



Эколого-экономическая оценка нарушения нормативных требований по охране водных объектов

Раиса Н. Плотникова¹raya.plotnikova.57@mail.ru 0000-0001-9559-4443¹ Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

Аннотация. Рассмотрены вопросы эколого-экономической оценки последствий нарушения нормативных требований по охране водных объектов. Проведен сравнительный анализ действующих методик определения размера вреда, наносимого водным объектам при нарушении водоохраных требований, и величины предотвращенного ущерба водным ресурсам в результате деятельности природоохранных органов. Проанализированы методы компенсации материальных и финансовых затрат, понесенных при разработке необходимой проектной документации и реализации мероприятий по ликвидации нанесенного ущерба, а также по восстановлению базового состояния водного объекта. Показано, что норматив платы за тонну токсиканта, попавшего в водный объект, зависящий от значений предельно-допустимых концентраций, по своей сути аналогичен коэффициенту относительной эколого-экономической опасности сброшенного в водный объект загрязнителя, также зависящего от значений предельно-допустимых концентраций токсикантов и их классов опасности. Установлено, что показатель удельного ущерба водным объектам может быть сравним с коэффициентом, характеризующим природно-климатические факторы, и показателем, зависящим от кратности превышения концентрации токсиканта в сбросе над его фоновой концентрацией в водном объекте. Установлена достаточно близкая сходимость расчетных данных по определению размера вреда в соответствии с методикой оценки вреда водным объектам вследствие нарушения водного законодательства и величины платы за превышение разрешенного сброса. Отмечены максимальные отклонения для токсикологических групп малоопасных токсикантов. Получены коэффициенты адаптации финансовой оценки ущерба водным объектам, нанесенного в результате аварийных сбросов загрязняющих веществ, и размера вреда, причиненного в результате нарушения водоохраных требований.

Ключевые слова: ущерб, вред, окружающая среда, водные объекты, эколого-экономическая оценка

Ecological and economic assessment of violations of regulatory requirements for the protection of water bodies

Raisa N. Plotnikova¹raya.plotnikova.57@mail.ru 0000-0001-9559-4443¹ Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

Abstract. The issues of ecological and economic assessment of the consequences of violation of regulatory requirements for the protection of water bodies are considered. A comparative analysis of the current methods for determining the amount of damage caused to water bodies in violation of water protection requirements and the amount of prevented damage to water resources as a result of the activities of environmental authorities has been carried out. It is shown that the standard of payment for a ton of toxicant entering a water body, depending on the values of maximum permissible concentrations, is essentially similar to the coefficient of relative ecological and economic danger of a pollutant discharged into a water body, also depending on the values of maximum permissible concentrations of toxicants and their hazard classes. It is established that the indicator of specific damage to water bodies can be comparable with the coefficient characterizing natural and climatic factors and the indicator depending on the multiplicity of excess of the concentration of the toxicant in the discharge above its background concentration in the water body. A fairly close convergence of the calculated data on determining the amount of damage in accordance with the methodology for assessing damage to water bodies due to violations of water legislation and the amount of the fee for exceeding the permitted discharge has been established. Maximum deviations were noted for the toxicological groups of low-risk toxicants. The coefficients of adaptation of the financial assessment of damage to water bodies caused as a result of emergency discharges of pollutants and the amount of damage caused as a result of violation of water protection requirements are obtained.

Keywords: damage, harm, environment, water bodies, environmental and economic assessment

Введение

Реализация любой производственной деятельности напрямую связано с эксплуатацией хотя бы одного объекта окружающей среды. Законодательство Российской Федерации достаточно жестко регламентирует практически все виды предпринимательской деятельности с точки зрения их воздействия на окружающую среду [1]. Как правило, такого рода регламентация выражается через реализацию экономических

механизмов охраны объектов окружающей среды [2–4]. К подобного рода экономическим рычагам воздействия на юридические и физические лица, являющиеся природопользователями, относят экологическое лицензирование, экологическую сертификацию, экологическое страхование, экологическую оценку природных ресурсов и территорий, плату за загрязнение объектов окружающей среды, экологические штрафы и налоги [5–7].

