

# ГИДРОСФЕРА

и проблемы загрязнения водной среды



В настоящее время проблема загрязнения водной среды является очень актуальной, т.к. сейчас люди начинают забывать всем известное выражение «вода – это жизнь». Без воды человек не может прожить более трех суток, но, даже понимая всю важность роли воды в его жизни, он все равно продолжает наносить вред водным объектам, безвозвратно изменяя их естественный режим сбросами и отходами.

Основная масса воды сосредоточена в океанах. Испаряющаяся с его поверхности вода дает живительную влагу естественным и искусственным экосистемам суши. Чем ближе район к океану, тем больше там выпадает осадков. Суша постоянно возвращает воду океану, часть воды испаряется, часть собирается реками, в которые поступают дождевые и снеговые воды. Обмен влагой между океаном и сушей требует очень большого количества энергии: на это затрачивается до 1/3 того, что Земля получает от Солнца.

Цикл воды в биосфере до развития цивилизации был равновесным, океан получал от рек столько воды, сколько расходовал при её испарении. Если не менялся климат, то не мелели реки и не снижался уровень воды в озёрах. С развитием цивилизации этот цикл стал нарушаться, в результате полива сельскохозяйственных культур увеличилось испарение с суши.

Реки южных районов обмелели, загрязнение океанов и появление на его поверхности нефтяной плёнки уменьшило количество воды, испаряемой океаном. Всё это ухудшает водоснабжение биосферы.

Принимая во внимание то значение, которое вода имеет для жизнедеятельности человека и всего живого на Земле, мы можем утверждать, что вода - одно из самых драгоценных сокровищ



# Гидросфера Земли

**Гидросфера** - водная среда, которая включает поверхностные и подземные воды. Поверхностные воды в основном сосредоточены в Мировом океане, содержащем около 91% всей воды на Земле. Поверхность Мирового океана (акватория) составляет 361 млн/км квадратных. Она примерно в 2,04 раза больше площади суши – территории, занимающей 149 млн/км квадратных. Если распределить воду ровным слоем, то она покрывает Землю толщиной в 3000 метров.

Вода в океане (94%) и под землей – соленая. Количество пресной воды составляет 6% общего объема воды на Земле, причем очень малая ее доля всего 0,36% имеется в легкодоступных для добычи местах.

В настоящее время человечество использует 3,8 тыс.км кубических воды ежегодно, причем можно увеличить потребление максимум до 12 тыс.км кубических. При нынешних темпах роста потребления воды этого хватит на ближайшие 25 – 35 лет. Выкачивание грунтовых вод приводит к оседанию почвы и зданий (в Мехико и Бангкоке) и понижению уровней подземных вод на десятки метров (в Маниле).

Каждый житель Земли в среднем потребляет 650 м кубических воды в год (1780 литров в сутки). Однако для удовлетворения физиологических потребностей достаточно 2,5 литра в день, т.е. около 1 м кубического в год. Большое количество воды требуется сельскому хозяйству (69%) главным образом для орошения; 23% воды потребляет промышленность; 6% расходуется в быту.

С учетом потребности воды для промышленности и сельского хозяйства расход воды в нашей стране от 125 до 350 литров в сутки на человека ( Санкт – Петербурге 450 литров, а в Москве 380 литров).

В развитых странах на каждого жителя приходится 200 – 300 литров воды в сутки, в городах – 400 – 500, Нью – Йорке – более 1000, Париже – 500, Лондоне – 300 л. В то же время 60% суши не имеет достаточного количества пресной воды. Четвертая часть человечества (примерно 1,5 млрд) ощущает ее недостаток, а еще 500 млн страдают от недостатка и плохого качества



# Качество питьевой воды

Всемирная Организация Здравоохранения предупреждает, что 80% заболеваний на планете вызваны потреблением некачественной питьевой воды.

В России каждая пятая проба водопроводной воды не соответствует санитарно – химическим нормам, каждая восьмая – микробиологическим, а 90% питьевой воды в стране не соответствует рекомендуемым санитарным нормам, химическим и микробиологическим стандартам. Эту воду использует 70% городов и населенных пунктов. Больше всего нам портит жизнь хлор, используемый для дезинфекции воды. Хотя в начале он спасает от инфекций, однако потом его производные начинают медленно убивать нас, так как обладают канцерогенным эффектом, влияют на наследственность.

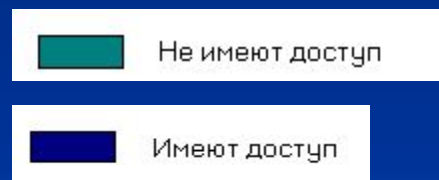
Перед употреблением водопроводную воду надо очищать. Для освобождения от хлора воду целесообразно отстаивать (от нескольких часов до суток). Для освобождения от микробов и хлора воду необходимо кипятить не более 1 – 3 минут. Сырую воду можно пить только в крайних случаях. Нежелательно использовать для приготовления пищи горячую водопроводную воду: горячая вода химически более агрессивна.

