыба в этих морях постепенно исчезает, либо вымирает.

В промышленных отходах часто встречаются тяжелые металлы (такие, как ртуть и кадмий), представляющие собой большую угрозу, не только фауне морей, но и человеческому здоровью.

Известно, что примерно 5 тыс. т. ртути (почти 50% от мировой продукции) разными способами поступает в Мировой океан. Основная ее часть попадает в морские воды, когда сбрасывают промышленные сточные воды. К примеру, ртуть обнаружили в рыбе и морской птице у побережья Скандинавии после того, как предприятия целлюлозно-бумажной промышленности ряда стран Западной Европы сбрасывали в воду отходы.

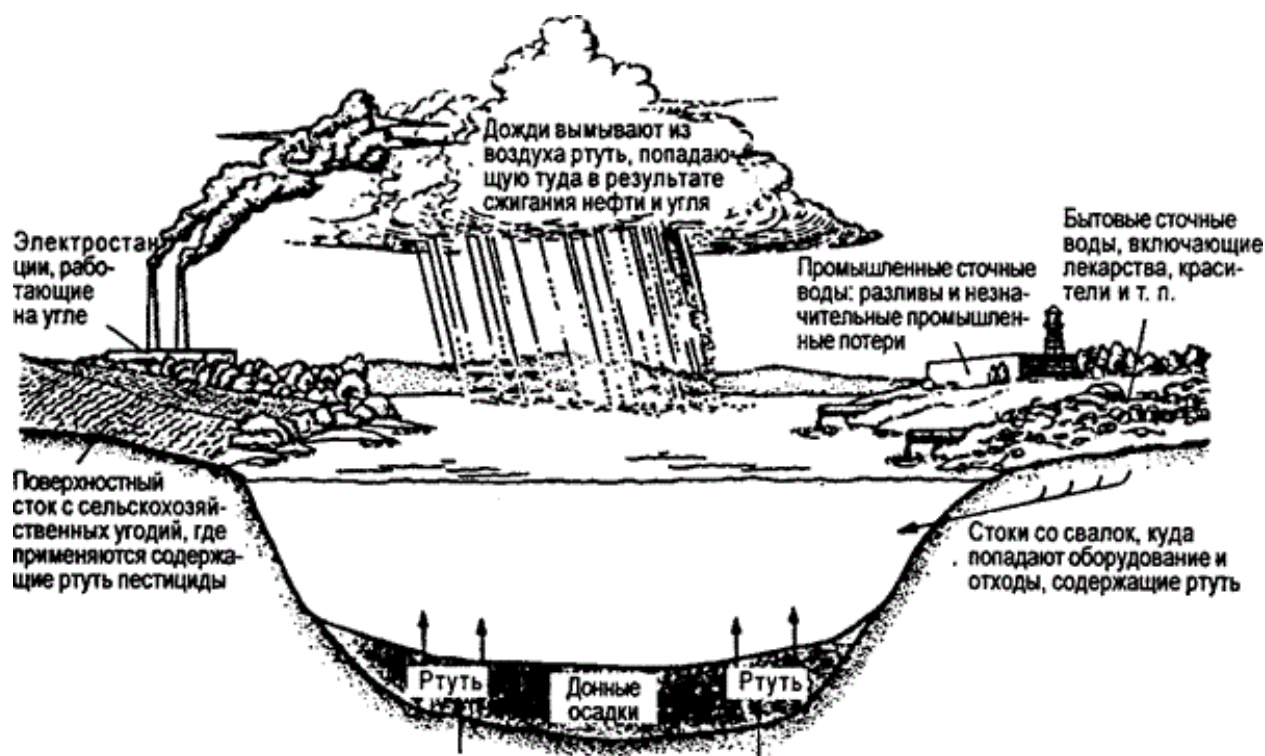


Рис. 5. Источники ртути в гидросфере (Источник: П. Ревелль, Ч. Ревелль, 1995)

Был случай, когда в японском городе Минамате, по причине преступного сброса промышленными предприятиями в океан сточных вод, насыщенных ртутью, отравились свыше шестисот человек, и почти восемьдесят из них погибли.

Ртуть в больших концентрациях обнаружена в Атлантическом, Тихом и Индийском океанах. Во многих районах ртуть отрицательно влияет на способность процессов фотосинтеза количество вырабатываемого кислорода заметно снижается.

Воды Мирового океана сильно загрязнены и бытовыми предметами массового потребления: пластиковыми бутылками, консервными банками, пивными банками и др.

Еще Тур Хейердал, путешествуя на папирусной лодке «Ра» в 1969 году отметил, насколько сильно были загрязнены воды Атлантического океана разным мусором, таким как пластиковые бутылки, сосуды, тарелки, консервные банки и пивные банки и другие предметы. Подсчитано, что в

одной только северной части Тихого океана плавало примерно 35 млн. пустых пластиковых бутылок. Порядка ста миллионов туристов, которые ежегодно посещают итальянское и французское побережья Средиземного моря, оставляют после себя в морской воде тонны мусора: пластмассовые чашки, бутылки, тарелки и прочие предметы ежедневного потребления. Еще совсем недавно в порты Барселоны, Марселя, Генуи, Неаполя, Пирея и Стамбула кораблям с трудом удавалось заходить в доки, потому что вся поверхность моря была покрыта отходами. Такая высокая степень засоренности акваторий портов уже никого не удивляет.

Стоит отметить, что даже в самых глубоких местах Мирового океана наблюдаются следы активной человеческой деятельности. Например, в желобе Пуэрто-Рико (окаймляющем с северо-востока Антильские острова) тралы советского научно-исследовательского судна «Академик Курчатов» выловили с глубины 8300 м помимо уникальных видов донных животных, жестяную банку из-под пива, связку полиэтиленовых обрезков, куски фольги, используемой для упаковки продуктов. Немного ранее исследовательский корабль США поднял со дна этого же желоба пустые банки от краски, фруктовых соков, бутылки, батарейки от фонарей, куски алюминия.

Критическое состояние Средиземного моря объясняется следующими факторами:

- географические особенности,
- необычайное сосредоточение населения и промышленности на побережье.

Всемирная организация здравоохранения предоставила данные, согласно которым средиземноморские страны каждый год сбрасывали в море 12 млн. т. органических отходов. В добавок к этому, промышленные предприятия ежегодно сбрасывали в воды Средиземного моря 1 млн. т. азота, 360 тыс. т. фосфора, 21 тыс. т. цинка, 2400 т. хрома и 2500 т. различных радиоактивных веществ. Между тем установлено, что на обновление воды в

чаще Средиземного моря затруднено, т.к. вода теплая и слабо перемешивается приливами, на это уходит почти столетие.

В 1976 г восемнадцать государств Средиземноморья подписали первый в истории договор об охране моря, который почему-то они не спешили выполнять.

Сейчас разработали комплексную программу спасения Средиземного моря. Программа предусматривает:

- строительство очистных сооружений,
- удаление слоя опасных загрязнений почвы с целых участков побережья,
- разведение рыбы там, где ей в настоящий момент грозит вымирание.

К сожалению, чтобы полностью осуществить программу потребуется не менее 100 лет.

Северное море тоже очень сильно загрязнено отходами промышленных предприятий. Каждый год в море поступает более 50 млн. т. химических отходов. Если всю эту грязь погрузить в товарный состав, то его длина превысит длину экватора.

