

# Водные ресурсы и проблемы их рационального использования

# Водные ресурсы -

это воды(поверхностные и подземные),  
которые человек использует в быту, в  
промышленности, в сельском хозяйстве.



- ▣ Северо-запад Русской равнины – озерный край;
- ▣ Юго-восток Русской равнины, Среднерусская возвышенность, Урал – испытывают недостаток воды.
- ▣ Водными ресурсами богата Сибирь (человек использует в основном речную воду).

# Размещение водных ресурсов

# Распределение объемов воды в различных частях гидросферы

Состав гидросферы	Объем воды, тыс. км <sup>3</sup>	Доля каждой части в общем объеме, %
Мировой океан	1 370 323	93,96
Подземные воды	60000	4,12
В том числе зоны активного водообмена	4000	0,65
Ледники	24000	1,65
Озера	280	0,019
Почвенная влага	83	0,006
Пары атмосферы	14	0,001
Речные воды	12	0,001

Запасы пресных вод, по последним данным, составляют 35 млн км<sup>3</sup>, т.е. всего 2% общих запасов, а с учетом недоступной для использования некоторой части пресных вод, законсервированных в виде льдов в полярных ледниках, — 0,3 объема гидросферы

Академик А.Е. Ферсман называл пресную воду самым важным минералом на Земле..

## Распределение ресурсов пресных вод

Источник пресной воды	Объем пресной воды, тыс. км <sup>3</sup>	Доля каждого источника в общем объеме
Ледники	24000	85
Подземные воды	4000	14
Озера и водохранилища	155	0,6
Почвенная влага	83	0,3
Пары атмосферы	14	0,05
Речные воды	12	0,0004

Для возобновления ресурсов пресных вод определяющее значение имеет круговорот воды, связывающий воедино все части гидросферы. В круговороте воды выделяют такие основные элементы, как атмосферный, океанический и материковый.

Под действием излучаемого солнцем тепла вода испаряется с поверхности Мирового океана, морей, озер и рек и затем осаждается на поверхности водных бассейнов и суши. Объем воды, испаряющейся с поверхности океанов, превышает объем осадков примерно на 35-45 тыс. км<sup>3</sup>

An aerial photograph of a large, dark lake surrounded by brownish-yellow land. The sky is overcast with grey clouds. The text is overlaid on the upper part of the image.

**Водный кадастр -**

свод сведений о водных ресурсах России. Он обобщает материалы гидрологических наблюдений и исследований.

**Водный кадастр**

# Данные кадастра

- На каждого жителя Европейской части России приходится 8500 м<sup>3</sup> воды в год.
- На одного жителя Сибири - 100000 м<sup>3</sup> в год.
- В южных районах России дефицит воды.
- На Урале очень остро стоит водная проблема, так как реки Урала маловодны.



## Водопользование

1. Рыбное хозяйство
2. Гидроэнергетика
3. Речной транспорт
4. Купание в реке
5. Рыбалка на берегу с удочкой.

Используй  
вание  
ВОДЫ

## Водопотребление

1. Промышленность
2. Сельское хозяйство
3. Коммунальное хозяйство

**Водопользователи загрязняют воду, ухудшают её качество**

**В результате потребления воды становится меньше, т.е. уменьшается её количество, меняется качество воды из-за стоков.**



- Строить очистные сооружения, а многие очистные сооружения реконструировать.
- Совершенствовать технологию производства на предприятиях.
- Экономия потребления воды.
- Введение системы оборотного водоснабжения на предприятиях.

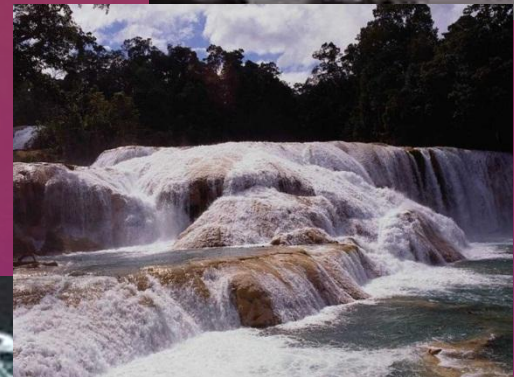
# Охрана вод.