Последнее время для доочистки воды стали использоваться различные бытовые фильтры. Фильтр должен удалять микробы, хлор и его производные, тяжелые металлы, нефтепродукты, нитраты и

**Диаграмма №1. Доступ к чистой воде городского населения**



**Диаграмма №2. Доступ к чистой воде сельского населения**



# Основные пути загрязнения гидросферы



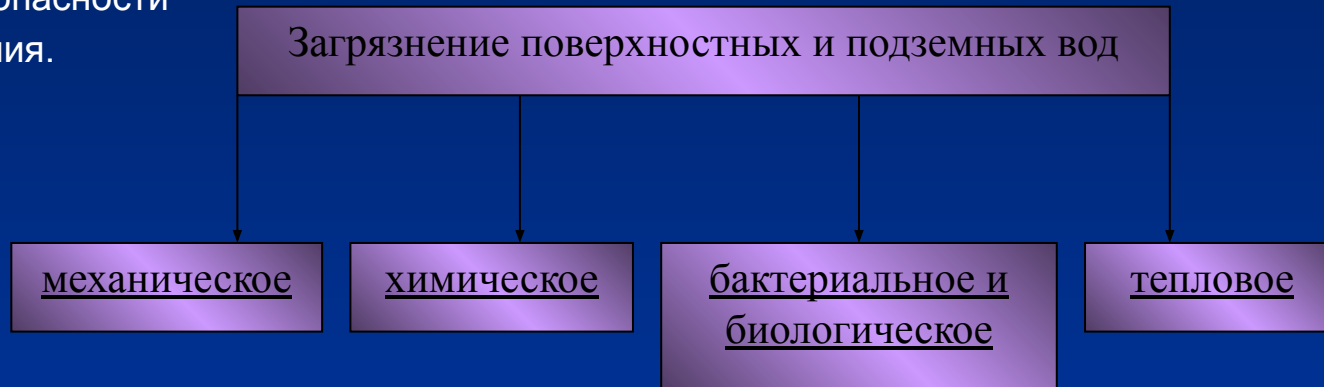


1. **Загрязнение нефтью и нефтепродуктами.** Приводит к появлению нефтяных пятен, что затрудняет процессы фотосинтеза в воде из-за прекращения доступа солнечных лучей, а также вызывает гибель растений и животных. Каждая тонна нефти создает нефтяную пленку на площади до 12 км квадратных. Восстановление пораженных экосистем занимает 10 – 15 лет;
2. **Загрязнение сточными водами в результате промышленного производства, минеральными и органическими удобрениями в результате сельскохозяйственного производства, а также коммунально бытовыми стоками.** Ведет к эвтрофикации водоемов – обогащению их питательными веществами, приводящим к чрезмерному развитию водорослей и гибели других экосистем водоемов с непроточной водой (озер и прудов), а иногда к заболачиванию местности;
3. **Загрязнение тяжелыми металлами.** Нарушает жизнедеятельность водных организмов и человека;
4. **Загрязнение кислотными дождями.** Приводит к закислению водоемов и гибели экосистем;
5. **Радиоактивное загрязнение.** Связано со сбросом радиоактивных отходов;
6. **Тепловое загрязнение.** Вызывается сбросом в водоемы подогретых вод ТЭС и АЭС. Приводит к массовому развитию сине – зеленых водорослей, так называемому цветению воды, уменьшению количества кислорода и отрицательно влияет на флору и фауну водоемов;
7. **Механическое загрязнение.** Повышает содержание механических примесей;
8. **Бактериальное и биологическое загрязнение.** Связано с разными патогенными организмами, грибами и водорослями.

Мировое хозяйство сбрасывает в год 1500 км кубических сточных вод разной степени очистки, которые требуют 50 – 100 – кратного разбавления для придания им естественных свойств и дальнейшего очищения в биосфере. При этом не учитываются воды сельскохозяйственных производств. Мировой речной сток (37,5 – 45 тыс. км кубических в год) недостаточен для

# Источники загрязнения поверхностных и подземных вод

Под загрязнением поверхностных и подземных вод понимают любые изменения физических, химических и биологических свойств воды в водоемах в связи со сбрасыванием в них жидких, твердых и газообразных веществ, которые причиняют или могут создать неудобства, делая воду данных водоемов опасной для использования, нанося ущерб народному хозяйству, здоровью и безопасности населения.