Для цитирования

Плотникова Р.Н. Эколого-экономическая оценка нарушения нормативных требований по охране водных объектов // Вестник ВГУИТ. 2022. Т. 84. № 2. С. 290–297. doi:10.20914/2310-1202-2022-2-290-297

For citation

Plotnikova R.N. Ecological and economic assessment of violations of regulatory requirements for the protection of water bodies. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2022. vol. 84. no. 2. pp. 290–297. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2022-2-290-297

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Нарушение требований природоохранного законодательства влечет за собой как минимум финансовые санкции, размер которых рассчитывается по соответствующим методикам [8–10].

Так превышение установленных норм негативного воздействия на водные объекты считается нанесением вреда или ущерба, размеры которых рассчитываются в соответствии с методическими указаниями [11–12]. Такие негативные ситуации могут возникать при отклонении от установленных технической документацией правил эксплуатации сооружений и устройств водохозяйственного назначения. Особое место занимают производственные аварии, приводящие к несанкционированному сбросу в водные объекты токсикантов в составе сточных вод. В отдельную группу нарушений относят разливы нефти и нефтесодержащих продуктов.

Цель работы – Проведение эколого-экономической оценки последствий нарушения нормативных требований по охране водных объектов.

Материалы и методы

В рамках исследования проведен сравнительный анализ действующих методик определения размера вреда, наносимого водным объектам при нарушении водоохранных требований, и величины предотвращенного ущерба водным ресурсам в результате деятельности природоохранных органов.

Результаты и обсуждение

Основопологающим принципом при определении размера вреда для водохозяйственного объекта является компенсация объема затрат, понесенных при проектировании необходимой документации и реализации мероприятий по ликвидации нанесенного ущерба, а также повосстановлению базового состояния водного объекта [13, 14].

Проектируемые или фактические затраты как правило включают расходы на определение качественных и количественных характеристик загрязнения воды в водном объекте и его донных отложениях, на оценку степени распространения токсикантов по площади или по руслу водного объекта с прогнозом их влияния на качество извлекаемой воды для питьевого и промышленного назначения, на создание водоочистных сооружений для ликвидации нанесенного вреда, на очистку донных отложений. При необходимости в объем затрат на ликвидацию нанесенного вреда могут быть включены расходы по очистке и восстановлению прибрежных территорий. При разливах нефти включаются затраты на ее сбор и утилизацию (рисунок 1).

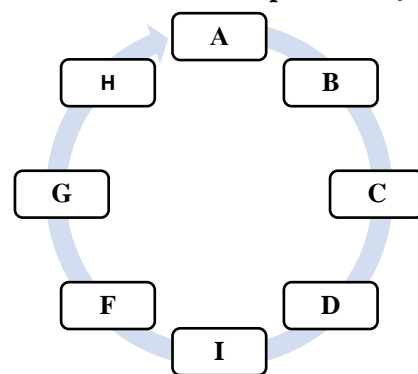


Рисунок 1. Схема распределения затрат при нанесении вреда водным объектам: А – анализ качества воды; В – разработка проекта по очистке и восстановлению; С – оценка распространения токсикантов; D – Предупреждение распространения токсикантов; I – создание водоочистных сооружений; F – сбор, удаление и утилизация токсикантов; G – очистка донных отложений; H – очистка прибрежных зон

Figure 1. Scheme of distribution of costs in case of damage to water bodies: A – analysis of water quality; B – development of a project for cleaning and restoration; C – assessment of the spread of toxicants; D – Prevention of the spread of toxicants; I – creation of water treatment facilities; F – collection, removal and disposal of toxicants; G – cleaning of bottom sediments; H – cleaning of coastal zones

Важная роль при определении размера нанесенного вреда отводится отдельным факторам, оказывающим особое влияние на состояние водного объекта. К ним относят природно-климатические факторы, зависящие от времени года (рисунок 2), периода негативного воздействия токсикантов на водный объект (рисунок 3, 4), экологического состояния водного объекта (таблица 1).

При длительности воздействия более 500 ч устанавливается повышающий коэффициент 5.