Их.

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Для практических целей человек потребляет большие запасы водных ресурсов. Это использование воды в качестве:

- питьевой
- технологической
- транспортного ресурса



## Особенности водных ресурсов:

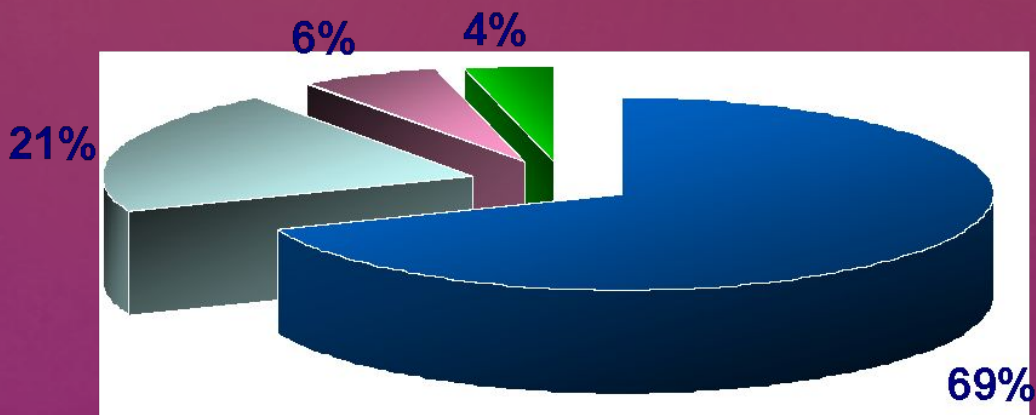
- В основном используется пресная вода;
  - Многоцелевое использование;
    - Используются на месте;
    - Неравномерное размещение;
- Обновляются в результате мирового круговорота.



# Водопотребление

В настоящее время составляет более  
4 тыс. км<sup>3</sup> в год.

Структура водопотребления:



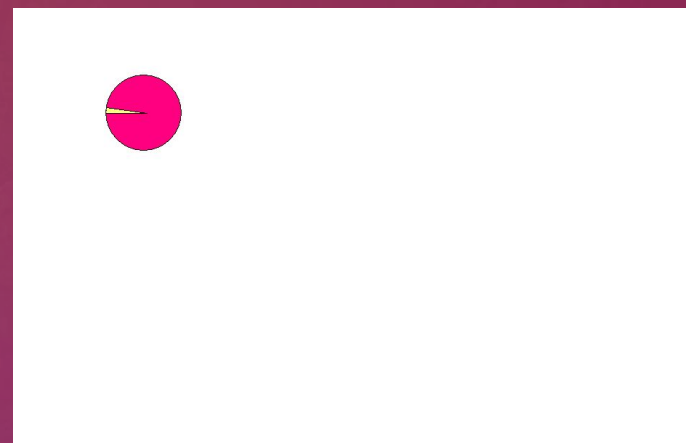
- сельское хозяйство
- промышленность
- коммунальное хозяйство
- водохранилища




# ПРИМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБЪЕМОВ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ПО ВЛАГОЕМКИМ ОТРАСЛЯМ РФ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ОБЪЕМ,  $W_T$

СВЕЖАЯ  
ВОДА,  $W_{CB}$

ОБОРОТНАЯ  
ВОДА,  $W_{OB}$



-  ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО ; 19,5 км³ ; 17,9 км³ ; 1,6 км³
-  СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО ; 13,3 км³ ; 12,6 км³ ; 0,8 км³
-  ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ; 166 км³ ; 39,7 км³ ; 127 км³

# Пути решения проблемы водообеспечения

1. Проведение политики водосбережения на основе:
  - ✓ уменьшения водоёмкости производств
  - ✓ Сокращения потерь воды (за счёт замкнутого оборотного водоснабжения)



## 2. Вовлечение дополнительных ресурсов пресной воды за счёт:

- ✓ увеличения объёма использования подземных вод;
- ✓ опреснения морской воды;
- ✓ сбора талых и дождевых вод в подземные хранилища;
- ✓ регулирования речного стока путём строительства водохранилищ;
- ✓ переброски речного стока.





