



**Лекция**



**Вода  
как фактор  
здоровья  
населения**

***Основные  
вопросы***

**1**

**Физиологическое и гигиеническое и народнохозяйственное значение воды**

**2**

**Роль водного фактора в распространении инфекционных и неинфекционных заболеваний**

**3**

**Общая характеристика загрязнения водоемов; виды загрязнения; процессы самоочищения водоемов**

**4**

**Классификация источников водоснабжения, их сравнительная гигиеническая оценка и выбор; категории водопользования**

**5**

**Основные гигиенические требования к качеству питьевой воды; основы его нормирования в условиях централизованного и нецентрализованного водоснабжения**

**6**

**Методы улучшения качества питьевой воды; их гигиеническая характеристика**

**7**

**Основные направления санитарной охраны водоёмов**

## ***1 вопрос***

***Физиологическое,  
гигиеническое и  
народнохозяйственное  
значение водного  
фактора***

**Критерии  
социального  
благополучия  
отдельных  
стран  
(ВОЗ)**

**Процент  
национального  
продукта,  
используемого  
на нужды  
здравоохранения**

**Охват  
населения  
безопасным  
водоснабжением**

**Процент  
квалифицированн  
ого  
обслуживания  
женщин  
в период  
беременности  
и в родах**

**Средняя  
продолжительност  
ь  
предстоящей  
жизни**

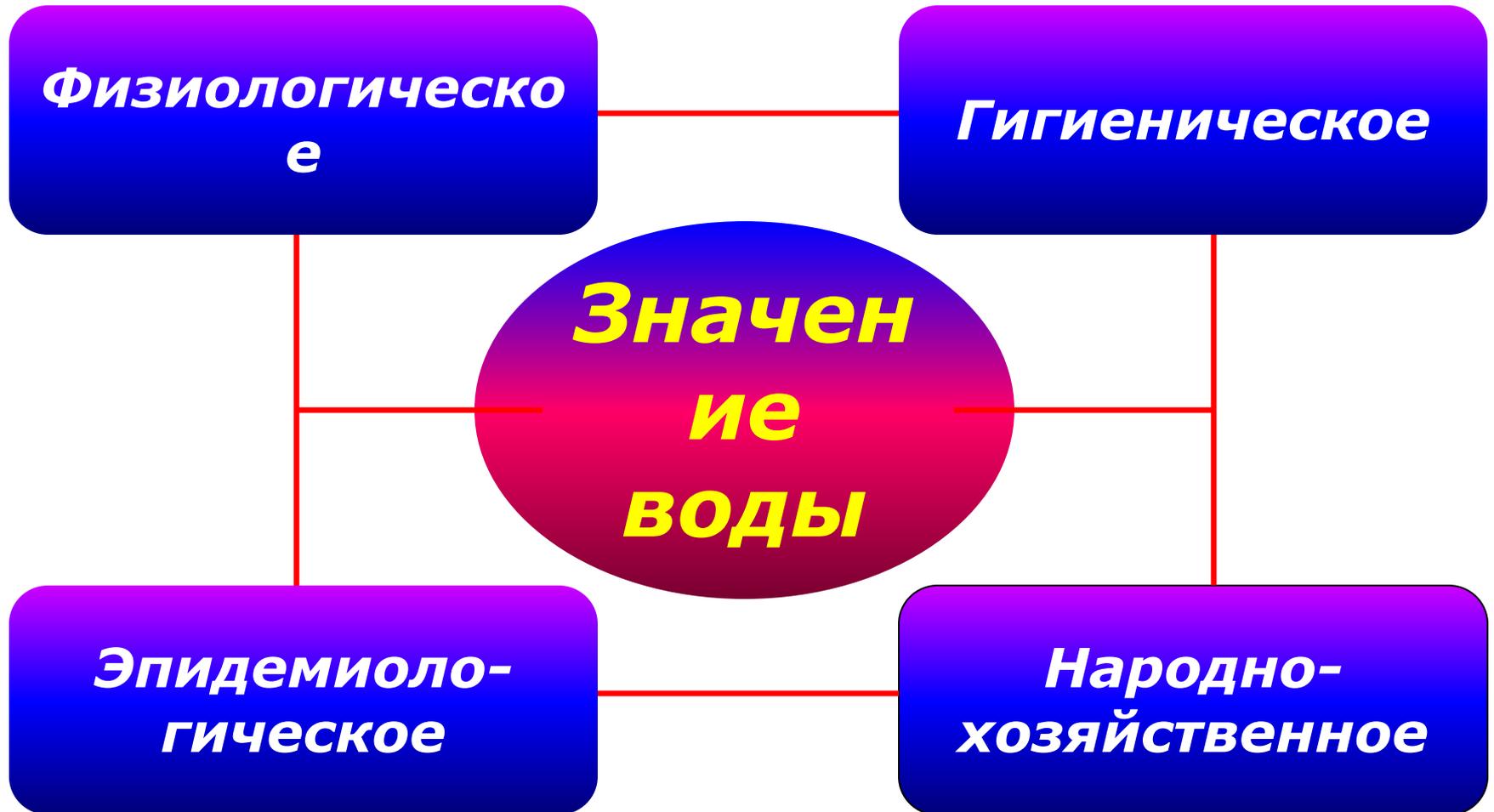
**Уровень  
грамотности  
населения**

**Процент детей,  
родившихся  
с небольшой  
массой тела  
(менее 2500 г)**

**Процент  
иммунизированн  
ых  
против 6-и  
наиболее  
распространенных  
инфекций лиц**

**Доступность  
первичной  
медико-  
санитарной  
помощи**

# **Основные аспекты значения водного фактора в жизнедеятельности человека**



***Физиологическое  
значение воды***

**1**

## ***Пластическая, структурная роль***

***Вода участвует в построении всех без исключения тканей, даже наиболее плотных; достаточно отметить, что организм взрослого человека состоит на 63-65 % из воды***

**2**

## ***Каталитическая роль***

***Несмотря на простую  
химическую формулу,  
вода является  
высокоэффективным  
катализатором жизненно  
необходимых реакций в  
организме,  
обеспечивающих  
процессы метаболизма***

**3**

## ***Вода – универсальный растворитель***

***Растворение газообразных,  
жидких и твердых веществ в  
организме; практически все  
указанные вещества не  
могут реализовать свою  
роль в жизнедеятельности  
человека в нерастворенном  
состоянии***

**4**

**Вода - один из основных факторов поддержания нормального осмотического давления в крови и тканях**

**Осмотическое давление в крови является одним из основных факторов гомеостаза, так называемой «жесткой» константой, даже незначительные изменения которой способны привести к самым тяжелым последствиям**