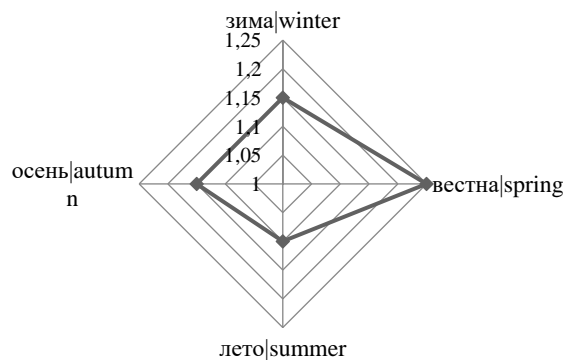


Рисунок 2. Значения природно-климатических факторов

Figure 2. Values f natural and climatic factors

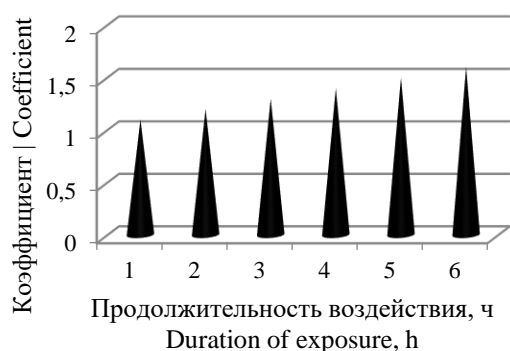


Рисунок 3. Зависимость повышающих коэффициентов при краткосрочном воздействии токсикантов на водный объект, ч: 1 – 6; 2 – 12; 3 – 18; 4 – 24; 5 – 30; 6 – 36

Figure 3. Dependence of increasing coefficients for short-term exposure of toxicants to a water body, h: 1 – 6; 2 – 12; 3 – 18; 4 – 24; 5 – 30; 6 – 36

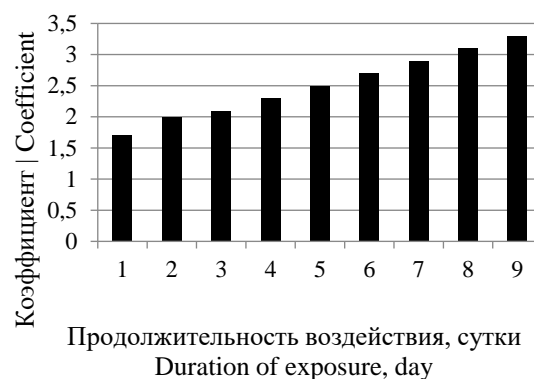


Рисунок 4. Размеры повышающих коэффициентов при среднесрочном воздействии токсикантов, сутки: 1 – 2; 2 – 3; 3 – 4; 4 – 5; 5 – 6; 6 – 7; 7 – 8; 8 – 9; 9 – 10

Figure 4. Sizes of increasing coefficients for medium-term exposure to toxicants, days: 1 – 2; 2 – 3; 3 – 4; 4 – 5; 5 – 6; 6 – 7; 7 – 8; 8 – 9; 9 – 10

Таблица 1.

Показатель состояния водных объектов

Table 1.

Indicator of the state of water bodies

Водный объект Water site	Коэффициент состояния водного объекта Water Object State Coefficient	Коэффициент экологической ситуации и экологической значимости водных объектов Coefficient of the ecological situation and the environmental significance of water bodies
Нева Neva	1,51	1,15–1,51
Северная Двина Northern Dvina	1,36	1,02–1,36
Печора Pechora	1,37	1,1–1,34
Волга Volga	1,41	1,1–1,41
Терек Terek	1,55	1,11–1,48
Урал Ural	1,60	1,06–1,45
Дон Don	1,29	1,07–1,56
Кубань Kuban	2,20	1,15–2,2
Днепр Dnieper	1,33	1,05–1,33
Обь Ob	1,22	1,1–1,34
Енисей Yenisei	1,36	1,02–1,36
Лена Lena	1,27	1,01–1,27
Озеро Байкал Lake Baikal	2,80	-
Амур Amur	1,27	1,05–1,27
Озера Lakes	1,80	-

С учетом представленных факторов размер причиненного вреда W (тыс. р) предложено рассчитывать по формуле

$$W = k_{\text{еэ}} k_{\text{е}} k_{\text{ин}} k_{\text{из}} \sum_{i=1}^n T_i m_i, \quad (1)$$

где $k_{\text{еэ}}$ – показатель влияния природно-климатических факторов, рисунок 1; $k_{\text{е}}$ – показатель состояния водных объектов, таблица 1; $k_{\text{ин}}$ – инфляционный коэффициент; $k_{\text{из}}$ – показатель интенсивности токсического воздействия; T_i – норматив платы за тонну токсиканта, попавшего в водный объект, тыс. р/т; m_i – масса токсиканта, т.

