



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО РЫБОЛОВСТВУ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

«Центральное управление по рыбохозяйственной  
экспертизе и нормативам по сохранению,  
воспроизводству водных биологических  
ресурсов и акклиматизации»

**ФГБУ «ЦУРЭН»**

125009 г. Москва, Большой Кисловский пер., 10, стр.1  
тел.: 697-45-15, 695-84-93, 697-41-55, факс: 695-69-70  
E-mail: tsuren@tsuren.ru

№ 02-2/1051 от 18.11. 2013 г.

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2013 г.

[ о коэффициенте перевода ]

На Ваш запрос о возможности применения коэффициента перевода БПК<sub>5</sub> в БПК<sub>полн</sub> сообщая следующее.

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 28.08.2008 г. №484 "О порядке разработки и утверждения нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения" (с изм., внесенными Постановлением Правительства Российской Федерации от 22.10.2012 г. №1082) нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения, разрабатывает и утверждает Министерство сельского хозяйства Российской Федерации по согласованию с Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

Приказом Федерального агентства по рыболовству от 04.08.2009 г. №695 «Об утверждении методических указаний по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (зарегистрировано в Минюсте РФ 03.09.2009 г. №14702) установлены (приложение б) общие требования к составу и свойствам воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе и по показателю БПК<sub>полн</sub> (показатель БПК<sub>5</sub> данным приказом не утвержден).

Согласно приказу МПР от 17.12.2007 г. №333 «Об утверждении методики разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей» (зарегистрировано в Минюсте РФ 21.02.2008 г. №11198) нормативы допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты, представляемые на утверждение, разрабатываются с учетом показателя БПК<sub>полн</sub>.

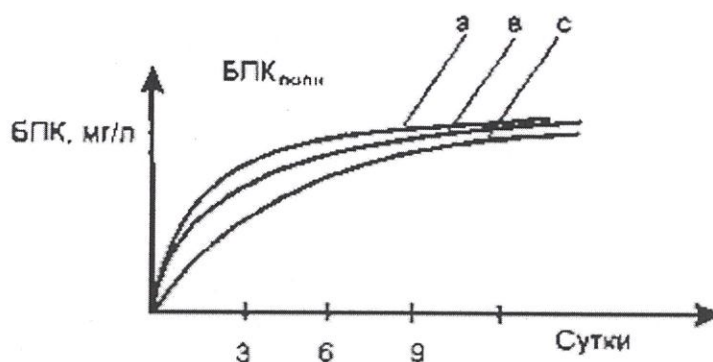
Таким образом, нормирующим показателем качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения с позиции охраны водных биологических ресурсов и среды их обитания согласно положениям действующей нормативно-правовой базы является БПК<sub>полн</sub>.

БПК<sub>полн</sub> - объективная величина, характеризующая степень загрязнения воды. Экспериментально, на практике, для получения БПК<sub>полн</sub> требуется длительный период инкубации, продолжительность которого зависит от характера исследуемых примесей, концентрации бактерий, степени их адаптации и т.д. Обычно период инкубации



больше 5 суток и может достигать до 30 – 40 суток. Поскольку вести оперативный контроль, получая результаты анализов только через 30 – 40 дней, крайне неудобно, то на практике зачастую выполняется определение  $BPK_5$ .

Следует учитывать, что  $BPK_5$  является неопределенной частью  $BPK_{полн}$ , зависящей от характера окисляемых веществ и условий инкубации пробы. Исходя из физико-химических принципов окисления (первыми быстро окисляются легкоокисляемые соединения – альдегиды, потом - трудноокисляемые), возможно подобрать пробы с крайне близким значением  $BPK_{полн}$ , но разным  $BPK_5$ .

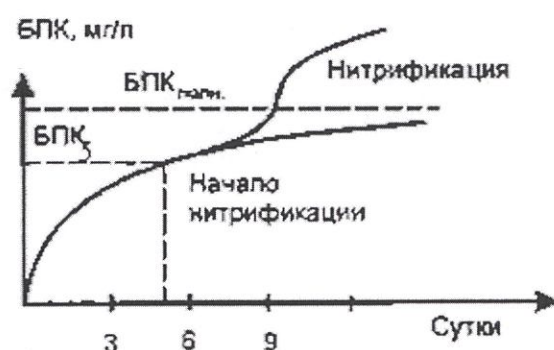


- а – легкоокисляющиеся вещества - сахара, формальдегид, спирты, фенолы.
- в – нормально окисляющиеся вещества – нафтолы, крезолы, анионогенные ПАВ.
- с – тяжело окисляющиеся вещества – неионогенные ПАВ, гидрохинон.

