

Загрязнение вод мирового океана

Выполнили Антипьев Викт

Волков Иван Иванов Влад

Накопление токсичных органических веществ

Устойчивость и ядовитость пестицидов обеспечили успех в борьбе с насекомыми (в том числе с малярийными комарами), различными сорняками и прочими вредителями, которые уничтожают посевы. Однако было доказано, что пестициды также являются экологически вредными веществами, так как накапливаются в разных организмах и циркулируют внутри пищевых, или трофических, цепей. Уникальные химические структуры пестицидов не поддаются обычным процессам химического и биологического разложения. Следовательно, когда растения и прочие живые организмы, обработанные пестицидами, потребляются животными, ядовитые вещества аккумулируются и достигают высоких концентраций в их организме. По мере того как более крупные животные поедают более мелких, эти вещества оказываются на более высоком уровне трофической цепи. Это происходит как на суше, так и в водоемах.

Химикаты, растворенные в дождевой воде и поглощенные частицами почвы, в результате их вымывания попадают в грунтовые воды, а затем - в реки, дренирующие сельскохозяйственные угодья, где начинают накапливаться в рыбах и более мелких водных организмах. Хотя некоторые живые организмы и приспособились к этим вредным веществам, бывали случаи массовой гибели отдельных видов, вероятно, из-за отравления сельскохозяйственными ядохимикатами. Например, инсектициды ротенон и ДДТ и пестициды 2,4-D и др. нанесли сильный удар по ихтиофауне. Даже если концентрация ядовитых химикатов несмертельна, эти вещества могут привести к гибели животных или другим пагубным последствиям на следующей ступени трофической цепи. Например, чайки погибали после употребления в пищу больших количеств рыбы, содержащей высокие концентрации ДДТ, а некоторые другие виды птиц, питающиеся рыбой, в том числе белоголовый орлан и пеликан, оказались под угрозой вымирания вследствие снижения воспроизводства. Из-за попавших в их организм пестицидов яичная скорлупа становится настолько тонкой и хрупкой, что яйца бьются, а зародыши птенцов погибают.

Тепловое загрязнение

Температура воды, используемой на тепловых электростанциях для охлаждения пара, повышается на 3-10° С, а иногда до 20° С. Плотность и вязкость нагретой воды отличаются от свойств более холодной воды принимающего бассейна, поэтому они перемешиваются постепенно. Теплая вода охлаждается либо вокруг места слива, либо в смешанном потоке, текущем вниз по течению реки.

Мощные электростанции заметно нагревают воды в реках и бухтах, на которых они расположены. Летом, когда потребность в электрической энергии для кондиционирования воздуха очень велика и ее выработка возрастает, эти воды часто перегреваются. Понятие "тепловое загрязнение" относится именно к таким случаям, так как избыточное тепло уменьшает растворимость кислорода в воде, ускоряет темпы химических реакций и, следовательно, влияет на жизнь животных и растений в водоприемных бассейнах.

Существуют яркие примеры того, как в результате повышения температуры воды погибали рыбы, возникали препятствия на пути их миграций, быстрыми темпами размножались водоросли и другие низшие сорные растения, происходили несвоевременные сезонные изменения водной среды. Однако в некоторых случаях увеличивались уловы рыбы, продлевался вегетационный период и прослеживались иные благоприятные последствия. Поэтому подчеркнем, что для более корректного употребления термина "тепловое загрязнение" необходимо иметь гораздо больше информации о влиянии дополнительного тепла на водную среду в каждом

конкретном месте.

Радиоактивное загрязнение

Радиоактивные изотопы, или радионуклиды (радиоактивные формы химических элементов), также аккумулируются внутри пищевых цепей, так как являются устойчивыми по своей природе. В процессе радиоактивного распада ядра атомов радиоизотопов испускают элементарные частицы и электромагнитное излучение.

Этот процесс начинается одновременно с формированием радиоактивного химического элемента и продолжается до тех пор, пока все его атомы не трансформируются под воздействием радиации в атомы других элементов. Каждый радиоизотоп характеризуется определенным периодом полураспада - временем, за которое число атомов в любом его образце уменьшается вдвое. Поскольку период полураспада многих радиоактивных изотопов весьма значителен (например, миллионы лет), их постоянное излучение может в конце концов привести к ужасным последствиям для живых организмов, населяющих водоемы, в которые сбрасываются жидкие радиоактивные отходы.