Реки Рейн и Темза вносят свой вклад в загрязнение моря. Так река Рейн протекает через такие страны: ФРГ, Франция, Нидерланды, Швейцария и Люксембург. Таким образом, многочисленные промышленные предприятия каждой страны, через территорию которых протекает Рейн, каждый год сливают в реку сотни тысяч литров, отравленных отходами производства вод, начиная от самого истока реки и по всему ее руслу, вплоть до устья. Река несет к морю поток химической смеси, в составе которого выделяются свинец, никель, марганец, сульфаты и другие отравляющие вещества. Комиссия ООН, обследовав реку Рейн, признала реку пригодной лишь для судоходства. Воду из Рейна запретили употреблять не только для питья, но и для поливки садов и огородов.

Многочисленные фирмы, расположенные непосредственно на

побережье Северного моря, тоже участвуют в загрязнении: они спускают в море самые различные ядовитые химикаты в больших объемах (сотни тысяч тонн).

В Великобритании практически все население (90%) пользуется водой сомнительного качества. Уровень загрязнения реки Темзы с каждым годом возрастает. Уже в тех местах, откуда отбирают воду для снабжения Оксфорда, она имеет плохие бактериальные и химические показатели. Выше Лондона в Темзу поступают бытовые и промышленные стоки огромного густонаселенного промышленного района. В устье Темзы ежегодно сбрасывают около 5 млн. т. отходов г. Лондона. Загрязнение реки здесь достигает такого уровня, что ее вода практически лишена кислорода.

Северному морю тоже досталось: море является мелководным, его глубина в некоторых местах не превышает и тринадцати метров. В это море в последние годы тайно или открыто сброшено огромное количество ядовитых отходов промышленности стран Северной и Западной Европы.

В Японии тоже остро стоит проблема загрязнения морских вод. Ученые пришли к выводу, что Токийский залив является одним из самых загрязненных заливов в мире. На побережье залива расположено огромное количество крупных промышленных предприятий, владельцы которых не хотят тратить на строительство специальных очистных сооружений, поэтому они по-прежнему сбрасывают в воду неочищенные отходы производства, тем самым нещадно отравляя прибрежную акваторию. Очень сильно от загрязнения пострадало Тихоокеанское побережье Японии: в прибрежных водах заметно уменьшилось количество рыбы, вымирают устричные плантации и плантации морских водорослей. Сейчас под угрозой уничтожения жемчужные плантации.

В США загрязнены Мексиканский залив, а также большинство рек, в особенности крупные реки на востоке страны: Огайо, Потомак и др. Жителям приходится использовать для питья воду из рек и озер, сильно загрязненных сточными водами.

По подсчетам ученых, в США если взять все отрасли промышленности в целом (пищевую, бумажную, химическую, угольную, нефтяную, резиновую, металлургическую, машиностроительную и др.) ежегодно в водоемы (морья, реки, озера) сливается фантастическое количество жидких отходов – 94,5 млрд. м³.

Промышленность во всем мире развивается активными темпами, как следствие возрастает объем сточных вод, сбрасываемых в реки и моря. К сожалению, вопрос с очисткой сточных вод продолжает оставаться крайне неудовлетворительным.

2.4. Содержание пестицидов и СПАВ в водах Мирового океана

Пестициды – группа искусственно созданных веществ, которые используются для борьбы с вредителями и болезнями растений. Они делятся на следующие группы:



Пестициды не только уничтожают вредителей, они могут нанести непоправимый вред многим полезным организмам и подорвать здоровье биоценозов. Поэтому необходимо заменять химические (загрязняющие среду) методы борьбы с вредителями биологическими (экологически чистыми).

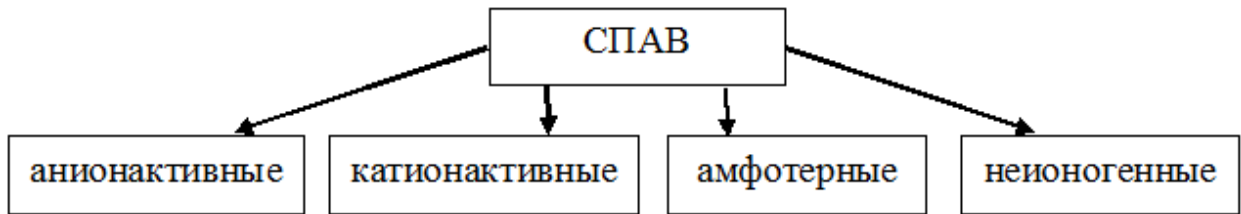
В настоящее время на мировой рынок поступает на продажу более пяти миллионов тонн пестицидов. Примерно 1,5 млн. т. этих веществ уже вошло в

состав наземных и морских экосистем золовым и водным путем. При промышленном производстве пестицидов образуются побочные продукты, загрязняющие сточные воды. Водная среда содержит в основном инсектициды, фунгициды и гербициды. Синтезированные инсектициды делят на три основных группы: хлорорганические, фосфорорганические и карбонаты.

Хлорорганические инсектициды получают при хлорировании ароматических и гетероциклических жидких углеводородов, это ДДТ и его производные (в их молекулах устойчивость алифатических и ароматических групп при совместном присутствии увеличивается), различные хлорированные производные хлородиена (элдрин). У этих веществ период полураспада десятки лет, они очень устойчивы к биодegradации. В воде часто можно встретить полихлорбифенилы (ПХБ) – производные ДДТ без алифатической части, насчитывающие двести десять гомологов и изомеров. За последние полвека более 1,2 млн. т. ПХБ было использовано в производстве пластмасс, красителей, трансформаторов, конденсаторов. ПХБ оказываются в окружающей среде как результат сброса промышленных сточных вод и при сжигании твердых отходов на свалках. Поступая в атмосферу, ПХБ потом с атмосферными осадками выпадают по всему земному шару: так пробы снега, взятые в Антарктиде, обнаружили содержание ПХБ 0,03-1,2 кг/л.

Детергенты (СПАВ) – обширная группа веществ, понижающая поверхностное натяжение воды. Они находятся в составе синтетических моющих средств (СМС), которые имеют широкое применение в бытовых и промышленных условиях. Вместе со сточными водами СПАВ, попадают в материковые воды и морскую среду. В составе СМС помимо полифосфатов натрия, в которых растворены детергенты, содержатся добавочные ингредиенты, токсичные для водных организмов: ароматизирующие вещества, отбеливающие реагенты (персульфаты, пербораты), кальцинированная сода, карбоксиметилцеллюлоза, силикаты натрия.

В зависимости от природы и структуры гидрофильной части молекулы, СПАВ делятся на:



Наиболее распространенными среди СПАВ, являются анионактивные вещества (более 50% всех производимых в мире СПАВ). Присутствие, СПАВ в сточных водах промышленности, объясняется их использованием их в флотационном обогащении руд, разделении продуктов химических технологий, получении полимеров, улучшении условий бурения нефтяных и газовых скважин, борьбе с коррозией оборудования. В сельском хозяйстве, СПАВ, применяется в составе пестицидов.

2.5. Борьба отдельных стран с загрязнением вод Мирового океана

Загрязнение вод Мирового океана достигло огромных размеров. Если будет и дальше так продолжаться, то ситуация примет катастрофический сценарий. Поэтому прогрессивные ученые со всего света, занимающиеся этой проблемой, решили, что пора менять положение.

Какие же меры предпринимаются правительствами большинства экономически развитых стран, виновных в первую очередь в загрязнении вод Мирового океана?