3. Строительство очистных сооружений с применением современных систем очистки: механической, химической, биологической.

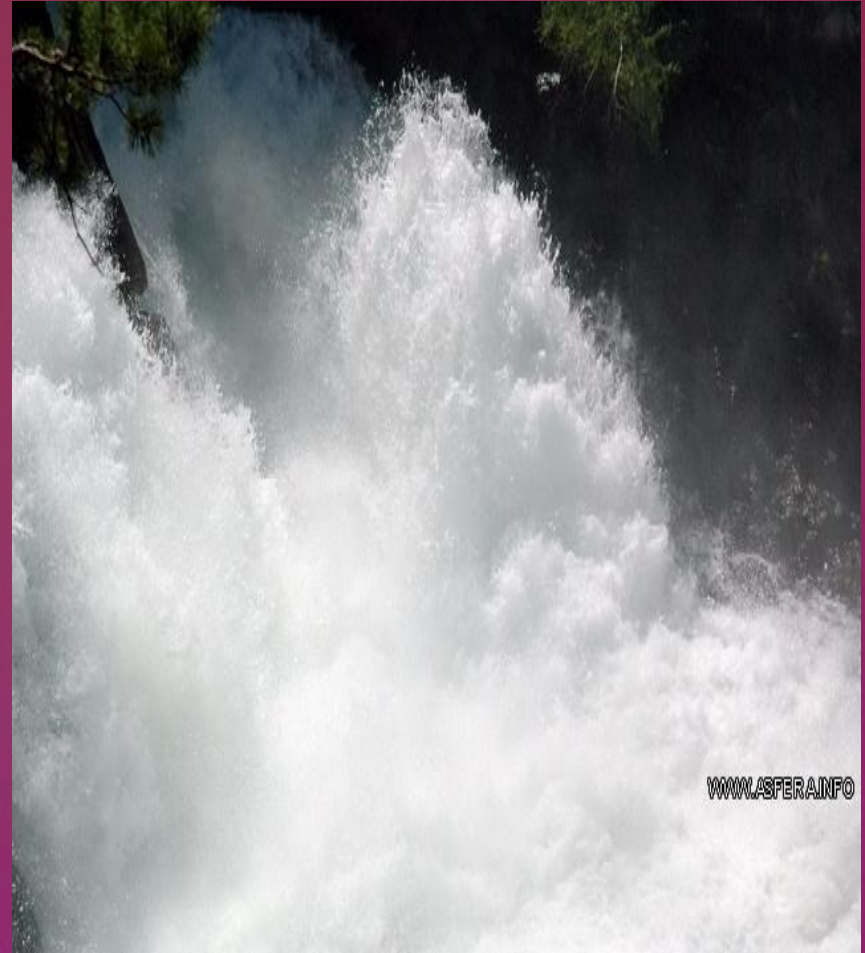




# Состояние водных ресурсов

- Одним из наиболее важных вопросов водохозяйственного обоснования проектов является анализ трансформации естественных ресурсов в располагаемые. Соотношение естественных водных ресурсов и располагаемых зависит от гидрологического режима (естественная изменчивость годового стока, внутригодовое распределение); объема и режима требований и его соответствия гидрологическому режиму; доли стока, обязательной для сохранения в интересах экологии, санитарный попуск и т.д. с одной стороны и возможность регулирования стока водохранилищами и его территориального перераспределения.

