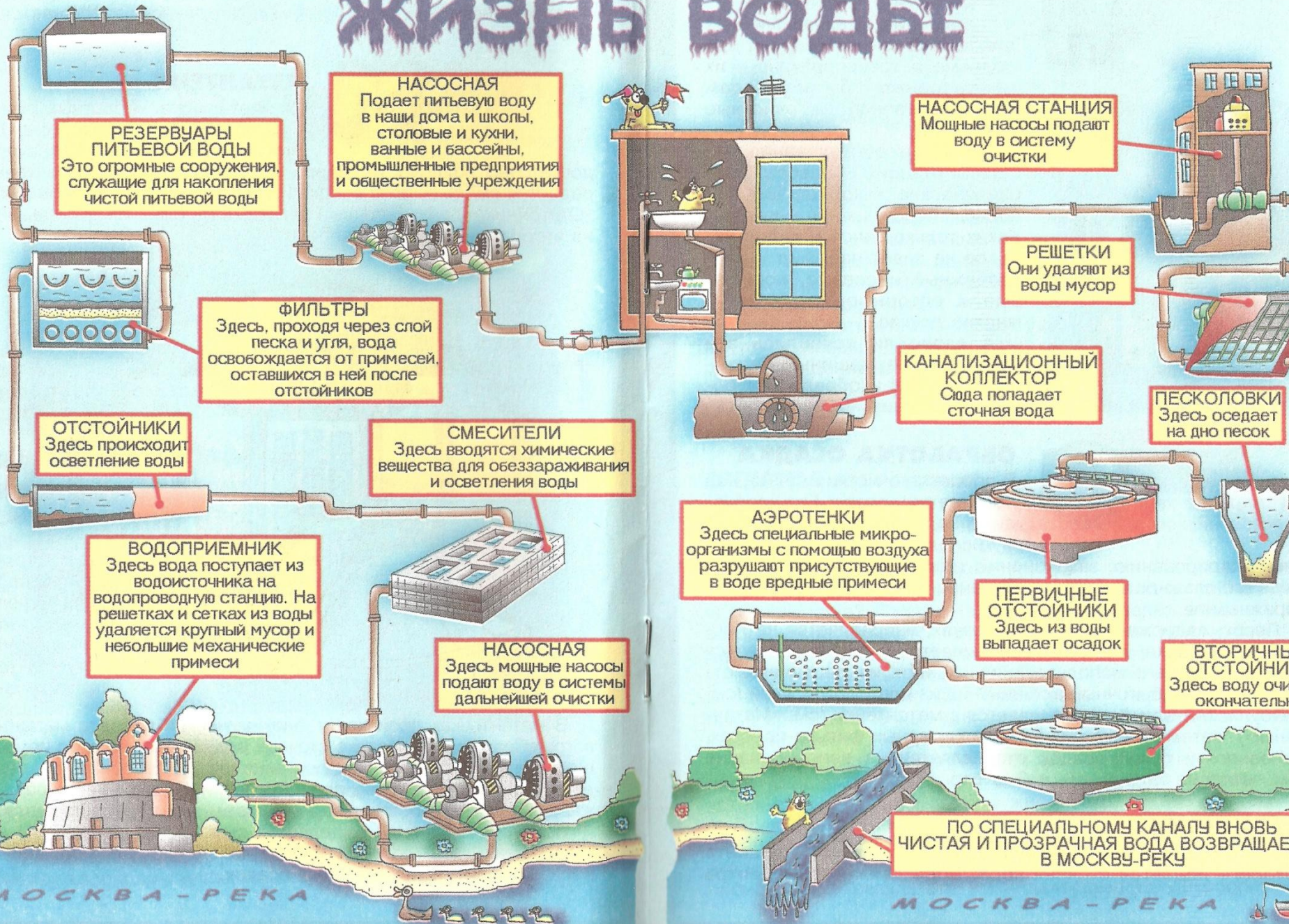
