

# **Обеспечение качества водных объектов**

Взятая из озера, реки или колодца вода должна быть безопасна для здоровья, иметь приятный вкус и не иметь запаха. Контроль качества и управление качеством воды в водных объектах призваны дать ответ на ряд вопросов, таких как какую воду следует считать чистой и безопасной, какие вещества и в какой концентрации загрязняют воду и т.п. [16]. Степень предельно допустимого загрязнения воды в водном объекте, зависящая от его физических особенностей и способности к нейтрализации примесей, рассматривается как *предельно допустимая нагрузка* (ПДН).

Использование воды может быть связано с изъятием ее из водного объекта, что приводит к его истощению и тем самым к разрушению экосистемы. Вводимый в практику норматив *предельно допустимой экологической нагрузки на водные экосистемы* (ПДЭН) позволит предотвратить деградацию и гибель экосистем. Основная цель при решении задач, связанных со снижением уровня загрязнения в водных объектах, заключается в разработке обоснованных предложений по сокращению загрязненных сбросов в водную среду в такой мере, чтобы процессы естественной утилизации загрязняющих веществ постоянно преобладали над процессами загрязнения и приводили к устранению нарушения в экосистемах.

В общем случае допустимая нагрузка на водоем определяется как разность между установленной нормативной нагрузкой  $C_n$ , т.е. возможностью сброса, и уже существующей, т.е. фактической нагрузкой  $C_f$

$$C_{\text{доп}} = C_n - C_f$$

Необходимое качество воды в водоеме может обеспечиваться поддержанием соответствующих гидрохимических и гидрологических режимов. Попадающие в водоем токсиканты изменяют гидрохимический состав поверхностной воды и в зависимости от концентрации оказывают влияние на процессы формирования ее качеств. Поэтому контроль состояния водных объектов осуществляется по физическим, химическим, бактериологическим и гидробиологическим показателям

В нашей стране анализ состояния водных объектов проводят ряд организаций, относящихся к различным министерствам, например:

- *Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды* следит за количественными и качественными показателями поверхностных вод и их изменением под влиянием деятельности человека,

- *Центр санитарно-эпидемиологического надзора* контролирует водоемы и воду, используемые для питьевого водоснабжения, лечебно-оздоровительных целей;

- *Рыбохозяйственная инспекция* осуществляет надзор за водоемами, имеющими рыбохозяйственное значение;

- *Управление по геологии и использованию недр* контролирует использование подземных вод и осуществляет охрану их от истощения и загрязнения,

- *Комитет по водному хозяйству* следит за водопользованием и водопотреблением

Гидрохимическая система контроля и наблюдений создается с учетом сбросов сточных вод, а также видов водопользования. Состав и объем гидрохимических наблюдений определяются требованиями, предъявляемыми органами государственного управления и надзора и основными водопользователями. При этом обычно устанавливаются:

- минерализация;
- содержание кислорода;
- биологическое потребление кислорода (БПК);
- химическое потребление кислорода (ХПК);
- содержание основных ионов, биогенных веществ, нефтепродуктов, детергентов, фенолов, пестицидов, тяжелых металлов

Определяются также физические параметры: цветность, температура.



Контроль загрязнения водных объектов только по физическим и химическим показателям, а также бактериологическая оценка поверхностных вод (даже при наличии экологически обоснованных норм содержания загрязняющих веществ и микрофлоры) в природных средах оказываются недостаточными. *Основным нормативным требованием к качеству воды является соблюдение установленных предельно допустимых концентраций* *Предельно допустимые концентрации в воде* — это такие нормативные показатели, при которых исключается неблагоприятное влияние каких-либо веществ на организм человека и которые ограничивают хозяйственно-питьевое, культурно-бытовое и другие виды водопользования. Состав и свойства воды в водных объектах должны соответствовать нормативам в створе реки или в радиусе 1 км от пункта водопользования для непроточных водоемов (рис. 3.2, 3.3).