механическое - повышение содержания механических примесей, свойственное в основном поверхностным видам загрязнений;

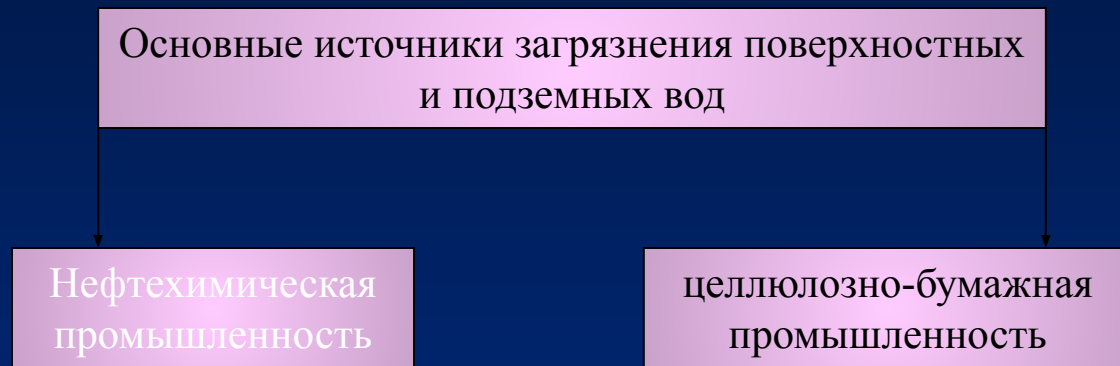
химическое - наличие в воде органических и неорганических веществ токсического и нетоксического действия;

бактериальное и биологическое - наличие в воде разнообразных микроорганизмов, грибов и мелких водорослей;

радиоактивное - присутствие радиоактивных веществ в поверхностных или подземных водах;

тепловое - выпуск в водоемы подогретых вод тепловых и атомных ЭС.





Основными источниками загрязнения и засорения водоемов является недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий, крупных животноводческих комплексов, отходы производства при разработке рудных ископаемых; воды шахт, рудников, обработке и сплаве лесоматериалов; сбросы водного и железнодорожного транспорта; отходы первичной обработки льна, пестициды и т.д. Загрязняющие вещества, попадая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям воды, которые в основном проявляются в изменении физических свойств воды, в частности, появление неприятных запахов, привкусов и т.д.); в изменении химического состава воды, в частности, появление в ней вредных веществ, в наличии плавающих веществ на поверхности воды и откладывании их на дне водоемов.

Нефть и нефтепродукты на современном этапе являются основными загрязнителями внутренних водоемов, вод и морей. Попадая в водоемы, они создают разные формы загрязнения: плавающую на воде нефтяную пленку, растворенные в воде нефтепродукты и др. При этом изменяется запах, вкус, окраска, поверхностное натяжение, вязкость воды, уменьшается количество кислорода, появляются вредные органические вещества, вода приобретает токсические свойства и представляет угрозу не только для человека.

На жизнь населения водоемов пагубно влияют сточные воды целлюлозно-бумажной промышленности. Окисление древесной массы сопровождается поглощением значительного количества кислорода, что приводит к гибели икры, мальков и взрослых рыб. Волокна и другие нерастворимые вещества засоряют воду и ухудшают ее физико-химические свойства.

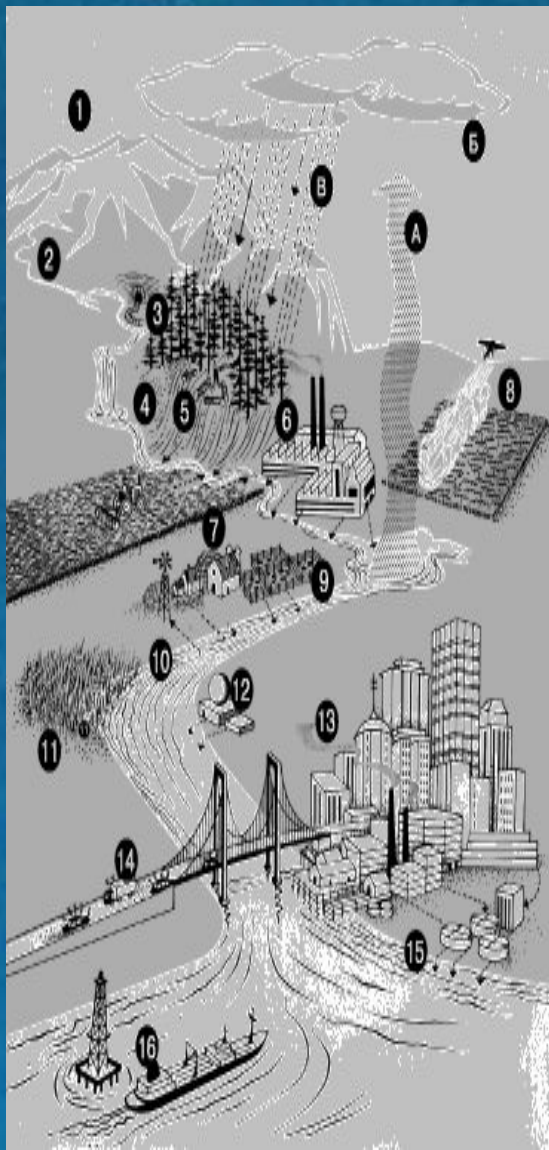
Рост населения, расширение старых и возникновение новых городов значительно увеличили поступление бытовых стоков во внутренние водоемы. Эти стоки стали источником загрязнения рек и озер болезнетворными бактериями и гельминтами. В еще большей степени загрязняют водоемы моющие синтетические средства, широко используемые в быту. Они находят широкое применение также в промышленности и сельском хозяйстве. Содержащиеся в них химические вещества, поступая со сточными водами в реки и озера, оказывают значительное влияние на биологический и физический режим водоемов. В результате снижается способность вод к насыщению кислородом, парализуется деятельность бактерий, минерализующих органические вещества.

