

## Тема 10. ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

### 4.1 Общая характеристика гидросферы

Гидросфера — прерывистая водная оболочка нашей планеты. Все составляющие гидросферы почти целиком (за редкими исключениями) входят в состав биосферы, т.е. населены гидробионтами. Поверхность земли на 70,8% покрыта водой (мировой океан). Сведения о количественных характеристиках вод нашей планеты в табл. 4.1.

Таблица 4.1. Количественная характеристика вод нашей планеты

№ п/п	Местонахождение вод	Название	Объем млн. км <sup>3</sup>	В % от общих запасов
1	Мировой океан	Морская вода	1370	93,45
2	Подземные	Грунтовые	60,0	4,1
3	Ледники	Лед и снег	35,3	2,4
4	Реки и озера	Пресная	0,5	0,034
5	Атмосфера	Атмосферная вода	0,0013	0,01
6	В составе живых организмов	Биологическая	0,0005	0,0004

*Примечание: Разные источники информации дают несколько отличающиеся данные по структуре гидросферы, особенно по грунтовым водам и ледникам; нами приведены числовые значения по [6]. Вода наиболее востребованный вид природных ресурсов, особенно пресная. По степени минерализации воды делятся на три группы: слабоминерализованные — содержание растворенных солей от 0,5 г/л до 5 г/л, среднеминерализованные — от 5 до 30 г/л и сильноминерализованные, в которых концентрация растворенных солей превышает 30 г/л.*

Степень минерализации питьевой воды не должна превышать 1 г/л, одновременно она должна отвечать требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 (санитарно-эпидемиологические правила и нормативы) по бактериальной загрязненности, соответствию гигиеническим и органолептическим свойствам, химическому составу. Все требования к качеству питьевой воды подробно изложены в Постановлении Минздрава РФ и Главного государственного санитарного врача от 26.09.2001г. №24.

Суточное потребление пресной воды превышает млрд. тонн (во всем мире). Живые организмы на 45–80% состоят из воды; для человека потеря 20% воды означает гибель. В техногенных циклах участвует 1/3 часть запасов пресной воды.

Пресная вода — ценнейшее богатство каждого государства, в значительной мере определяющее темпы развития экономики, здоровье населения, устойчивость экосистем.

Поэтому охрана водных ресурсов является важнейшей задачей и обязанностью каждого государства. Вода пресная имеет степень минерализации не более 1/3 г/л, т.е. соответствует нормативу слабоминерализованной воды.

Для получения 1 т. зерна расходуется 1500 т. воды, а для риса эта цифра возрастает до 7000 т. Для производства 1т стали расходуется 25 м<sup>3</sup> воды. По данным ООН 23% городских жителей планеты и 80% сельских не обеспечены качественной питьевой водой. Одна треть запасов высококачественной пресной воды находится в озере Байкал, это составляет 80% пресноводных запасов РФ; его максимальная глубина 1630 м, а средняя – 720 м. Годовой сток всех рек земного шара составляет 40 000 км<sup>3</sup>; с поверхности мирового океана за 1 год испаряется и переносится на сушу (в среднем) 47000 км<sup>3</sup>.

В целом ряде стран мира ощущается острый дефицит пресной воды. Уже в 1970 г. в мире активно использовались 800 крупных установок по опреснению морской воды, чтобы снизить дефицит пресной, который характерен для Японии, Алжира, Туниса, Эфиопии, Италии, Греции и др.

#### **4.2 Загрязнение водных ресурсов**

Основными загрязнителями воды являются: промышленные предприятия, предприятия по добыче и переработке нефти, предприятия по переработке леса, химические предприятия, сельское хозяйство, энергетические и транспортные предприятия, загрязненная атмосфера (в виде осадков), транспорт и др. Мировой океан покрыт, на 25% пленкой нефтепродуктов, что создает угрозу его экосистемам.

Загрязняющие вещества поступают в водные бассейны:

1. С отходами производства (множество видов).
2. Через ливневую канализацию (бытовые и промышленные стоки).
3. Со сбросами энергопредприятий, в т.ч. АЭС.
4. Вместе с сельскохозяйственными стоками (животноводческие фермы, склады удобрений, гербицидов и т.п.).
5. Со стоками от нефтехозяйств, заправочных станций, транспортных средств, ремонтных мастерских, станций технического обслуживания и др.
6. Сбросы от строительных организаций и предприятий строительной индустрии (лаки, краски, технические жидкости, пластификаторы и т.п.).
7. С продуктами водной и ветровой эрозии почв.
8. За счет радиации (объекты ядерной энергетики, при техногенных катастрофах на собственных объектах или транспорте радиоактивных материалов или отходов).

9. Кислотными дождями при высокой загрязненности атмосферы оксидами серы, азота и др.

10. Мировой океан загрязняется нефтепродуктами от танкеров и судов, портовых сооружений.

В число наиболее опасных загрязнителей воды входят: свинец и его соединения, ртуть, мышьяк, кадмий, селен, фтор, цинк, аммиак, нитраты, нефтепродукты, фенолы, цианиды и др.