Сегодня ученые всех стран объединились и занимаются поиском путей спасения Мирового океана. Задачу усложняет тот факт, что в ряде случаев никакие достижения современной науки, не могут ликвидировать последствия определенных видов химического, а также радиоактивного загрязнения. Немного лучше дела обстоят с нефтяным загрязнением.

На сегодняшний день разработаны физико-химические и механические

методов удаления нефти, которая разлилась в результате аварий танкеров.

В первую очередь необходимо в таких случаях как можно скорее локализовать аварийный участок. Для этих целей пользуются специальными плавучими ограждениями (бонны). Они сделаны из поливинилхлоридной пленки.

На втором этапе предстоит определить наиболее эффективные методы для конкретного случая. Для этого испытывают целый комплекс методов, и уже по результатам выбирают максимально эффективные для данного случая.

Некоторые методы:

- нефть сжигается на локализованных участках;
- нефть удаляется с помощью песка, который обрабатывают особым составом – прилипая к зернам песка нефть погружается на дно. Подобным способом в Кувейте с поверхности моря всего за 45 минут удалили 100 т. нефти;
- для поглощения нефти можно использовать солому, древесные опилки, различные эмульсии, диспергаторы и другими химикат;
- потопление нефти с помощью гипса и др.

В нашей стране создали очень эффективный препарат «ДН-75» – буквально за считанные минуты он способен очистить водную поверхность от нефтяного загрязнения. По эффективности наш препарат превзошел аналогичные шведские и американские препараты.

На особом месте среди методов борьбы с нефтяным загрязнением находятся биологические методы: в перспективе применение микроорганизмов, способных разложить углеводороды до углекислоты и воды. Российские ученые в Институте биологии южных морей успешно работают над исключительно важной проблемой – выведения такого рода микроорганизмов.

Многие страны (Россия, Франция, Норвегия, США, Япония и некоторые другие) имеют специальные суда, которые оснащены

специальными установками, предназначенными собирать с морской поверхности нефть. Принцип работы установки: мощным насосом загрязненная нефтью вода закачивается в специальную емкость с отстойником. Будучи более легкой, нефть всплывет, а очищенную воду снова спускают в море. Такие нефте-мусоросборщики за шесть часов могут собрать до 170 т. нефти.

В перспективе, на всех грузовых, пассажирских и рыболовных судах будут установлены подобные установки.

Некоторые компании создали маленькие суда, которые доставляются к месту аварии танкеров на самолетах. Мощность такого судна – всасывается 1,5 тыс. л водонефтяной смеси в минуту, причем отделяется свыше 90% нефти, которую закачивают в специальную плавучую емкость. Заполненные емкости буксируются к берегу.

К сожалению, при авариях в особо крупных масштабах (например, случай с «Амоко Кадис»), даже применяемый обширный комплекс методов оказывается не столь эффективным.

Загрязняющие источники:

- при аварии танкеров, загруженных нефтью,
- сбрасываются в воды нефтяные остатки, машинное масло, балластные воды,
- суда, работающие на атомных двигателях, сбрасывают радиоактивные отходы в море,
- сливаются сточные воды промышленных и бытовых предприятий и т.п.

В промышленно развитых странах, чтобы избежать загрязнения морей, правительством предпринимаются соответствующие меры. К примеру, в США проблемами загрязнения занимается специально созданная комиссия, помимо нее охраной морских вод занимается и конгресс США.

Специально для строительства танкеров и организации системы транспортного передвижения в бухтах были разработаны новые нормы

безопасности. Но у всех выделяется общий недостаток:

- из-за расплывчатости формулировок частные компании обходят их;
- отсутствие надзорного органа (кроме береговой охраны), который бы следил за соблюдением этих законов.

Чтобы предотвратить загрязнение морских вод надо решить проблему, связанную с переработкой или уничтожением разнообразных пластиковых изделий, которые получили в последнее время широкое распространение в США и Западной Европе. Старые пластиковые изделия в естественных условиях практически не разрушаются. С целью решения этой проблемы американским ученым был разработан такой вид пластика, который способен саморазрушаться. Таким образом, изделия после их применения под воздействием солнечного света начинают разрушаться, а завершат процесс насекомые.

Учеными США сделано важное открытие, которое может оказаться очень полезным в решении вопросов по очистке сточных вод. Ими было предложено использовать сточные воды в качестве питательной среды для водорослей хлореллы, которым кормят скот. В процессе роста эти водоросли выделяют бактерицидные вещества, тем самым изменяя кислотность стоков. В следствие этого происходит гибель болезнетворных бактерий и вирусов, что ведет к обеззараживанию стоков.

Во Франции создали территориальные комитеты по бассейнам основных рек, контролирующие вопросы охраны и использования вод. В некоторых странах департаменты нашли другой выход из ситуации: для того, чтобы мотивировать владельцев предприятий вкладываться в очищение сточных вод, фабрикам разрешили делать забор воды из реки только ниже того места, где у нее выведен сток.

Во Франции предпринимаются и практические меры, направленные на борьбу с загрязнением моря. Так, в 1974 г. они создали судно для очистки рек и акваторий портов. Оно оснащено специальным оборудованием, которое

засасывает крупные отбросы и мусор, плавающие в воде. За день такой «морской дворник» способен выловить около 4 т отбросов. Оно также может собирать разлившуюся нефть. Средиземноморское побережье Франции сейчас застраивается очистными сооружениями, которые должны собирать загрязненные воды танкеров.

Во Франции организованы постоянные воздушные патрули: на специальных самолетах и вертолетах патрулируются прибрежные воды Франции, особое внимание уделяется тому, чтобы танкеры не сливали остатки нефтепродуктов или балластные воды на подходах к портам.

Швеция тоже проявила оригинальность в решении проблем загрязнения вод. В их стране все танки каждого судна помечены определенными группами изотопов и при помощи специальных приборов по пятну на море они безошибочно определяют судно-нарушитель.

В 1961 г. в ФРГ приняли закон, запрещающий производство моющих средств, в состав которых входят биологически нерасщепляемые элементы.

В Великобритании создали Совет по водным ресурсам страны, который наделили большими полномочиями, вплоть до возможности привлекать к судебной ответственности лиц, допустивших сброс в водоемы ядовитых, вредных или загрязняющих веществ. Виновным выписывается крупный штраф.

В последние годы Япония тоже стала принимать активное участие в этой кампании: во многих портовых городах, в том числе и в Токио создали службу наблюдения за загрязнением моря. На специальных катерах регулярно патрулируются территория Токийского залива и других прибрежных вод. С задачей определения степени и состава загрязнений, а также их причин должны справиться специально созданные автоматические буи-роботы.

Подобные организации, отвечающие за охрану речных и морских водоемов, существуют и в других капиталистических странах Европы, Америки, Азии и Африки. Положения и законы этих организаций

предусматривают специальные меры по предотвращению загрязнений океанских вод в процессе бурения, перекачке нефти по трубопроводам, а также во время погрузки и разгрузки танкеров, сливе балластных вод танкеров и др. Однако практически во всех странах частные фирмы и компании пытаются обойти эти законы. Они не хотят вкладывать дополнительный капитал, предпочитая заплатить денежный штраф, хоть и в крупных размерах. Для них это выгоднее, нежели тратиться на строительство специальных очистных сооружений на своих фабриках и заводах, или очистных приемных сооружений для сливных вод танкеров. Они по-прежнему выбрасывают в заливы и моря неочищенные отходы производства, спускают сливные воды танкеров, сильно загрязняют морские воды в процессе бурения морских скважин.

Стоит отметить, что в некоторых развитых странах вообще пока не разработаны специальные законы, запрещающие отравление морей, нет обществ охраны окружающей среды.