**5**

***Вода - один из факторов обеспечения кислотно-основного равновесия в организме***

***Это также один из важнейших показателей гомеостаза, изменение которого чревато губительными последствиями***

**6**

***Вода - необходимое условие всасывания пищевых компонентов в кишечнике***

***Всасывание пищевых компонентов представляется возможным только в жидкой фазе***

- **Вода - неперемьный участник всех метаболических и энергетических процессов**

● **Водный фактор – обязательный элемент процессов анаболизма и катаболизма**

**8**

**Гигиеничес  
кое  
значение  
ВОДЫ**

**Формирование  
состава и  
характеристик  
других  
элементов  
биосферы**

**Эффективный  
оздоровительн  
ый  
(рекреационны  
й)  
фактор**

**Обеспечение  
плодородия  
почвы**

**Поддержание  
чистоты тела,  
жилищ,  
общественных  
зданий,  
территорий**

**Обезвреживан  
ие  
сточных вод**

- ***Народнохозяйственное значение воды***



**1**

**2**

**3**

**4**

**5**

**6**

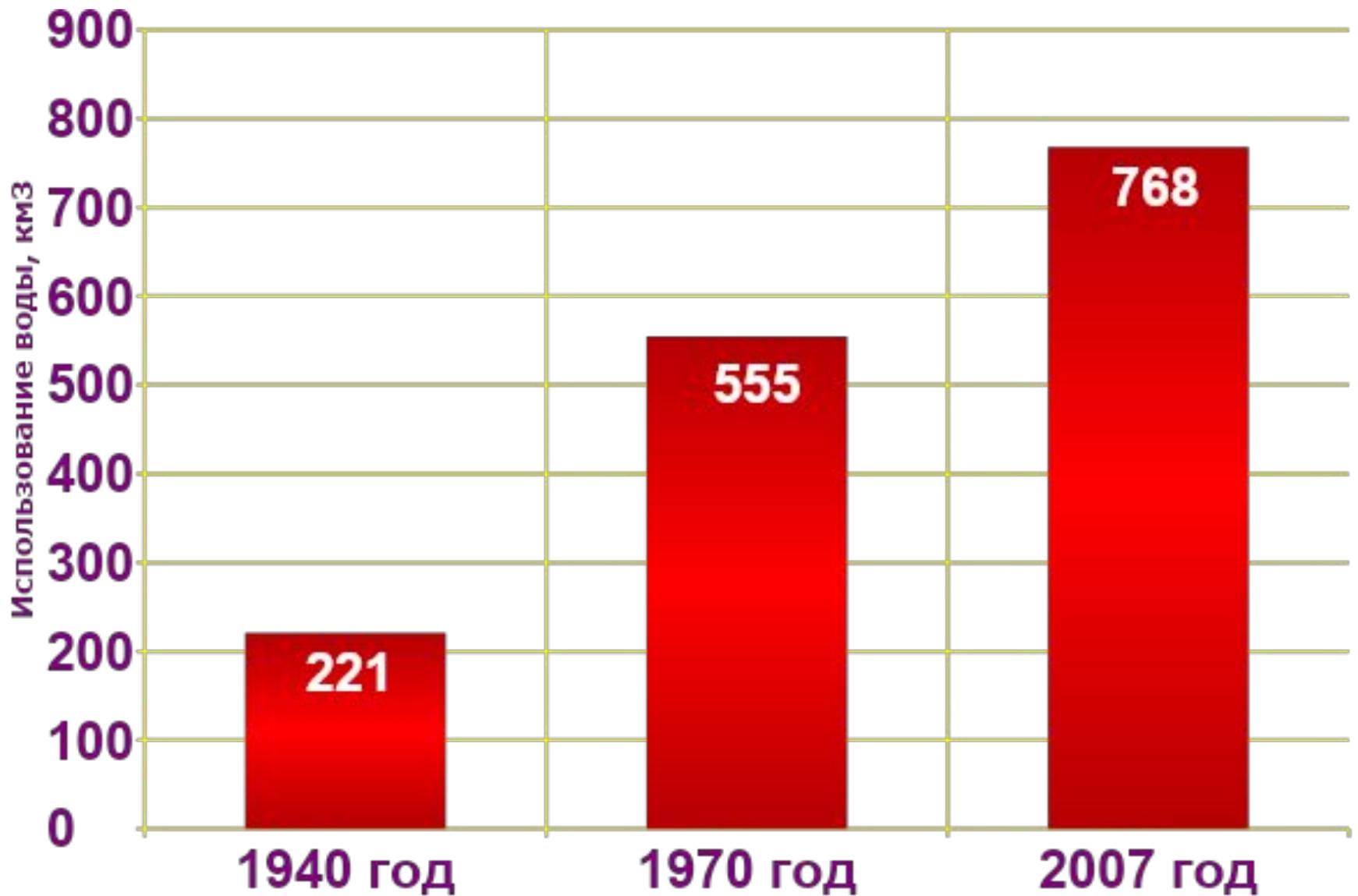
**7**

**8**

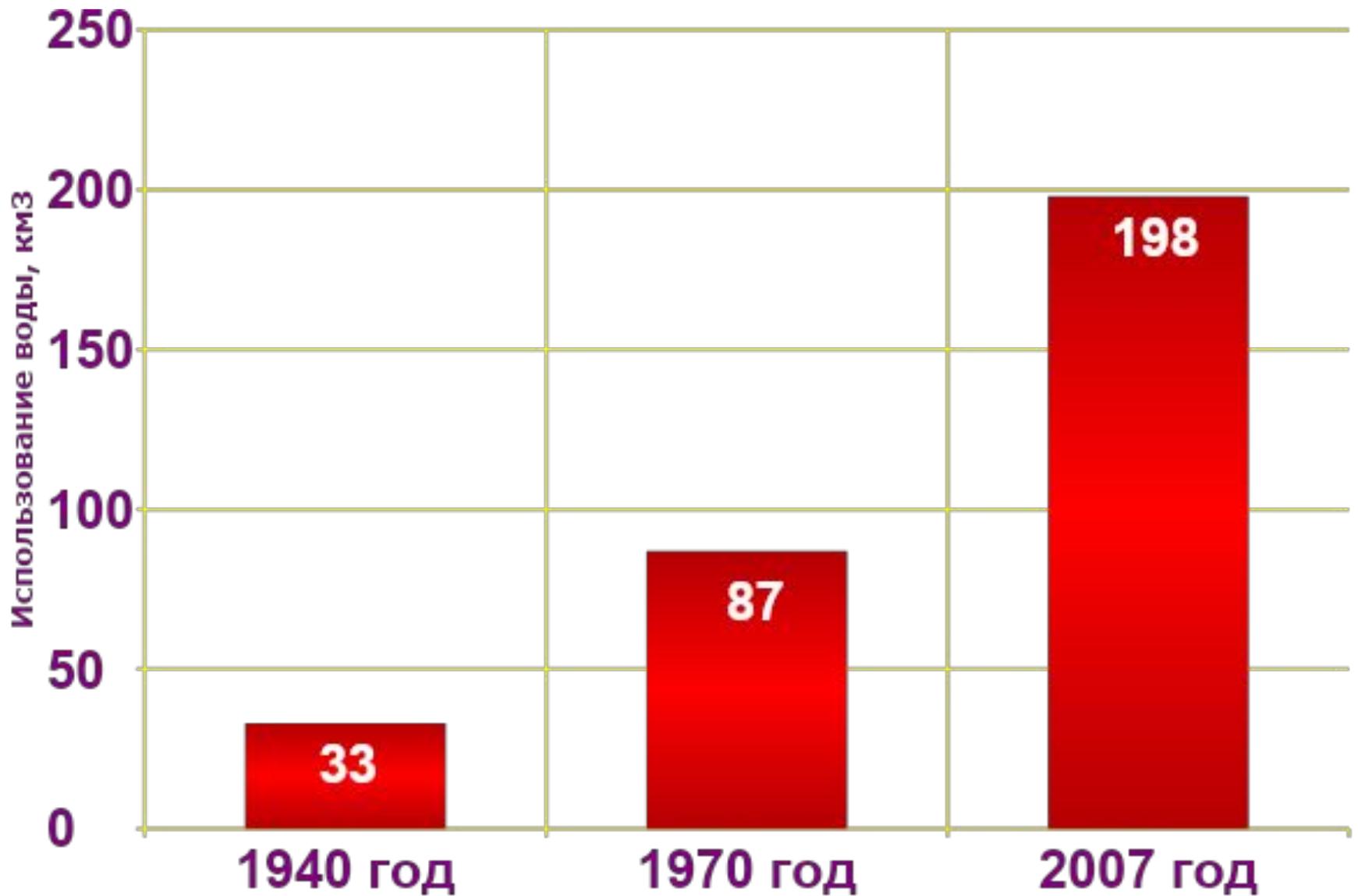
**9**

**10**

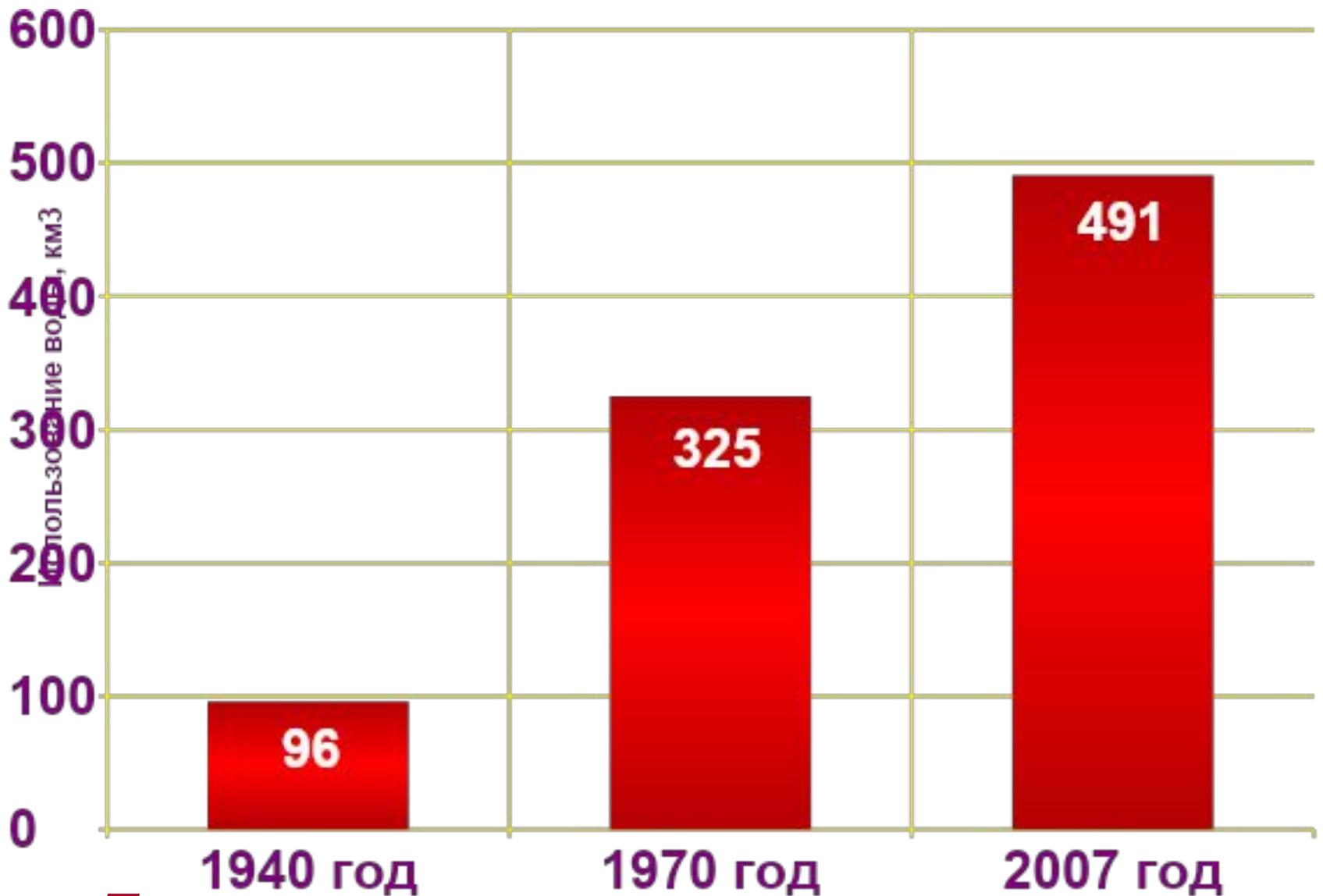
**11**



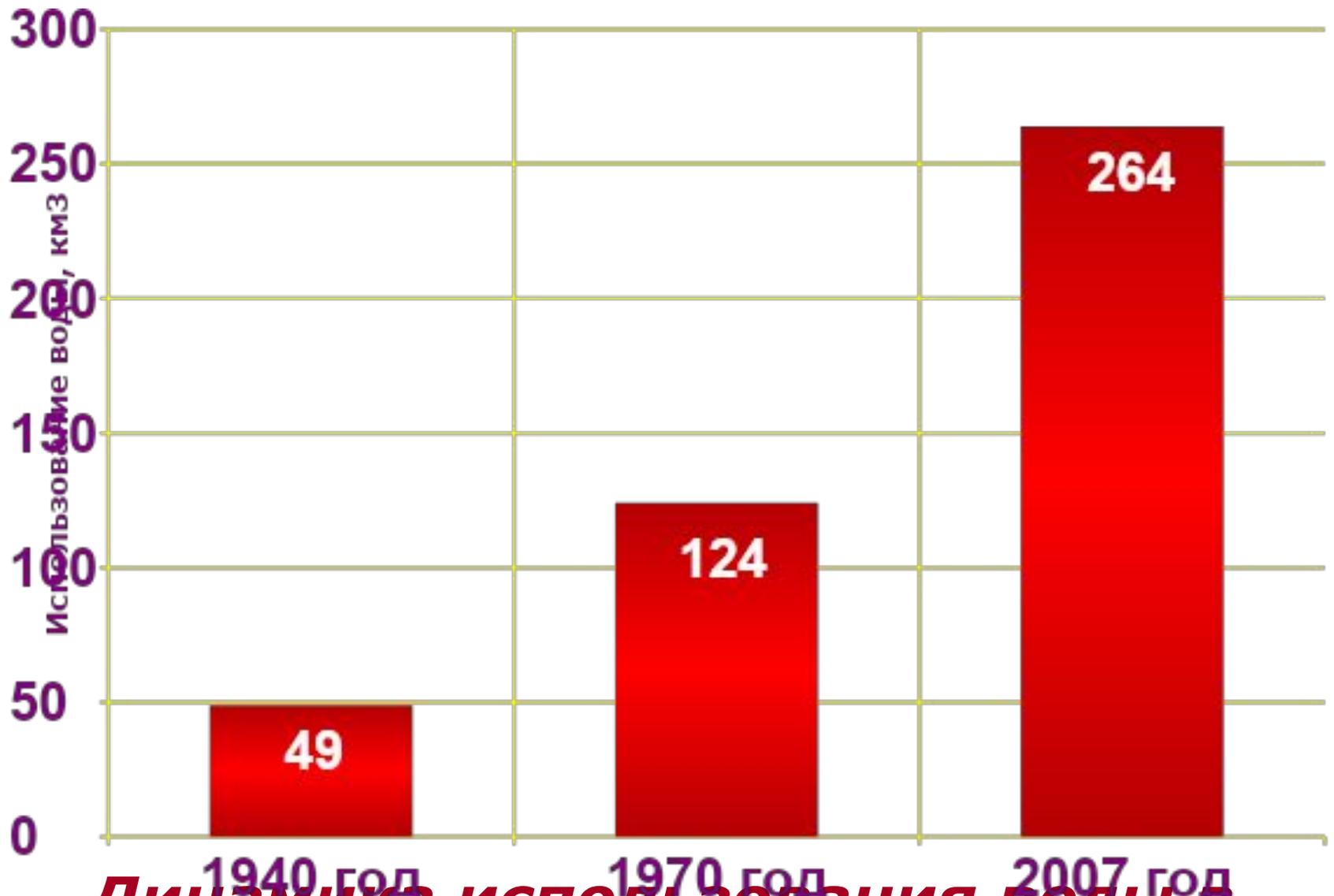
***Динамика использования воды в Северной Америке, км<sup>3</sup>/год***



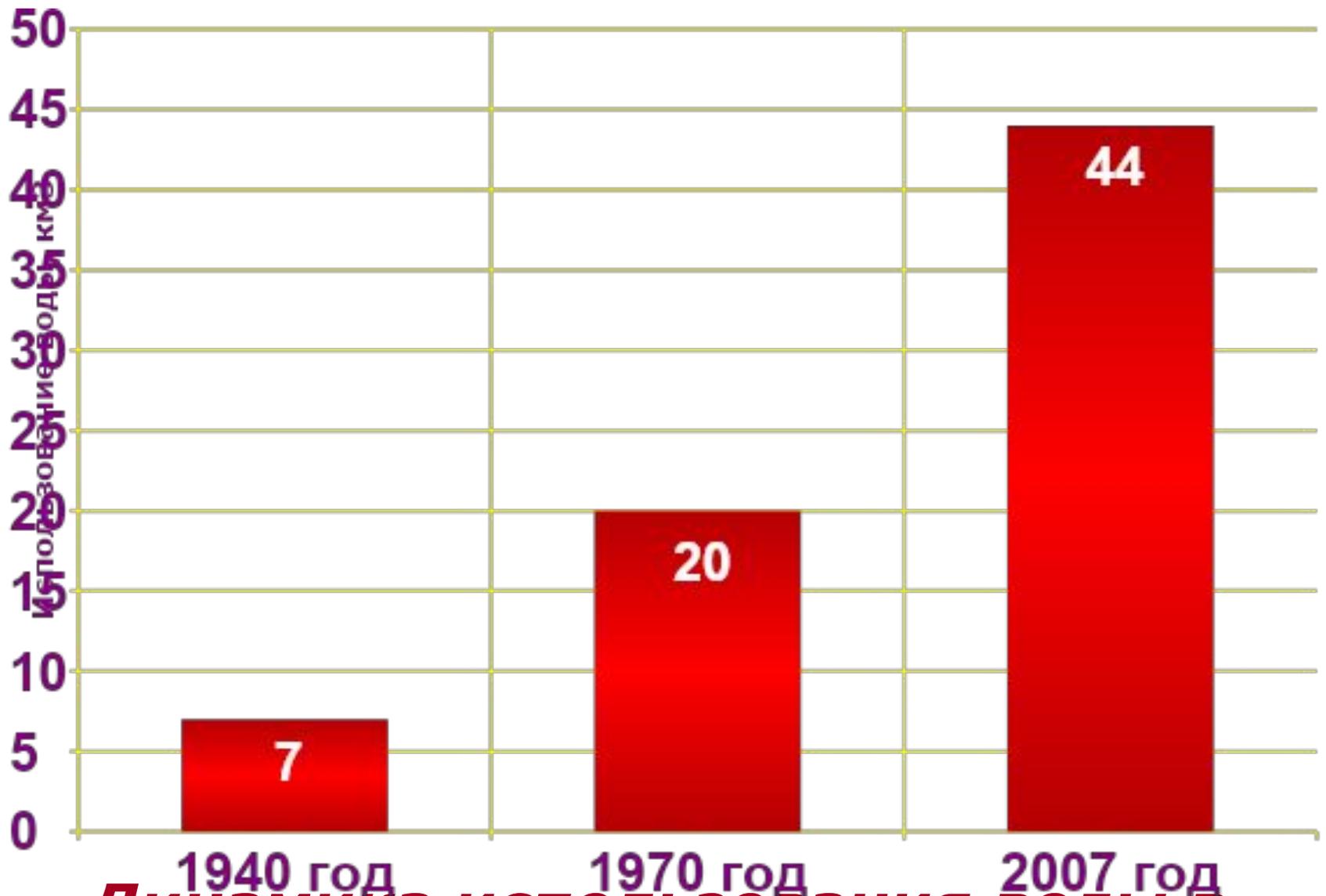
***Динамика использования воды в Южной Америке, км<sup>3</sup>/год***



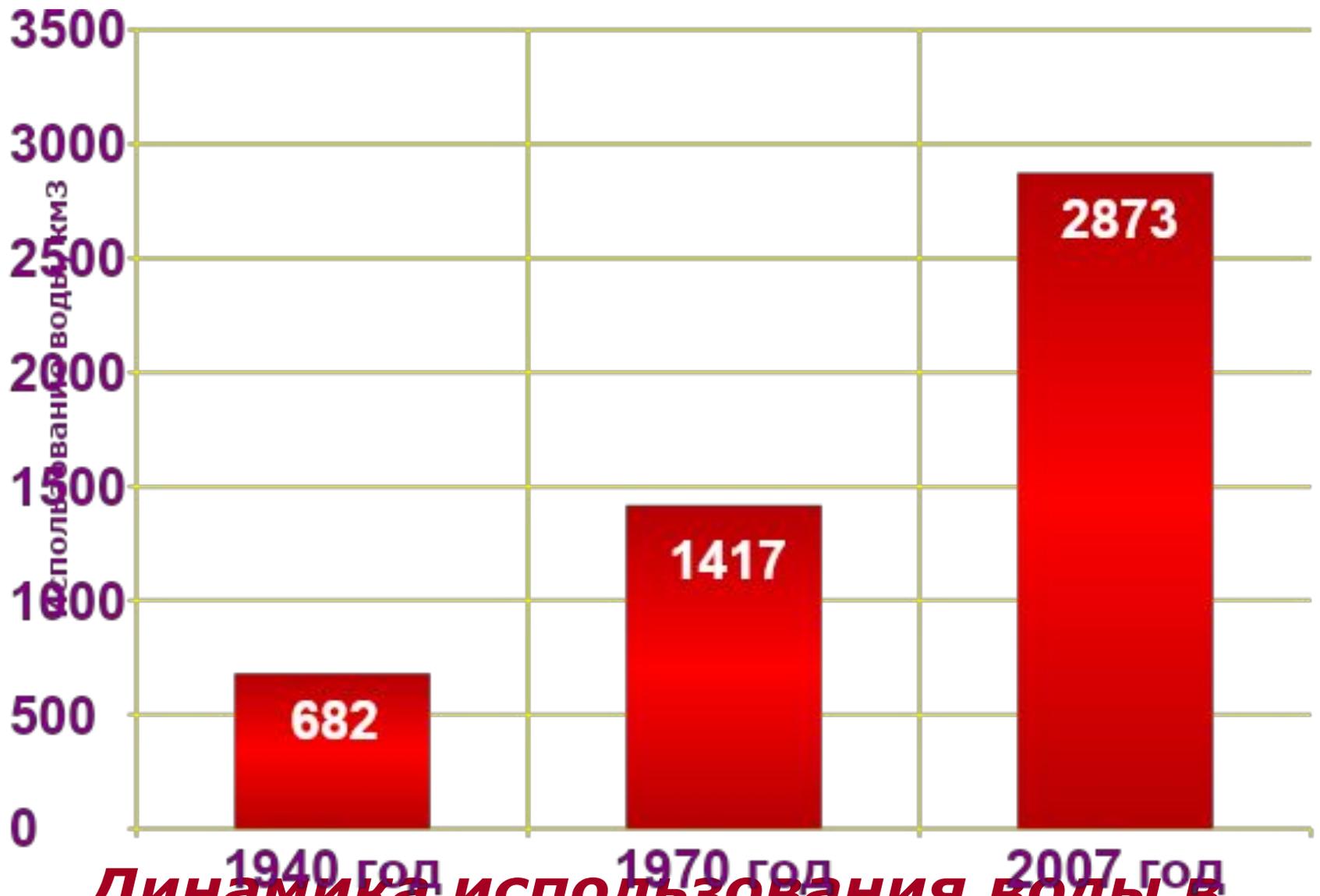
***Динамика использования воды в Европе, км<sup>3</sup>/год***



***Динамика использования воды в Африке, км<sup>3</sup>/год***



***Динамика использования воды в Австралии и Океании, км<sup>3</sup>/год***



**Динамика использования воды в Азии, км<sup>3</sup>/год**

# **Собственные водные ресурсы, на душу населения в год**

<b>Страны</b>	<b>Ресурсы, м<sup>3</sup></b>
<b>Французская Гвиана</b>	<b>812121</b>
<b>Исландия</b>	<b>609319</b>
<b>Гвиана</b>	<b>316689</b>
<b>Суринам</b>	<b>292566</b>
<b>Россия</b>	<b>30522</b>
<b>ОАЭ</b>	<b>58</b>
<b>Сектор Газа</b>	<b>52</b>
<b>Кувейт</b>	<b>10</b>

# **Нормы хозяйственно-бытового водопотребления для населенных пунктов**

<b>Степень благоустройства районов жилой застройки</b>	<b>Среднесуточное водопотребление за год на 1 жителя, л/сут</b>
<b>Для сельскохозяйственных районов: хозяйственно-питьевых нужд (без учета расхода воды на поливку) с водопользованием из водоразборных колонок</b>	<b>30-50</b>
<b>Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией без ванн</b>	<b>125-160</b>
<b>То же с ваннами и местными нагревателями</b>	<b>160-230</b>
<b>То же с централизованным горячим водоснабжением</b>	<b>250-350</b>

## **2 вопрос**

**Роль  
водного фактора  
в распространении  
инфекционных и  
неинфекционных  
заболеваний**

***Заболевания,  
связанные  
с водным  
фактором***

**Кишечные  
инфекции**

**Заболевания  
инфекционной  
природы**

**Антропо-  
зоонозы**

**Вирусные  
инфекции**

**Гельмин-  
тозы**





**Солями  
токсичных  
элементов**

**Мономера  
ми  
синтетика**

**Радио-  
активным  
и  
изотопам  
и**

**Другими  
соединени  
ями**

**Агрохими-  
катами  
и пестици-  
дами**

**Отравлен  
ИЯ  
И  
поражен  
ИЯ**

# **Отравление... чистой водой**

## **Два литра жидкости в час – смертельно (АиФ)**

**Откуда взялось утверждение, что в сутки нужно выпивать не менее 2 литров воды, не знают ни врачи, ни диетологи. Зато им доподлинно известно, к каким последствиям может привести избыток жидкости в организме**

### **Загадочная эпидемия**

**28-летняя жительница Калифорнии Дженнифер Стрэндж, счастливая мать троих детей, победила в конкурсе по скоростному потреблению воды, проводимом местной радиостанцией. С главным призом – игровой приставкой – она отправилась домой. Увы, опробовать «игрушку» победительница не успела – через час Дженнифер почувствовала сильнейшую головную боль и мучительные спазмы в животе. На следующий день она была найдена в своём доме мёртвой.**

**Так же скоропостижно скончались двое морских пехотинцев американской армии. Новобранцы после изнурительной тренировки выпили по несколько литров жидкости. В обоих случаях причиной смерти стала водная интоксикация, или питьевая болезнь. Так врачи называют отравление чистой водой**

# Губит людей вода

## Как возникает это заболевание?

- Питьевая болезнь возникает исключительно при избыточном потреблении жидкости, - рассказывает профессор кафедры госпитальной терапии РГМУ Александр Карабиненко. - В этом случае вода не успевает пройти через почки - орган, отвечающий за регуляцию

водно-солевого баланса, и начинает поступать в другие органы, которые из-за резкого притока жидкости набухают. Тяжелее всего приходится головному мозгу - он заключён в костную коробку, а потому набухание его клеток влечёт за собой судороги, кому, остановку дыхания и в конечном результате - смерть

Конечно, питьевая болезнь встречается редко и далеко не всегда заканчивается смертью - здоровый организм способен пропустить через почки 800-1000 мл воды в час. Однако замечено, что симптомы питьевой болезни часто наблюдаются у спортсменов, завсегда в дискотеках и ночных клубов, а также женщин, сидящих на диетах, которые «заливают» водой чувство голода. В группе риска также наркоманы. Наркотики увеличивают жажду, и человек незаметно для себя может выпить «критическую дозу» - больше двух литров жидкости за час

# Черпак - норма

## Сколько же жидкости можно выпить без риска для жизни?

- Проводились исследования, в ходе которых выяснилось, что на каждую тысячу потребляемых килокалорий нужно выпивать около литра воды, - рассказывает кандидат медицинских наук, врач-диетолог Ирина Гущина. Как правило, ежедневный рацион современного человека «тянет» на 2000 ккал. Но почти литр воды человек получает с пищей – супом, фруктами и овощами, которые зачастую на 90% состоят из воды. Даже в хлебе содержится 40% жидкости. Дополнительно заливать в себя 2 литра - значит создавать экстремальные условия для работы организма. Избыток влаги создаёт излишнюю нагрузку на сердце, ускоряет процесс распада белка в тканях, усиливает потоотделение. Обильное питьё также разбавляет желудочный сок – он перестаёт быть барьером для желудочно-кишечных инфекций.
- Пить больше 1,5 литра в день нужно только в жаркую погоду или при значительных физических нагрузках, - рассказывает доктор биологических наук, заведующая лабораторией липидного обмена Елена Терёшина. - А людям, страдающим повышенным артериальным давлением, заболеваниями сердца, почек, количество потребляемой жидкости вообще следует ограничить.