*Подземные воды*, как и открытые водоемы, тоже подвергаются загрязнению. Источниками загрязнений могут быть:

места хранения и транспортировки промышленной продукции и отходов производства;

места хранения (свалки) коммунальных и бытовых отходов;

сельскохозяйственные поля или угодья, где применяются удобрения, пестициды и другие химические вещества;

загрязненные участки земли (например, открытые стоянки автомашин и строительной техники и т.п.);

загрязненные участки водоносного горизонта, естественно или искусственно связанного со смежными водоносными горизонтами;

участки инфильтрации загрязненных атмосферных осадков;

промышленные площадки предприятий, автохозяйств, поля фильтрации и т.п.

По происхождению загрязнение подземных вод подразделяют на *микробное и химическое*.

Микробному загрязнению чаще всего подвергаются грунтовые воды, когда очаги загрязнения (выгребные ямы, скотные дворы, и т.д.) напрямую фильтруют воду. И если грунты в зоне аэрации теряют свои очищающие свойства, начинается загрязнение. Может произойти загрязнение при сбросе сточных вод в отработанные скважины и затрубное пространство заброшенных скважин, имеющих дефекты.

Загрязнение подземных вод химическими веществами может идти через загрязненные поверхностные воды. В подземные воды могут поступать и поверхностно-активные вещества, а также атмосферные осадки, загрязняющихся на территориях, занятых промышленными и хозяйственными отходами, на участках хранения нефтепродуктов, сырья и готовой продукции химической промышленности, складов ядохимикатов и минеральных удобрений.

### **4.3 Охрана и защита природных вод**

*Под охраной и защитой природных вод* следует понимать систему мер, направленных на предотвращение и устранение последствий загрязнения и засорения поверхностных и подземных вод.

Для предотвращения поверхностных вод от загрязнений проводят следующие мероприятия:

совершенствование технологических процессов в промышленности для снижения водопотребления и создания оборотных систем водоснабжения;

обеспечение полной биологической очистки сточных вод промышленных предприятий и населенных мест;

рациональное водопользование в сельском хозяйстве, включая обоснованность применения пестицидов и удобрений;

соблюдение водоохраных норм добычи и переработки полезных ископаемых, их обогащения и транспортировки;

соблюдение правил производства буровых и строительных работ (где они ведутся) в водоохраных зонах;

сокращение и предотвращение поступления в водоемы биогенных элементов (азота и фосфора);

соблюдение водоохраных зон и правил хозяйственной деятельности в них;

обеспечение постоянного контроля за состоянием водоемов и показателей (нормативов) по составу и свойствам качества воды;

разработка малоотходных технологий.

Улучшению качества поверхностных вод способствуют предупредительные, организационные и технические методы.

Для очистки воды от вредных компонентов применяют следующие методы:

1. Использование природных геохимических барьеров.
2. Физико-химический барьер: взаимодействие, поглощение, абсорбция, испарение и др.
3. Механический барьер — фильтрация воды.
4. Биологическая самоочистка водоемов.
5. Техногенные барьеры для очистки воды от вредных примесей: отстаивание, эвапорация, опреснение, химическая нейтрализация, коагуляция, хлорирование и др.

Очистные сооружения используют комплексные методы очистки в несколько ступеней.

Ориентиром при очистке и использовании вод служат ПДК по 419 ингредиентам, приведенным в справочной литературе [6].

*Под охраной подземных вод* понимается комплекс мероприятий, направленных на сохранение и улучшение такого качественного и количественного состояния подземных вод, которые позволяют использовать их в народном хозяйстве. Охрана подземных вод предусматривает комплекс профилактических мер и специальных водоохраных мероприятий.

*В профилактические меры* входят: выбор месторасположения объекта с минимальным воздействием на окружающую природную среду и подземные воды; тщательное соблюдение зон санитарной охраны водозаборов подземных вод и др.

*Специальные мероприятия* включают в себя: сооружение защитных водозаборов для перехвата загрязненных подземных вод и гидравлические водоразделы (завесы) между областью вод и эксплуатируемыми чистыми подземными водами, а также создание непроницаемых экранов вокруг очага заражения и др.

Правовые вопросы охраны водных ресурсов регулируются законом РФ «Об охране окружающей среды» и Водным кодексом РФ. Эти документы регламентируют (действия) деятельность предприятий по использованию, охране и очистке водных ресурсов, устанавливают особый режим водоохранных зон, правила и нормативы действий предприятий водного транспорта и т.п. По мере дальнейшего экологического развития будет возрастать потребление воды и энергии. Среднесуточная потребность в воде только на бытовые нужды оценивается в пределах от 300 до 500 литров на 1 человека. Сохранение водоисточников и забота о защите водных ресурсов от загрязнений становится глобальной проблемой. Проектирование новых предприятий должно предусматривать наряду с энерго- и ресурсосбережением вообще технологии, обеспечивающие рациональное и экономное использование воды.