Известно, что радиация разрушает ткани растений и животных, приводит к генетическим мутациям, бесплодию, а при достаточно высоких дозах - к гибели. Механизм воздействия радиации на живые организмы до сих пор окончательно не выяснен, отсутствуют и эффективные способы смягчения или предотвращения негативных последствий. Но известно, что радиация накапливается, т.е. повторяющееся облучение малыми дозами может в конечном счете действовать

так же, как и однократное сильное облучение.

Влияние токсичных металлов

Такие токсичные металлы, как ртуть, мышьяк, кадмий и свинец, тоже обладают кумулятивным эффектом. Результат их накопления небольшими дозами может быть таким же, как и при получении однократной большой дозы. Ртуть, содержащаяся в промышленных стоках, осаждается в донных илистых отложениях в реках и озерах. Обитающие в илах анаэробные бактерии перерабатывают ее в ядовитые формы (например, метилртуть), которые могут приводить к серьезным поражениям нервной системы и мозга животных и человека, а также вызывать генетические мутации. Метилртуть - летучее вещество, выделяющееся из донных осадков, а затем вместе с водой попадающее в организм рыбы и накапливающееся в ее тканях. Несмотря на то что рыбы не погибают, человек, съевший такую зараженную рыбу, может отравиться и даже умереть.

Другим хорошо известным ядом, поступающим в растворенном виде в водотоки, является мышьяк. Он был обнаружен в малых, но вполне измеримых количествах в моющих средствах, содержащих водорастворимые ферменты и фосфаты, и красителях, предназначенных для окрашивания косметических салфеток и туалетной бумаги. С промышленными стоками в акватории попадают также свинец (используемый в производстве металлических изделий, аккумуляторных батарей, красок, стекла, бензина и инсектицидов) и кадмий (используемый главным образом в производстве аккумуляторных батарей).

Другие неорганические загрязнители

В водоприемных бассейнах некоторые металлы, например железо и марганец, окисляются либо в результате химических либо биологических (под влиянием бактерий) процессов. Так, например, образуется ржавчина на поверхности железа и его соединений. Растворимые формы этих металлов существуют в разных типах сточных вод: они были обнаружены в водах, просочившихся из шахт и со свалок металлолома, а также из естественных болот. Соли этих металлов, окисляющиеся в воде, становятся менее растворимыми и образуют твердые окрашенные осадки, выпадающие из растворов. Поэтому вода приобретает цвет и становится мутной. Так, стоки железорудных шахт и свалок металлолома окрашены в рыжий или оранжево-коричневый цвет из-за присутствия оксидов железа (ржавчины).

Такие неорганические загрязнители, как хлорид и сульфат натрия, хлорид кальция и др. (т.е. соли, образующиеся при нейтрализации кислотных или щелочных промышленных стоков), не могут быть переработаны биологическим или химическим путем. Хотя сами эти вещества не трансформируются, они оказывают влияние на качество вод, в которые сбрасываются стоки.

Во многих случаях нежелательно использовать "жесткую" воду с высоким содержанием солей, так как они образуют осадок на стенках труб и котлов.

Такие неорганические вещества, как цинк и медь, поглощаются илистыми донными осадками водотоков, принимающих сточные воды, а затем вместе с этими тонкими частицами транспортируются течением. Их токсическое действие сильнее в кислой среде, чем в нейтральной или щелочной. В кислых сточных водах угольных шахт цинк, медь и алюминий достигают концентраций, смертельных для водных организмов. Некоторые загрязнители, будучи в отдельности не особенно токсичными, при взаимодействии превращаются в ядовитые соединения (например, медь в присутствии кадмия).