# **Организм нуждается в усиленном потреблении жидкости:**

 при отравлениях

 во время авиа-перелётов

 в жаркую погоду

 при мочекаменной болезни

 при интенсивных занятиях спортом

 при инфекциях мочевыводящих путей

 при острых инфекционных заболеваниях



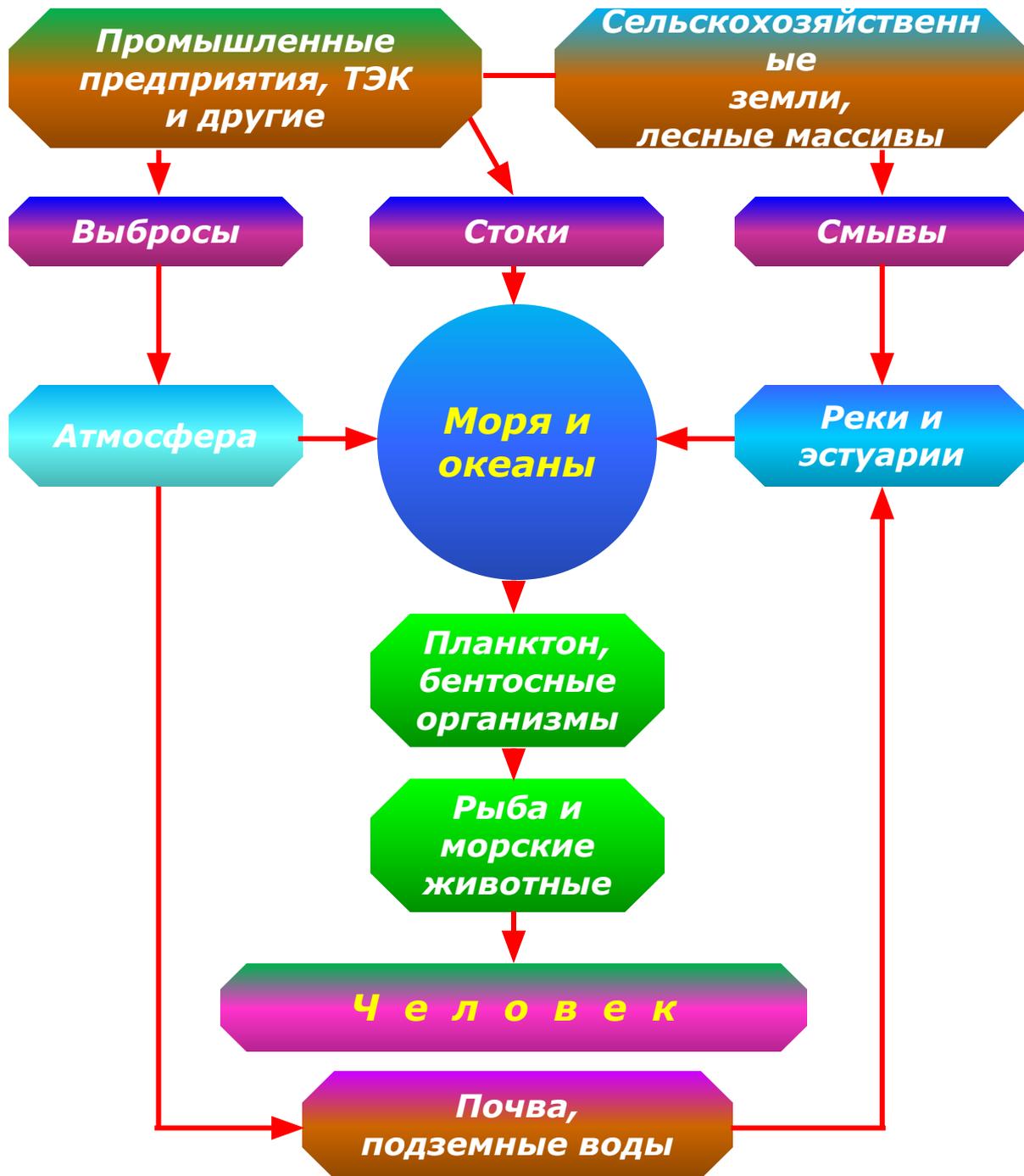
## **3 вопрос**

***Общая характеристика  
загрязнения водоемов;  
виды загрязнения;  
процессы самоочищения  
водоемов***

# Источники загрязнения водных объектов



**Основные источники загрязнения водных объектов**



# Пути загрязнения вод Мирового океана

**Виды  
загрязнен  
ия  
ВОДЫ**

**Химическо  
е**

**Бактерио-  
логическое**

**Радиоактив  
ное**

**Тепловое**

**Механичес  
кое**

**Органическ  
ое**

**Паразито-  
логическое**

**Биологичес  
кое**

***Факторы  
самоочищения  
водоемов***

**1**

# **Физические факторы**

**Разбавление**

**Растворение**

**Перемешивание**

**Осаждение**

**УФ- излучение**

**2**

## ***Химические факторы***

***Окисление органических и неорганических веществ***

***Воздействие некоторых химических веществ на микрофлору***

**3**

## ***Биологические факторы***

***Воздействие водорослей***

***Воздействие плесневых и дрожжевых грибков***

***Биофильтрация гидробионтами***

***Разрушение органики микрофлорой***

## **4 вопрос**

***Классификация  
источников  
водоснабжения, их  
сравнительная  
гигиеническая оценка и  
выбор; категории  
водопользования***

***Классификация  
источников  
водоснабжения***

# ***Атмосферные воды***

```
graph TD; A[Атмосферные воды] --- B[Вода]; A --- C[Лед]
```

***Вода***

***Лед***

# **Общая характеристика**

**1**

**Прозрачны, бесцветны,  
безвкусны**

**2**

**Богаты растворенными  
газами**

**3**

**Физиологически  
неполноценны**

# ***Подземные воды***

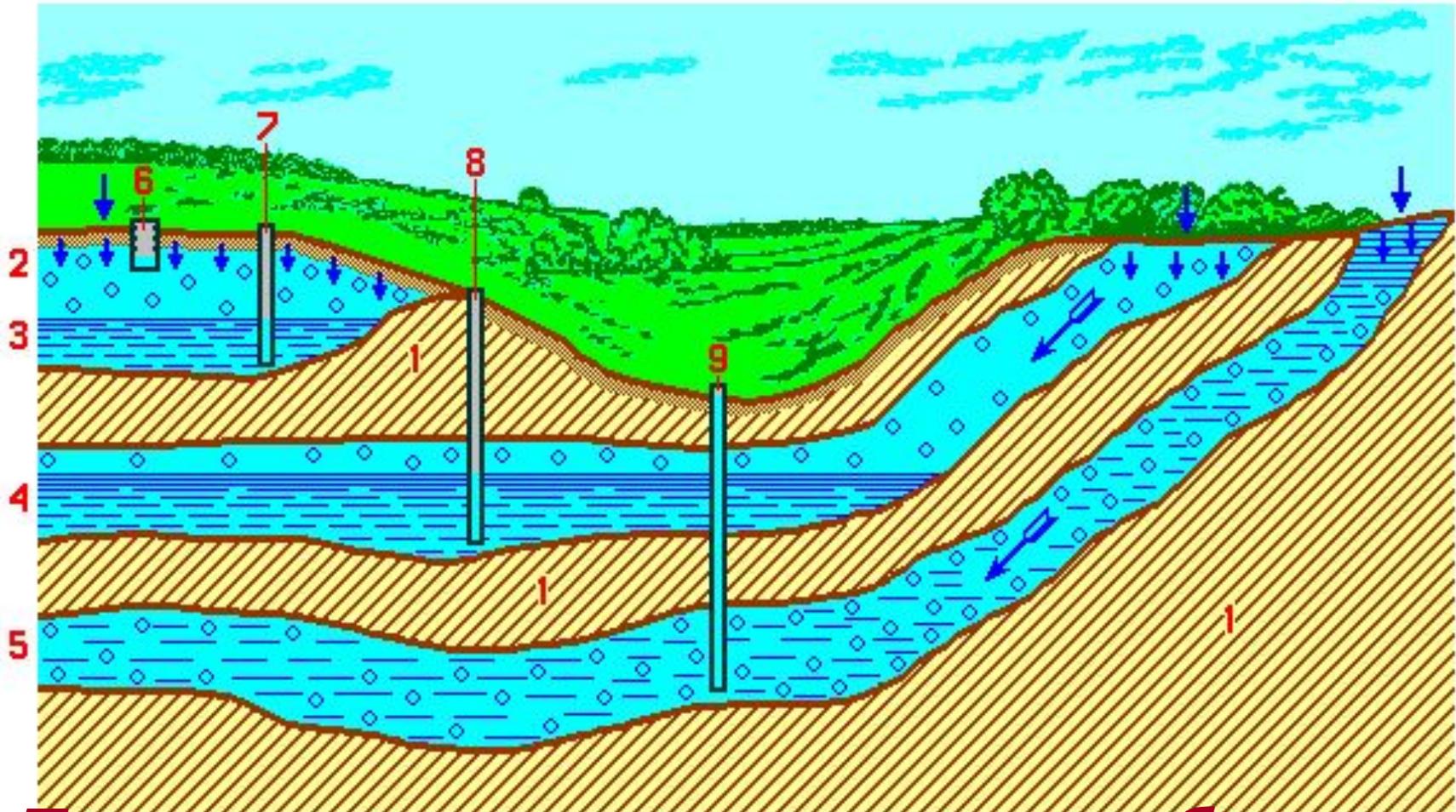
```
graph TD; A[Подземные воды] --> B[Почвенные (верховодка)]; A --> C[Грунтовые без верхнего водоупорного слоя]; C --> D[Грунтовые межпластовые ненапорные]; C --> E[Грунтовые межпластовые напорные (артезианские)];
```

***Почвенные  
(верховодка)***

***Грунтовые без  
верхнего  
водоупорного  
слоя***

***Грунтовые  
межпластовые  
ненапорные***

***Грунтовые  
межпластовые  
напорные  
(артезианские)***



## ***Подземные источники водоснабжения***

**1** – водоупорные слои грунта; **2** – верховодка; **3** – грунтовые воды;  
**4** – межпластовые подземные воды; **5** – межпластовые напорные подземные (артезианские) воды; **6** – колодец, питающийся верховодкой;  
**7** – скважина, питающаяся грунтовыми водами; **8** - скважина, питающаяся межпластовыми подземными водами; **9** - скважина, питающаяся межпластовыми напорными подземными (артезианскими) водами

# **Общая характеристика (межпластовые)**

**1**

**Идеальны по физическим и органолептическим показателям**

**2**

**Жесткие; богаты солями**

**3**

**Насыщены  $\text{CO}_2$**

**4**

**Надежно защищены**

**5**

**Безопасны в эпидемиологическом отношении**

# ***Поверхностные воды***

***Реки***

***Водохранилища***

***Озера***

***Ручьи***

***Пруды***

***Болота***

# ***Общая характеристика***

**1**

***Средней минерализации***

**2**

***Органолептические и физические свойства неблагоприятны***

**3**

***Химический состав непостоянен, зависит от сезона года, характера почв***

**4**

***Доступны для загрязнений***

# **Минерализованные и термальные воды**

**Моря и океаны**

**Подземные соленые воды**

**Подземные солоноватые воды**

**Подземные термальные воды**

# **Общая характеристика**

**1**

**Сверхвысокой минерализации**

**2**

**Органолептические и физические свойства неблагоприятны**

**3**

**Требуют высокозатратных технологий водоподготовки**

**4**

**Безопасны в эпидемиологическом отношении**

**Источники  
централизованного  
хозяйственно-питьевого  
водоснабжения.  
Гигиенические,  
технические требования  
и правила выбора  
ГОСТ 2761-84**

***Классы и методы  
обработки воды  
подземных  
источников  
водоснабжения***

**1 класс**

**Качество воды по  
всем показателям  
удовлетворяет  
требованиям  
СанПиН  
2.1.4.1074-01**

**2 класс**

**Качество воды имеет отклонения по отдельным показателям от требований СанПиН 2.1.4.1074-01, которые могут быть устранены аэрированием, фильтрованием, обеззараживанием; или источники с непостоянным качеством воды, которое проявляется в сезонных колебаниях сухого остатка в пределах СанПиН 2.1.4.1074-01 и требуют профилактического обеззараживания**

**3 класс**

**Доведение качества воды до требований СанПиН 2.1.4.1074-01 методами обработки, предусмотренными во 2-ом классе, с применением дополнительных – фильтрование с предварительным отстаиванием, использованием реагентов**

# Показатели качества воды подземных источников водоснабжения (по ГОСТ 2761-84)

Наименование показателя	Показатели качества воды источника по классам		
	1	2	3
<i>Мутность, мг/дм<sup>3</sup>, не более</i>	1,5	1,5	10
<i>Цветность, градусы, не более</i>	20	20	50
<i>Водородный показатель (рН)</i>	6-9	6-9	6-9
<i>Железо, мг/дм<sup>3</sup>, не более</i>	0,3	10	20
<i>Марганец, мг/дм<sup>3</sup>, не более</i>	0,1	1	2
<i>Сероводород, мг/дм<sup>3</sup>, не более</i>	Отсут.	3	10
<i>Фтор, мг/дм<sup>3</sup>, не более</i>	1,5-0,7	1,5-0,7	5
<i>Окисляемость перманганатная, мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, не более</i>	2	5	15
<i>Число бактерий группы кишечных палочек (БГКП), мг/дм<sup>3</sup>, не более</i>	3	100	1000
<i>Сухой остаток, мг/дм<sup>3</sup>, не более</i>	1000	1000	1000
<i>Сульфаты, мг/дм<sup>3</sup>, не более</i>	500	500	500
<i>Хлориды, мг/дм<sup>3</sup>, не более</i>	350	350	350
<i>Общая жесткость, мг-экв/л, не более</i>	7	7	7

***Классы и методы  
обработки воды  
поверхностных  
источников  
водоснабжения***

**1 класс**

**Для получения  
воды,  
соответствующей  
СанПиН  
2.1.4.1074-01  
требуется  
обеззараживание,  
фильтрование с  
коагулированием  
или без него**

**2 класс**

**Для получения воды,  
соответствующей  
СанПиН 2.1.4.1074-01,  
требуется  
коагулирование,  
отстаивание,  
фильтрование,  
обеззараживание; при  
наличии  
фитопланктона –  
микрофильтрование**

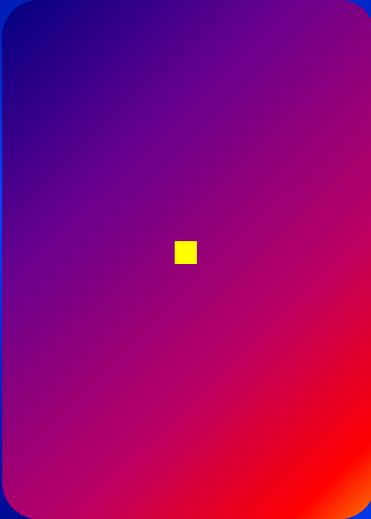
**3 класс**

**Доведение качества воды до требований СанПиН 2.1.4.1074-01 методами обработки, предусмотренными во 2-ом классе, с применением дополнительных – дополнительной ступени осветления, применение окислительных и сорбционных методов, а также более эффективных методов обеззараживания**

# **Показатели качества воды поверхностных источников водоснабжения (по ГОСТ 2761-84)**

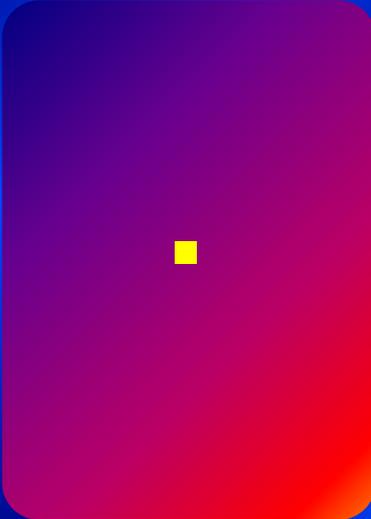
Наименование показателя	Показатели качества воды источника по классам		
	1	2	3
<b>Мутность, мг/дм<sup>3</sup>, не более</b>	<b>20</b>	<b>1500</b>	<b>1000</b>
<b>Цветность, градусы, не более</b>	<b>35</b>	<b>120</b>	<b>200</b>
<b>Запах при 20° и 60°, баллы, не более</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Водородный показатель (рН)</b>	<b>6,5-8,5</b>	<b>6,5-8,5</b>	<b>6,5-8,5</b>
<b>Железо, мг/дм<sup>3</sup>, не более</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>Марганец, мг/дм<sup>3</sup>, не более</b>	<b>0,1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Фитопланктон, мг/дм<sup>3</sup>, не более</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>50</b>
<b>Окисляемость перманганатная, мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, не более</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>20</b>
<b>БПК полное, мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, не более</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
<b>Число лактозоположительных кишечных палочек в 1 дм<sup>3</sup> воды (ЛКП), не более</b>	<b>1000</b>	<b>10000</b>	<b>50000</b>
<b>Сухой остаток, мг/дм<sup>3</sup>, не более</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>
<b>Сульфаты, мг/дм<sup>3</sup>, не более</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>
<b>Хлориды, мг/дм<sup>3</sup>, не более</b>	<b>350</b>	<b>350</b>	<b>350</b>
<b>Общая жесткость, мг-экв/л, не более</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

***Категории  
водопользования***



## **1 категория**

**Водоемы для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий**



## **2 категория**

**Водоемы для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест**

## **5 вопрос**

**Основные  
гигиенические  
требования  
к качеству питьевой воды;  
основы его нормирования  
в условиях  
централизованного и  
нецентрализованного  
водоснабжения**

**Высокие  
органолептические  
свойства**

**Физиологически  
оптимальный  
минеральный состав**

**Общие  
требования  
к питьевой  
воде**

**Отсутствие токсических  
и радиоактивных  
веществ в опасных  
концентрациях**

**Безопасность в  
эпидемиологическом  
отношении**

***Вода  
централизованных  
систем питьевого  
водоснабжения***

## **2.1.4. ПИТЬЕВАЯ ВОДА И ВОДОСНАБЖЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ**

***Питьевая вода. Гигиенические  
требования к качеству воды  
централизованных систем  
питьевого водоснабжения.  
Контроль качества***

**СанПиН 2.1.4.1074-01**

***Контролируемые  
показатели качества  
питьевой воды  
по СанПиН 2.1.4.1074-01***

**1**

**Микробиологические и паразитологические показатели**

**2**

**Допустимые уровни обобщенных показателей**

**3**

**Допустимые уровни радиоактивности**

**4**

**Допустимые уровни органолептических показателей**

**5**

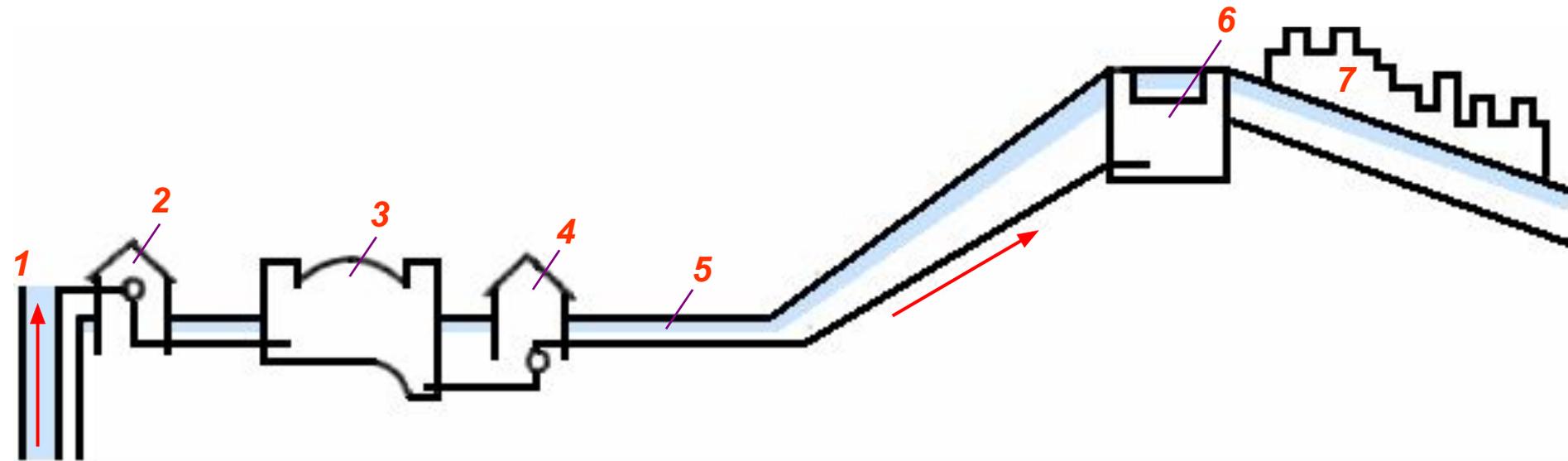
**Допустимое содержание вредных неорганических и органических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение**