Охраной природных вод в России занимаются следующие организации:

- органы водного хозяйства с инспекциями по бассейнам рек,
- Министерство здравоохранения,
- Министерство рыбного хозяйства,
- Министерство геологии,
- Государственный комитет по гидрометеорологии и контролю природной среды.

Основной задачей специальных органов по водному хозяйству с инспекциями по бассейнам рек является проведение систематического государственного надзора за предприятиями, сбрасывающими сточные воды промышленного и коммунального характера.

В нашей стране более двухсот институтов и отраслевых лабораторий задействованы в решении проблем, касающихся вопросов по предотвращению загрязнений и самоочищению речных и морских вод.

На XXIV, XXV и XXVI съездах КПСС определили мероприятия,

являющиеся основными по предотвращению загрязнения морей. В наши дни для исполнения всех этих постановлений в нашей стране проводятся многочисленные мероприятия. К примеру, на транспортных судах отечественных парокходств стоят нефтеводяные сепараторы, накопительные емкости для сбора загрязненных вод и мусора с выводом на палубу для удобства перекачивания этих вод в специальные суда-сборщики или в береговые отстойники.

Практически во всех портах присутствуют эффективные нефте-мусоросборщики, которые поддерживают чистоту в акваториях и прибрежных водах. На балансе нашей страны числятся специальные суда, оборудование которых позволяет собирать с поверхности разлитую нефть до семи тонн в час. В некоторых парокходствах нефтяные емкости судов моются специальными плавучими нефтеечистными станциями.

Институтом океанологии АН СССР разработано отличное моющее средство МЛ, которое настолько эффективно очищает танкеры от остатков нефти, что крупнейшие нефтяные компании Швеции, Японии, США, Великобритании и некоторых других стран заинтересовались этим препаратом. Принцип действия: сначала препарат нагревают до 70-80°C, затем под давлением его вводят в танк. Там он соединяется с остатками нефти, образуя эмульсию, которую затем откачивают насосом в отстойник. В отстойнике эмульсия быстро распадается на нефтепродукты и моющий раствор, который можно вновь использовать для мытья танков. Такой закрытый цикл предполагает использование одного и того же очищающего раствора до 10-15 раз. Этот препарат настолько хорошо очищает, что очищенных этим препаратом танкерах можно перевозить пищевые продукты, например, хлебные злаки. Так, с одного танкера собирается обычно 100-300 т. нефти или нефтепродуктов, которые раньше при очистке по старой технологии выбрасывались с промывочной водой в море.

Если использовать это средство во всех портах России, это даст огромные преимущества и экономическую выгоду:

- дополнительный сбор большого количества нефтепродуктов,
- высококачественная и быстрая очистка танков, в несколько раз превышающая ранее общеустановленные сроки,
- прибрежные морские воды и акватории портов остаются чистыми.

Органам водного надзора для осуществления контроля за чистотой моря были выделены катера, самолеты и вертолеты. Они должны тщательно следить за тем, какое количество воды, загрязненной нефтью сдается на берег. В отношении лиц, виновных в загрязнении морских вод нефтью, применяют разные меры наказаний, даже привлекают к уголовной ответственности.

В РФ проводятся очистные работы промышленных и бытовых сточных вод. Только за последние несколько лет в эксплуатацию ввели более пяти тысяч новых сооружений для очистки сточных вод, с помощью которых можно полностью обезвредить десятки миллионов кубических метров отработанных вод за одни сутки.

У специалистов РФ, работающих над проблемой очистки сточных вод, есть два основных направления:

1. извлекать ценные вещества из производственных стоков, это принесет большую экономическую выгоду;
2. многократно использовать воду почти без сброса отработанных стоков в водоемы.

Эти направления разрабатываются весьма успешно. Уже функционируют предприятия, работающие практически без отходов.

Многие промышленные предприятия настолько наладили технологии, что отработанные воды повторно используются в производственных процессах за счет неоднократной их очистки на тех же самых предприятиях. При использовании 93-96% сточных вод, некоторые нефтеперерабатывающие заводы сбрасывают после очистки и до очистки всего 4-7% стоков.

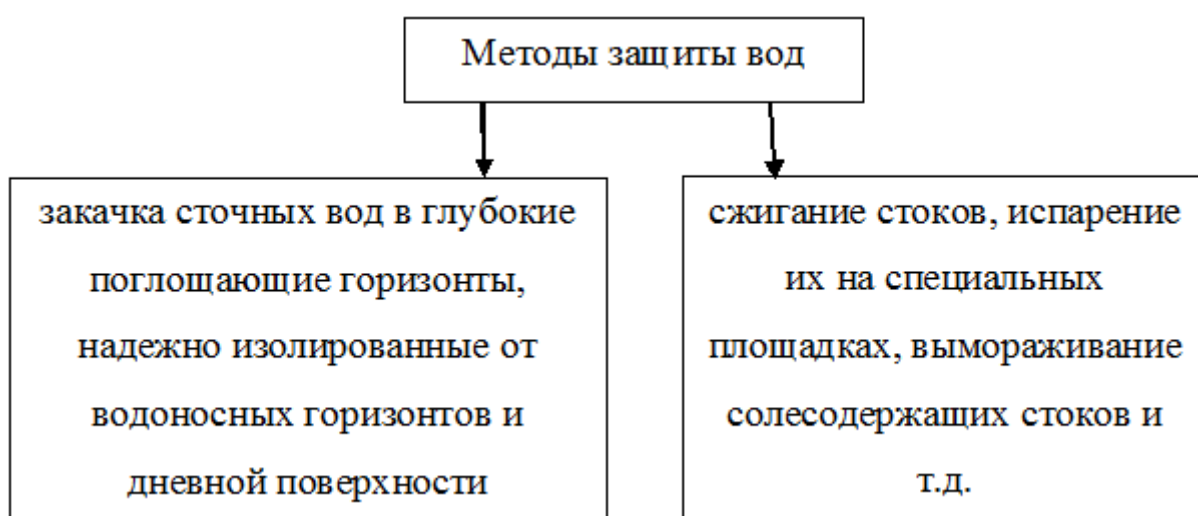
Отработанная вода, пройдя соответствующую обработку, в зависимости от принятой системы водоснабжения, направляется в водоприемник сточных вод, либо в другой цех или на другое предприятие, либо поступает в специальный регенератор и после восстановления необходимых свойств вновь используется в том же производственном процессе. Положительные черты:

1. происходит значительное сокращение расхода свежей воды, используемой из различных источников водоснабжения (что особенно важно в районах с недостатком воды);

2. сброс сточных вод в водоемы уменьшено до минимального значения.

Этот минимум сточных вод не пропадает: их не сбрасывают в реки и моря, а орошают ими луга, сенокосы и пастбища, а иногда и отдельные технические и кормовые культуры. Из-за того, что такие воды содержат важные для питания растений элементы (азот, фосфор и калий), урожай сена и зелени в несколько раз выше, чем на обычных естественных лугах.

В нашей стране разработали методы защиты вод от загрязнений для случаев, когда технические условия не позволяют утилизировать сточные воды. Среди них можно назвать:



Решение использовать эти методы принимается индивидуально исходя из условий каждого конкретного случая и особенностей природных условий

и местной обстановки.

Российские специалисты выполняют многие научные разработки, связанные с охраной водной среды, в рамках тесного научного сотрудничества с учеными стран - членов СЭВ - ГДР, Польши, Болгарии и Румынии.