Сточные воды, содержащие растительные волокна, животные и растительные жиры, фекальную массу, остатки плодов и овощей, отходы кожевенной и целлюлозно-бумажной промышленности, сахарных и пивоваренных заводов, предприятий мясомолочной, консервной и кондитерской промышленности, являются причиной органических загрязнений водоемов.





# Проникновение загрязняющих веществ в круговорот воды



Три важных стадии круговорота воды: испарение (А), конденсация (Б) и атмосферные осадки (В). (рис. 1)

1. Радиоактивные частицы, пыль и газы поступают из атмосферы вместе со снегом, выпадающим и накапливающимся в высокогорьях.
2. Талые ледниковые воды с растворенными загрязняющими веществами стекают вниз с высокогорий, формируя истоки рек, которые на своем пути к морю увлекают частицы грунта и горных пород, размывая поверхности, по которым они текут.
3. Воды содержат кислоты и другие неорганические вещества.
4. Вырубка лесов способствует развитию эрозии. Многие загрязняющие вещества сбрасываются в реки предприятиями целлюлозно-бумажной промышленности, на которых обрабатывается древесина.
5. Дождевые воды вымывают химические вещества из почвы и разлагающихся растений, транспортируют их в грунтовые воды, а также смывают со склонов в реки почвенно-грунтовые частицы.
6. Промышленные газы попадают в атмосферу, а оттуда вместе с дождем или снегом – на землю. Промышленные стоки поступают непосредственно в реки.
7. Органические вещества, растворенные в водах, поступают в реки.
8. Опыливание полей пестицидами загрязняет воздушную и водную среду.
9. Коровий навоз и другие остатки животного происхождения – основные загрязнители мест больших скоплений животных на пастбищах и скотных дворах.
10. При откачке пресных грунтовых вод может произойти засоление в результате подтягивания к их зеркалу минерализованных вод из морских бассейнов.
11. Метан продуцируется бактериями как в естественных болотах, так и в стоячих водоемах при избытке органических загрязнителей антропогенного генезиса.
12. Тепловое загрязнение рек происходит из-за поступления от электростанций нагретых вод.
13. Города являются источниками разных отходов, включая как органические, так и неорганические.
14. Выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания – основные источники загрязнения воздушной среды.
15. Крупные предметы и частицы удаляются из коммунально-бытовых сточных вод на станциях предварительной очистки. От многих веществ, поступающих с промышленными стоками, невозможно избавиться.
16. Разливы нефти от морских нефтяных скважин и из танкеров загрязняют воды и пляжи.



# Загрязнение Мирового океана

Ежегодно в Мировой океан попадает более 10 млн т нефти и до 20% Мирового океана уже покрыты нефтяной пленкой. В первую очередь это связано с тем, что добыча нефти и газа в океанах и морях стала важнейшим компонентом нефтегазового комплекса. В 1993 году в океане добыто 850 млн т нефти (почти 30% мировой добычи). В мире пробурено около 2500 скважин, из них 800 – в США, 540 – в Юго – Восточной Азии, 400 – в Северном море, 150 – в Персидском заливе. Эта масса скважин пробурена на глубинах до 900 метров.

Загрязнение Мирового океана водным транспортом происходит по двум каналам: во – первых, морские и речные суда загрязняют ее отходами, получаемыми в результате эксплуатационной деятельности, и, во – вторых, выбросами в случае аварий, токсичных грузов, большей частью нефти и нефтепродуктов. Энергетические установки судов (в основном дизельные двигатели) постоянно загрязняют атмосферу, откуда токсичные вещества частично или почти полностью попадают в воды рек, морей и океанов.

Нефть и нефтепродукты являются главными загрязнителями водного бассейна. На танкерах, перевозящих нефть и ее производные, перед каждой очередной загрузкой, как правило, промываются емкости (танки) для удаления остатков ранее перевезенного груза. Промывочная вода, а с ней и остатки груза обычно сбрасываются за борт. Кроме того, после доставки нефтегрузов в порты назначения танкеры чаще всего направляются к пункту новой погрузки без груза. В этом случае для обеспечения надлежащей осадки и безопасности плавания танки судна наполняются балластной водой. Эта вода загрязняется нефтяными остатками, а перед погрузкой нефти и нефтепродуктов выливается в море. Из общего грузооборота мирового морского флота в настоящее время 49% падет на нефть и ее производные. Ежегодно около 6000 танкеров международных флотилий транспортируют 3,5 млрд тонн нефти (2000 г.). По мере роста перевозок нефтегрузов и авариях все большее количество нефти стало попадать в океан.

