
ОСОБЕННОСТИ НОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

А.А. Строков

Экологический факультет
Российский университет дружбы народов
Подольское шоссе, 8/5, Москва, Россия, 115093

В статье рассмотрены особенности установления нормативов качества воды для веществ двойного генезиса при разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты (НДВ). Показано, что подход к нормированию качества воды, применяемый в Методических указаниях по разработке НДВ, исключает дополнительную антропогенную нагрузку на водный объект. Рекомендован подход, заключающийся в установлении региональных нормативов качества воды с учетом природных особенностей водосборов и экологических закономерностей.

Ключевые слова: нормативы допустимого воздействия (НДВ), водный объект, норматив качества воды, фоновая концентрация вещества, предельно допустимая концентрация (ПДК), региональный норматив качества, вещество двойного генезиса.

Ухудшение качества поверхностных вод суши (ПВС) — одна из важных проблем современности. Несмотря на то, что за период 2000—2012 гг. количество отсчитываемых водопользователей в нашей стране сократилось почти в 2 раза (с 51,3 тыс. объектов в 2000 г. до 29,4 тыс. объектов в 2012 г.) [3. С. 111], что вызвало снижение уровня водопользования, качество поверхностных вод на территории страны существенно не изменилось, а в некоторых регионах даже ухудшилось [3. С. 31]. Качество воды большей части водных объектов страны не соответствует требованиям [4; 6], предъявляемым к водоемам рыбохозяйственного значения. Примерно пятая часть водных объектов не отвечает санитарно-гигиеническим требованиям [2] по качеству воды.

Решение проблем с качеством воды заключается в реализации комплекса мероприятий, связанных с созданием и совершенствованием нормативно-правовой базы, совершенствованием системы мониторинга, диагностики и контроля качества ПВС, совершенствованием системы управления качеством ПВС.

Как известно, гидрохимический режим поверхностных вод определяется воздействием как природных (климатические условия, геологическое и геоморфологическое строение, растительность и почвенный покров), так и антропогенных факторов (неочищенные и загрязненные сточные воды предприятий различной направленности) [3. С. 30]. Таким образом, природная компонента должна обязательно учитываться при нормировании качества воды, т.е. должны учитываться региональные особенности водных объектов.

Согласно основному закону в сфере охраны окружающей среды [7] нормирование качества окружающей среды осуществляется путем установления нормативов качества окружающей среды и нормативов допустимого воздействия на окружающую среду [7]. Для поверхностных водных объектов как неотъемлемого компонента природной окружающей среды [7] предусмотрена разработка нормативов допустимого воздействия на водные объекты (НДВ) [1]. Понятие норматива допус-

тимого сброса (НДС) как основного механизма управления водопользованием в Водном кодексе РФ отсутствует.

В соответствии с Методическими указаниями [5] НДВ устанавливаются для различных видов антропогенного воздействия. В данной статье будет рассмотрен наиболее распространенный в настоящее время вид воздействия: привнос химических веществ со сточными водами (НДВ_{хим}). Автор поставил перед собой цель — выявить недостатки Методических указаний в части расчета НДВ_{хим} и предложить пути решения возникших проблем.

В ходе проведенного автором критического анализа Методических указаний были выявлены следующие недостатки, которые связаны с необоснованностью научной формулы для расчета НДВ, некорректным установлением норматива качества воды для веществ двойного генезиса, кратностью и неопределенностью установления исходных параметров для расчета НДВ.

Автор обращает внимание на особенности нормирования качества воды для веществ двойного происхождения (генезиса), т.е. для веществ, которые попадают в воду в результате воздействия как природных, так и антропогенных факторов.

В Методических указаниях [5] при установлении норматива качества C_n для таких веществ рекомендовано ограничиться фоновой концентрацией этого вещества C_{ϕ} (формула (1)) вне зависимости превышает фоновая концентрация вещества его предельно допустимую концентрацию (ПДК) или нет.

$$C_n = C_{\phi} = C_{\text{сф}} + S_{\text{сф}} \cdot t_{\text{ст}} / \sqrt{n}, \quad (1)$$

где $C_{\text{сф}}$ — средняя концентрация вещества, г/м³; $S_{\text{сф}}$ — среднее квадратическое отклонение концентрации, г/м³; $t_{\text{ст}}$ — коэффициент Стьюдента при $P = 0,95$; n — число данных по ингредиенту.

Яркий пример дан в приложении Б [5] при нормировании качества воды р. Чусовая в Свердловской области (табл.).