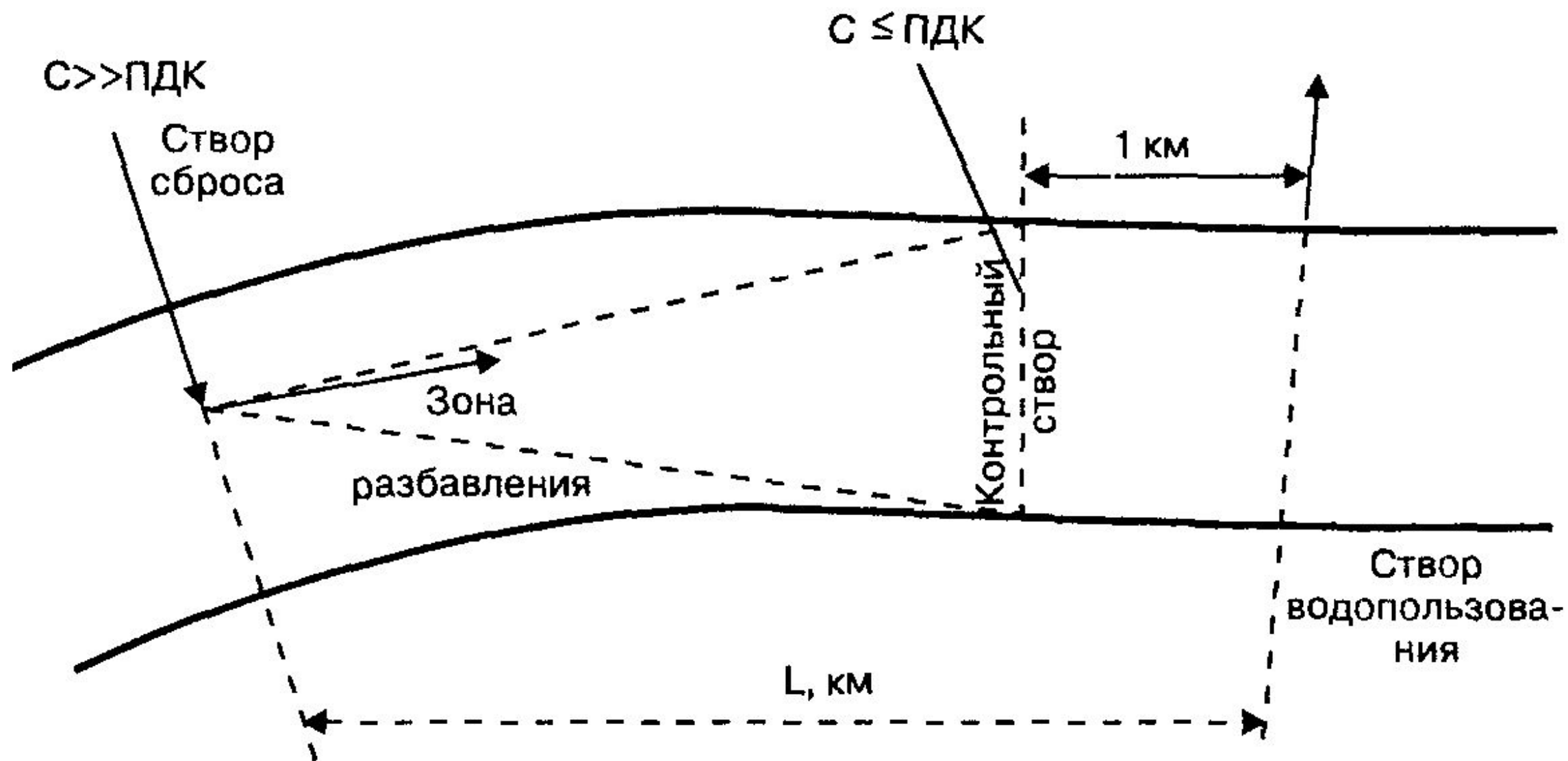


Рис. 3.2. Схема расположения контрольных точек на реке



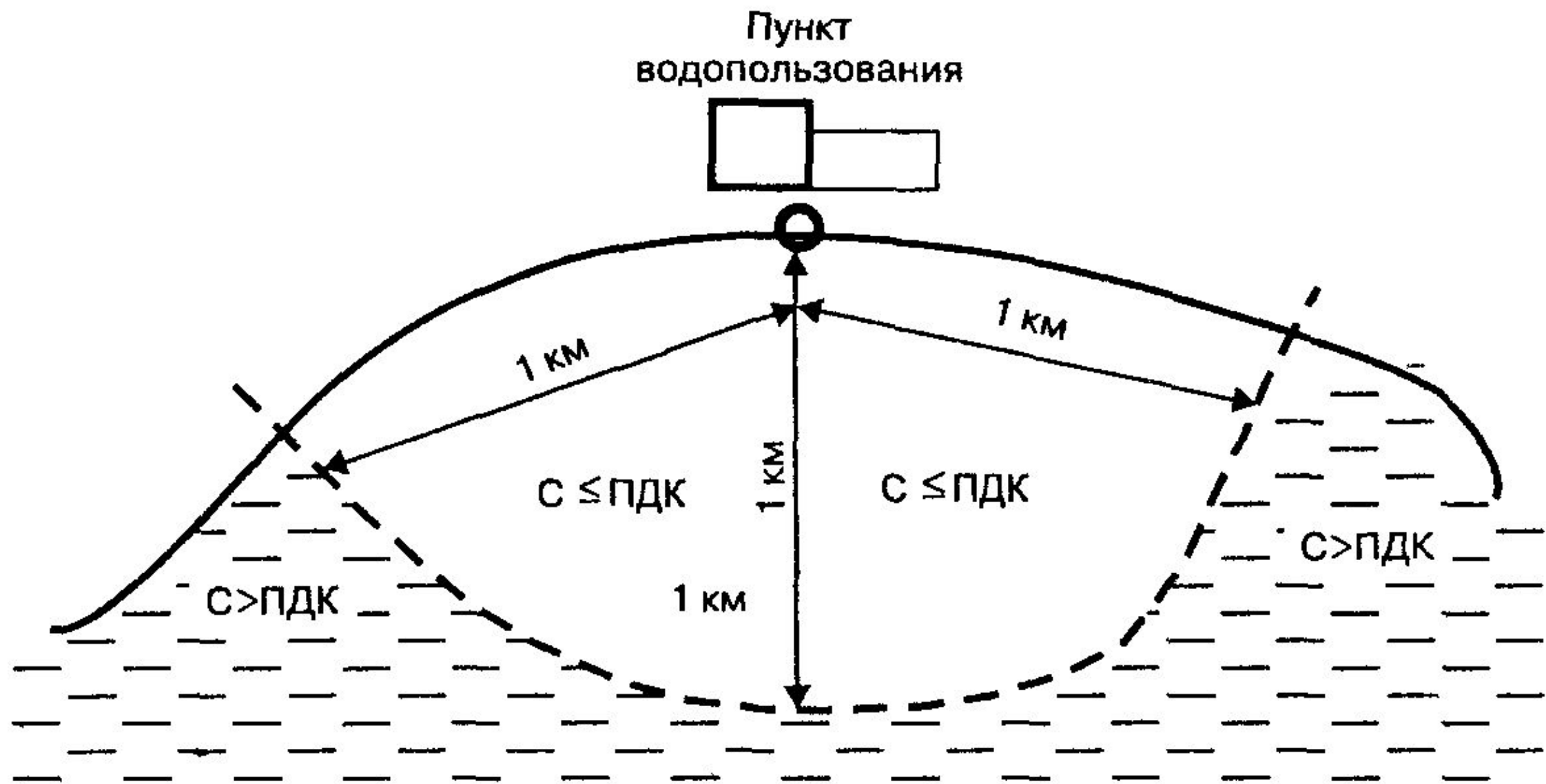


Рис. 3.3. Схема расположения контрольных точек в непроточном водоеме

При питьевом и рекреационном назначении вода нормируется по 11 основным показателям. При этом ПДК установлено более чем для 1200 ядовитых веществ.

Вода, используемая для рыбохозяйственных целей, нормируется по 8 основным показателям [4]. При этом ПДК разработано почти для 1000 веществ.

При наличии нескольких веществ, относящихся к одной группе лимитирующего показателя вредности, содержание загрязняющего вещества должно соответствовать условию

$$\sum_{i=1}^m \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \leq 1,$$

где  $C_i$  — средняя концентрация  $i$ -го вещества в воде водного объекта;  $\text{ПДК}_i$  — предельно допустимая концентрация того же вещества;  $m$  — общее количество веществ данной группы ЛПВ, находящихся в воде исследуемого водного объекта.