По данным 1988 во все моря мира было сброшено примерно 20 млрд тонн мусора. В одно только Северное море было сброшено 98 000 т отходов.



ФРГ, Бельгия, Голландия, Англия сбрасывают в Северное море ядовитые кислоты, в основном 18 – 20%

серной кислоты, тяжелые металлы в грунте и осадках сточных вод, содержащих мышьяк и ртуть, а также углеводороды, в том числе ядовитый диоксин (1987 г.). К тяжелым металлам относится ряд элементов, широко применяемые в промышленности: цинк, свинец, хром, медь, никель, кобальт и др. При попадании в организм большинство металлов очень трудно выводятся, имеют свойство постоянно накапливаться в тканях разных органов, и при повышении определенной пороговой концентрации наступает резкое отравление организма.

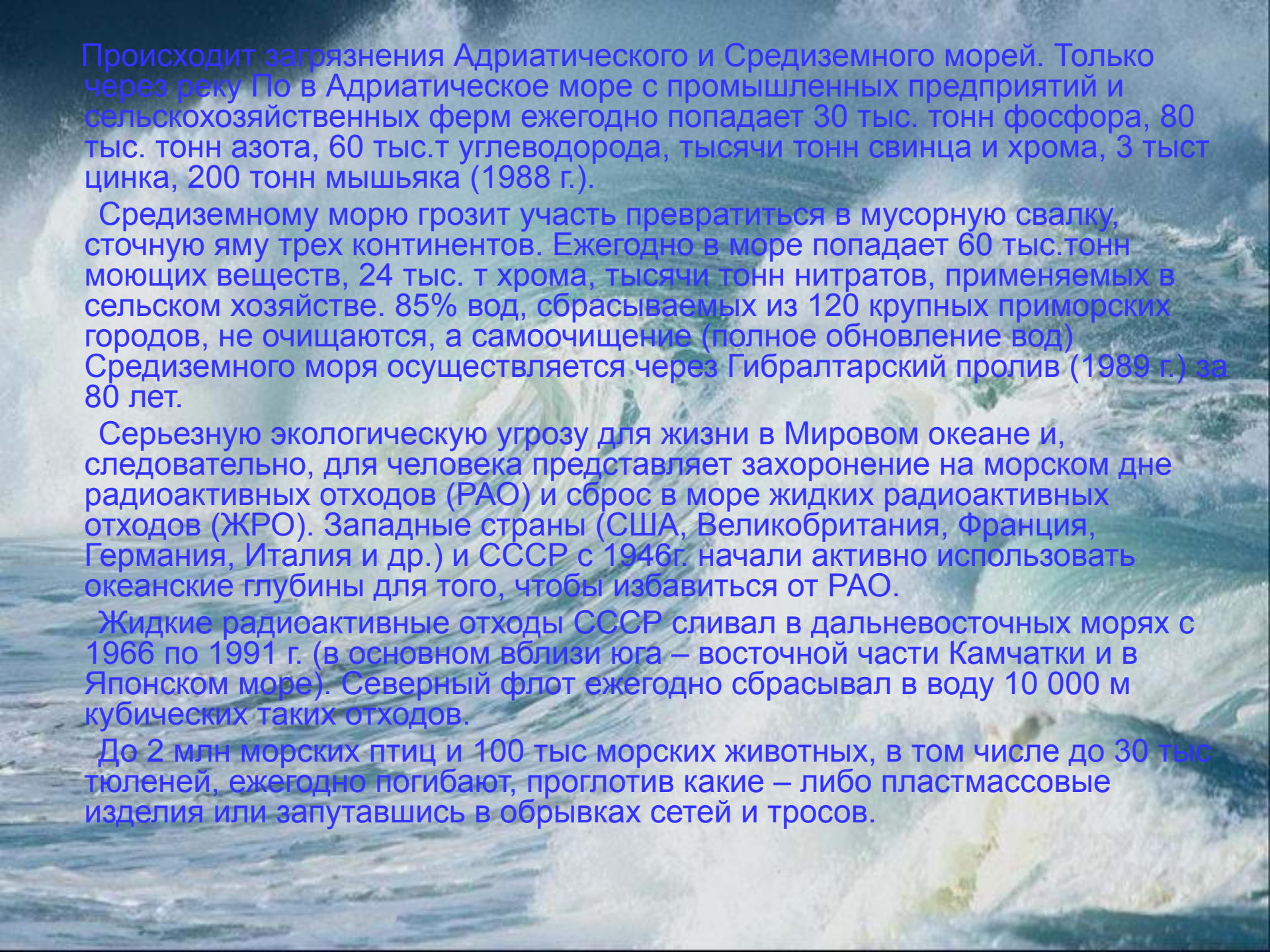
Три реки, впадающие в Северное море, - Рейн, Маас и Эльба – ежегодно приносили 28 млн тонн цинка, почти 11 тыс. т свинца, 5600 т меди, а также 950 т мышьяка, кадмия, ртути и 150 тыс. т нефти, 100 тыс. т фосфатов и даже радиоактивные отходы в разных количествах (данные на 1996 г.). С судов ежегодно сбрасывалось 145 млн т обычного мусора. Англия сбрасывала 5 млн т канализационных стоков в год.