**6**

**Допустимое содержание вредных химических веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе водоснабжения**

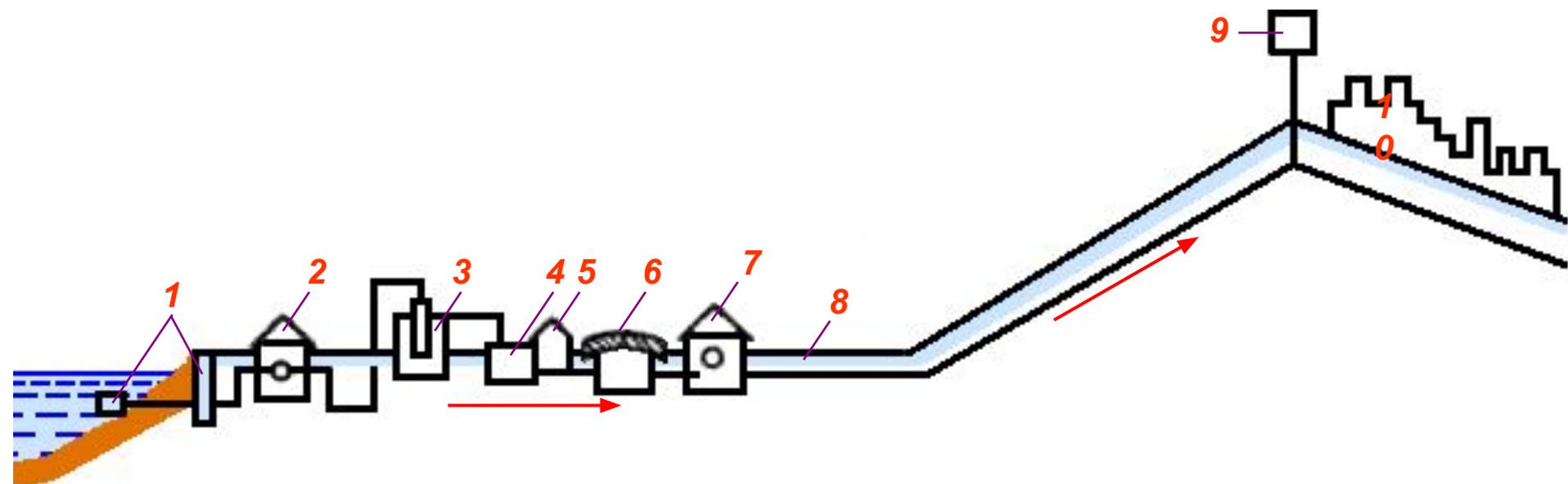
**7**

**Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ**



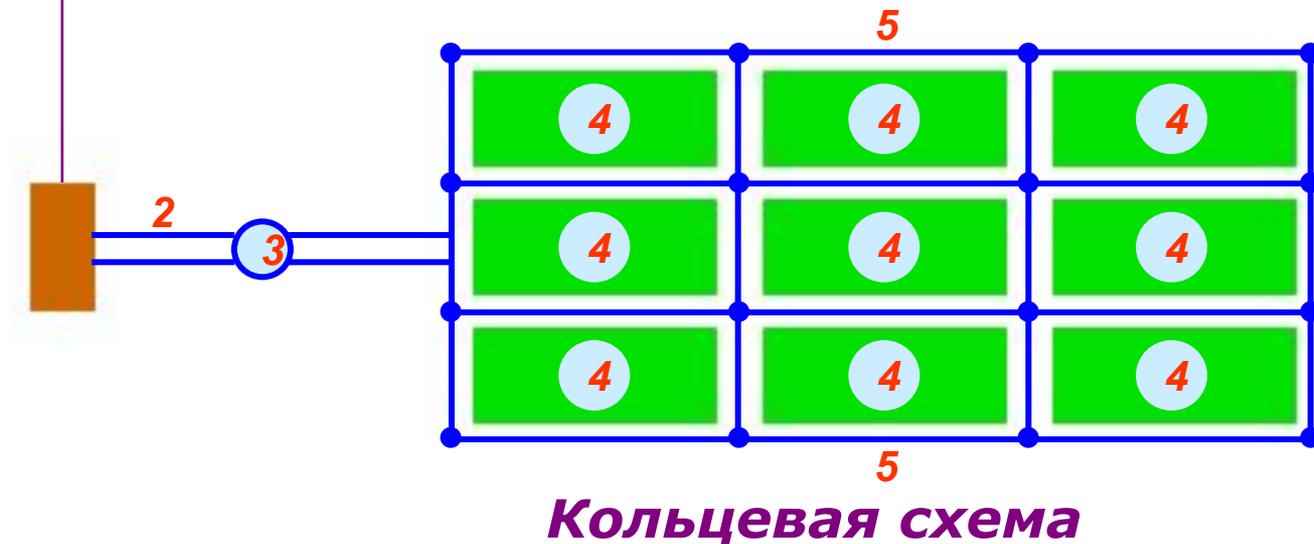
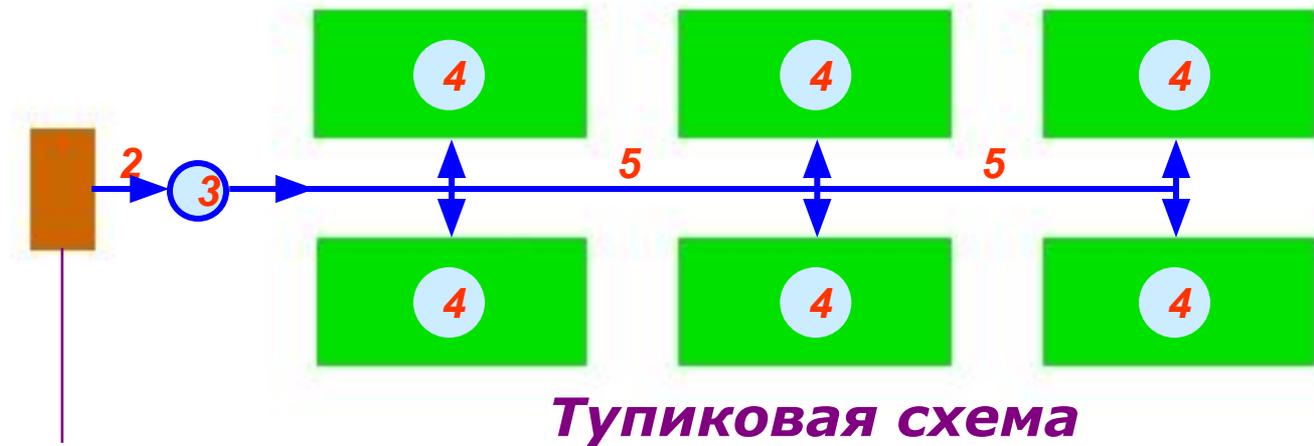
- 1** — водоисточник — артезианская скважина;  
**2** — насосная станция первого подъема воды;  
**3** — резервуар запасной воды; **4** — насосная станция второго подъема воды;  
**5** — трубопровод; **6** — водопроводный резервуар, из которого вода поступает  
в водопроводную сеть населенного пункта (**7**)

## **Схема хозяйственно-питьевого водопровода при заборе воды из подземного водоносного горизонта**



- 1 — водозабор; 2 — насосная станция первого подъема воды; 3 — отстойники;  
 4 — фильтры; 5 — хлораторные; 6 — резервуар чистой воды;  
 7 — насосная станция второго подъема воды; 8 — водопровод;  
 9 — водонапорная башня; 10 — водопроводная сеть населенного пункта

## **Схема хозяйственно-питьевого водопровода при заборе воды из поверхностного водоисточника**



**1** - насосная станция; **2** - водовод; **3** — водонапорная башня;  
**4** - жилые кварталы; **5** — распределительная сеть

# **Схемы водопроводной сети в поселении**

**2.1.4. ПИТЬЕВАЯ ВОДА И  
ВОДОСНАБЖЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ**

***Гигиенические требования  
к обеспечению безопасности  
систем горячего  
водоснабжения***

**СанПиН 2.1.4.1116-02  
(изменение к  
СанПиН 2.1.4.1074-01)**

# **Принимаемые расстояния в поперечном разрезе от тепловых сетей до источника возможного загрязнения**

<b>Источник загрязнения</b>	<b>Расстояние в свету, м, не менее По горизонтали при параллельной прокладке, не менее</b>	<b>Расстояние в свету, м, не менее По вертикали при пересечении, не менее</b>
<b>Сети бытовой и производственной канализации:</b>		
<b>- при прокладке тепловых сетей в каналах и тоннелях (от наружных стенок тоннелей и каналов)</b>	<b>1,0</b>	<b>0,2</b>
<b>- при бесканальной прокладке тепловых сетей диаметром до 200 мм</b>	<b>1,5</b>	<b>0,4</b>
<b>- при бесканальной прокладке тепловых сетей диаметром более 200 мм</b>	<b>3.0</b>	<b>0.4</b>
<b>Кладбища, свалки, скотомогильники, поля орошения и др. объекты, обуславливающие опасность химического и биологического загрязнения:</b>		
<b>- при отсутствии грунтовых вод</b>	<b>10,0</b>	
<b>- при наличии грунтовых вод и фильтрующих грунтов</b>	<b>50,0</b>	
<b>Выгребные и помойные ямы:</b>		
<b>- при отсутствии грунтовых вод</b>	<b>7,0</b>	
<b>- при наличии грунтовых вод и фильтрующих грунтов</b>	<b>20,0</b>	

***Питьевая вода,  
расфасованная  
в емкости***

**Единые  
санитарно-эпидемиологические  
и гигиенические требования  
к товарам, подлежащим  
санитарно-эпидемиологическому  
надзору (контролю)**

**Глава II. Раздел 9. Требования  
к питьевой воде, расфасованной  
в емкости**

**Утверждены решением  
Комиссии таможенного союза  
от 28 мая 2010 года № 299**

***Классификация  
категорий качества  
питьевых вод,  
расфасованных  
в емкости***

***В зависимости  
от водоисточника***

***Артезианская,  
родниковая  
(ключевая),  
грунтовая  
(инфильтрационна  
я)  
– из подземного  
водоисточника***

***Речная, озерная,  
ледниковая – из  
поверхностного  
водоисточника***

**В зависимости от  
способов  
водообработки**

**Очищенная  
или доочищенная  
из  
водопроводной  
сети**

**кондиционированная  
-  
ная  
(дополнительно  
обогащенная  
жизненно-  
необходимыми  
макро- и  
микроэлементами**

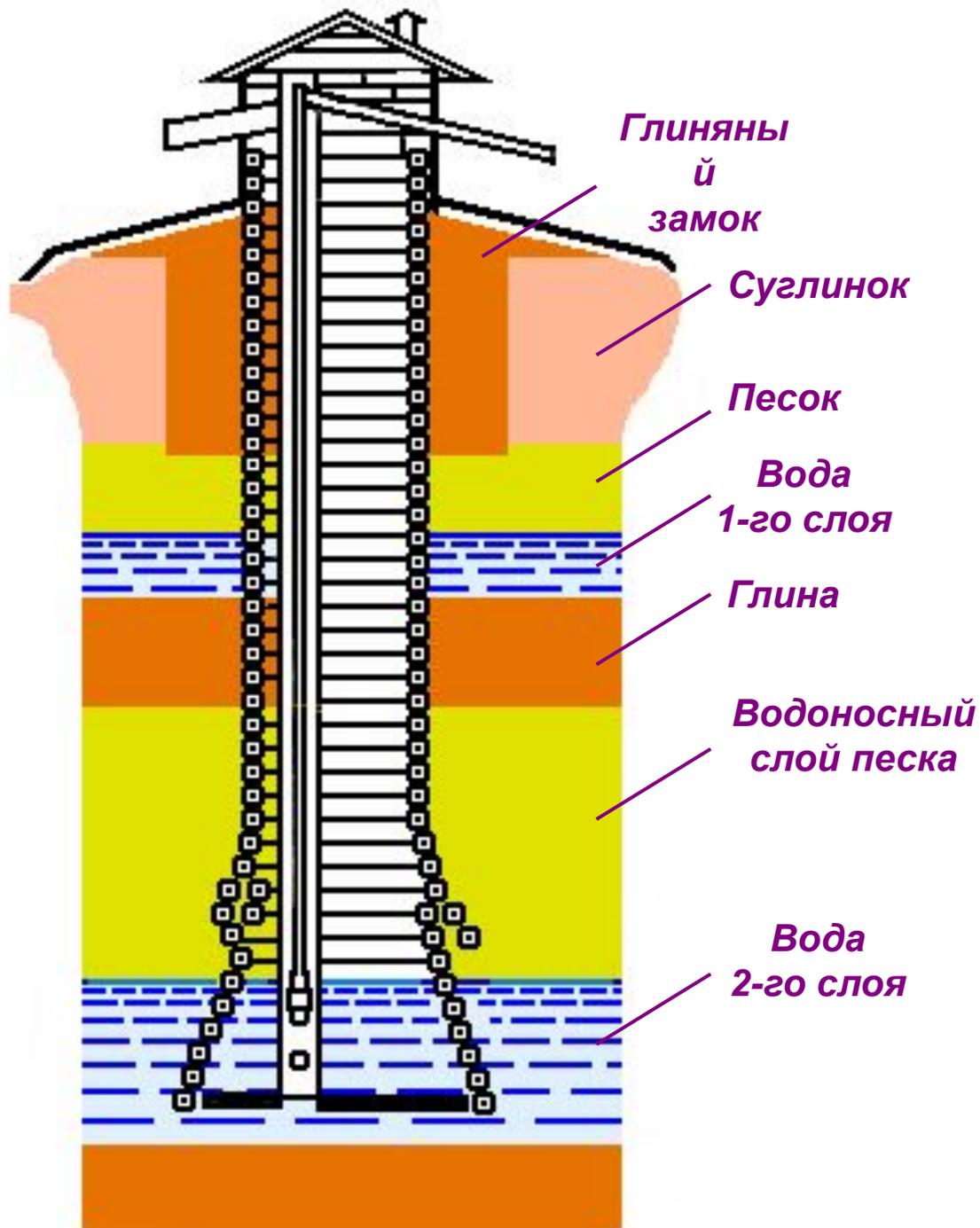
## ***1 категория***

***Вода питьевого качества (независимо от источника ее получения) безопасная для здоровья, полностью соответствующая критериям благоприятности органолептических свойств, безопасности в эпидемическом и радиационном отношении, безвредности химического состава и стабильно сохраняющая свои высокие питьевые свойства***

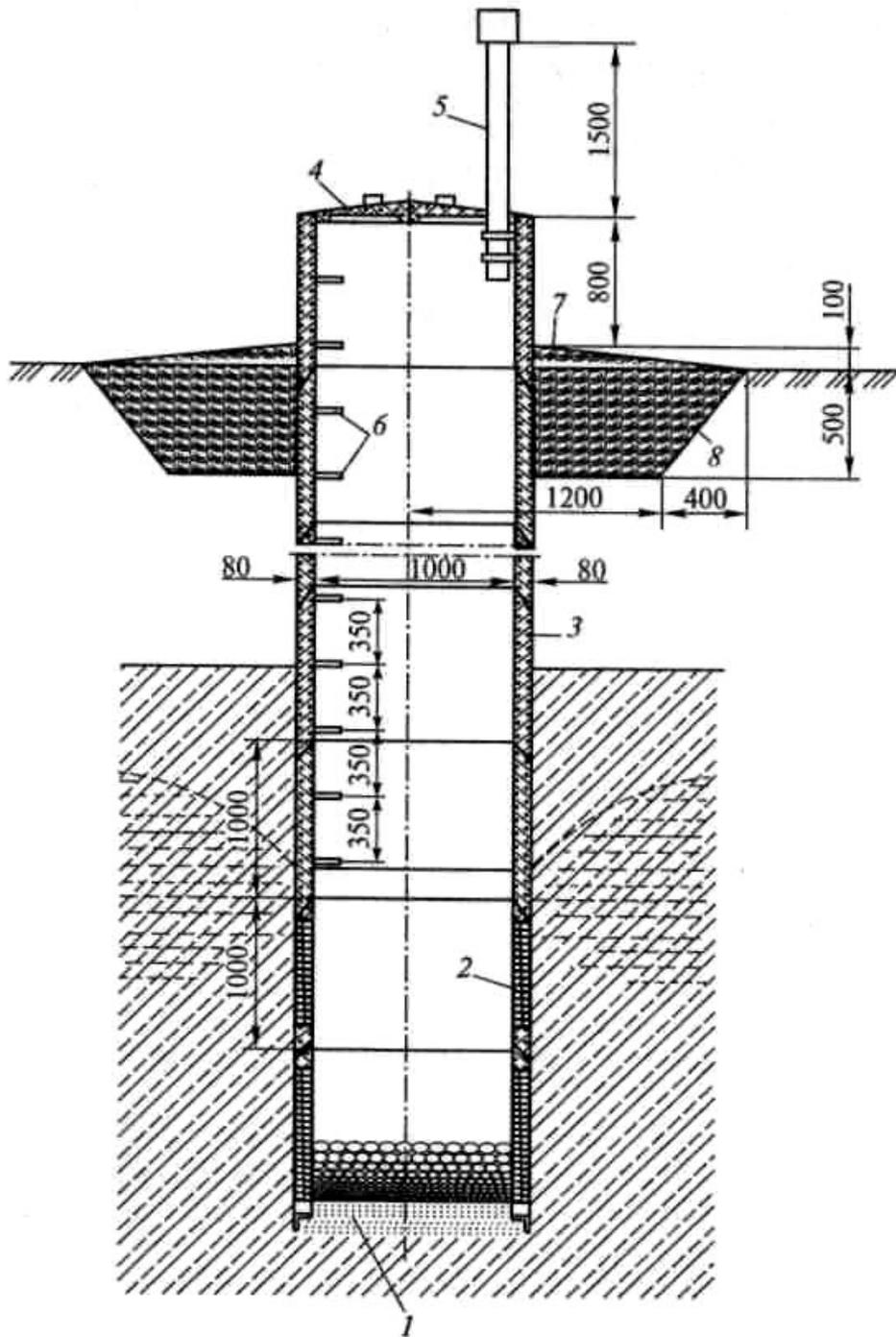
## **Высшая категория**

**Вода питьевого качества, безопасная для здоровья из самостоятельных подземных (предпочтительно родниковых или артезианских) водоисточников, надежно защищенных от биологического и химического загрязнения и оптимальная по качеству. При сохранении всех критериев для воды первой категории питьевая вода высшей категории должна удовлетворять физиологическим потребностям человека по содержанию основных биологически необходимых макро - и микроэлементов и более жестким нормативам по ряду органолептических, физико-химических показателей и химическому составу**

***Вода  
нецентрализованных  
источников  
водоснабжения***



# Шахтный колодец



# Общий вид шахтного колодца из железобетонных колец

- 1** — донный трехслойный фильтр;
- 2** — железобетонные кольца из пористого бетона;
- 3** — железобетонные кольца;
- 4** — крышка колодца;
- 5** — вентиляционная труба;
- 6** — лазовые скобы;
- 7** — каменная отмостка;
- 8** — глиняный замок