## ПДК для некоторых веществ

| Вещество           | ПДК, мг/л, в водных объектах хозяйственно-питьевого назначения | Вещество              | ПДК, мг/л, в водных объектах хозяйственно-питьевого назначения |
|--------------------|--|-----------------------|--|
| Медь, никель, цинк | 0,1  | Железо                | 0,3  |
| Аммиак             | 2,0  | Нефть высокосернистая | 0,1  |
| Хлор активный      | 0,0  | Нефть прочая          | 0,3  |
| Капролактам        | 1,0  | Фенол                 | 0,001  |
| Тетраэтилсвинец    | 0,0  | Дихлорфенол           | 0,002  |
| Свинец             | 0,03   | Хлорофос              | 0,05   |
| Бензол             | 0,5  | Серовуглерод          | 1,0  |
| Анилин             | 0,1  | Нафтеновые кислоты    | 0,3  |
| Гексахлорбензол    | 0,05   | ДДТ (пестицид)        | 0,2  |
| Нитраты по азоту   | 45,0   |                       |  |

## Физико-химические показатели

| Вещество           | ПДК, мг/л, в водных объектах хозяйственно-питьевого назначения | Вещество              | ПДК, мг/л, в водных объектах хозяйственно-питьевого назначения |
|--------------------|--|-----------------------|--|
| Медь, никель, цинк | 0,1  | Железо                | 0,3  |
| Аммиак             | 2,0  | Нефть высокосернистая | 0,1  |
| Хлор активный      | 0,0  | Нефть прочая          | 0,3  |
| Капролактан        | 1,0  | Фенол                 | 0,001  |
| Тетраэтилсвинец    | 0,0  | Дихлорфенол           | 0,002  |
| Свинец             | 0,03   | Хлорофос              | 0,05   |
| Бензол             | 0,5  | Серовуглерод          | 1,0  |
| Анилин             | 0,1  | Нафтенновые кислоты   | 0,3  |
| Гексахлорбензол    | 0,05   | ДДТ (пестицид)        | 0,2  |
| Нитраты по азоту   | 45,0   |                       |  |

Наряду с общими требованиями к составу и свойствам воды разработаны и внедрены в практику специальные требования, например, к качеству водных объектов, предназначенных для купания и спорта (табл. 3.5), которые узаконены ГОСТ 17.15.02-80 «Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов».

Таблица 3 5

| Показатели рекреационных вод    | Требования и нормативы  |
|---------------------------------|---|
| Плавающие примеси               | На поверхности водоема не должны обнаруживаться плавающие пленки, пятна минеральных масел |
| Запах                           | Не более 1 балла  |
| Окраска                         | Не должна обнаруживаться в столбике 10 см   |
| рН                              | 6,8 8,5   |
| Растворенный кислород           | Не более 4 мг/л   |
| ХПК                             | Не более 30 мг/л  |
| Кишечные палочки<br>для купания | Не более 1000 бактерий/л  |
| для спорта                      | Не более 10 000 бактерий/л  |

С целью защиты прибрежных вод морей установлены зоны санитарной охраны вод:

- зона водопользования, распространяющаяся на расстояние 2 морские мили от берега (1 морская миля = 1852 м) и используемая для купания, спорта и отдыха;

- зона водопользования, распространяющаяся на 5 морских миль.

Основные требования к качеству воды в прибрежной зоне приведены в табл 3.6.

| Показатели качества воды в прибрежной зоне                | Требования и нормативы  |   |
|---|---|---|
|   | Зона водопользования  | Зона санитарной охраны                    |
| Плавающие примеси   | Не должны обнаруживаться необычные для морских вод плавающие примеси на поверхности и в поверхностном слое глубиной 30 см | на поверхности воды                       |
| Привкус и запах   | Интенсивность необычных для морской воды запахов не должна превышать порога восприятия (2 балла)                          |   |
| Прозрачность  | Не менее 30 см  |   |
| Окраска   | Не наблюдается в столбике 10 см   | Не нормируется                            |
| Биохимическая потребность в кислороде (БПК <sub>5</sub> ) | Не более 3,0 мг/л   |   |
| Возбудители заболеваний                                   | Вода не должна содержать возбудителей заболеваний   | Не нормируется                            |
| Кишечные палочки  | Не более 1000 бактерий/л  | Определяется условиями спуска сточных вод |