□ Очевидно  
поэтому, что  
располагаемые  
ресурсы  
определяются как  
естественными  
природными  
причинами, так и  
наличием  
финансовых  
средств.



□ В числе мероприятий по увеличению и экономии располагаемых ресурсов – в первую очередь их рациональное использование, которое предусматривает водосберегающие технологии, прежде всего оборотные и повторного использования системы водоснабжения; борьба с непроизводительными потерями воды; сокращение удельных норм водопотребления; внедрение прогрессивных методов орошения; экономия ресурсов за счет альтернативных мероприятий, к примеру создание системы низконапорных гидроузлов для обеспечения судоходства, снимая необходимость высоких навигационных попусков.

- К наиболее водопотребляющим отраслям промышленности относятся: энергетика, горнодобывающая, металлургическая и химическая. Например, для выплавки\* 1т чугуна и переработки его в сталь и прокат расходуют около 300 м<sup>3</sup> воды, для изготовления 1 т алюминия — 1500, меди — 500, бумаги — 900, синтетического каучука — 2100-3500, искусственного волокна — 4000 м<sup>3</sup>.
- Еще больше воды потребляет сельское хозяйство. В настоящее время расход воды при орошаемом земледелии оценивается специалистами в 1400 км<sup>3</sup>/год. Таким образом, на производство растительных продуктов расходуется примерно в 6 раз больше воды, чем на все остальные виды водопотребления, вместе взятые.

# Сокращение объемов водопотребления

- Планирование мероприятий по водообеспечению требует достоверного прогноза перспективного водопотребления. Математическая экстраполяция обработанных данных ретроспективного периода не очень надежна. Причина в отсутствии достоверной информации о фактическом водопотреблении.

- Корректное прогнозирование возможно только на основе обследования типовых объектов разных отраслей хозяйства в разных природно-экономических зонах. Параллельно оценивается надежность используемой измерительной аппаратуры, технология замеров и методика их обработки.
- Прогноз водопотребления должен учитывать изменение ассортимента продукции, динамику научно-технического прогресса, стремление к сокращению материальных и трудовых ресурсов, полной или частичной ликвидации последствий негативного воздействия на окружающую среду.



# Экологические аспекты



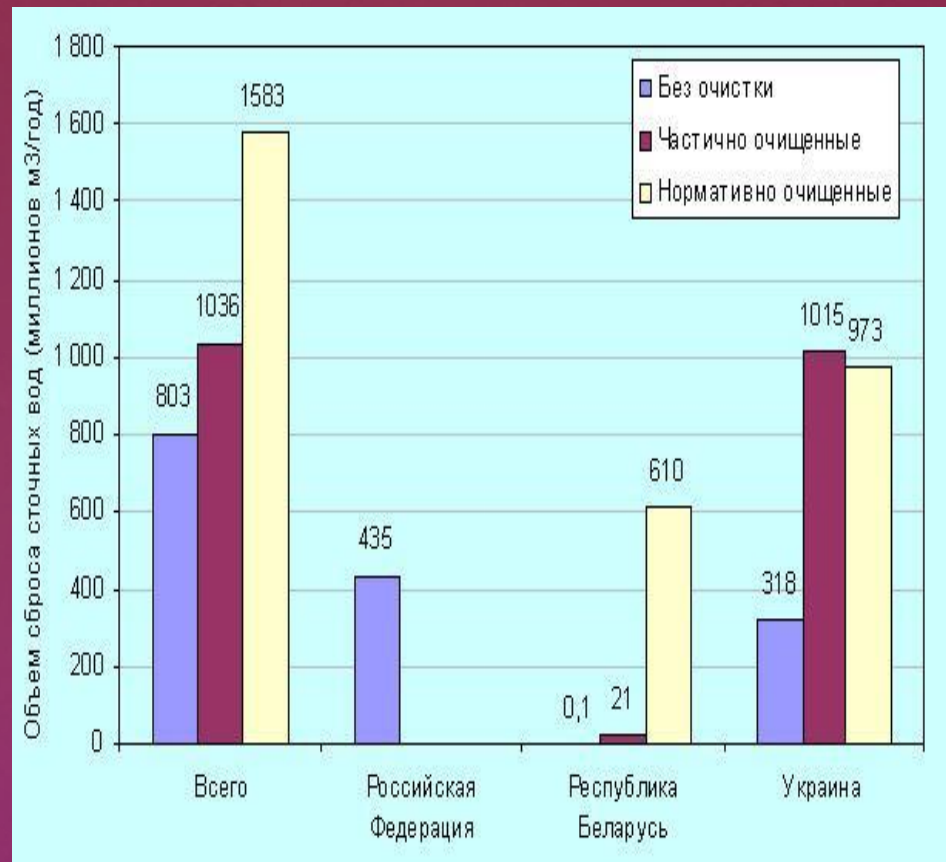
- Основные причины качественного истощения водных ресурсов — их загрязнение и засорение.
- Загрязнение вод — это насыщение их вредными веществами в таких количествах или сочетаниях, при которых ухудшается качество вод и водный объект признается загрязненным в соответствии с принятыми нормами.
- В отличие от загрязнения под засорением вод понимают поступление в водоем посторонних, не растворимых в воде предметов, не изменяющих качество воды, но влияющих на качественное состояние русел водоемов.
- Основные источники загрязнения — сточные воды нефтяной, нефтехимической, химической, угольной, целлюлозно-бумажной и металлургической промышленности. Интенсификация сельскохозяйственного производства, связанная с внесением больших доз минеральных удобрений, применением химических средств защиты растений, организацией животноводческих комплексов, также приводит к значительному росту загрязнения водоемов и водотоков.