ВИДЫ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВОДЫ

ВЫЗЫВАЕМЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

<p>Тяжёлые металлы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Свинец 2. Ртуть 3. Кадмий 4. Цинк 5. Никель 6. Хром 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Атеросклероз 2. Полиневрит 3. Гипертония 4. Поражение органов кроветворения (костный мозг) 5. Потеря остроты зрения
<p>Радиоактивные загрязнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уран 2. Плутоний 3. Торий 4. Стронций 5. Цезий 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Онкологические заболевания 2. Генетические изменения 3. Ослабление иммунитета 4. Врожденные пороки у детей 5. Ломкость и плохая срастиваемость костей у детей
<p>Неорганические вещества:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Азот 2. Фосфор 	<p>Вызывает рост в водопроводных коммуникациях и артезианских скважинах сине-зеленых водорослей, плохо поддающихся фильтрации и вырабатывающих токсины. Попав в организм человека, подтачивают его иммунитет.</p>
<p>Канализационные стоки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Различные токсичные вещества 2. Болезнетворные микробы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гастроэнтерит 2. Гепатит 3. Миокардит 4. Менингит 5. Полиомелит 6. Скрытые формы (более 80 % кишечных расстройств этимологически не расшифровано)
<p>Хлороорганика, неорганические ядовитые вещества:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фтор 2. Хлор и его соединения 3. Бром 4. Хлороформ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нефриты 2. Гепатиты 3. Высокая мертворождаемость 4. Токсикозы беременности и врожденные аномалии плода 5. Мутагенные эффекты 6. Образование диоксина 7. Ослабление иммунной системы 8. Поражение детородных функций мужчин и женщин 9. Онкологические заболевания внутренних органов
<p>Синтетические удобрения и ядохимикаты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гербициды 2. Пестициды 3. Нитраты 4. Нитриты 	<p>Приводит к зарастанию водоёмов, уменьшению кислорода в воде, что приводит к массовой гибели рыбы и заражению воды болезнетворной микрофлорой.</p>

Экологические катастрофы

Все серьёзные случаи загрязнения океана связаны с нефтью. В результате широко распространённой практики мытья трюмов танкеров, в океан ежегодно сознательно сбрасывается от 8 до 20 млн [баррелей](#) нефти. Раньше такие нарушения часто оставались безнаказанными, но сегодня спутники позволяют собрать необходимые улики и привлечь виновных к ответственности.

В 1989 г. танкер «Экссон Вальдес» сел на мель в районе Аляски, и нефтяное пятно в результате разлива почти 11 млн галлонов (ок. 50 тыс. т) нефти растянулось на 1600 км вдоль побережья. Только по делу об уголовной ответственности суд обязал владельца судна — нефтяную компанию «Экссон мобил» — выплатить штату [Аляска](#) 150 млн долл., самый крупный экологический штраф в истории. Из этой суммы суд простил компании 125 млн в признание её участия в ликвидации последствий катастрофы, но ещё 100 млн «Экссон» заплатил за ущерб природе и 900 млн в течение 10 лет по гражданским искам. Хотя последняя выплата федеральным и аляскинским властям состоялась в сентябре 2001 г., до 2006 г. правительство может подать иск ещё на сумму до 100 млн, если обнаружатся экологические последствия, которые нельзя было предусмотреть во время суда. Огромную сумму составляют также претензии компаний и частных лиц, по многим из которых тяжба длится до сих пор.

«Экссон Вальдес» — один из самых известных, но, тем не менее, многих случаев разлива нефти в море. Океан остаётся местом больших и малых экологических бедствий, связанных с перевозкой крайне опасных грузов. Так было с судами «Кэрен Би» (1987), на борту которого находилось 2000 т токсичных отходов, и «Акацуки-мару» (1992), везшим большую партию радиоактивного [плутония](#) из Европы в Японию для переработки.

Сточные воды

Помимо нефти к наиболее вредным отходам относятся сточные воды. Помимо нефти к наиболее вредным отходам относятся сточные воды. В малых количествах они обогащают воду. Помимо нефти к наиболее вредным отходам относятся сточные воды. В малых количествах они обогащают воду и способствуют росту растений и рыб, а в больших — разрушают экосистемы. В двух крупнейших в мире местах сброса стоков — в Лос-Анджелесе. Помимо нефти к наиболее вредным отходам относятся сточные воды. В малых количествах они обогащают воду и способствуют росту растений и рыб, а в больших — разрушают экосистемы. В двух крупнейших в мире местах сброса стоков — в Лос-Анджелесе (США) и Марселе (Франция) — специалисты занимаются очисткой загрязнённых вод уже более двух десятилетий. На снимках со спутника чётко видно растекание сбрасываемых выпускными коллекторами стоков. Подводные съёмки свидетельствуют о вызванной ими гибели морских организмов (подводные пустыни, усеянные органическими остатками), но принятые в последние годы восстановительные меры позволили значительно улучшить ситуацию.

Усилия по разжижению канализационных стоков направлены на снижение их опасности; при этом солнечный свет убивает некоторые бактерии.

Такие меры оказались эффективными в Калифорнии, где в океан сбрасываются бытовые стоки — результат жизнедеятельности почти 20 млн жителей этого штата.

