

# **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).

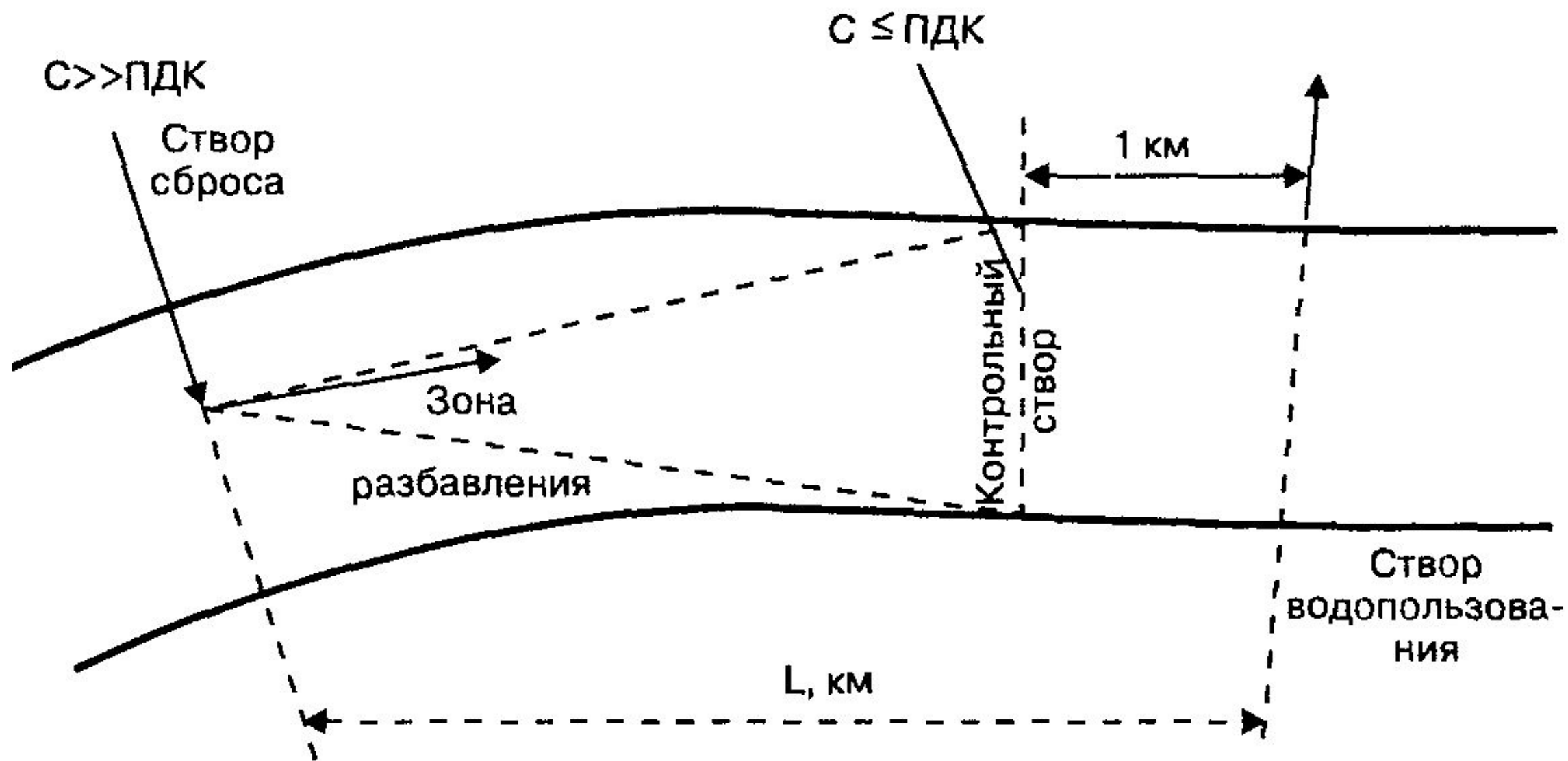


Рис. 3.2. Схема расположения контрольных точек на реке



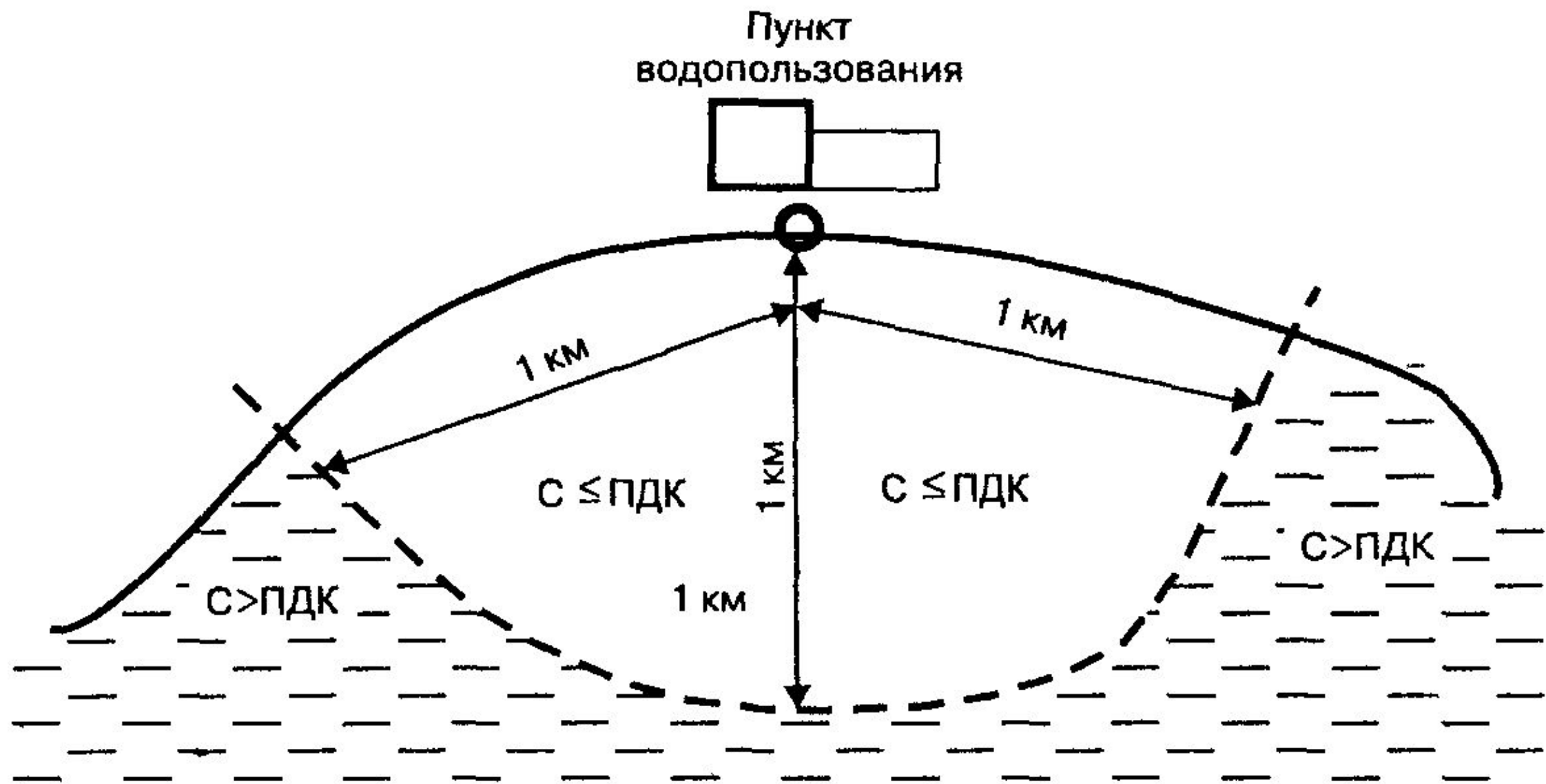


Рис. 3.3. Схема расположения контрольных точек в непроточном водоеме

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	Сероуглерод	1,0
Анилин	0,1	Нафтенновые 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
Капролактam	1,0	Фенол	0,001
Тетраэтилсвинец	0,0	Дихлорфенол	0,002
Свинец	0,03	Хлорофос	0,05
Бензол	0,5	Сероуглерод	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 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