Приказом МПР от 13.04.2009 г. №87 (зарегистрирован в Минюсте РФ 25.05.2009 г. №13989) утверждена Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства (далее - Методика). Исчисление размера вреда согласно Методике осуществляется при выявлении фактов нарушения водного законодательства. Согласно п.23.2, формула 13 Методики допускается расчет массы (т) сброшенных органических веществ, выраженных в  $BPK_{полн}$ , через известную массу (т) сброшенных

органических веществ, выраженную в БПК<sub>5</sub>, путем применения повышающего коэффициента 1,43.

Особенностью биохимического окисления органических веществ в воде является сопутствующий ему процесс нитрификации, искажающий характер потребления кислорода. Кривые зависимости БПК от времени инкубации имеют сложный характер.



Для удобства проведения технологического контроля используется наиболее простое математическое описание этой кривой (до начала нитрификации) по уравнению:

$$\text{БПК}_t = \text{БПК}_{\text{полн}} (1 - 10^{-kt}), \text{ где:}$$

- $k$  - константа скорости реакции,  $\text{сут}^{-1}$ ;
- $t$  - длительность инкубации, сут.

Уравнение можно переписать относительно  $t$ :

$$t = 1 / k * \lg(\text{БПК}_{\text{полн}} / \text{БПК}_{\text{полн}} - \text{БПК}_t)$$

Определяя из уравнения время достижения БПК<sub>полн</sub> при условии  $\text{БПК}_t = \text{БПК}_{\text{полн}}$ , получим, что:

$$t = 1 / k * \lg(\text{БПК}_{\text{полн}} / 0) \rightarrow \infty$$

Таким образом, невозможно получить БПК<sub>полн</sub> за какое-то определенное время, что противоречит экспериментальным



наблюдениям и является результатом недостаточно точного математического описания процесса.

Для практического использования уравнений вводится ограничение, по которому за  $\text{БПК}_{\text{полн}}$  принимается 90% ее величины. За время достижения  $\text{БПК}_{\text{полн}}$  принимается время, в течение которого процесс закончился на 99%:

$$\begin{aligned} \text{БПК}_t &= 0,99 * \text{БПК}_{\text{полн}}; \\ t &= 1 / k * \text{БПК}_{\text{полн}} * (\text{БПК}_{\text{полн}} - 0,99 * \text{БПК}_{\text{полн}}) = 2 / k. \end{aligned}$$

Время достижения  $\text{БПК}_{\text{полн}}$  есть функция константы скорости процесса окисления; зависимость обратно пропорциональная и имеет вид гиперболы. Экспериментальные наблюдения показали, что  $k$  зависит от характера окисляемых веществ: для городских сточных вод  $k$ , изменяется от 0,15 до 0,25 сут<sup>-1</sup>, а для биологически очищенных - от 0,08 до 0,12 сут<sup>-1</sup>.

При условии, что характер сточной воды изучен подробно и величина  $k$  известна из экспериментальных наблюдений, то можно вычислить коэффициент пересчета  $\text{БПК}_5$  в  $\text{БПК}_{\text{полн}}$ :

$$K = \text{БПК}_{\text{полн}} / \text{БПК}_5 = 1 / (1 - 10^{-5k})$$

Принимая для городских сточных вод величину  $k$ , равную 0,17, а для очищенных сточных вод - 0,08, получим коэффициент пересчета для городских сточных вод **1,16**, для очищенных сточных вод **1,67**.

При определенных условиях весьма условное значение коэффициента пересчета выводят из усредненного соотношения величин

БПК<sub>полн</sub> – 75% от ХПК; БПК<sub>5</sub> – 56% от ХПК

Такое соотношение величин дает условный коэффициент - 1,33.

Учитывая изложенное выше, ФГБУ «ЦУРЭН» считает некорректным использовать коэффициент пересчета 1,43 и принимать на его основе в расчетах нормативов допустимых сбросов нормирующий показатель качества воды БПК<sub>5</sub>, равный 2,1 мг/дм<sup>3</sup>.

Принимая во внимание, что разрабатывает и утверждает нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Постановление Правительства Российской Федерации от 28.08.2008 г. №484), ФГБУ «ЦУРЭН» рекомендует Вам обратиться в Министерство сельского хозяйства Российской Федерации с вопросом о включении (дополнении) показателей качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения нормирующим параметром БПК<sub>5</sub>.

Зам. начальника  
ФГБУ «ЦУРЭН»



Б.В. Соловьев