Цементная

заливка

Статический  
уровень

Подбашмачная  
заливка

Статический  
уровень

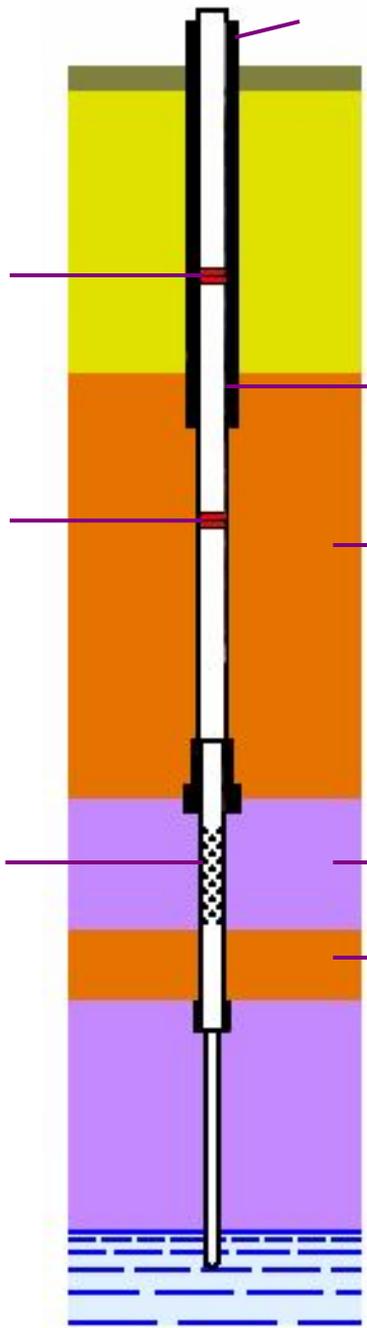
Слой  
глины

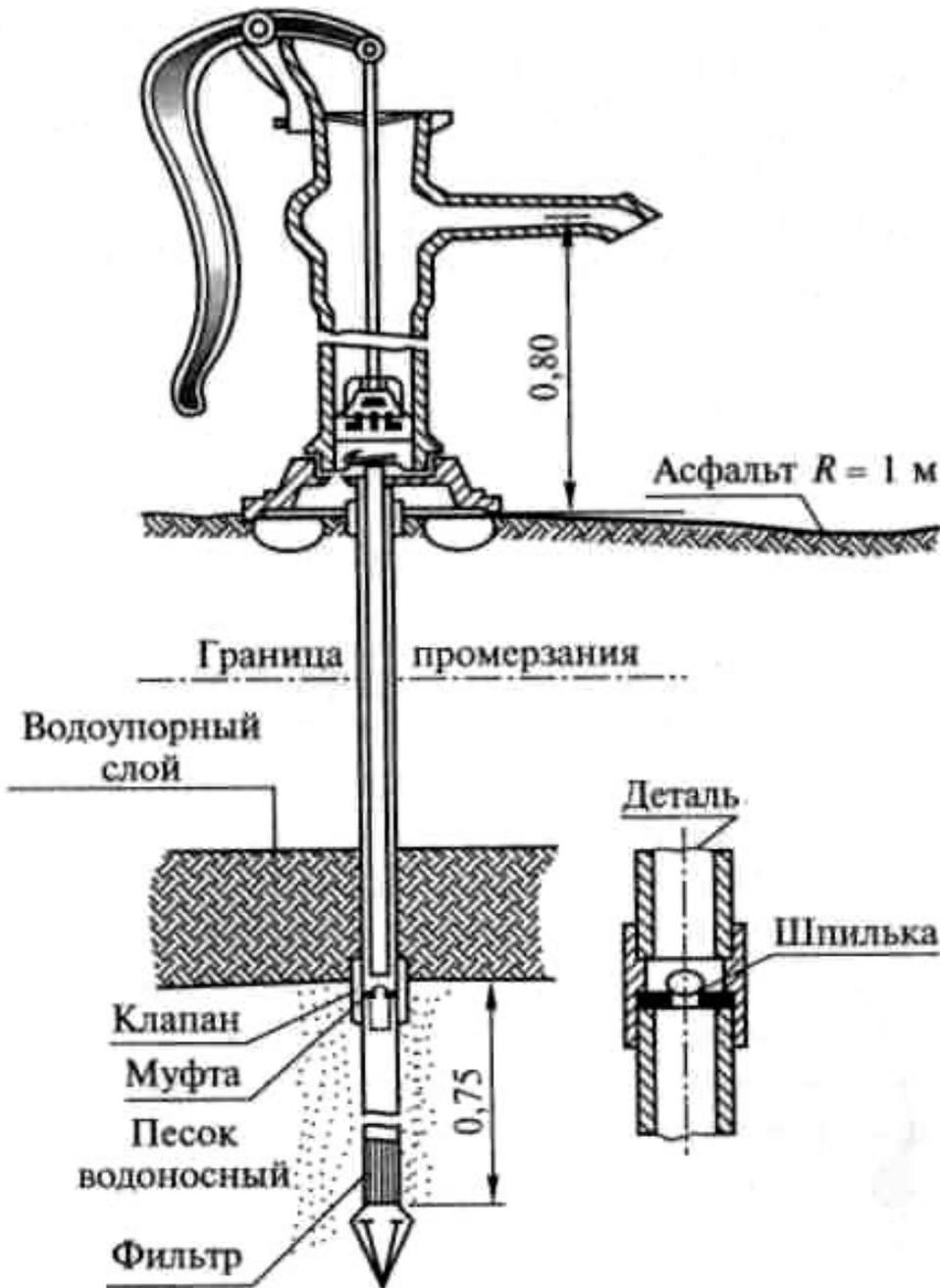
Перфорированные  
трубы

Известняк

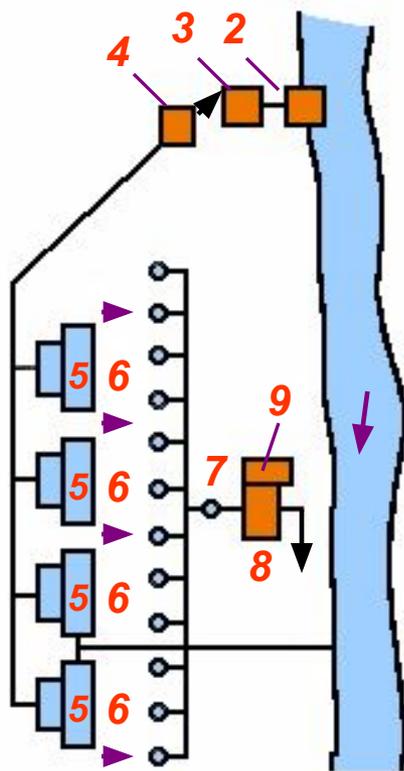
Глина

# Трубчатый колодец

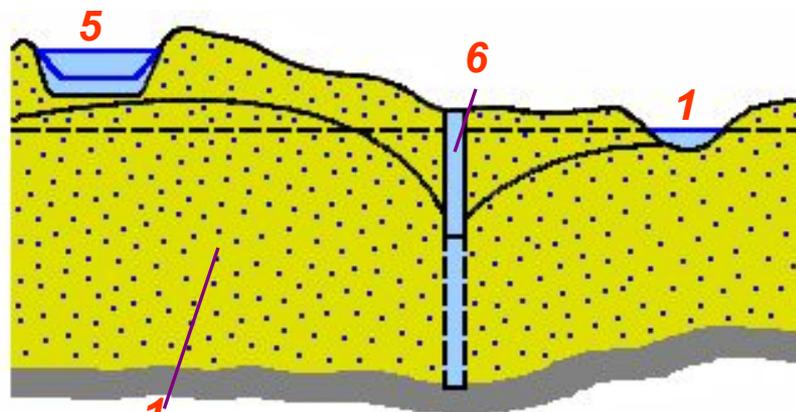




# Мелкотрубчатый колодец



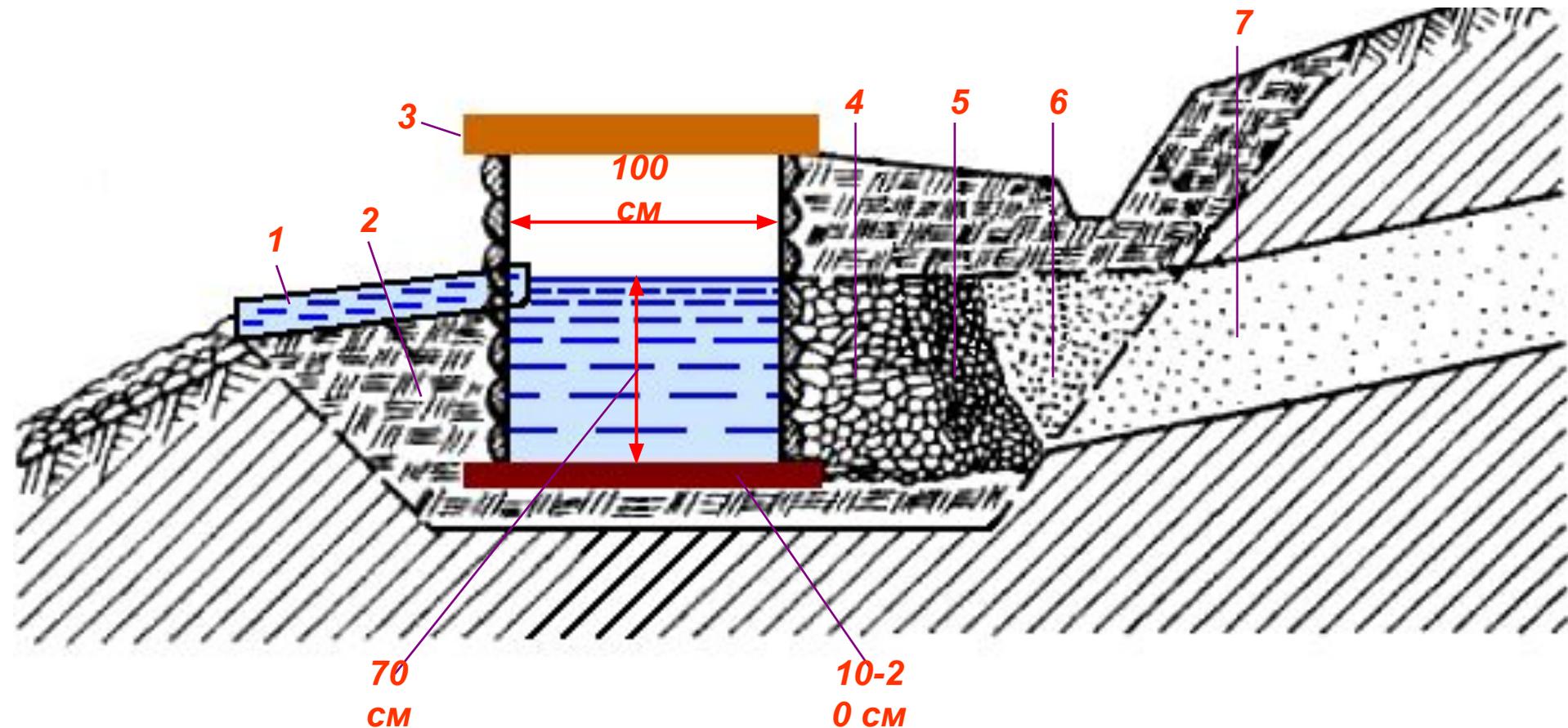
**План**



**0 Вертикальный  
разрез**

- 1 - река;
- 2 - водозабор из поверхностных вод;
- 3 - насосная станция 1 подъема;
- 4 - сооружения для предварительного улучшения качества речной воды;
- 5 - инфильтрационные бассейны;
- 6 - скважины водозабора;
- 7 - регулирующий резервуар;
- 8 - насосная станция 2-го подъема;
- 9 - очистные сооружения с хлорированием;
- 10 - водоносный горизонт

**Система искусственного восполнения подземных вод открытого типа из поверхностных вод с инфильтрационными бассейнами и береговой инфильтрацией**



1 — лоток для воды; 2 — глина; 3 — откидная крышка; 4 — крупный гравий;

5 — мелкий гравий; 6 — крупный песок; 7 — водоносный слой

## **Простейший каптаж нисходящего родника**

**2.1.4. ПИТЬЕВАЯ ВОДА И  
ВОДОСНАБЖЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ**

***Гигиенические требования  
к качеству воды  
нецентрализованного  
водоснабжения.  
Санитарная охрана  
источников***

**СанПиН 2.1.4.1175-02**

**6 вопрос**

**Методы  
улучшения  
качества питьевой  
воды;  
их гигиеническая  
характеристика**

# **Методы улучшения качества питьевой ВОДЫ**

```
graph TD; A[Методы улучшения качества питьевой ВОДЫ] --> B[Основные методы]; A --> C[Специальные методы];
```

**Основные  
методы**

**Специальные  
методы**

# **Основные методы**

```
graph TD; A[Основные методы] --- B[Осветление и обесцвечивание (очистка)]; A --- C[Обеззараживание];
```

**Осветление и  
обесцвечивани  
е  
(очистка)**

**Обеззара-  
живание**





# **Характеристика сорбционных методов**

## **Преимущества**

**Более эффективны в сравнении с другими методами в отношении большинства ХОС**

**Удаляют большую часть органических соединений**

**Используются в малогабаритных компактных установках (США)**

**Позволяют получить в полевых условиях питьевую воду даже из сточных вод душевых, кухонь, прачечных**

## **Недостатки**

**Неэффективны в отношении низкомолекулярных ХОС, гуминовых веществ и радиоактивных соединений**

**Поглощают хлор, повышая опасность бактериального загрязнения питьевых вод**

**Требуют частой регенерации, неэкономичны**



**Микро-  
фльтрац  
ия  
(МФТ)**

**Ультра-  
фльтрац  
ия  
(УФТ)**

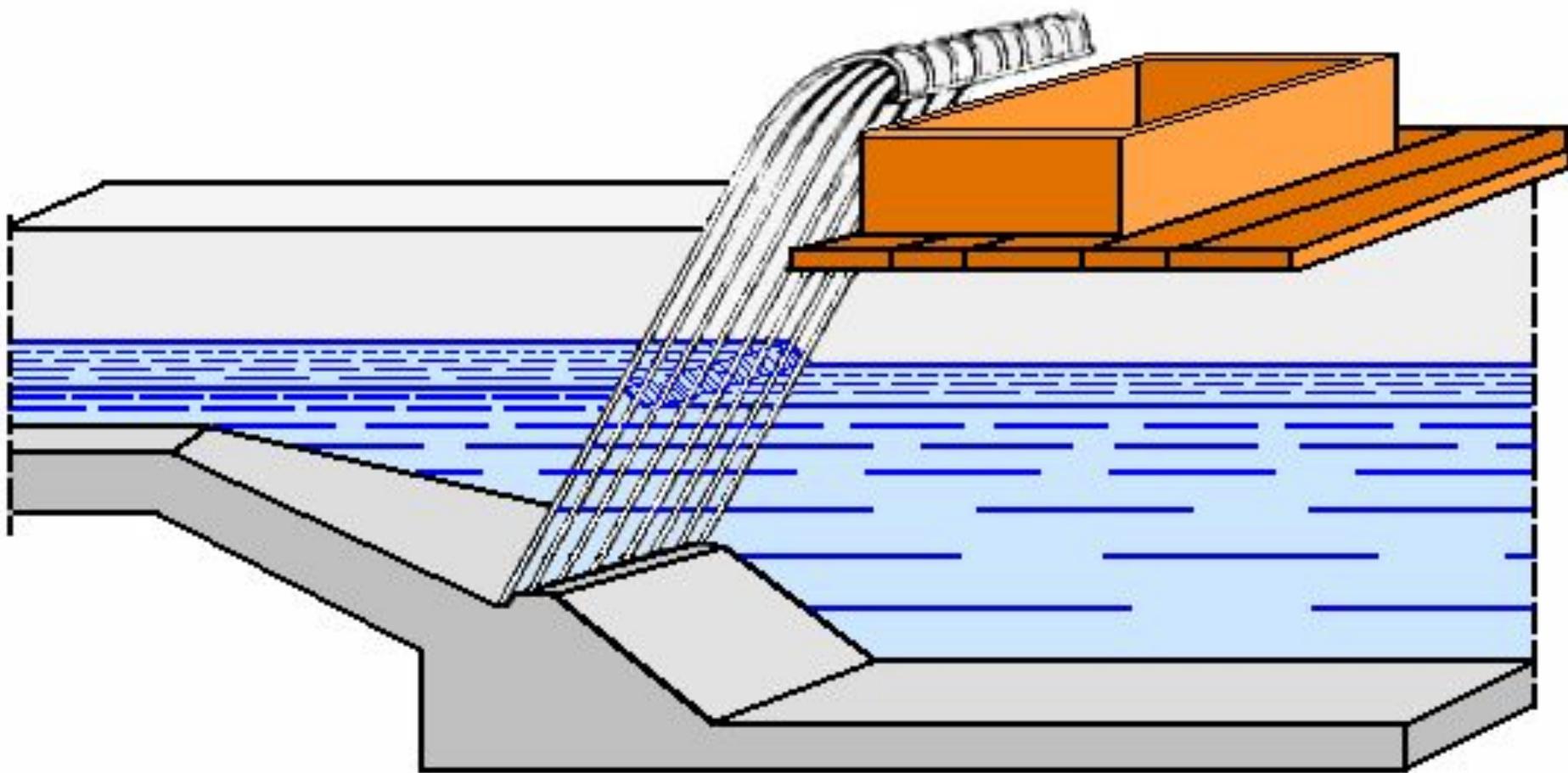
**Мембран  
ные  
методы**

**Нано-  
фльтрац  
ия  
(НФТ)**

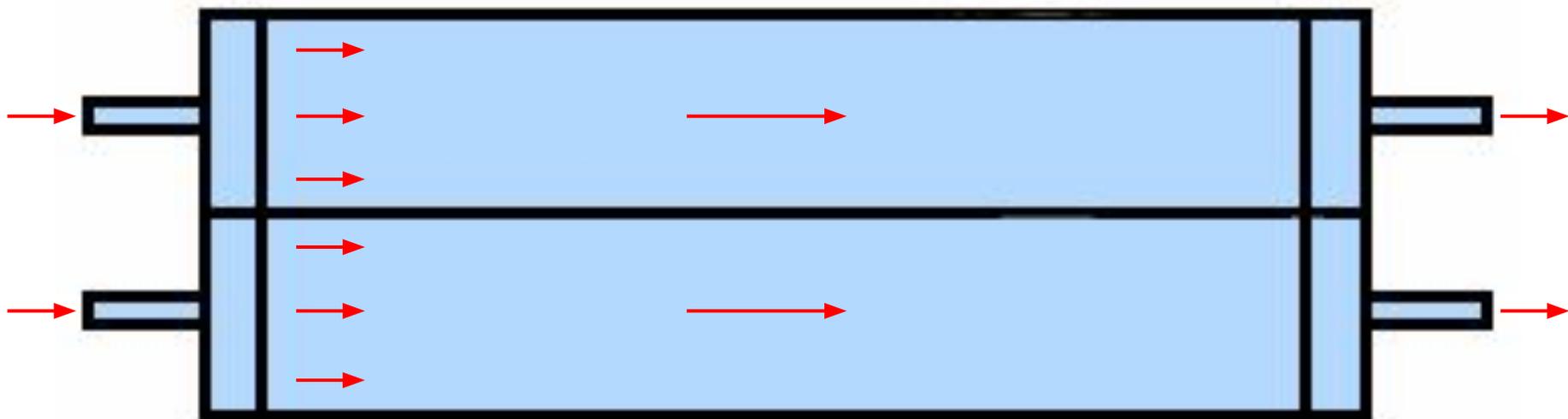
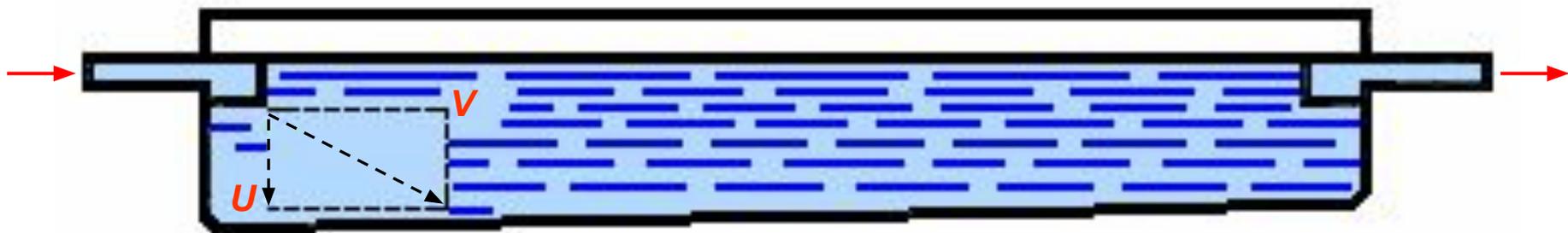
**Обратный  
осмос  
(ОО)**