- Ежегодно во всем мире в реки сбрасывается около  $160 \text{ км}^3$  промышленных сточных вод. Предполагается, что к 2000 г. сброс сточных вод достигнет  $2400 \text{ км}^3$ .
- Основными загрязнителями вод являются нефть и нефтепродукты. По данным специалистов, поступления нефти в Мировой океан составляют около 25-30 млн. т/год. Загрязнение вод нефтью происходит в результате естественных выходов ее на поверхность в районах залегания, при добыче, транспортировании, переработке и последующем использовании. Поступление нефти в Мировой океан из районов природного залегания нефтяных пластов составляет примерно 0,5 млн. т/год.

- Региональные эколого-экономические проблемы России должны решаться не только на уровне международной природоохранной деятельности. Существенный вклад в разрешение проблемы призваны внести действия по рациональному осуществлению экономической деятельности, которые рассматриваются в курсе экономической географии и регионалистики в аспекте проблемы структурной перестройки хозяйства регионов с высокой концентрацией производительных сил и большой антропогенной нагрузкой.
- Наряду с процессом образования органического вещества в биосфере протекает процесс потребления и разложения его гетеротрофными организмами на исходные минеральные соединения ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  и др.). Гетеротрофы используют для своего питания готовые органические вещества. К ним относятся человек, все животные, некоторые растения и микроорганизмы (большинство бактерий и др.).
- На основе этих процессов при участии всех населяющих биосферу организмов осуществляется круговорот органического вещества, получивший название малого, или биологического, круговорота веществ и потока энергии, составляющего основу биосферы.
- Различают также большой, или геологический, круговорот, вызываемый солнечной энергией и наиболее ярко проявляющийся в круговороте воды и атмосферы. Геологический круговорот представляет собой обмен веществ между Мировым океаном и сушей. Оба этих круговорота взаимосвязаны между собой.
- Интенсивность биологического круговорота зависит от природных условий и проявляется через формирующиеся (применительно к этим условиям) экосистемы. Экосистема (от греч. *ecos* — жилище, местопребывание и *systema* — целое, составленное из частей) — это единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания (атмосфера, почва, водоем и т.п.), в котором живые и косные (неорганические) компоненты связаны между собой обменом веществ и энергии. Часто в качестве синонима экосистемы употребляют термин «биогеоценоз».