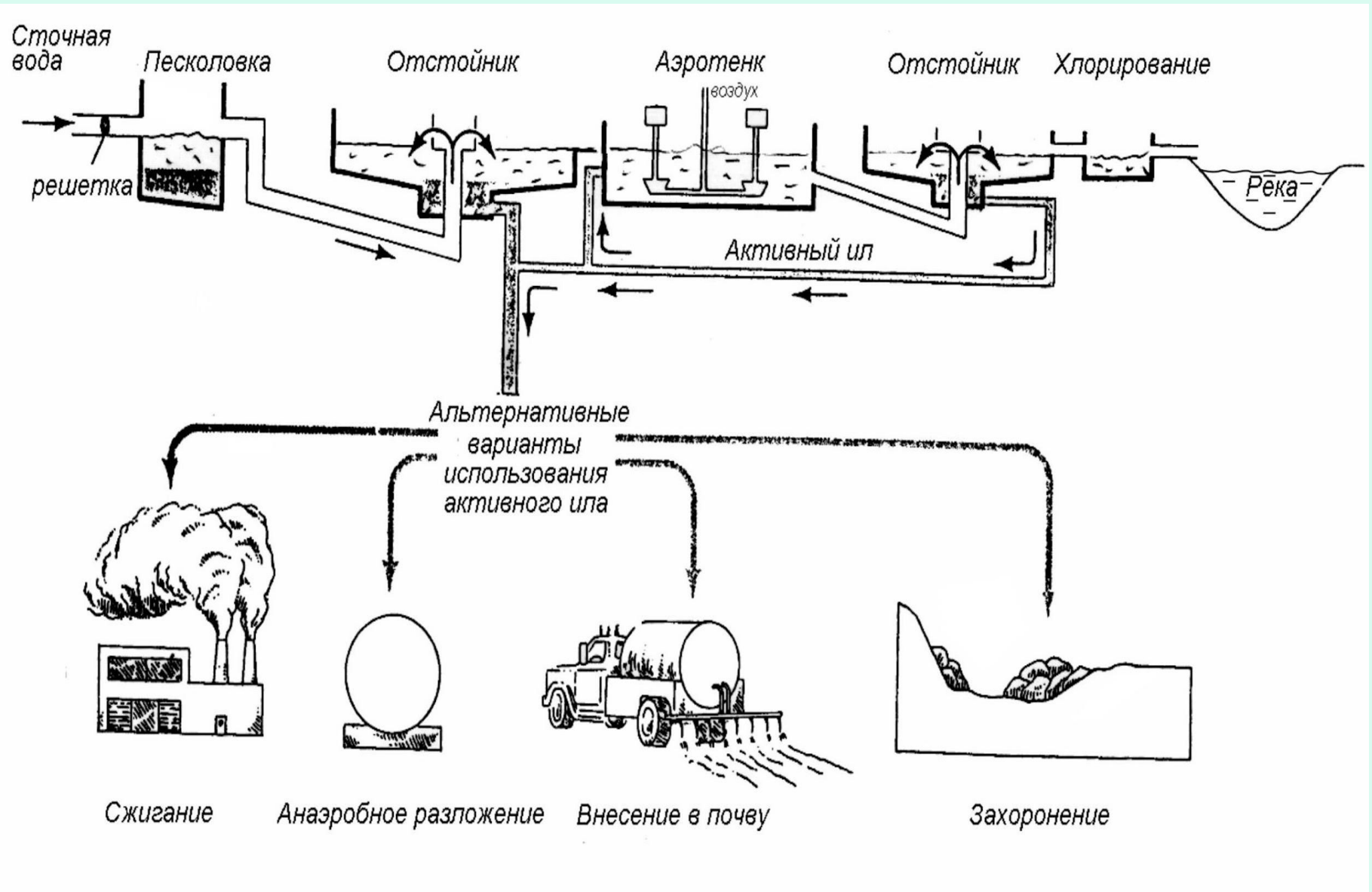