Стоит отметить, что многие страны добились определенных успехов в том или ином вопросе по охране вод от загрязнений. Однако усилиями отдельных стран, как бы ни был велик их вклад, эту одну из важнейших проблем современности успешно решить не удастся. Не даром знаменитый норвежский ученый и путешественник Тур Хейердал подметил, что океан не имеет «национальных вод»: «Океан непрестанно движется. Можно нанести на карту и поделить между государствами неподвижное морское дно, но не воду над этим дном. Морские течения не считаются с политическими границами». Поэтому только коллективные усилия многих стран могут привести к успеху

2.6. Международное сотрудничество в области охраны вод Мирового океана

Под международным правом охраны окружающей среды (международное экологическое право, интерэкоправо) понимают совокупность норм и принципов, которые регулируют международные отношения в сфере защиты окружающей среды, в целях охраны и рационального использования природных ресурсов.

Два направления осуществления международного сотрудничества:

1) необходимо создать определенные нормы для охраны отдельных природных объектов;

2) необходимо создать надзорный орган, который будет осуществлять надзор за тем, какие последствия для окружающей среды от той или иной деятельности.

Объекты международно-правовой охраны: водные ресурсы, атмосфера, живые ресурсы (флора и фауна), экосистемы, климат, озоновый слой, Антарктида и почва.

Универсальные (глобальные) международно-правовые нормы защиты морской среды от загрязнения с судов, морских установок и сооружений, и летательных аппаратов содержатся в:

Конвенция	Год
Конвенция ООН по морскому праву	
Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78)	
Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов	1972 г.
Конвенция относительно вмешательства в открытом море в случаях аварий, приводящих к загрязнению нефтью	1969 г.
Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству	1990 г.
другие морские конвенции	

Помимо этого, существуют региональные конвенции, согласно которым должна обеспечиваться защита водной среды отдельных морей и частей Мирового океана от загрязнения из различных источников (Таблица 5).

В рамках Программы региональных морей ЮНЕП принимаются планы действий, посвященных мероприятиям по охране морской среды в различных регионах, в том числе охваченных вышеперечисленными конвенциями.

Защита пресноводных путей и водоемов представлена в Конвенции о защите и использовании трансграничных водных путей и международных озер, подписанная в Хельсинки (Финляндия) в 1992 году.

Таблица 5

Принятые региональные конвенции

Год	Конвенция	Место
1974 г.	Конвенция по защите природной морской среды в районе Балтийского моря, (пересмотрена в 1992 г.)	Хельсинки
1976 г.	Конвенция о защите и развитии морской среды и побережья Средиземного моря	Барселона (Испания)
1978 г.	Конвенция о сотрудничестве по защите морской среды от загрязнения	Кувейт
1981 г.	Конвенция о защите морской среды и прибрежных районов юго-восточной части Тихого океана	Лим (Перу)
1981 г.	Конвенция о сотрудничестве по защите и развитию морской среды и побережья западной и центральной части Африки	Абиджан (Кот ДИвуар)
1982 г.	Конвенция по сохранению окружающей среды Красного моря и Аденского залива	Джедда (Саудовская Аравия)
1983 г.	Конвенция о защите и развитии морской среды региона Карибского моря	Картаген де Индиа (Колумбия)
1985 г.	Конвенция о защите, управлении и развитии морской и прибрежной среды региона Восточной Африки	Найроби (Кения)
1986 г.	Конвенция о защите природных ресурсов и окружающей среды южной части Тихого океана	Нумеа (Новая Каледония)
1992 г.	Конвенция о защите морской среды в районе Северо-Восточной Атлантики (OSPAR)	Париж (Франция)
1992 г.	Конвенция о защите Черного моря от загрязнения	Бухарест (Румыния)
2003 г.	Рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря, дополненная Протоколом в 2011 году	Тегеран (Иран)

Таблица 5. Принятые региональные конвенции(Источник: <http://www.be5.biz/pravo/m004/58.htm>)

В последнее время эта проблема широко обсуждается

международными организациями, как в рамках ООН, так и других межправительственных всемирных организаций.

Этот вопрос изучается постоянно действующим совещанием руководителей водохозяйственных органов в рамках Совета Экономической Взаимопомощи.

Вопросы загрязнения вод Мирового океана изучаются специальным подкомитетом в составе межправительственной морской консультативной организации, а также международной ассоциацией по исследованию загрязнения вод.

Захоронение радиоактивных отходов в морях и океанах контролируется Европейским агентством по атомной энергии.

Европейская экономическая комиссия, работающая в рамках ООН, координирует деятельность международных организаций по охране вод от загрязнения.

Благодаря участию государственных и общественных организаций стран социалистического содружества в деятельности международных объединений по охране вод от загрязнения, работа этих организаций приобретает эффективный, действенный характер.

К сожалению, многие положения, которые выработывались международными организациями, носят дискуссионный, часто расплывчатый характер. Это объясняется тем, что между государственными и частными компаниями существуют постоянные противоречия в интересах. По этой причине, многим современным научным и техническим достижениям в области охраны вод от загрязнения не суждено найти свое применение на практике. В основном задачи решаются отдельными фирмами в их частных интересах, в то время как стоило бы решать их в масштабе всей страны.

Но все же, хоть и существуют большие сложности в деятельности международных организаций по разрешению этой столь жизненно важной проблемы, в последние годы наметились определенные благоприятные тенденции. Они связаны, прежде всего с тем, что были подписаны такие

международные конвенции как:

конвенция по предотвращению загрязнения моря нефтью	все морские районы в пределах пятидесяти миль от ближайшего берега являются запретными зонами, где не допускается слив нефти в море
конвенция по предотвращению загрязнения с судов	не допускает загрязнение моря не только нефтью, но и всеми другими вредными веществами, перевозимыми на морских судах, а также отходами, связанными с эксплуатацией судов
международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью	в крайних случаях, связанных с неотвратимой угрозой обширного нефтяного загрязнения, прибрежные страны получают право на уничтожение судов и груза

Помимо этого, подписали еще много международных соглашений, в том числе «О предотвращении загрязнения морской среды путем сброса веществ с судов и летательных аппаратов (для района северо-восточной части Атлантики)», а также ряд региональных соглашений между заинтересованными странами, касающихся сотрудничества и объединения усилий по недопущению загрязнений нефтью Северного моря, охране живых ресурсов Балтийского моря и мерах по борьбе с загрязнением Средиземного моря и т.д.

Наблюдения, которые провели в последние годы сотрудники института океанологии, во время рейсов на научно-исследовательском судне «Академик Курчатов» в Средиземном и Красном морях, а также в Индийском океане, показали, что нефтяные пленки на поверхности этих акваторий стали встречаться заметно реже.

Вывод: Люди очень небрежно и расточительно относятся к Океану, что может привести к ужасным последствиям. Всё это может привести к

уничтожению рыб, планктона и прочих жителей Мирового Океана, но и это далеко не всё. Ущерб может быть колоссальным, ведь наша планета нуждается в океане. Благодаря ему, на Земле происходит влагооборот, и смена теплового режима Земли. Загрязнения могут вызвать большие перемены, в этих, очень важных для планеты характеристик. Изменения проявляются уже сегодня, всё чаще повторяются сильные засухи, наводнения, ураганы и т.д., при чем даже в тех местах, где их не было раньше. Но в любом случае, охрана океана- приоритетная задача для планеты. Ведь без него, не будет и жизни на Земле.