Цветение воды

Другой распространённый вид загрязнения океанов — цветение воды из-за массового развития водорослей или планктона. Буйное цветение вод Северного моря у берегов Норвегии и Дании было вызвано разрастанием водорослей *Chlorochromulina polylepis*, в результате чего серьёзно пострадал промысел лосося. В водах умеренного пояса такие явления известны уже довольно давно, но в субтропиках и тропиках «красный прилив» был впервые замечен вблизи Гонконга в 1971 г. Впоследствии такие случаи часто повторялись. Считают, что это связано с промышленными выбросами большого количества микроэлементов, действующих как биостимуляторы роста планктона.

Устрицы, как и другие двустворчатые моллюски, играют важную роль в фильтрации воды. Раньше устрицы за восемь дней полностью фильтровали воду в части Чесапикского залива, относящейся к штату Мэриленд. Сегодня они затрачивают на это 480 дней из-за цветения и загрязнения воды. После цветения водоросли умирают и разлагаются, способствуя размножению бактерий, поглощающих жизненно важный кислород.

Все морские животные, добывающие пищу путём фильтрации воды, очень чувствительны к загрязнителям, которые накапливаются в их тканях. Кораллы Все морские животные, добывающие пищу путём фильтрации воды, очень чувствительны к загрязнителям, которые накапливаются в их тканях. Кораллы, состоящие из гигантских колоний одноклеточных организмов, плохо переносят загрязнение. Над этими живыми сообществами — коралловыми рифами и атоллами — нависла серьёзная угроза.

ракообразных, бактерия *Vibrio parahaemolyticus*. ПХД накапливаются в морских организмах (имеют кумулятивное воздействие). Эти промышленные загрязняющие вещества — яд для животных и человека. Как и другие загрязнители океанов, например применяемый в **пестицидах** Безопасное содержание *Escherichia Coli* — не более 230 бактерий на 100 г ткани.

Другие опасные для человека микроорганизмы — это бактерии *Salmonella* и *Staphylococcus*, поражающие ракообразных, бактерия *Vibrio parahaemolyticus*. ПХД накапливаются в морских организмах (имеют кумулятивное воздействие). Эти промышленные загрязняющие вещества — яд для животных и человека. Как и другие загрязнители океанов, например применяемый в пестицидах и **антисептиках** Безопасное содержание *Escherichia Coli* — не более 230 бактерий на 100 г ткани. Другие опасные для человека микроорганизмы — это бактерии *Salmonella* и *Staphylococcus*, поражающие ракообразных, бактерия *Vibrio parahaemolyticus*. ПХД накапливаются в морских организмах (имеют кумулятивное воздействие). Эти промышленные загрязняющие вещества — яд для животных и человека. Как и другие загрязнители океанов, например применяемый в пестицидах и антисептиках для **древесины** Безопасное содержание *Escherichia Coli* — не более 230 бактерий на 100 г ткани. Другие опасные для человека микроорганизмы — это бактерии *Salmonella* и *Staphylococcus*, поражающие ракообразных, бактерия *Vibrio parahaemolyticus*. ПХД накапливаются в морских организмах (имеют кумулятивное воздействие). Эти промышленные загрязняющие вещества — яд для животных и человека. Как и другие загрязнители океанов, например применяемый в пестицидах и антисептиках для древесины ГХГ (**гексахлоциклогексан**), они являются стойкими хлорсодержащими соединениями.

Эти химикаты выщелачиваются из почвы и попадают в море, где проникают в ткани живых организмов. Рыб с ПХД или ГХГ могут съесть люди или другие рыбы, которых потом поедают тюлени, а те в свою очередь становятся пищей для некоторых видов китов или **белых медведей**. Каждый раз, когда химические вещества переходят с одного уровня пищевой цепи на другой, их концентрация растёт. Ничего не подозревающий белый медведь, съедающий дюжину тюленей, поглощает вместе с ними токсины, содержащиеся в десятках тысяч зараженных рыб.

Мониторинг загрязнения

Попадающие в океан токсичные вещества могут оказаться вредными не для всех организмов: некоторые низшие формы даже процветают в таких условиях. Многощетинковые черви (полихеты) живут в относительно загрязненных водах и часто служат экологическими индикаторами относительной загрязненности. Продолжается изучение возможности использования морских нематод для контроля санитарного состояния океанов.