При этом расчет массы токсикантов, сброшенных в водный объект (m_i), т, необходимо вести по формуле:

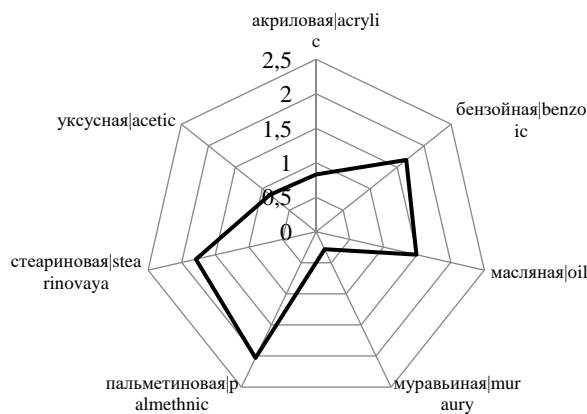
$$m_i = 10^6 V \tau (C_{fi} - C_{di}),$$

где 10^6 – коэффициент перевода массы токсиканта в т; V – часовой объем сброса, м³/ч; τ – период времени сброса сточных вод, ч; C_{fi} – концентрация отдельного токсиканта в стоке за анализируемый период, мг/дм³; C_{di} – нормативно допустимая или временно разрешенная концентрация отдельного токсиканта в стоке, мг/дм³.

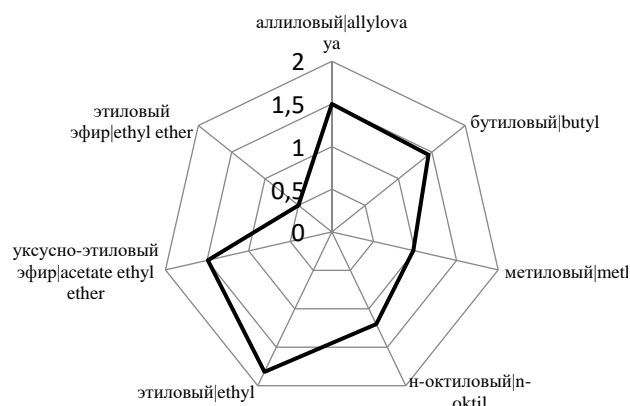
Следует отметить, что для предприятий, занимающихся приемом хозяйственно-бытовых

и производственных стоков, их обезвреживанием и сбросом в водные объекты, допустимые концентрации токсикантов устанавливаются с повышающим коэффициентом 1,4 [15].

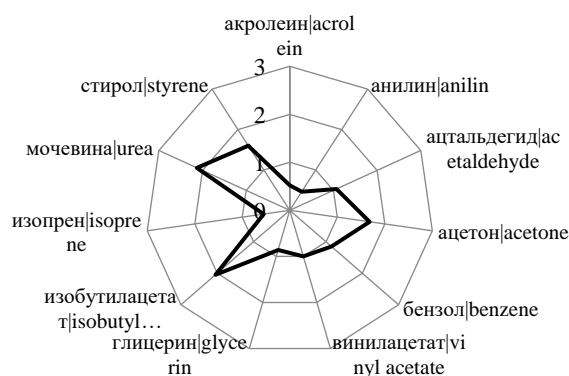
В особом порядке производится расчет массы органических загрязнителей, входящих в состав стока, $m_{БПК_{полн}}$, m :



(a)



(b)



(c)

Рисунок 5. Значения переводных коэффициентов для различных органических соединений: (a) – кислоты; (b) – спирты; (c) – другие органические соединения

Figure 5. The values the translated coefficients for various organic compounds: (a) – ki slots; (b) – alcohols; (c) – other organic co-unity

Отмечается [16, 17], что степень негативного воздействия токсикантов результате аварийных сбросов в различной природы предписано оценивать различными значениями такс, величина которых зависит от массы токсического вещества, сброшенного в водный объект (рисунок 6).

В то же время в расчет ущерба от загрязнения водных объектов Y , проводимого с использованием методики определения предотвращенного ущерба [2],

$$Y = Y_{yo} K_{\text{э}} \sum_{i=1}^n M_i, \quad (2)$$

$$m_{БПК_{полн}} = 10^6 V \tau (C_{БПК_{полн}}^f - C_{БПК_{полн}}^d),$$

где $C_{БПК_{полн}}^f$ и $C_{БПК_{полн}}^d$ – реальные и допущенные в стоке концентрации органических загрязнителей, переведенные в единицы биологического потребления кислорода мг/дм³.