ГЛАВА 3. Изучение темы «Загрязнение вод мирового океана» в школьном курсе географии

3.1. Анализ темы в школьном курсе

В настоящее время к важнейшим задачам современного общества можно отнести повышение уровня использования географических знаний в таких вопросах как экологические и социально-экономические аспекты, как в масштабе всего государства, так и в повседневной жизни.

Согласно ФГОС общего образования, предмет география является обязательным для изучения. В 6 классе по решению образовательного учреждения можно интегрировать учебные предметы Биология и География. В связи с внедрением вопросов экологической направленности в жизнь общества, при изучении предмета географии в школе также наблюдается тесная взаимосвязь экологии и географии. Это относится в том числе к изучению темы мирового океана.

Теме «Загрязнение Мирового океана» в настоящее время уделяется много внимания, в том числе в курсе школьной географии. На рубеже XX и XXI веков проблема загрязнения морей и океанов стала очень актуальной в связи с большими площадями загрязнения нефтью, попаданием больших объемов сточных вод и последующей эвтрофикацией прибрежных районов, загрязнением мусором и т.д.

Поэтому изучение тематики становится актуальным и в средней школе, причем тема актуальна как в 6-м классе, так и в старших классах. Изучение темы загрязнения океана на уроках географии может осуществляться в нескольких направлениях. Это могут быть проектные работы, исследовательская работа и изучение темы в формате элективного курса.

1. Проектные работы направлены на узкоспециализированное изучение какой-либо проблемы. Далее приведены примеры изучения темы загрязнения океана в средней школе.

«Загрязнение океана». Автор (руководитель): Привалова Н.Ф., 2015 г.
(https://infourok.ru/prezentaciya_issledovatel'skogo_proekta_po_teme_zagryazneni)

e_mirovogo_okeana.-496995.htm).

В рамках проекта рассматривается проблема: Действительно ли Мировой океан находится под угрозой? В проекте обосновывается, что человек создает опасность океану своим легкомысленным и бездушным отношением к морю и его богатствам. Сформирована гипотеза: «Насколько должен быть чистым океан и насколько человек должен пытаться сохранить окружающую среду? Чтобы определить, что является оптимальным для общества, и достигнуть этого с наименьшими затратами. Удаление отходов автоматически предполагает загрязнение».

2. Исследовательские работы.

«*Опасность загрязнения нефтью вод Мирового океана*». Автор (руководитель): Шугурова В.В., 2013 г. (<http://nsportal.ru/shkola/estestvoznaniye/library/2013/06/02/opasnost-zagryazneniya-neftyu-vod-mirovogo-okeana>).

В исследовании делается упор на загрязнение океана нефтью и нефтепродуктами. Автор пытается выяснить, какое влияние оказывает нефтяное загрязнение, каким образом нефть попадает в Мировой Океан и какие эффективные способы по очистке океанических вод от загрязнения существуют. Практической частью работы является проведение эксперимента по очистке воды от нефтяного загрязнения с помощью химических средств. В работе охарактеризованы особенности нефтяного загрязнения и его последствия для обитателей океана.

2. Элективные курсы (старшие классы).

«*Загрязнение мирового океана*». Тема в рамках элективного курса по географии «Охрана водных ресурсов». Автор: Захарычева В.П., 2012 г. (<http://nsportal.ru/shkola/geografiya/library/2012/08/15/okhrana-vodnykh-resursov>).

В работе приводится характеристика загрязнения водной среды. Упор делается на загрязнении океанов, в которых сосредоточена основная масса воды. В первую очередь характеризуется круговорот воды в биосфере и

происходящие в нем нарушения, связанные с развитием цивилизации. Затем дается определение гидросферы. Приводятся данные о мировом потреблении воды. В рамках рассматриваемой темы приводятся данные о загрязнении нефтью и нефтепродуктами, отходами с судов, сточными водами, тяжелыми металлами, кислотными осадками, захоронениях и сбросах радиоактивных отходов, загрязнениях мусором, тепловом, бактериальном и биологическом загрязнениях. В заключение приводятся существующие на данный момент международные конвенции и соглашения по охране вод Мирового океана и защите от загрязнений.

«Воды Мирового океана». Конспект урока. Автор: Шевцова И.Н., 2011 г. 7 класс (<http://nsportal.ru/shkola/geografiya/library/2011/11/26/urok-vody-mirovogo-okeana-7-klass>).

Цели и задачи урока: Формировать представления о Мировом океане; вспомнить важнейшие свойства вод Мирового океана; изучить распределения температур, солености по поверхности океана.

Оборудование: Физическая карта мира, карты атласа.

Методы обучения: частично-поисковый, исследовательский. Технологии: проблемного обучения, игровая, групповая. Тип урока: формирования умений.

«Мировой океан. Свойства вод мирового океана». Материалы к уроку географии, 6 класс Автор: Макеева С.В., 2011 г. (<http://nsportal.ru/shkola/geografiya/library/2011/12/08/mirovoy-okean-svoystva-vod-mirovogo-okeana>)

Образовательная цель урока: обобщить и систематизировать знания по «Гидросфере»; актуализировать и закрепить знания о свойствах воды; развивать логическое мышление путем формирования умения делать выводы; способствовать экологическому воспитанию, формируя представление о значении воды в природе и жизни человека, бережное отношение к ней. Форма работы: индивидуальная, групповая. Методы: работа в группах, проблемное изложение, беседа, рассказ,

объяснение, игровой метод.

«Охрана вод Мирового океана». Урок-суд по географии. Автор Борсук А.И., (<http://festival.1september.ru/articles/583791/>).

Цель: сформировать представление об источниках загрязнения, способах очистки сточных вод, последствий загрязнений, о роли водных организмов в очистке воды, воспитывать бережное отношение к рекам, озерам, и другим водоемам.

Оборудование: карточки «вода», «океан», «озеро», «река», «секретарь», «судья», «адвокат», «прокурор», «обвиняемый», «директор хим. Завода», «технолог», шапочка судьи, молоток судьи, выставка рисунков «Загрязнение вод» и «Охрана водоемов», DVD, компьютер с мультимедийной установкой, магнитофон, экологические знаки.

«Загрязнение вод Мирового океана». Рудая И.А., (<http://festival.1september.ru/articles/587797/>).

Задачи урока: Рассмотреть антропогенное загрязнение вод Мирового океан; показать главные источники загрязнения; рассмотреть три главных пути решения природоохранных проблем.

Задачи урока: определить факторы загрязнения Мирового океана; выявить экологические проблемы.

На уроке рассматриваются виды загрязнения, их источники. Затем проводится практикум (самостоятельная работа), включающая задания на работу с контурной картой (отметить основные морские пути транспортировки нефти, найти районы Мирового океана, где есть нефтяное загрязнение), работу с таблицами (определить наибольшую долю нефтяного загрязнения в Мировом океане, сравнить сброс бытовых отходов в Баренцевом и Белом морях, сделать вывод о распределении нефтяных углеводородов по глубине), задания на размышление (выявить последствия физического загрязнения Мирового океана).

По результатам рассмотрения форм изучения темы загрязнения океана на уроках географии можно сделать вывод, что каждая из этих форм

(проектная работа, исследовательская работа, элективные курсы имеют целью подробное изучение темы. На наш взгляд элективные курсы в изучении рассматриваемой проблемы загрязнения океана являются наиболее эффективными. Так, в рамках программы элективного курса может быть рассмотрена информация об океане в целом: цифровые показатели, биологическое разнообразие, роль океана в биосфере и т.д. Когда у учеников будет сформирована информационная база о Мировом океане. Можно переходить к изучению темы загрязнения.