Таблица

Установление нормативов качества воды водного объекта и средних значений регионального фона для некоторых веществ двойного генезиса на примере р. Чусовая (участок от н/б Волхичинского водохранилища до г. Билимбай) по [5]

| Показатель качества воды | Предельно допустимые концентрации $C_{\text{ПДК}}^1$, мг/л | Средние значения регионального фона (лето—осень) $C_{\text{сф}}$, мг/л | Нормативы качества воды C_n , мг/л |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Взвешенные вещества | 20,25 ² | 15 | 20 |
| Хлориды | 300 | 40 | 50 |
| Общая минерализация | 1000 ³ | 300 | 500 |
| Азот аммонийный | 0,4 | 0,5 | 1 |
| Фосфор фосфатов | 0,2 | 0,15 | 0,2 |
| Цинк | 0,01 | 0,1 | 0,15 |
| Марганец | 0,01 | 0,11 | 0,2 |
| БПК ⁴ | 2 | 3 | 4 |

¹ В качестве ПДК приняты рыбохозяйственные нормативы по [4; 6].

² Рассчитано как $C_{\phi} + 0,25$ (так как $C_n = C_{\phi}$).

³ В качестве ПДК принят гигиенический норматив по [2].

⁴ Биохимическое потребление кислорода (показатель содержания легкоокисляемых органических веществ).

Данный подход минимизирует дополнительную антропогенную нагрузку, т.е. нормативная концентрация не доходит до ПДК. Так, в таблице по хлоридам норматив качества сокращен в 6 раз. Таким образом, при расчетах НДВ многие разработчики пользуются другими подходами, отличными от Методических указаний [8—10]. Анализ данных подходов показал, что наиболее корректным и обоснованным является подход, отраженный в формулах (2) и (3):

$$C_{ni} = C_{ПДКi}, \text{ если } C_{\phi i} < C_{ПДКi}, \quad (2)$$

$$C_{ni} = C_{pi}, \text{ если } C_{\phi i} > C_{ПДКi}, \quad (3)$$

где C_{pi} — региональная ПДК i -го вещества (норматив качества воды, учитывающий региональные особенности), $г/м^3$; $C_{ПДКi}$ — федеральная ПДК i -го вещества, $г/м^3$; $C_{\phi i}$ — фоновая (естественная, природная) концентрация i -го вещества, $г/м^3$.

Приведенные зависимости могут быть интерпретированы следующим образом. Если фоновая (естественная) концентрация химического вещества не превышает ПДК (рыбохозяйственную или гигиеническую в зависимости от целевого использования водного объекта), то норматив качества ограничивается ПДК. Если фоновое содержание вещества выше нормативного, то норматив качества ограничивается региональной ПДК. Определение региональных нормативов оправдано существующей системой водопользования и необходимо для решения проблем, связанных с нормированием качества воды при разработке НДВ и НДС, например, разрешение ситуаций с повышенным фоном и необходимостью достижения ПДК. Однако утвержденной методической базы для определения региональных нормативов в настоящее время нет. Установление региональных ПДК является сложной задачей и должно быть функцией региональных органов исполнительной власти. В России и за рубежом [11—13] выделяются различные подходы к региональному нормированию качества воды. Автором рекомендовано установление региональной ПДК химического вещества C_p с учетом экологических законов водных экосистем (формула (4)).

$$C_{pi} = (1 + P) \cdot C_{\phi i}, \quad (4)$$

где P — допустимое превышение (приращение) над фоновой концентрацией.

Для определения величины P может быть использован закон «пирамиды энергий» (правило Р. Линдемана), согласно которому величина допустимого превышения может составлять до 30% от фоновой концентрации C_{ϕ} [11. С. 103]. Считается, что такое приращение будет неопасно для живых организмов в силу их способности к адаптации. Согласно принципу подвижного равновесия А.А. Еленкина [11. С. 106], биотическое сообщество остается единым целым, несмотря на регулярные колебания среды его существования. Таким образом, при установлении региональных нормативов качества воды принимается, что $P = 0,1—0,3$.

В итоге проблему нормирования качества воды при расчете НДВ и ее предполагаемое решение можно схематично изобразить следующим образом (рис.).