В результате добычи нефти из трубопроводов, связывающих нефтяные платформы с материком, каждый год в море вытекало около 30 тыс. т нефтепродуктов. Последствия этого загрязнения нетрудно видеть. Целый ряд видов, которые некогда обитали в Северном море, в том числе лосось, осетр, устрицы, скаты и пикша, просто – на просто исчезли. Гибнут тюлени, другие обитатели этого моря нередко страдают от инфекционных заболеваний кожи, имеют деформированный скелет и злокачественные опухоли. Гибнет птица, питающаяся рыбой или отравившаяся морской водой. Наблюдалось цветение ядовитых водорослей, которое привело к уменьшению рыбных запасов. (1988 г.).

В Балтийском море в течение 1989 г. погибли 17 тыс. тюленей. Проведенные исследования показали, что ткани погибших животных буквально пропитаны ртутью, которая попадала в их организм из воды. Биологи считают, что загрязнение воды привело к резкому ослаблению иммунной системы обитателей моря и их гибели от вирусных заболеваний.

Крупные разливы нефтепродуктов (тысячи тонн) происходят в Восточной Балтике 1 раз в 3 – 5 лет, мелкие (десятки тонн) – ежемесячно. Крупный разлив поражает экосистемы на акватории в несколько тысяч гектаров, мелкий – в несколько десятков гектаров. Балтийскому морю, проливу Скагеррак, Ирландскому морю угрожают выбросы иприта – химического отравляющего вещества, созданного в Германии в годы Второй мировой войны и затопленного США, Великобританией и СССР в 40 – е годы XX века. Свои химические боеприпасы СССР топил в северных морях и на Дальнем Востоке, Великобритания – в Ирландском море.





Происходит загрязнения Адриатического и Средиземного морей. Только через реку По в Адриатическое море с промышленных предприятий и сельскохозяйственных ферм ежегодно попадает 30 тыс. тонн фосфора, 80 тыс. тонн азота, 60 тыс. т углеводорода, тысячи тонн свинца и хрома, 3 тыс. тонн цинка, 200 тонн мышьяка (1988 г.).

Средиземному морю грозит участь превратиться в мусорную свалку, сточную яму трех континентов. Ежегодно в море попадает 60 тыс. тонн моющих веществ, 24 тыс. т хрома, тысячи тонн нитратов, применяемых в сельском хозяйстве. 85% вод, сбрасываемых из 120 крупных приморских городов, не очищаются, а самоочищение (полное обновление вод) Средиземного моря осуществляется через Гибралтарский пролив (1989 г.) за 80 лет.

Серьезную экологическую угрозу для жизни в Мировом океане и, следовательно, для человека представляет захоронение на морском дне радиоактивных отходов (РАО) и сброс в море жидких радиоактивных отходов (ЖРО). Западные страны (США, Великобритания, Франция, Германия, Италия и др.) и СССР с 1946г. начали активно использовать океанские глубины для того, чтобы избавиться от РАО.

Жидкие радиоактивные отходы СССР сливал в дальневосточных морях с 1966 по 1991 г. (в основном вблизи юга – восточной части Камчатки и в Японском море). Северный флот ежегодно сбрасывал в воду 10 000 м кубических таких отходов.

До 2 млн морских птиц и 100 тыс морских животных, в том числе до 30 тыс тюленей, ежегодно погибают, проглотив какие – либо пластмассовые изделия или запутавшись в обрывках сетей и тросов.



# Загрязнение рек и озер

Большое количество сточных вод, нефтепродуктов и даже жидкие радиоактивные отходы поступают в реки и озера различных регионов мира.

Если к самым Великим озерам, содержащим 90% пресной воды, США перестали относиться как к некоей гигантской выгребной яме, то на дно почти четырех десятков заливов, бухт и устьев рек все еще оседают отбросы, попадающие в верховья рек из близлежащих городов и фермерских хозяйств, а также разрешенные к захоронению химические вещества.

В России из 60 км кубических сточных вод по меньшей мере треть попадает в окружающую среду без всякой очистки. Наиболее загрязнены водные источники юга России, а также Московской области. Из бассейна реки Кубань в 1991 г. было забрано для производственных целей 80% годового стока, из Дона – 65%. Из Терека и Урала современное хозяйствование забирает в среднем 50% их стока. Больше половины забираемой воды возвращается в реки без очистки. Вода не успевает самоочищаться. Для того чтобы вылечить реку после такой агрессии, необходимо разбавлять загрязненную воду чистой в соотношении 1:100. Этого не происходит.

В Неву каждый день попадает более 1 млн м кубических загрязняющих веществ, в том числе без очистки сбрасывается 20% канализационных стоков города.