Пересчет осуществляется с использованием переводных коэффициентов $k_{БПК}$, рисунок 5.

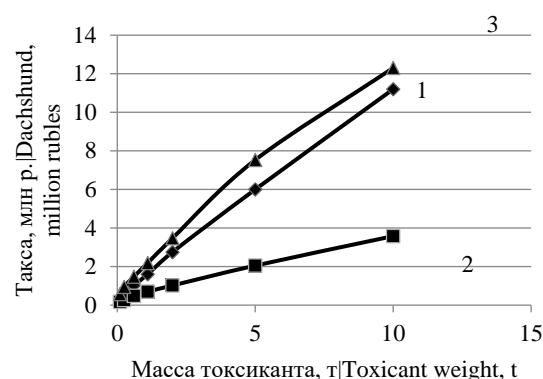


Рисунок 6. Зависимость таксы для расчета вреда, нанесенного водному объекту в результате аварий: 1 – органическими веществами; 2 – неорганическими веществами; 3 – пестицидами

Figure 6. Dachshund dependence to calculate the harm caused by an aqueous object as a result of accidents: 1 – organic substances; 2 – inorganic substances; 3 – pesticides

где Y_{yo} – величина удельного ущерба водному объекту при сбросе единицы токсической массы загрязнителей для конкретного водного объекта, р./усл. т; $K_{\text{э}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния водного объекта; M_i – токсическая масса сброшенных в водный объект загрязнителей, усл., – включены несколько иные показатели за исключением достаточно сравнимых по величине коэффициентов $k_{\text{э}}$ и $K_{\text{э}}$, приведенных в таблице 1.

В этом случае токсическая масса сброшенных загрязнителей определяется по формуле

$$M_i = \sum_{i=1}^k (m_i K_{\text{э}i}), \quad (3)$$

где m_i – масса сброшенного загрязнителя, т;

$K_{\text{э}i}$ – коэффициент относительной эколого-экономической опасности сброшенного загрязнителя.

Использованный в формуле (1) показатель T_i как норматив платы за тонну токсиканта, попавшего в водный объект, зависящий от значений предельно-допустимых концентраций, по своей сути аналогичен коэффициенту относительной эколого-экономической опасности сброшенного в водный объект загрязнителя $K_{\text{э}i}$ (формула 3), также зависящего от значений ПДК токсиканта и его класса опасности. Показатель $Y_{\text{уд}}$, входящий в формулу (2), может быть сравним при некоторых приближениях с коэффициентами $k_{\text{вз}}$ и $k_{\text{из}}$, характеризующие влияние природно-климатических факторов и интенсивность токсического воздействия.

Следует отметить, что для крупных населенных пунктов, расположенных на берегах рек, особое место при исчислении вреда отводится нефти и нефтепродуктам, попадающим в водные объекты во время дождей при неисправной ливневой канализации. Для водохранилища, расположенного в черте города Воронежа, размер вреда при попадании нефти и нефтепродуктов, определяется по результатам анализов на основе инструментальных методов с учетом ее массы, находящейся в виде пленки и в растворенном или эмульгированном состоянии по формуле

$$m_n = m_{\text{нпл}} m_{\text{нр}}, \quad (4)$$

где m_n – масса нефтесодержащих соединений, брошенных в водохранилище, т; $m_{\text{нпл}}$ – масса нефтесодержащих соединений в виде пленки, т; $m_{\text{нр}}$ – масса растворенных или эмульгированных нефтесодержащих соединений, т.

В случае попадания нефтепродуктов в водные объекты с ливневыми стоками их массу в пленочном виде определить достаточно сложно, так как происходит достаточно быстрое их распространение по поверхности водоема с образованием толщины слоя менее 1 мм. В этом случае удельная масса нефтепродуктов, приходящаяся на 1 м² акватории, определяется по внешним признакам, включающим шесть категорий (рисунок 7).