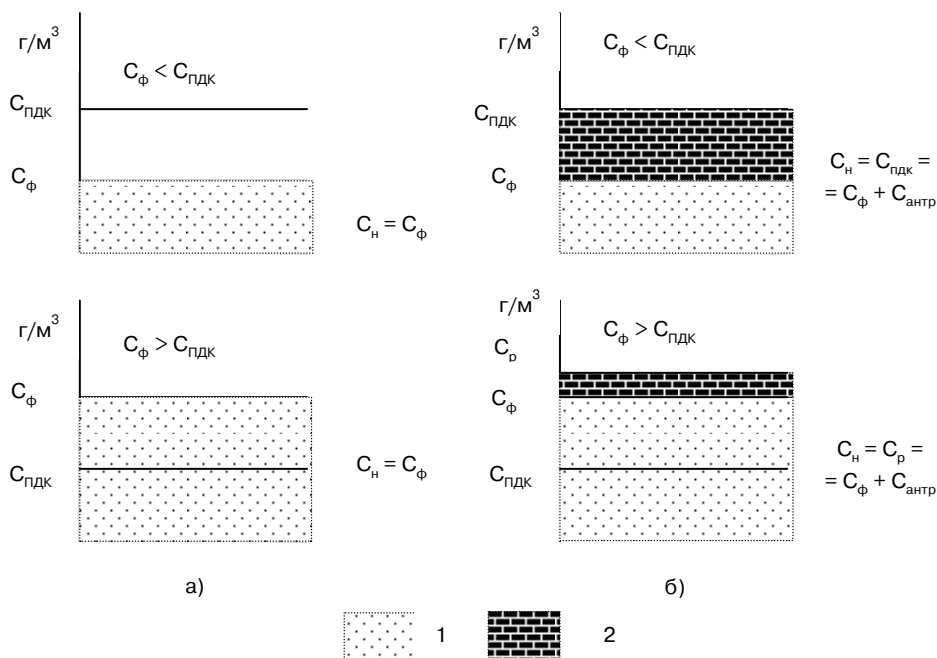


Рис. Схема нормирования качества воды водного объекта для вещества двойного генезиса

Условные обозначения: а) по Методическим указаниям по разработке НДВ на водные объекты; б) с учетом региональных особенностей водных объектов (регионального фона); 1 — область нормативной концентрации (C_n); 2 — область дополнительной антропогенной нагрузки ($C_{антр}$); $C_{ПДК}$ — предельно допустимая концентрация; $C_φ$ — фоновая концентрация; C_p — региональная ПДК

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- 1) методические указания по разработке НДВ нуждаются в доработке в части расчетов $НДВ_{хим}$ и установления нормативов качества воды для веществ двойного генезиса;
- 2) необходимо учитывать региональные особенности водных объектов путем введения региональных ПДК в случае превышения фона над ПДК. Однако утверждение региональных нормативов должно быть функцией органов исполнительной власти — территориальных подразделений Росводресурсов, а не разработчиков НДВ;
- 3) учет региональных особенностей водных объектов позволит увеличить величину допустимой антропогенной нагрузки, что важно при расчетах НДВ. Однако в каждом конкретном случае рекомендовано применять индивидуальный подход в определении доли антропогенного вмешательства («приращения» к фону).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 01.01.2014). [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.consultant.ru/popular/waternew/#info> (Дата обращения: 20.01.2014).
- [2] ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования». — М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003.

- [3] Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2012 году». — М.: НИА-Природа, 2013.
- [4] Методические указания по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Утверждены приказом Росрыболовства от 04.08.2009 г. № 695.
- [5] Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Утверждены приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 12.12.2007 № 328 (зарегистрированы Минюстом РФ 23.01.2008 г. № 10974).
- [6] Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектах рыбохозяйственного значения. Утверждены приказом Росрыболовства от 18.01.2010 г. № 20.
- [7] Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 28.12.2013, с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2014). [Электронный ресурс]. — URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=157031;fld=134;dst=4294967295;rnd=0.10886421119967704;from=131664-0> (Дата обращения: 20.01.2014).
- [8] Грищенко Н.С., Юрьев А.В., Хосровянц И.Л. и др. Отчет по ГК № 51 от 13.10.2008 по теме «Разработка проекта нормативов допустимого воздействия по бассейну реки Иртыш» (НДВ-08-16). — М.: СОВИНТЕРВОД, 2009.
- [9] Грищенко Н.С., Юрьев А.В., Хосровянц И.Л. и др. Заключительный отчет к ГК № НДВ-08-13 от 15.10.2008 по теме «Разработка проекта нормативов допустимого воздействия по бассейну реки Кубань». — М.: СОВИНТЕРВОД, 2009.
- [10] Землянов И.В., Горелиц О.В. и др. Отчет о научно-исследовательской работе по ГК № С-10-13 от 22.12.2010 «Нормативы допустимого воздействия по бассейну реки Онега». — М.: ГОИН, 2012.
- [11] Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) // Россия молодая». — 1994. — С. 103—107.
- [12] Фрумин Г.Т. Экологическая токсикология (экотоксикология): Курс лекций. — СПб.: РГТМУ, 2013.
- [13] Crommentuijn T., Sijm D., Bruijn J. et al. Maximum permissible and negligible concentrations for metals and metalloids in the Netherlands, taking into account background concentrations // J. of Environ. Management. 2000. V. 60. P. 121—143.

WATER QUALITY STANDARDIZATION FOR TOTAL MAXIMUM LOAD IN WATER BODIES CALCULATION

A.A. Stokov

Environmental Department
Peoples' Friendship University of Russia
Podolskoye highway, 8/5, Moscow, Russia, 115093

Water quality standardization for substances of double genesis for total maximum load in water bodies calculation has been considered in the article. The approach for water quality standardization used in methodological guidelines excepts additional anthropogenic load in a water body. An approach that takes into account natural features of water catchment areas and ecological laws has been recommended.

Key words: total maximum loads (TML), water body, water quality standard, background concentration of chemical substance, maximum permissible concentration, regional water quality standard, chemical substance of double genesis.