Наблюдается тяжелое экологическое состояние на р. Волга, на берегах которой живет 60 000 000 человек и где производится 30% промышленной и сельскохозяйственной продукции страны. Водозабор из Волги равен 33% (данные на 1992 г.). Объем загрязненных сточных вод, сбрасываемых в ее бассейн составляет 37% общего их объема на территории России. В Волгу в 1989 г. поступало 20 км кубических сточных вод. Если исходить из среднеобязательного для различных отраслей промышленности 30 – кратного разбавления, то для доведения этих стоков до нормы понадобилось бы 600 км кубических чистой воды, а среднегодовой сток Волги 250 км кубических. Ежегодно в Волгу, а затем в Каспийское море поступает 367 тыс. т органики, 13 тыс. т нефтепродуктов, 45 тыс. т азота, 20 тыс. т фосфора, что привело к резкому сокращению рыбных богатств Каспия и Волги.

В целом около половины населения России в 1994 году были вынуждены пользоваться водой, не соответствующей гигиеническим нормам и требованиям Государственного



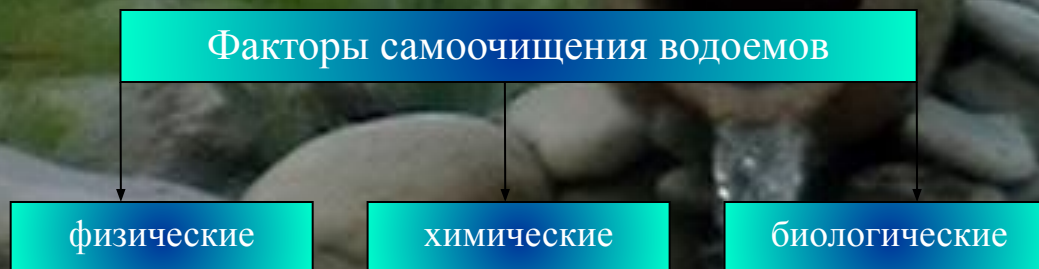
С конца 50 – х годов XX века идет борьба за спасение крупнейшего в мире пресного водохранилища – озера Байкал, признанного ЮНЕСКО достоянием человечества. Целлюлозно – бумажный комбинат на его берегу использует воду Байкала для производственного процесса и недостаточно очищенные воды объемом 0,2 км кубических сбрасывает в озеро. В 1992 г. было сброшено 169 млн. м кубических неочищенных вод. Множество лет обсуждается вопрос о перепрофилировании комбината. Для этого перепрофилирования требуется 500 000 000 долларов (1999 г.).





# Самоочищение водоемов

Каждый водоем – это сложная система, где обитают бактерии, высшие водные растения, различные беспозвоночные животные. Совокупная их деятельность обеспечивает самоочищение водоемов. Но этот процесс затруднен в связи с нарушением биологического равновесия, поэтому одна из природоохранных задач поддержать способность самоочищения водоемов от примесей.



Среди **физических** факторов первостепенное значение имеет разбавление, растворение и перемешивание поступающих загрязнений. Хорошее перемешивание и снижение концентраций взвешенных частиц обеспечивается быстрым течением рек. Способствует самоочищению водоемов оседание на дно нерастворимых осадков, а также отстаивание загрязненных вод. В зонах с умеренным климатом река самоочищается через 200-300 км от места загрязнения, а на Крайнем Севере – через 2 тыс. км.

Обеззараживание воды происходит под влиянием ультрафиолетового излучения Солнца. Эффект обеззараживания достигается прямым губительным воздействием ультрафиолетовых лучей на белковые коллоиды и ферменты протоплазмы микробных клеток, а также споровые организмы и вирусы.

Из **химических** факторов самоочищения водоемов следует отметить окисление органических и неорганических веществ. Часто дают оценку самоочищения водоема по отношению к легко окисляемому органическому веществу или по общему содержанию органических веществ.

Санитарный режим водоема характеризуется прежде всего количеством растворенного в нем кислорода. Его должно быть не менее 4 мг на 1 л воды в любой период года для водоемов первого и второго видов. К первому виду относят водоемы, используемые для водоснабжения предприятий, ко второму – используемые для купания, спортивных мероприятий.



К **биологическим** факторам самоочищения водоема относятся водоросли, плесневые и дрожжевые грибки.

Самоочищению водоемов от бактерий и вирусов могут способствовать и представители животного мира. Каждый моллюск отфильтровывает в сутки более 30 л воды.

Чистота водоемов немыслима без охраны их растительности. Только на основе глубокого знания экологического состояния каждого водоема, эффективного контроля за развитием, населяющих его различных живых организмов, можно достичь положительных результатов, обеспечить прозрачность и высокую биологическую продуктивность рек, озер и водохранилищ.

Неблагоприятно на процессы самоочищения водоемов влияют и другие факторы. Химическое загрязнение водоемов промышленными стоками тормозит естественные окислительные процессы, убивает микроорганизмы. То же относится и к спуску термальных сточных вод тепловыми электростанциями.