# ЖИЗНЬ ВОДЫ







**Рис...Общая схема очистки городских сточных вод.**

# Очистка от органических веществ

## Аэробный процесс

Для жизнедеятельности живых организмов необходимо поддерживать соответствующие условия:

- температура процесса 20-30 °С;
- рН среды 6,5-7,5;
- соотношение биогенных элементов  $BPK_{II} : N : P$  не более 100:5:1;
- кислородный режим - не ниже 2 мгО<sub>2</sub>/л;
- содержание токсичных веществ не выше:
  - ✓ тетраэтилсвинца - 0,001 мг/л,
  - ✓ соединений бериллия, титана, шестивалентного хрома и оксида углерода - 0,01 мг/л,
  - ✓ соединений висмута, ванадия, кадмия и никеля - 0,1 мг/л,
  - ✓ сульфата меди - 0,2 мг/л,
  - ✓ цианистого калия - 2 мг/л и т.д.

# Анаэробный процесс

В этом случае происходит биологическое окисление органических веществ в отсутствие свободного кислорода за счёт химически связанного в таких соединениях, как  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$  и  $\text{CO}_3^{2-}$ .

Основные технологические параметры процесса:

- температура в мезофильных условиях 25-37 °С, термофильных - 50-60 °С;
- рН от 6,7 до 7,4 (повышение рН вызывает снижение скорости процесса брожения, а при рН выше 8 оно прекращается);
- концентрация органических веществ (по БПК) обычно выше 5000 мгО<sub>2</sub>/л, однако при высокой концентрации микроорганизмов (1-3%) анаэробный процесс протекает и при более низком содержании органических веществ - вплоть до 1000 мгО<sub>2</sub>/л;
- микробы чувствительны к наличию некоторых соединений, особенно пероксидов и хлор- и серосодержащих производных, поэтому в ряде случаев их приходится предварительно удалять.

# Основные методы переработки (очистки) сточных вод

## Классификация методов:

- ✓ методы, основанные на выделении примесей без изменения последних, например отстаивание или фильтрация - физические или механические методы;
- ✓ методы, основанные на превращении примесей в другие формы или состояния, физико-химические:
  - коагуляция;
  - флотация;
  - образование малорастворимых соединений;
  - окисление или восстановление;
  
  - мембранные процессы;
  - ионный обмен;
  - экстракция и т.д.
- ✓ биохимические методы (аэробные и анаэробные).

# Выделение неорганических веществ

1. **Дистилляция.**

2. **Мембранные (электродиализ и обратный осмос).**

✓ Электродиализ основан на направленном переносе ионов диссоциированных солей в поле постоянного тока через селективные мембраны из естественных или синтетических материалов

✓ Обратный осмос. Процесс разделения водных растворов путем их фильтрации через полупроницаемые мембраны под действием давления, много выше осмотического.

3. **Ионный обмен.** Ионный обмен до сих пор остается основным методом приготовления глубокообессоленной воды для АЭС и ТЭС с паровыми котлами высокого, сверхвысокого и критического давления, а также для получения ультрачистой и обессоленной воды для химической, электронной и некоторые других отраслей промышленности.

# **Создание замкнутых водооборотных систем**

**Настоятельная необходимость и целесообразность создания замкнутых систем производственного водоснабжения, являющихся основой рационального водопользования, обусловлены тремя основными факторами:**

- ✓ дефицитом пресной воды;**
- ✓ истощением обезвреживающей (самоочищающей и разбавляющей) способности водоемов;**
- ✓ экономическими преимуществами**

**Если стоимость 90%-ной степени очистки сточных вод принять за единицу, то очистка на 99% обойдется примерно в 10 раз дороже, а очистка на 99,9%, которая часто и требуется для достижения ПДК<sub>рх</sub>, будет дороже в 100 раз.**

**В результате локальная очистка сточных вод с целью их повторного использования в производстве в большинстве случаев оказывается значительно дешевле их полной очистки в соответствии с требованиями санитарных норм.**

**В целом, рецикл оказывается более выгоден, чем прямоточная система водоснабжения.**



# **Основные принципы создания замкнутых водооборотных систем**

**Вопросом первостепенной важности при создании замкнутых водооборотных систем является разработка научно-обоснованных требований к качеству воды, используемой во всех технологических процессах и операциях.**

**Поэтому необходимо оценить максимально допустимые пределы основных показателей качества воды, которые, в основном, определяются следующими факторами:**

- **не должно ухудшаться качество получаемого продукта;**
- **должна обеспечиваться безаварийная работа оборудования;**  
**оно не должно разрушаться вследствие коррозии, на стенках не должны появляться отложения и т.д.;**
- **не влиять на здоровье обслуживающего персонала за счёт изменения токсикологических или эпидемиологических характеристик воды.**