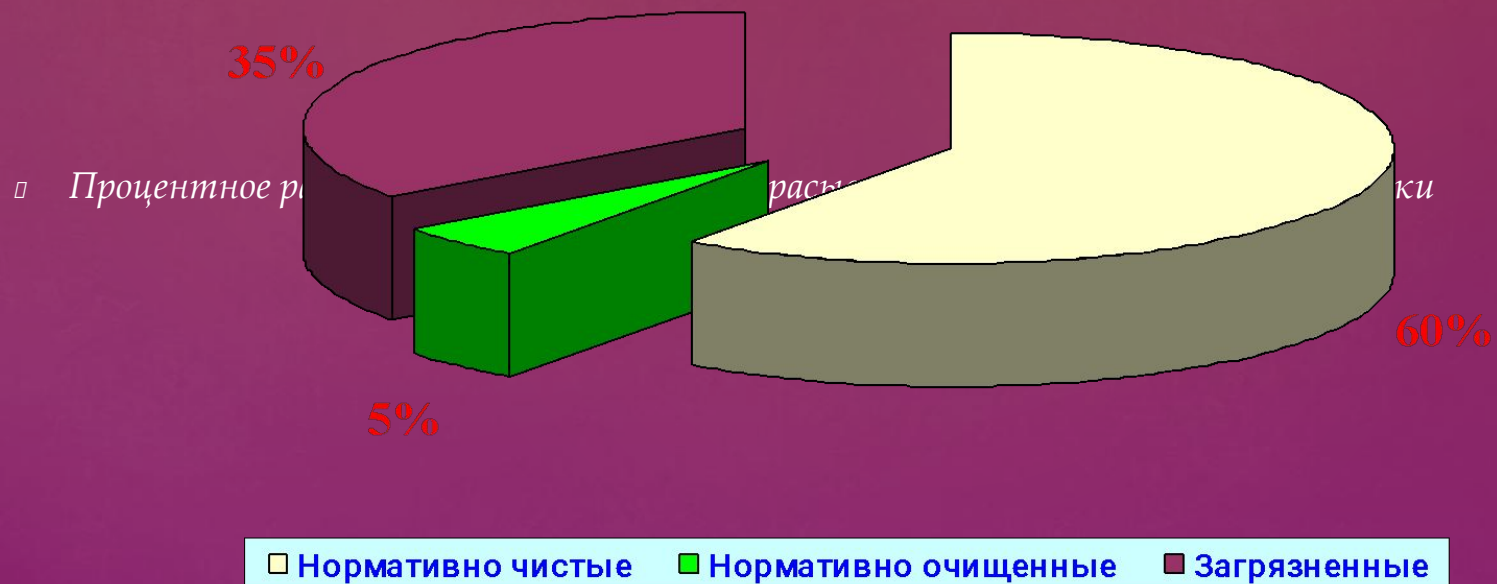
□ Практически во всех хозяйственно освоенных районах наблюдается угнетенное состояние водных экосистем и снижение их биологической продуктивности. В значительной степени это связано с масштабным гидротехническим строительством и резким возрастанием объемов сточных вод.



и мониторинг водных объектов; охрана пресных вод  
от загрязнения и истощения»

на VI международном гидрологическом съезде

Коскин С.С., Никаноров А.М., Моисеенко Т.И., Шелутко В.А. (Агентство по водным ресурсам)



# Методология рационального и комплексного использования и охраны водных ресурсов

- ▣ Основная задача рационального и комплексного использования вод – это формирование сложной природно-техногенной системы.
- ▣ Особенностью таких искусственных систем является большое число факторов, параметров и элементов системы, характеризующихся тесной взаимосвязью. Оптимальное (или близкое к оптимальному) управление такой системы возможно только в результате глубокого изучения всех взаимосвязей в процессе работы системы.