# **Характеристика мембрано-фильтрационных процессов**

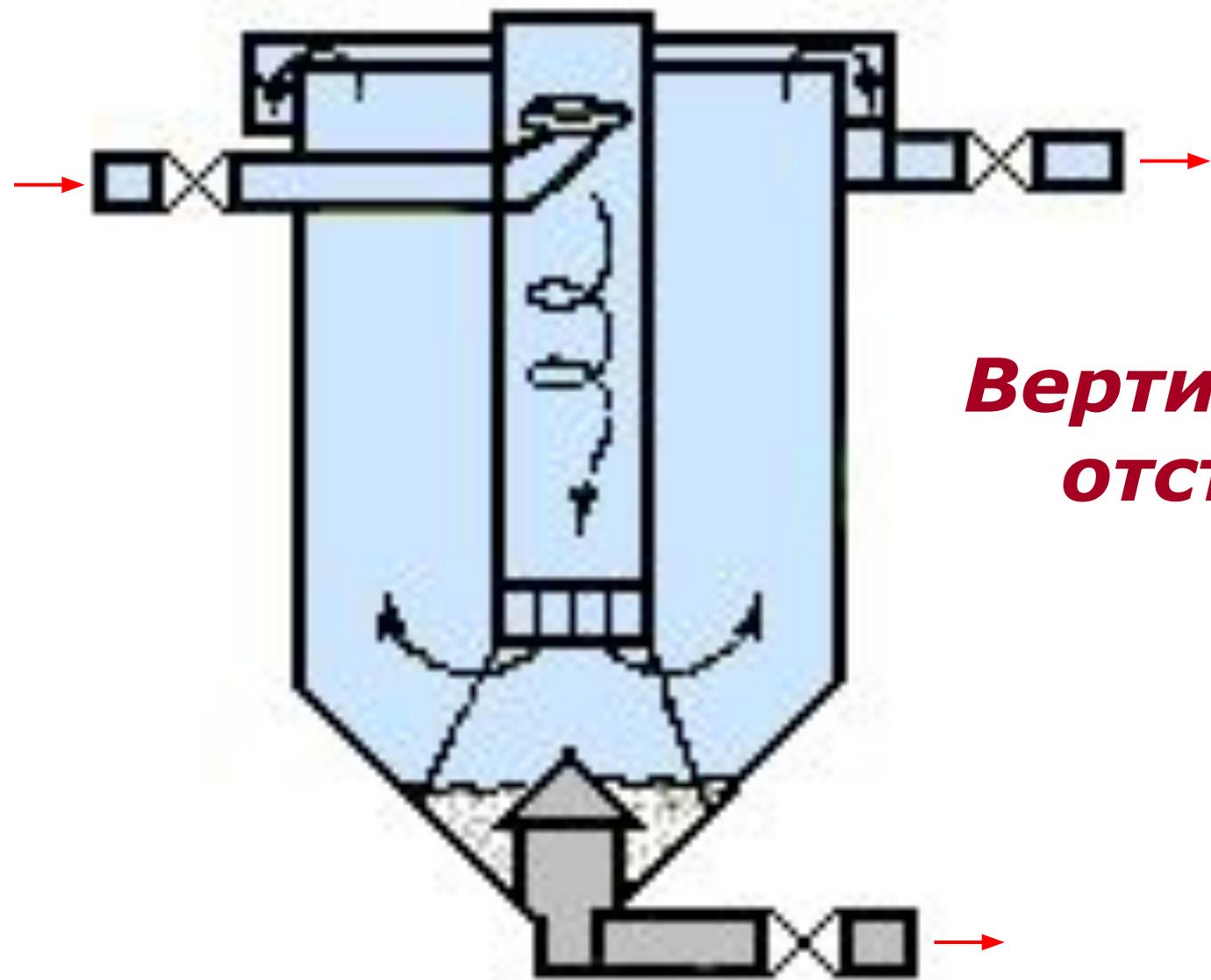
<b>Процесс</b>	<b>Диаметр пор</b>
<b>Микрофильтрация</b>	<b>200 – 10000 нм</b>
<b>Ультрафильтрация</b>	<b>5 – 20 нм</b>
<b>Нанофильтрация</b>	<b>1 – 20 нм</b>
<b>Обратный осмос</b>	<b>0,1 – 2 нм</b>



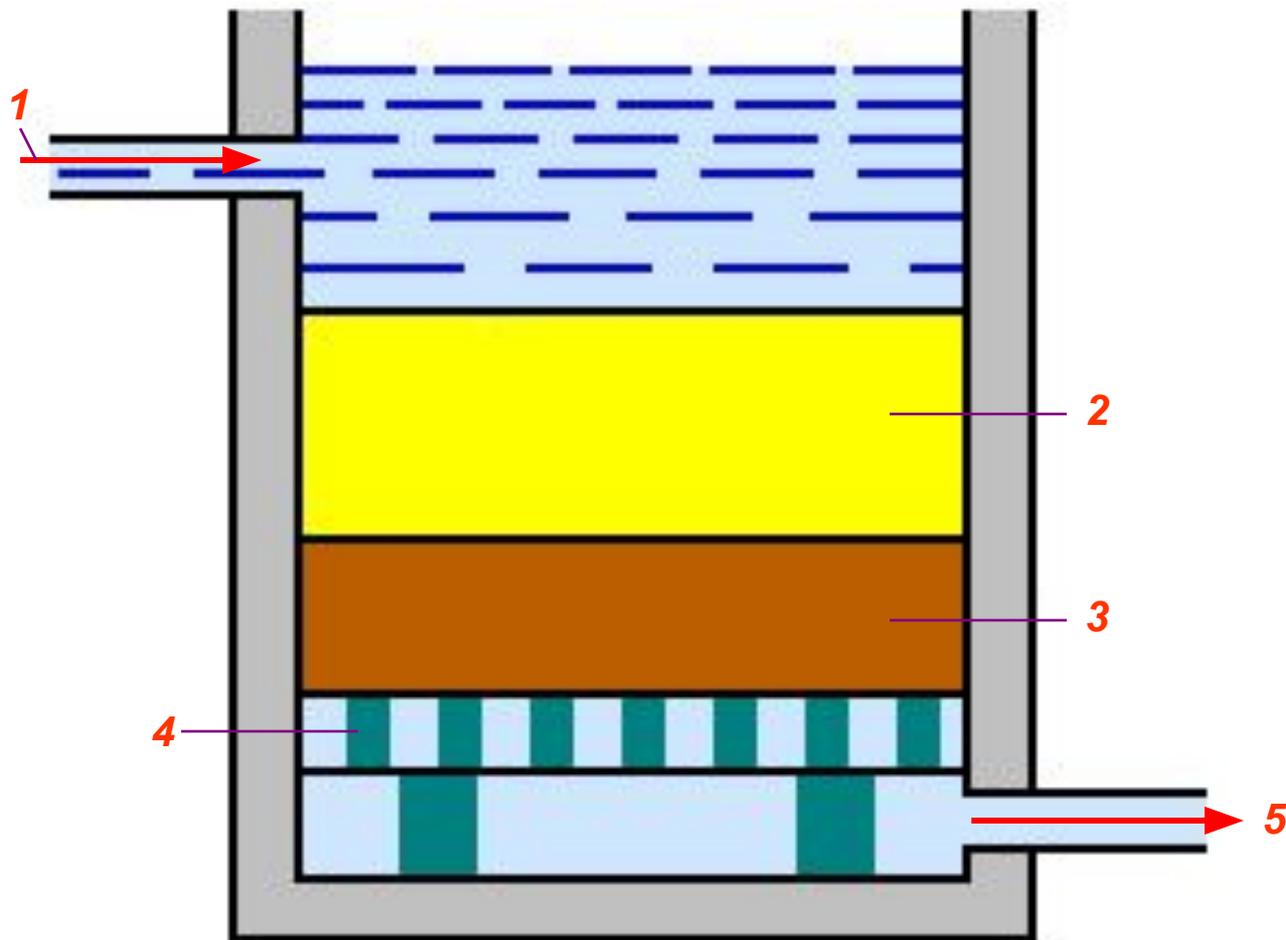
***Решетка с ручным отделением  
крупных отходов***



***Горизонтальный отстойник***

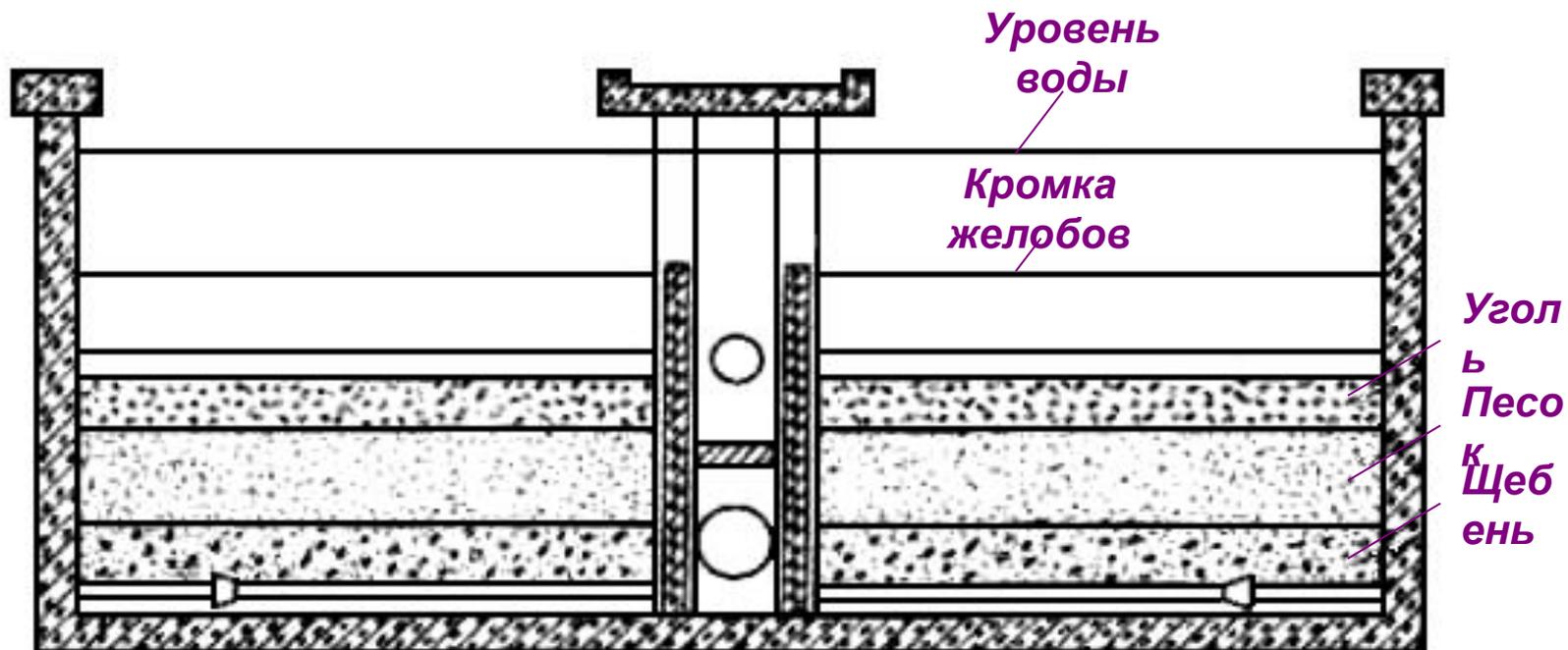


***Вертикальный  
отстойник***

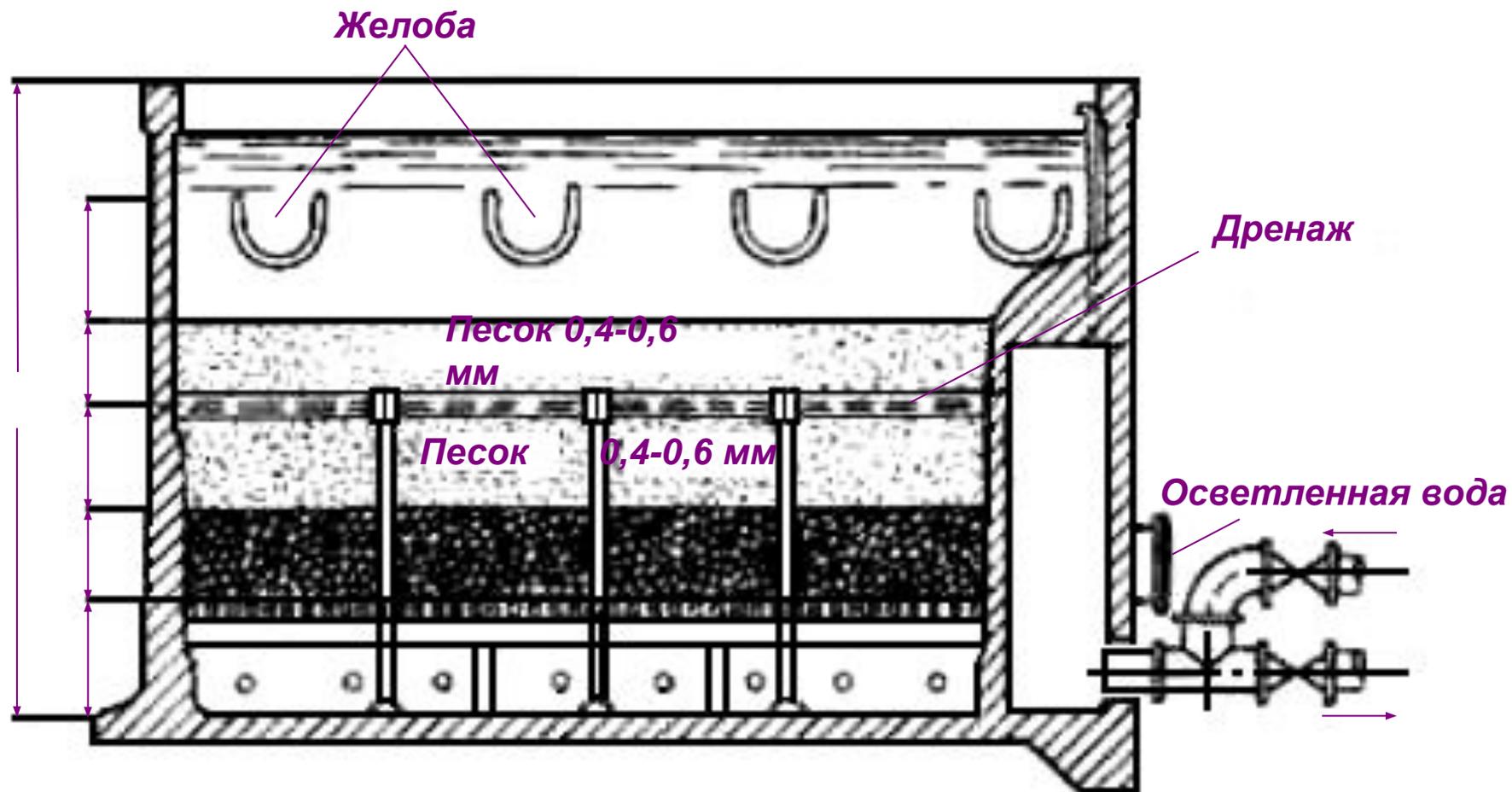


**1** — подача необработанной воды; **2** — песок; **3** — поддерживающий слой;  
**4** — дренаж; **5** — выпуск профильтрованной воды

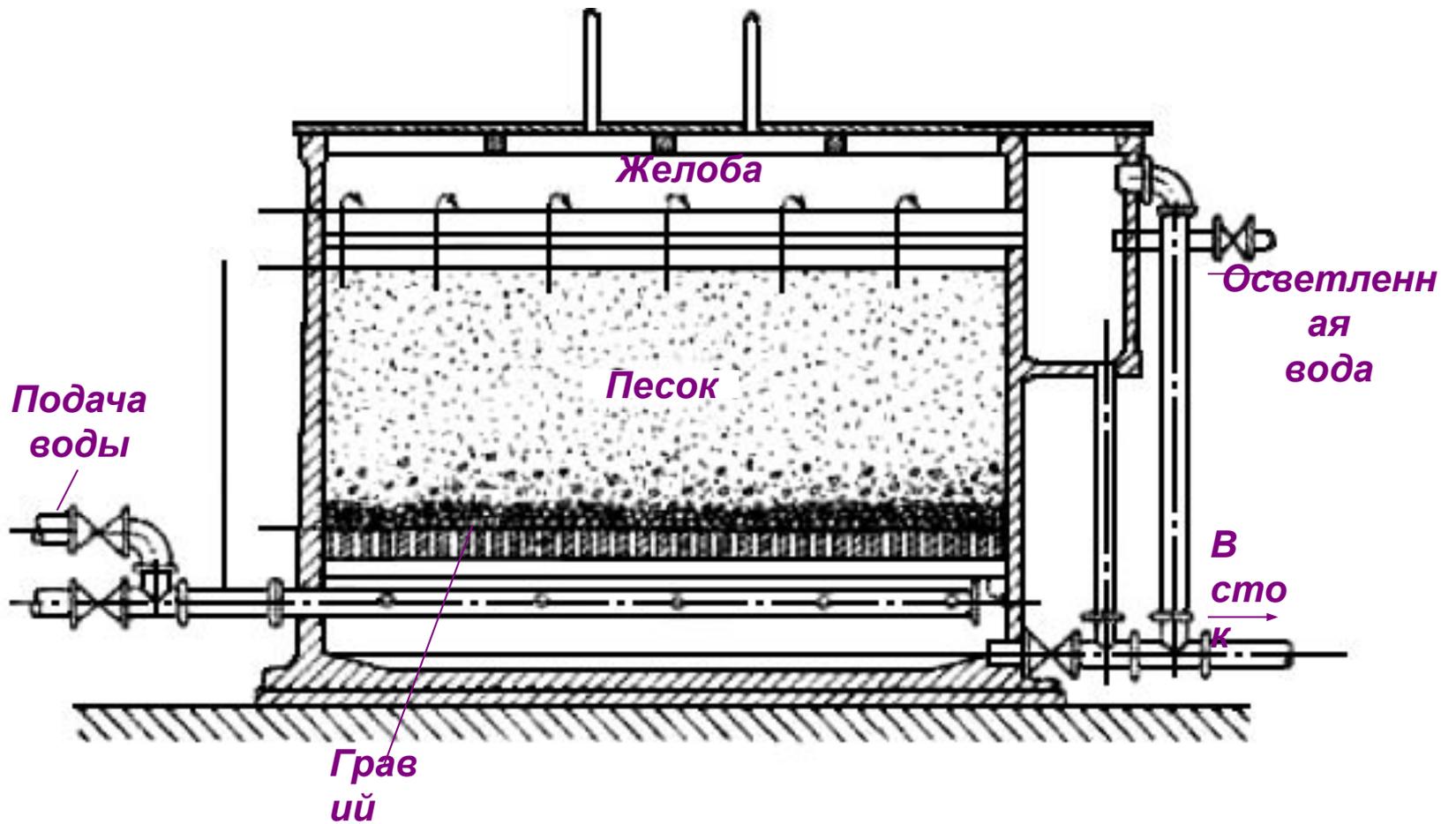
## **Принципиальная схема устройства фильтра для очистки воды**



