

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГИДРОСФЕРУ

Тип воды	Объем, тыс кубических километров	Доля мировых запасов, %	
		от общих запасов воды	от запасов пресной воды
Мировой океан	1338000	96,5	—
Подземные воды	23400	1,7	—
В том числе пресные воды	10530	0,76	30,1
Ледники и снежный покров	24064,1	1,71	68,1
Подземные льды	300	0,022	0,86
Воды озер	176,4	0,013	—
пресные	91	0,007	6,26
соленые	85,4	0,006	—
Воды болот	11,47	0,0008	0,03
Воды в руслах рек	2,12	0,0002	0,006
Биологическая вода	1,120	0,0001	0,003
Воды атмосферы	12,9	0,001	0,04
Общие запасы воды	1385984,61	100	—
В том числе пресные воды	35029,21	2,53	100

Самым крупным потребителем воды в настоящее время является сельское хозяйство. Для получения 1 т пшеницы необходимо 1500 м^3 воды; 1 т риса — более 7000 м^3 , 1 т хлопка — около $10\,000 \text{ м}^3$.

На втором месте стоит промышленность. Так, на производство 1 т продукции расходуется воды [7]:

- $15\text{...}20 \text{ м}^3$ для стали, чугуна;
- $25\text{...}80 \text{ м}^3$ для серной кислоты;
- $80\text{...}180 \text{ м}^3$ для азотной кислоты;
- 400 м^3 для шерсти;
- 500 м^3 для синтетического волокна;
- $500\text{...}1000 \text{ м}^3$ для пластмасс;
- $2000\text{...}3000 \text{ м}^3$ для синтетического каучука.

В масштабах планеты различные отрасли промышленности (без энергетики) потребляют ежегодно 215 км^3 воды, энергетика потребляет 240 км^3 в год.

По подсчетам специалистов, безвозвратное водопотребление составляет 150 км^3 в год, т.е. 1% устойчивого стока пресных вод.



Доля сбросов загрязненных сточных вод промышленностью

Основные источники загрязнения гидросферы

Наибольший вклад в загрязнение водных объектов сточными водами вносят такие отрасли промышленности, как черная и цветная металлургия, химическая, нефтеперерабатывающая, целлюлозно-бумажная и пищевая.

В зависимости от технологических особенностей производств сточные воды можно разделить на:

- реакционные воды, загрязненные как исходными веществами, так и продуктами реакции;
- воды, содержащиеся в сырье и исходных продуктах;
- воды после промывки сырья, продуктов, тары, оборудования;
- водные экстрагенты и абсорбенты;
- бытовые воды из туалетов, после мытья помещений, душевых;
- воды, стекающие с территории промышленных предприятий, загрязненные различными химическими веществами.

Промышленные сточные воды могут иметь кислую, нейтральную или щелочную среду, что приводит к изменению естественного рН в водоемах, в которые сбрасываются эти воды.

В шлаках промышленных производств присутствуют разнообразные органические вещества и соединения тяжелых металлов, в бытовых отходах содержание органических веществ составляет 32...40%. Эти вещества, попадая в почву, создают в грунтах устойчивую восстановительную среду, в которой возникает особый тип иловых вод, содержащих сероводород, аммиак, ионы металлов.

В случае образования в водоемах поверхностных пленок, содержащих нефтяные углеводороды, нарушается газообмен на границе сред воздух—вода. Кроме того, загрязняющие вещества могут аккумулироваться в клетках и тканях гидробионтов и оказывать токсическое действие на них.

Городские сточные воды, включающие преимущественно бытовые стоки, которые содержат большое количество поверхностно-активных моющих средств, также являются источниками загрязнения природных вод. Наличие в стоках поверхностно-активных моющих средств губительно сказывается на флоре и фауне. Например, 10...25 мг моющих химических средств на 1 л воды ядовиты для водной флоры. При концентрации моющих средств 1 мг/л гибнет планктон, при 3 мг/л — дафнии, 15 мг/л — рыбы. Кроме того, в городских сточных водах может содержаться в среднем (мг/л): 5,9 — калия, 0,5 — меди; 0,5 — свинца; 0,8 — железа; 23,2 — натрия; 0,2 — цинка, 6,6 — фосфора, 4,53 — жиров. Разложение большого количества органических веществ в стоках приводит к дефициту кислорода и накоплению сероводорода, в результате чего со временем такие водоемы «умирают».

Большое значение для организации водопотребления и водопользования имеет состояние подземных вод, которое может нарушаться проведением мелиоративных и гидротехнических работ, строительством городов и поселков, сооружением и эксплуатацией шахт и рудников. В результате уровень грунтовых вод может меняться на обширных территориях.

Многие страны, имеющие выход к морю, производят морское захоронение вредных веществ. Объем таких захоронений составляет около 10% всей массы загрязняющих веществ, поступающих в Мировой океан. Основанием для использования морей и океанов в качестве полигонов для захоронения различных отходов послужила способность морской воды к переработке большого количества органических и неорганических веществ. Однако эта способность не беспредельна. Поэтому такой подход можно рассматривать как вынужденную меру, подтверждающую несовершенство технологий по переработке и уничтожению отходов производства и потребления. В дополнение к сказанному отметим, что в результате аварий судов, промывки резервуаров танкеров, утечек нефти при добыче ее в шельфовой зоне ежегодно в воды Мирового океана попадает до $(10...15) \cdot 10^6$ т нефти. Каждая 1 т нефти покрывает тонкой пленкой примерно 12 км² поверхности и загрязняет до 1 млн т морской воды.

Особо следует остановиться на захоронении в морях и океанах радиоактивных отходов. Захоронение радиоактивных отходов (РАО) в море рассматривается как изоляция этих опасных веществ от среды обитания человека на период, достаточный для физического распада радионуклидов. Захоронение жидких радиоактивных отходов (ЖРО) и твердых радиоактивных отходов (ТРО) осуществлялось многими странами, имеющими атомный флот и атомную промышленность [3]. Первые захоронения РАО в морях были произведены в 1946 г. США в северо-восточной части Тихого океана на расстоянии 80 км от побережья Калифорнии. С 1947 г. сбросы стали производиться Великобританией и др. До 1983 г. практиковался сброс ТРО в открытое море.

В России возникают свои проблемы, связанные с захоронением РАО в морях, омывающих ее территорию. В СССР захоронение РАО началось в 1957 г. Только по ТРО в северные и дальневос-