Практической частью данной работы является разработка конспекта урока в рамках элективного курса по географии. Урок по теме «Загрязнение Мирового океана» может быть внедрен в такие программы элективных курсов, как «География мира», «Глобальные проблемы человечества» и др. для 9-10 классов.

3.2. Конспект урока по теме «Загрязнение Мирового океана»

Конспект урока.

Тема урока: Загрязнение Мирового океана.

Цель урока: формирование знаний о загрязнении Мирового океана и последствиях на основе научных фактов.

Задачи урока:

- Дать теоретические представления об источниках загрязнения океана, о последствиях загрязнения для организмов и биосферы в целом, а также используемых способах очистки вод Мирового океана и их эффективности.
- Способствовать развитию экологического мышления, направленного на умение анализировать экологическую ситуацию и делать выводы.
- Развить познавательный интерес и кругозор учеников по географии.
- Способствовать воспитанию активной жизненной позиции в решении глобальных экологических проблем.

Форма проведения урока: интегрированный урок (география и экология) с использованием интерактивной доски.

Оборудование: Интерактивная доска; материалы: слайд-презентация, электронный мини-проект «Источники загрязнений», вода, соль, растительное масло.

Предварительный (подготовительный) этап.

Подготовка презентации «Загрязнение Мирового океана» (информация о видах и источниках загрязнений, последствиях загрязнений, способах их устранения, природоохранных мероприятиях). Подготовка одним из учеников электронного мини-проекта по заданию учителя.

Ход урока.

Организационный момент.

Учитель объясняет какова цель урока и задачи, знакомит с формой проведения урока.

Тема урока сегодня – «Загрязнение Мирового океана». Тема связана с актуальной проблемой для современного человечества - экологической проблемы Мирового океана. Мы должны не только обсудить данную проблему, но и предложить ее решение. Для того, чтобы начать, повторим изученный ранее материал.

Повторение изученного материала.

Опрос по теме «мировой океан» (тема изучается заранее в рамках элективной программы), включающий вопросы об объеме и площади мирового океана, о его составе, обитателях:

Перечислите какие оболочки (геосферы) Земли существуют.

К какой оболочке (геосфере) относится океан?

Какой океан является самым большим по площади, какой океан самый глубокий?

Почему важно охранять воды океана от загрязнения?

Письменное задание (закончить предложения...)

Вопрос: Какова роль Мирового океана на нашей планете? Почему

проблеме загрязнения суши уделяется больше внимания, чем проблеме загрязнения океана?

(Ответ: Океан является огромным резервуаром воды, без которого не было бы жизни на Земле, так как жизнь возникла именно в океане. Океан участвует в регуляции теплового баланса Земли, чтобы на континентах было не слишком жарко и не слишком холодно для проживания людей. Проблеме загрязнения океана уделяется меньше времени, так как люди живут на суше, и экологические проблемы суши более заметны, чем проблемы океана.)

Изучение нового материала.

- Итак, сегодня мы изучаем Мировой океан с экологической точки зрения. Мы изучили особенности и функции океана, и теперь познакомимся с одной из важных глобальных проблем человечества – загрязнением океана. Предлагаю прослушать информацию, которую для вас подготовили, чтобы расширить свои знания по теме данной экологической проблеме.

Рассказ о Мировом океане.

- Во все времена океан играл большую роль в жизни человека. В первую очередь. Это источник морских организмов, в основном рыбы, для питания человека. Во-вторых, океан всегда являлся морским путем, связывающим континенты. В-третьих, на морских берегах расположены санатории и зоны отдыха. Океан является источником вдохновения поэтов и музыкантов. Т.е. роль океана в жизни человека всегда была и остается очень важной. Но океан является не только нашим прошлым и настоящим, океан – это и наше будущее, которое может быть под угрозой. Угроза наступает от самого человечества, которое не может пока оценить существующую экологическую проблему. Океан насыщен мусором, покрыт нефтяными пятнами, загрязнен радиоактивными веществами и химическими веществами сточных вод. Кроме того, запасы полезных ископаемых в недрах земли на суше истощаются, и люди обращаются за поисками к морю. Сейчас уже эксплуатируются многие месторождения

нефти и газа в морях, внося определенный вклад во все увеличивающийся объем загрязнений океана.

Тематическая информация загрязнению Мирового океана (презентация).

Презентация содержит следующую информацию:

- Виды загрязнений и их источники: сточные воды, разливы нефти и нефтепродуктов, радиоактивное загрязнение, мусор.
- Карта загрязнений.
- Океаны и их характеристика. Самый «грязный» океан – Атлантический, самое загрязненное море – Средиземное.
- Реки – Рейн, Дунай, Волга(Европа), Миссисипи, Огайо(Америка), Нил(Африка), Инд, Ганг(Азия) как «сточные» канавы Мирового океана.
- Объемы загрязнений Мирового океана (до 100 млн. тонн различных в-в ежегодно).

Мини-проект.

Предлагаю ознакомиться с мини-проектом о последствиях загрязнения вод Мирового океана.

Задания на проверку усвоения знаний

- Вы прослушали информацию об одной из важных глобальных проблем человечества – загрязнении Мирового океана. Теперь нам необходимо выполнить несколько практических заданий.

Задание №1

Распределите предложенные слова по группам (песок, пластик, рыба, нефть, водоросли, бактерии, вода, моющие средства, кислотный дождь, химические яды, пластик, радиоактивные вещества).

Вещества, приводящие к загрязняющие океана:

Не загрязняющие вещества:

Задание №2. Пути решения проблемы загрязнения океана.

2.1. Творческое задание. Какие меры по охране Мирового океана от

загрязнения вы бы предложили? Охарактеризуйте все возможные варианты.

2.2. Практическое задание.

В емкости перед вами соленая вода. Представьте, что это море. Капните несколько капель масла в воду (будто танкер дал течь, и произошел разлив нефти в море). Попробуйте разными способами удалить масляное пятно:

- задержать растекание пятна при помощи веревки;
- удалите пятно с помощью пипетки,
- использовать средство для мытья посуды,
- засыпать мхом и удалите его.

Какой из способов на ваш взгляд самый эффективный и безопасный для окружающей среды? Ответ обоснуйте.

2.3. Задание на смекалку.

В водоем попало 5 грамм нефти, которые образовали на поверхности воды «пятно» площадью 50 м². Пятно какой площади образуется, если в результате аварии танкера в воде окажется 20 тонн нефти?

Итоги урока

Каждый человек на нашей планете, вне зависимости от того, живет ли он на берегу моря, либо никогда его не видел, должен знать и понимать, что от его собственного отношения к планете и природе, от его поведения зависит чистота и безопасность окружающей среды, в том числе чистота воды в Мировом океане. Каждый человек должен задумываться о том, что о воде на нашей планете нужно заботиться. Тогда проблема загрязнения Мирового океана, который питает воды с континентов, не будет стоять так остро. Мы должны осознавать, что выливая в реку ведро с грязной водой, мы способствуем загрязнению Мирового океана. Необходимо постоянно помнить, что любой брошенный в море предмет, будь то пластиковая бутылка или упаковка от чипсов, отнимают у морских обитателей часть их жизненного пространства. Океан у нас один на всю планету.



Домашнее задание:

Нарисовать плакат-обращение к людям, призывающем к бережному отношению к океану и его охране. *Приветствуются стихи.*

Для фотогалереи «Проблемы Мирового океана» подобрать иллюстрации.