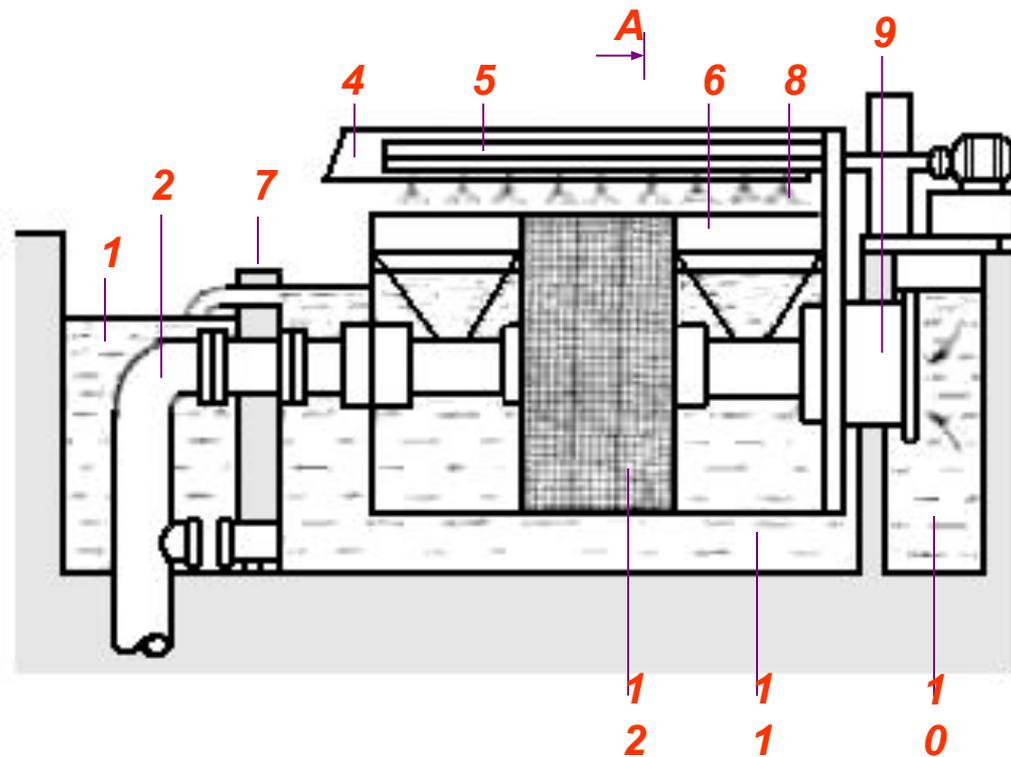
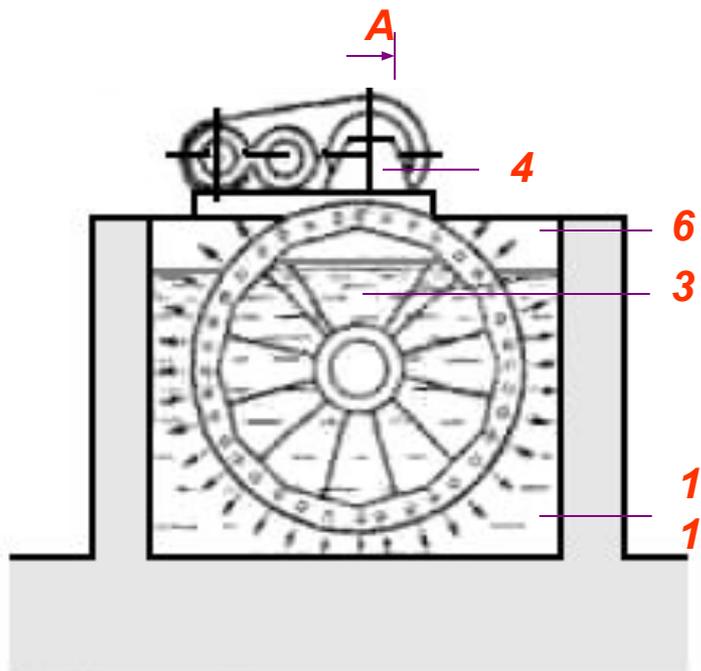
## ***Двухслойный скорый фильтр***



**Двухпоточный скорый фильтр**

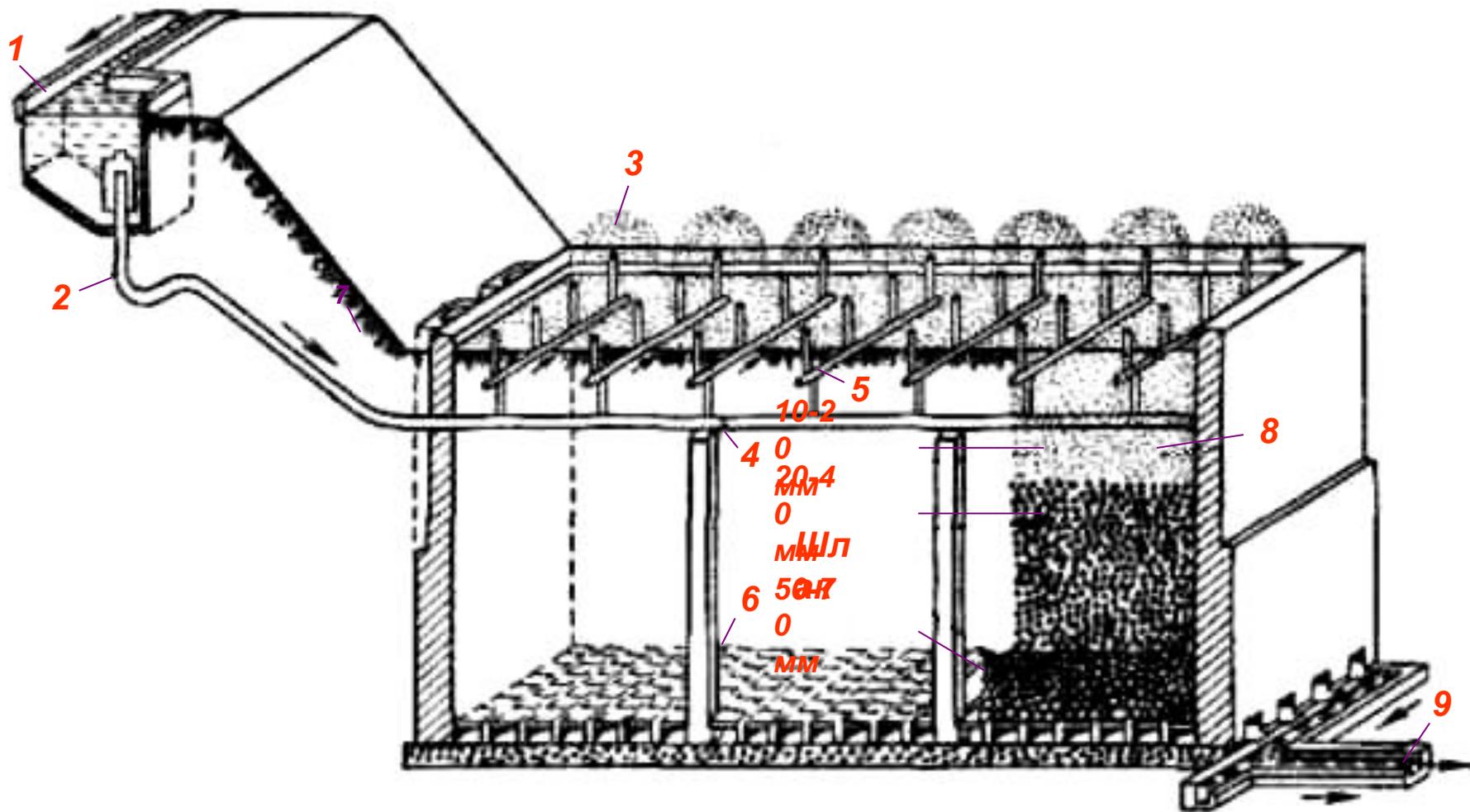


## ***Контактный осветлитель***



- 1, 10** – соответственно каналы отвода и подачи; **2** – сточная труба;  
**3** – воронка для сбора промывной воды; **4** – защитный кожух;  
**5** – коллектор промывной воды; **6** – барабан; **7** – водослив;  
**8** – пластинчатые разбрызгиватели; **9** – входная труба;  
**11** – камера микрофильтра; **12** – фильтрующие элементы

## Микрофильтр



- 1 – дозирующий бак; 2 – сифон; 3 – спринклеры; 4 – магистральная труба;  
 5 – распределительные трубы; 6 – дренаж из плиток;  
 7 – каналы для входа воздуха в дренаж; 8 – загрузка фильтра (щебень);  
 9 – канал для отвода очищенной воды

## **Биологический фильтр**



# **Характеристика хлорирования воды**

## **Преимущества**

**Широкий спектр антимикробного действия в отношении вегетативных форм**

**Экономичность**

**Простота технологического оформления**

**Наличие метода оперативного контроля за эффективностью обеззараживания**

## **Недостатки**

**Отсутствие вирулицидного и спороцидного эффектов**

**Появление хлорустойчивых микроорганизмов**

**Изменение органолептических свойств воды**

**Образование токсичных галогенсодержащих соединений (ГСС), обладающих отдаленными биологическими эффектами**



# **Мероприятия по уменьшению образования ХОС в питьевой воде**

**Предотвращение образования ХОС**

**Изменение режима хлорирования  
(изменение дозы хлора; дробное хлорирование; периодическое хлорирование)**

**Удаление перед подачей в распределительную сеть**

**Комбинированное обеззараживание  
(хлорирование + озонирование, хлорирование + УФ-облучение)**

# Варианты озонирования

## Одноступенчатое

Использование озона на стадии предварительной обработки воды или после ее коагуляции перед фильтрацией



Цель – окисление легкоокисляемых веществ, улучшение процесса коагуляции и фильтрации, частичное обеззараживание

## Двухступенчатое

- предварительное;
- после коагуляции



Более глубоко окисляются остаточные загрязнения, повышается эффект последующей сорбционной очистки

## Трехступенчатое

- 1 – предварительное;
- 2 – после коагуляции;
- 3 – перед распределительной сетью



Обеспечивает полное обеззараживание и улучшает органолептические свойства воды

# Характеристика озонирования воды

## Преимущества

Улучшает физические и органолептические свойства воды

Удаляет фитопланктон

Обезвреживает фенолы, нефтепродукты, пестициды, СПАВ

Позволяет уменьшить дозу коагулянтов и хлора; отказаться от первичного хлорирования

Имеет способ оперативного контроля за эффектом обеззараживания

## Недостатки

Взрывоопасен и токсичен

Дорогой реагент

Быстро разлагается

Способствует образованию кетонов, альдегидов, ароматических соединений

Не обладает пролонгирующим эффектом, что способствует вторичному загрязнению воды, создает ряд технологических проблем в разводящей сети

# **Преимущества ультрафиолетового обеззараживания (УФО) воды**

**1**

**Широкий спектр антибактериального действия, включая споровые и вирусные формы**

**2**

**Короткий период экспозиции**

**3**

**Сохраняет природные свойства воды, улучшает ее физические и органолептические показатели качества**

**4**

**Отсутствует опасность передозировки; улучшаются условия работы персонала, так как исключаются из обращения вредные вещества**

**5**

**Высокая производительность и простота эксплуатации; возможность полной автоматизации**

**6**

**Отсутствует опасность передозировки**

# **Недостатки ультрафиолетового обеззараживания (УФО) воды**

**1**

**Эффект зависит от физико-химических свойств воды (мутности, цветности, минерального состава)**

**2**

**Не обеспечивает эпидемиологическую безопасность в отношении возбудителей паразитарных заболеваний**

**3**

**Требует проведения контроля за концентрацией озона в воздухе рабочих помещений**

**4**

**Отсутствие пролонгированного эффекта делает возможным вторичный рост бактерий в распределительной сети**

# **Фотоокислительные комбинированные технологии**

**1**

**Озонирование + хлорирование**

**2**

**Хлорирование + УФ-облучение  
(фотокатализ)**

**3**

**Обработка перекисью водорода +  
озонирование**

**4**

**Обработка ионами серебра и меди + УФ-  
облучение *Уменьшает коррозионные  
свойства дезинфектантов***

# **Преимущества фотоокислительных комбинированных технологий**

**1**

**Выраженный  
бактерицидный эффект**

**2**

**Улучшение физических и  
органолептических свойств  
воды**

**3**

**Окисляются органические соединения и  
продукты их распада, в том числе  
альдегиды, кетоны, которые удаляются  
в процессе последующей обработки УФО**

**4**

**Более эффективно удаляются  
продукты деструкции  
хлорсодержащих пестицидов,  
синтетических моющих средств, СПАВ**

**5**

**Экономичны, просты в техническом  
исполнении**

**6**

**Обладают эффектом последействия**

**7**

**Имеют экспресс-метод контроля**



## Соединения фтора, используемые для фторирования воды

1

Фторид натрия —  $\text{NaF}$

2

Кремнефтористый натрий —  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$

3

Кремнефтористый аммоний —  
 $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$

**Соединения обладают высоким антикариозным эффектом, не содержат вредных примесей, легко растворяются в воде, не оказывают отрицательного влияния на процессы очистки и дезинфекции воды и не опасны для обслуживающего персонала**

**7 вопрос**

**Основные  
направления  
санитарной  
охраны  
водоемов**

***Мероприятия  
по санитарной  
охране  
водоемов***

## **Законодательные мероприятия**

**Федеральное и региональное законодательство, подзаконные акты, направленные на регулирование деятельности предприятий, организаций и граждан в области санитарной охраны водоемов**

**1**

**О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: *Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ***

**2**

**Об охране окружающей среды: *Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ***

**3**

**Водный кодекс Российской Федерации: *Федеральный закон от 03.06.2006 г. № 73-ФЗ***

**4**

**Об экологической экспертизе: *Федеральный Закон от 15.11.1995 г.***

**5**

**Градостроительный кодекс Российской Федерации *Федеральный закон от 30.12.2001 г. № 196-ФЗ***

**6**

**Гигиенические требования к охране  
поверхностных вод: СанПиН 2.1.4.1116-02**

**7**

**Гигиенические требования к охране  
подземных вод от загрязнения: СП  
2.1.5.1059-01**

**3**

**Предельно допустимые концентрации (ПДК)  
химических веществ в воде водных объектов  
хозяйственно-питьевого и культурно-  
бытового водопользования: ГН 2.1.5.1315-03**

**4**

**Санитарно-эпидемиологические требования  
к охране прибрежных вод морей от  
загрязнения в местах водопользования  
населения: СанПиН 2.1.5.2582-10**

***Технические и  
технологические  
мероприятия,  
направленные на  
сокращение количества  
сточных вод и  
уменьшение их опасности***

**1**

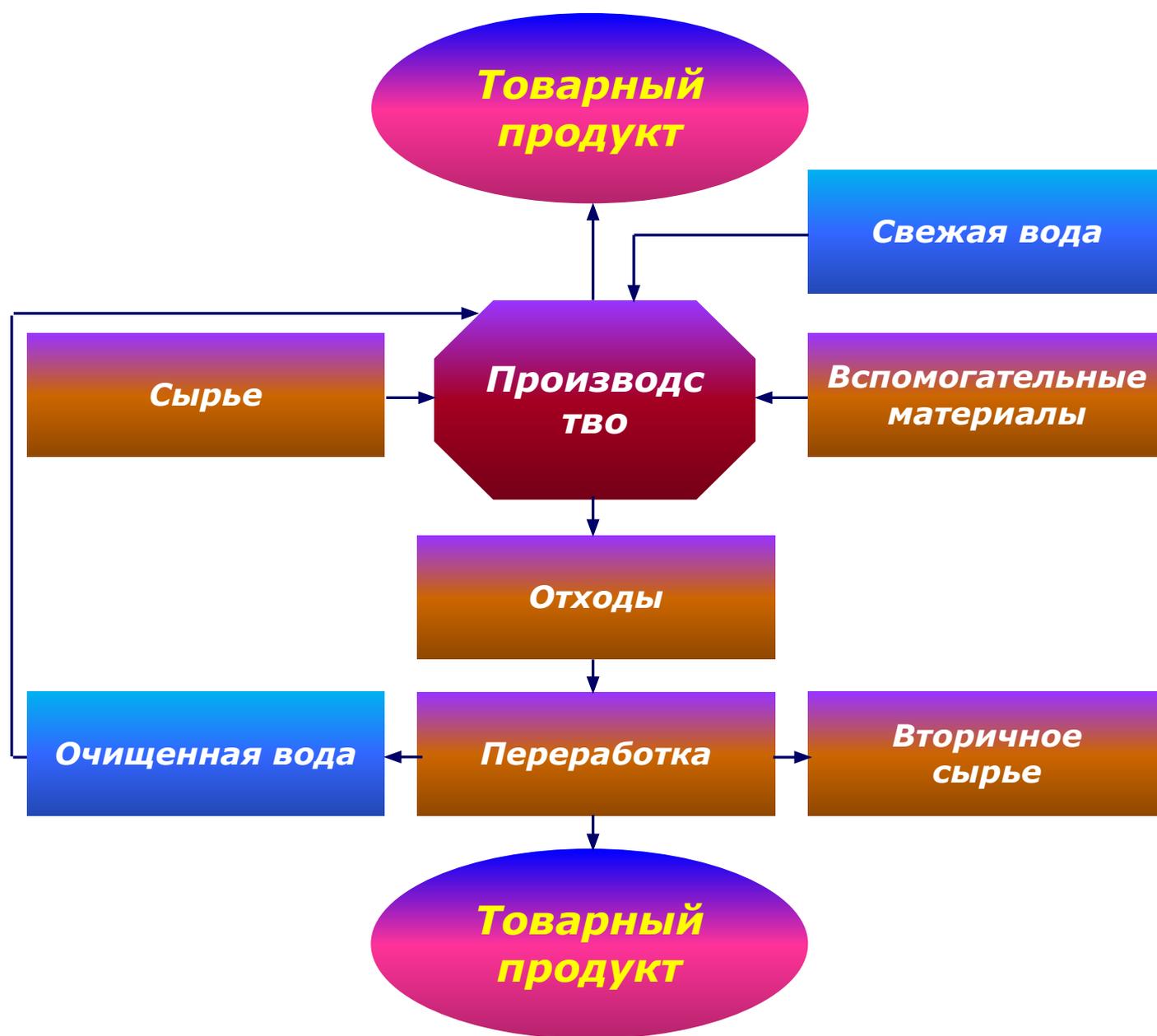
**Организация  
оборотного  
водоснабжения**