Многостадийный процесс, иногда растягивающийся на длительное время – самоочищение от нефти. В природных условиях комплекс физических процессов самоочищения воды от нефти состоит из ряда составляющих: испарения; оседания комочков, особенно перегруженных наносами и пылью; слипание комочков, взвешенных в толще воды; всплывания комочков, образующих пленку с включениями воды и воздуха; снижения концентраций взвешенной и растворенной нефти вследствие оседания, всплывания и смешивания с чистой водой. Интенсивность этих процессов зависит от свойств конкретного вида нефти (плотность, вязкость, коэффициент теплового расширения), наличия в воде коллоидов, взвешенных частиц планктона и т.д., темпера





# Методы очистки сточных вод

- Очисткой сточных вод называется их обработка с целью разрушения или удаления из них вредных веществ.



Сущность **механического метода очистки** состоит в том, что из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются имеющиеся примеси. Механическая очистка позволяет выделить из бытовых сточных вод до 60 – 75% нерастворимых примесей, а из промышленных до 95%, многие из которых (как ценные материалы) используются в производстве.

**Химический метод очистки** заключается в том, что в сточные воды добавляют различные химические реагенты, которые вступают в реакцию с загрязнителями и осаждают их в виде нерастворимых осадков. Химической очисткой достигается уменьшение нерастворимых примесей до 95% и растворимых до 25%.

При **физико – химическом методе очистки** из сточных вод удаляются растворенные неорганические примеси и разрушаются органические и плохо окисляемые вещества.

Сточные воды очищают также с использованием ультразвука, озона, ионообменных смол и высокого давления. Хорошо зарекомендовала себя очистка путем хлорирования.

Среди методов очистки сточных вод большую роль должен сыграть **биологический метод**, основанный на использовании закономерностей биохимического самоочищения рек и других водоемов. Используются различные типы биологических устройств: биофильтры, биологические пруды и др. В биофильтрах сточные воды пропускают через слой крупнозернистого материала, покрытого тонкой бактериальной пленкой. Благодаря этой пленке интенсивно протекают процессы биологического окисления.



В прудах в очистке сточных вод принимают участие все организмы, населяющие водоем. Перед биологической очисткой сточные воды подвергают механической очистке, а после биологической (для удаления болезнетворных бактерий) – химической очистке, хлорированию жидким хлором или хлорной известью. Для дезинфекции используют также другие физико – химические приемы (ультразвук, электролиз и др.). Биологический метод дает лучшие результаты при очистке коммунально – бытовых отходов, а также отходов предприятий нефтеперерабатывающей, целлюлозно – бумажной промышленности.

С целью уменьшения загрязнения водоемов желательно вторичное использование воды в замкнутых ресурсосберегающих, безотходных процессах в промышленности, капельное орошение в сельском хозяйстве, экономное использование воды в производстве и быту.





# Охрана Мирового океана

В **1983** году вошла в силу международная Конвенция по предотвращению загрязнения морской среды. В **1984** году государства Балтийского бассейна подписали в Хельсинки Конвенцию по защите морской среды Балтийского моря. Это было первое международное соглашение на региональном уровне. В результате проведенной работы содержание нефтепродуктов в открытых водах Балтийского моря снизилось в **20** раз по сравнению с **1975** годом.

В **1992** году министрами **12** – ти государств и представителем Европейского сообщества была подписана новая Конвенция по охране среды Балтийского моря.

В **1972** году была подписана Лондонская конвенция, запрещающая сброс на дно морей и океанов радиоактивных и ядовитых химических отходов. К этой конвенции присоединилась и Россия. Военные корабли в соответствии с международным правом в разрешении на сброс не нуждаются. В **1993** г. запрещен сброс жидких радиоактивных отходов в море.

В **1982** г. III Конференция ООН по морскому праву приняла Конвенцию по мирному использованию Мирового океана в интересах всех стран и народов, которая содержит около **1000** международно – правовых норм, регламентирующих все основные вопросы использования ресурсов океана.

Статья **58** Конституцией Российской Федерации:

Каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам.





# Охрана поверхностных вод

## РФ

Водное законодательство России регулирует отношения в области использования и охраны водных объектов в целях обеспечения прав граждан на чистую воду и благоприятную водную среду; поддержание оптимальных условий водопользования; качества поверхностных и подземных вод в соответствии с санитарными и экологическими требованиями; защиты водных объектов от загрязнения, засорения и истощения; сохранения биологического разнообразия водных экосистем.

Согласно Водному кодексу РФ, использование водных объектов для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения является приоритетным. Для этих водоснабжений должны использоваться защищенные от загрязнения и засорения поверхностные и подземные водные объекты.

Запрещается сброс сточных и дренажных вод в водные объекты:

- - содержащие природные лечебные ресурсы;
- - отнесенные к особо охраняемым;
- - находящиеся в курортных зонах, местах отдыха населения;
- - находящиеся в местах нереста и зимовки ценных и особо охраняемых видов рыб, в местах обитания ценных и занесенных в Красную книгу видов животных и растений.

Порядок разработки и утверждения нормативов предельно допустимых вредных воздействий на водные объекты устанавливается правительством РФ.