Выводы: Электронные средства обучения имеют ряд преимуществони позволяют обучаться не только «здесь и сейчас», но и дистанционно, а также, технология обновления научной и учебной информации в электронных средствах обучения, по сравнению с печатными изданиями, выигрывает в финансовом плане. В федеральном государственном образовательном стандарте общего образования второго поколения обозначены главные задачи современной школы – «раскрытие способностей каждого ученика, воспитание порядочного и патриотичного человека, личности, готовой к жизни в высокотехнологичном, конкурентном мире».

Электронные средства обучения обладают интерактивностью, при этом ученик становится субъектом образовательного процесса. Особенно важно учитывать психологические особенности школьников младшего подросткового возраста, нужно учитывать, что приоритетным в восприятии детей этого возраста является визуальный фактор, поэтому важно применять современные технологии и в том числе информационные источники, которые ребенок может использовать сам.

Заключение

Цели работы достигнуты и раскрыты, а именно: изучена научно-популярная литература; определены основные виды и источники загрязнения Мирового океана; рассмотрены пути решения загрязнений в Мировом океане; проанализировано влияние загрязнения Мирового океана на окружающую среду; продемонстрированы возможности использования исследуемого материала в школьном курсе географии.

Огромная часть Мирового океана ещё не исследована. Используется лишь малая его часть. Необходимо в большей степени исследовать океаны, чтобы найти и изучить этот практически неисследованный мир.

Люди очень небрежно и расточительно относятся к Океану, что может привести к ужасным последствиям. Всё это может привести к уничтожению рыб, планктона и прочих жителей Мирового Океана, но и это далеко не всё. Ущерб может быть колоссальным, ведь наша планета нуждается в океане. Благодаря ему, на Земле происходит влагооборот, и смена теплового режима Земли. Загрязнения могут вызвать большие перемены, в этих, очень важных для планеты характеристик. Изменения проявляются уже сегодня, всё чаще повторяются сильные засухи, наводнения, ураганы и т.д., при чем даже в тех местах, где их не было раньше. Но в любом случае, охрана океана-приоритетная задача для планеты. Ведь без него, не будет и жизни на Земле.

Электронные средства обучения имеют ряд преимуществони позволяют обучаться не только «здесь и сейчас», но и дистанционно, а также, технология обновления научной и учебной информации в электронных средствах обучения, по сравнению с печатными изданиями, выигрывает в финансовом плане. В федеральном государственном образовательном стандарте общего образования второго поколения обозначены главные задачи современной школы – «раскрытие способностей каждого ученика, воспитание порядочного и патриотичного человека, личности, готовой к жизни в высокотехнологичном, конкурентном мире».

Электронные средства обучения обладают интерактивностью, при этом ученик становится субъектом образовательного процесса. Особенно важно учитывать психологические особенности школьников младшего подросткового возраста, нужно учитывать, что приоритетным в восприятии детей этого возраста является визуальный фактор, поэтому важно применять современные технологии и в том числе информационные источники, которые ребенок может использовать сам.

Литература

1. Ахатов А.Г. Экология и международное право[Текст]/ А.Г.Архипов - М.: АСТ-ПРЕСС, 1996. - 512 с.
2. Бауэр Л., Вайничке Х. Забота о ландшафте и охрана природы[Текст]/ Л.Бауэр, Прогресс, 1971. – 264 с.
3. Биотический механизм самоочищения пресных и морских вод[Текст]/ М.: МАКС-Пресс. 2004. -96 с.
4. Бирюков П.Н. Международное право[Текст]/ П.Н.Бирюков, Учебное пособие. – М.: 2002. -416 с.
5. Введение в проблемы биохимической экологии[Текст] М.: Наука. 1990. 288 с.
6. Выстробец.Е.А. Атлас международного природоохранного сотрудничества[Текст]/ Выстробец.Е.А, М.: Гаага, 2001. - 52 с.
7. Выстробец Е.А. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и природных ресурсов[Текст]/ Выстробец.Е.А, М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. -46 с.
8. Гладкий. Ю.Н., Лавров С.Б. Учебник по географии[Текст]/ Гладкий. Ю.Н, Дрофа, 2000. -190 с.
9. Зайцев Ю.П. Введение в экологию Черного моря[Текст]/ Зайцев. Ю.П, Одесса. Изд-во «Эвен». 2006. 224 с.
10. Кравченко С. Актуальные вопросы международного права окружающей среды / Учебник для ВУЗов[Текст]/ С. Кравченко, А. Андрусевич, Дж. Бонайн – М.: 2002г. -336 с.
11. Маркина Ж.В., Айздайчер Н.А. *Dunaliella salina* (Chlorophyta) как тест-объект для оценки загрязнения морской среды детергентами[Текст]/ Биология моря, 31 (2005), 4 (июль), 274-279.
12. Новиков Ю.В. Экология окружающей среды и человека[Текст]/ – М., 1998. -96 с.

13. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания: В 4-х книгах. Кн. 2. Загрязнение воды и воздуха[Текст]/ М.: Мир, 1995. – 296 с.
14. Степанов В.Н. Мировой океан[Текст]/ М.: «Знание», 1994. 56 с.
15. Степановских. Охрана окружающей среды[Текст]]/ М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 244 с.
16. Степановских А.С. Экология: Учебник для вузов[Текст]/ М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 703 с.
17. Трофимов В.Н. Военная и экологическая безопасность. Международное право и сила[Текст]/ М.: Прометей. 2011. -131 с.
18. Тур Хейердал. Ра[Текст]/ Мысль, 1972 г. -246 с.
19. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды[Текст]/ М.: Мир. 1997. 232с.
20. Практика Комитета по соблюдению Орхусской конвенции (2004-2008) [Текст]/ Под ред. А. Андрусевич – Львов: 2008 - 78 с.
21. Практика Комитета по вопросам соблюдения Орхусской конвенции (2004–2011) [Текст]/ Под ред. А. Андрусевич – Львов: 2012 - 238 с.
22. Андрусевич А. Конвенция Эспо: Трансграничная оценка влияния на окружающую среду. [Электронный ресурс] Пособие для граждан и их объединений. 2010. URL: <http://proxy.premium-web.de/>
23. Конвенция относительно вмешательства в открытом море в случаях аварий, приводящих к загрязнению нефтью, URL: http://www.conventions.ru/view_base.php?id=36
24. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер, URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/watercourses_lakes.shtml
25. Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов, URL:http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/dumping.shtml
26. Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью, URL: <http://docs.cntd.ru/document/1901624>
27. Международная конвенция о создании Международного фонда для

компенсации ущерба от загрязнения нефтью, URL:

<http://docs.cntd.ru/document/901760506>

28. Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству, URL: <http://seaspirit.ru/>

29. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78), URL: <http://docs.cntd.ru/document/499014769>

30. Мировой океан // Горная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru/m/mirovoj-ocean/>.

31. Рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря, URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1398275>

32. Протокол о гражданской ответственности и компенсации за ущерб, причиненный трансграничным воздействием промышленных аварий на трансграничные воды, URL: http://textbooks.global/pravo_prirodoresursnoe/protokol-grajdanskoy-otvetstvennosti-60036.html

33. Протокол по проблемам воды и здоровья к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 года, URL: http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow_DocumID_71990.html

34. Соглашение между Правительством Украины и Правительством России о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов, URL: <http://voda.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=3281>

35. Хельсинкская конвенция (Конвенция по защите природной морской среды района Балтийского моря) URL: http://uristu.com/library/konventsii/konvenciy_630/