**2**

**Переход на безводные  
технологии**

**3**

**Обратное улавливание  
ценных примесей**



**Схема безотходного производства с оборотным водоснабжением**

***Санитарно-технические  
мероприятия,  
направленные на очистку  
и обеззараживание  
СТОЧНЫХ ВОД***

**1**

**2**

**3**

***Санитарно-  
эпидемиологические  
мероприятия***

**1**

**2**

**3**

**4**

**5**

**6**

**2.1.4. ПИТЬЕВАЯ ВОДА И  
ВОДОСНАБЖЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ**

***Зоны санитарной  
охраны источников  
водоснабжения и  
водопроводов  
питьевого назначения***

**СанПиН 2.1.4.1110-02**

***Зоны  
санитарной охраны  
(ЗСО)  
ВОДОИСТОЧНИКОВ***

- ***Пояс строгого режима***

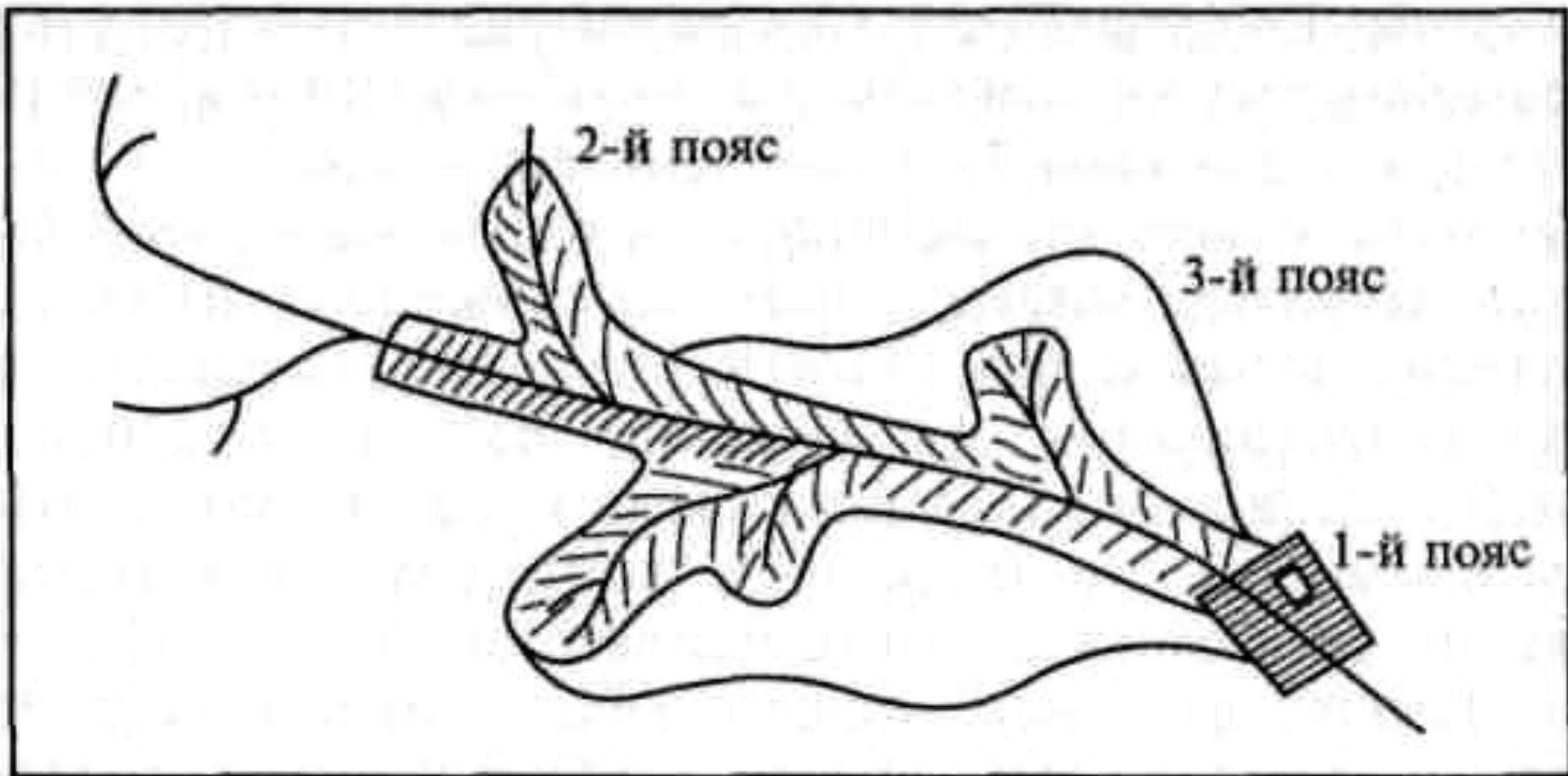
**1 пояс**

## 2, 3 пояса

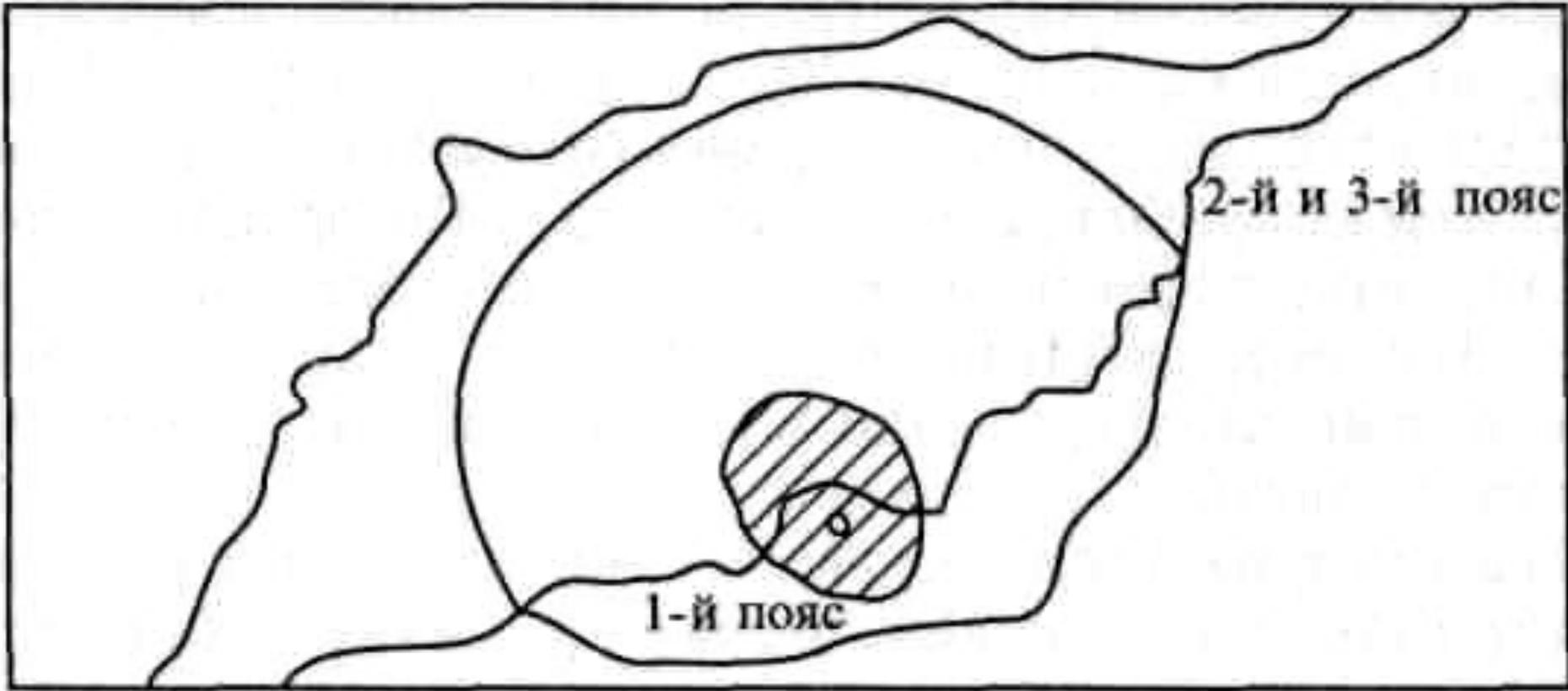
- *Пояса ограничений*

- *Защитные полосы*

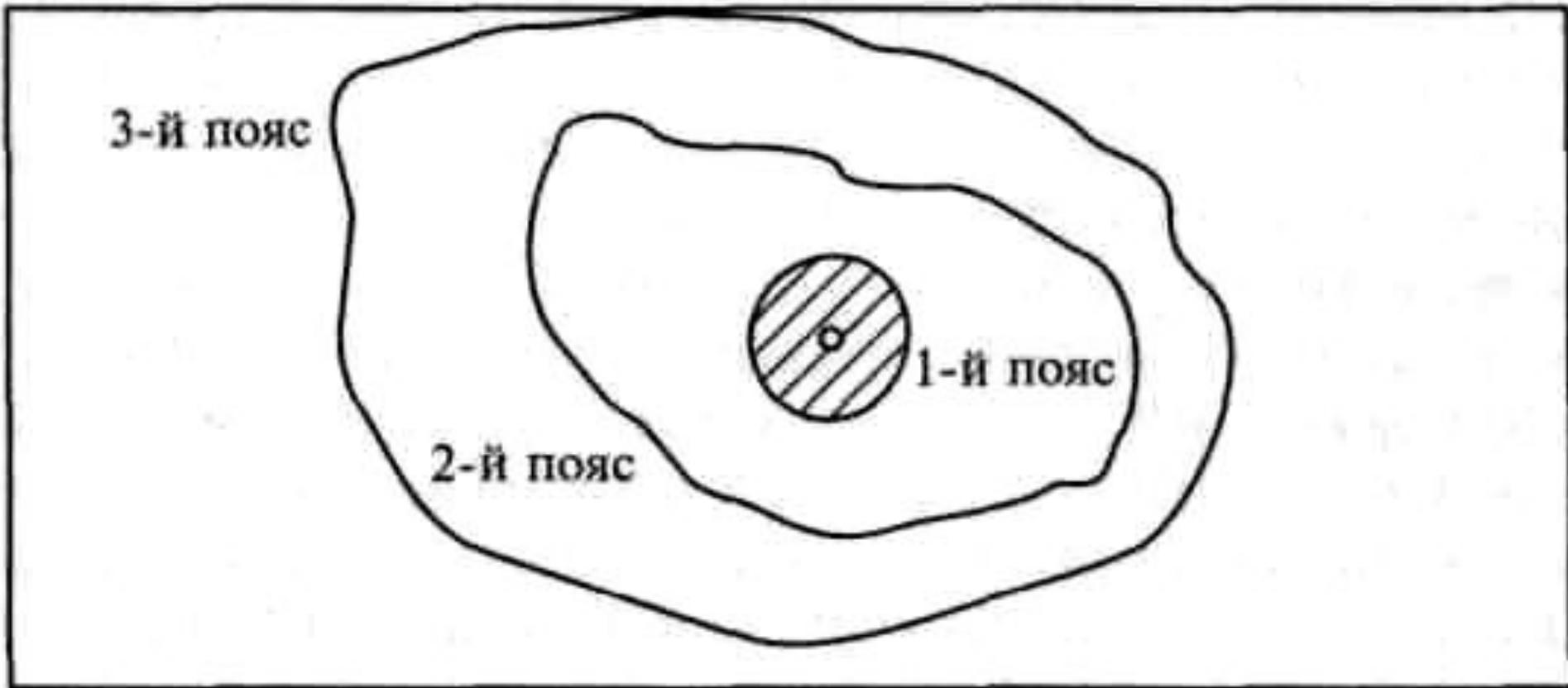




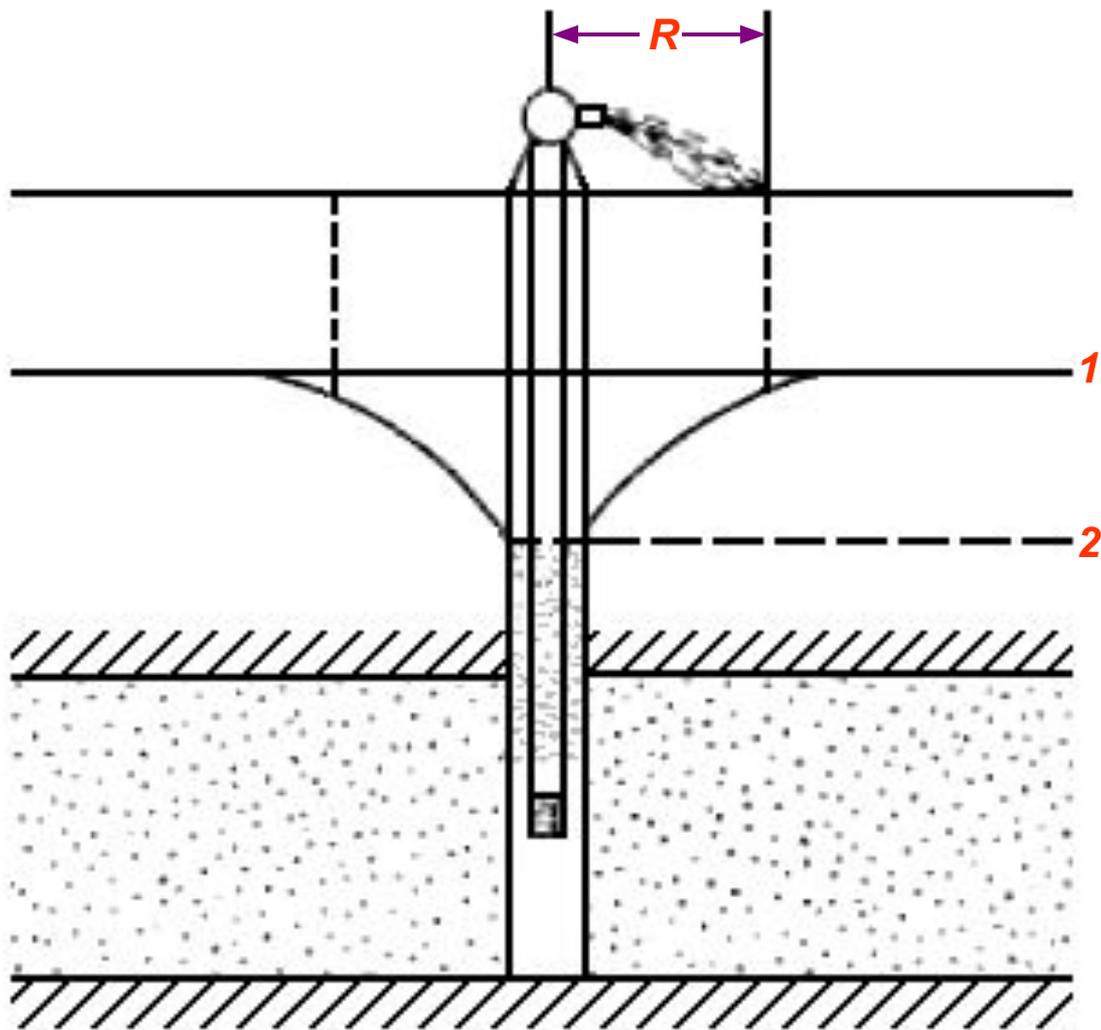
***ЗСО для поверхностных  
водотоков  
(рек, каналов)***



***ЗСО для поверхностных водоемов  
(водохранилищ, озер)***

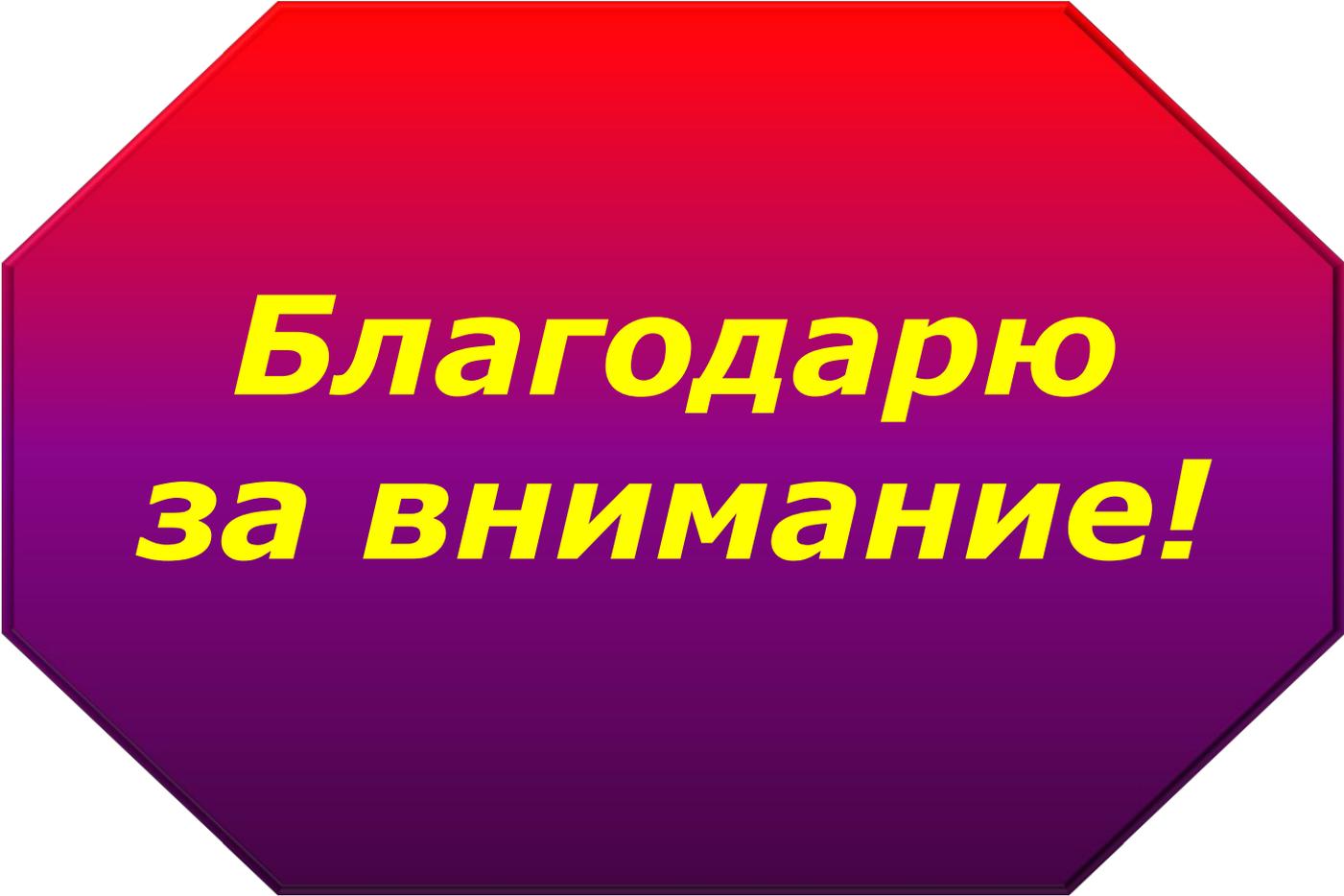


***ЗСО для подземных  
водоисточников***



- 1 – статический уровень воды в скважине;*  
*2 – динамический уровень воды;*  
*R – радиус I пояса зоны санитарной охраны*

***Воронка депрессии и границы I пояса зоны санитарной охраны артезианской скважины***



***Благодарю  
за внимание!***