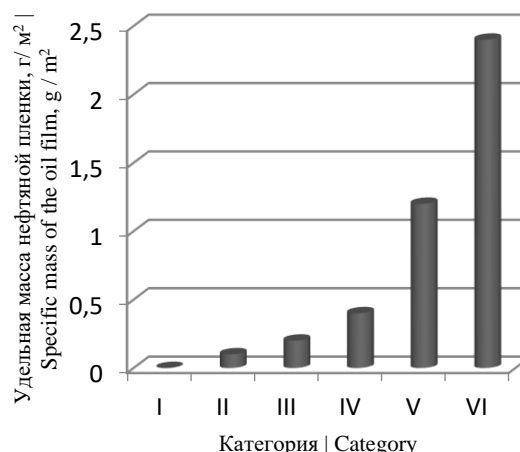


Рисунок 7. Удельная масса нефтяной пленки в зависимости от категории: I – чистая поверхность; II – отдельные радужные полосы при отсутствии пятен и пленки; III – появление пятен и налета на поверхности серебристого цвета; IV – яркие цветные полосы на пятнах и пленках; V – значительная поверхность покрыта сплошной пленкой и пятнами мутно-коричневого цвета; VI – сплошная темно-коричневая поверхность

Figure 7. The specific gravity of the oil film depending on the category: I – clean surface; II – individual iridescent stripes in the absence of spots and film; III – the appearance of spots and plaque on the surface of a silvery color; IV – bright colored stripes on spots and films; V – a significant surface is covered with a continuous film and spots of a dull brown color; VI – solid dark brown surface

Массу растворенных или эмульгированных в воде нефтепродуктов находят в основном по результатам инструментальных анализов по их концентрации. Однако в случае ливневых стоков для замкнутых водоемов можно пользоваться показателем 26 г./м³, а для проточных – 122 г./м³.

Методикой [18] предусмотрено при оплате размера нанесенного вреда учитывать факт внесения платы за превышение массы разрешенного сброса токсикантов в составе сточных вод, рассчитываемой по формуле

$$P_{\text{нр}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{нр}i} H_{\text{нр}i} K_{\text{ом}} K_{\text{нр}}). \quad (5)$$

В этом случае также учитывается масса дополнительного сброса токсикантов $M_{\text{нр}i}$, ставка платы по каждому токсиканту $H_{\text{нр}i}$, дополнительный повышающий коэффициент для особо охраняемых территорий $K_{\text{ом}}$. Все остальные факторы токсического воздействия закрывает единый для промышленных объектов соответствующих категорий негативного воздействия на окружающую среду показатель $K_{\text{нр}}$, изменяющийся в пределах от 25 до 100 (таблица 2).

Результаты сравнительной эколого-экономической оценки нарушения водоохранных требований по показателям нанесенного вреда и ущерба водному объекту, определенных

в соответствии с формулами (1) и (2) в отношении 1 тонны загрязняющих веществ соответствующей токсикологической группы, приведены в таблице 3.

Таблица 2.

Размер платы за превышение разрешенного сброса по группам токсикантов

Table 2.

The amount of the fee for exceeding the permitted discharge by groups of toxicants

Концентрация токсиканта в стоке, мг/дм ³ Concentration of the toxicant in the drain, mg/dm ³	Ставка платы, р/т Fee rate, r/t	Ппр, тыс. Ppr, thousand rubles	Коэффициент пересчета Conversion factor
> 40	6,0	600	13,4
< 40	14,9	1490	10,8
< 4	1473,8	147380	1,9
< 2	2942,3	294230	1,5
< 0,2	7355,9	735590	1,1
< 0,06	14711,7	1471170	0,7
< 0,02	73553,2	7355320	0,9
< 0,006	147106,3	14710630	0,5
Взвешенные вещества Suspended substances	977,2	97720	0,5

Таблица 3.

Сравнительная эколого-экономическая оценка вреда водному объекту в расчете на 1 тонну условного загрязнителя

Table 3.

Comparative ecological and economic assessment of harm to a water body per 1 ton of conditional pollutant

ПДК токсиканта для водного объекта, мг/дм ³ MPC of a toxicant for a water body, mg/dm ³	Н _и , тыс. р/т thousand rubles/ton	W, тыс. р thousand rubles	К _э , усл. т/т usl. t/t	У, тыс. р thousand rubles	Коэффициент адаптации W/Y Adaptation coefficient W/Y
> 40	5	8,1	0,05	0,5	14,3
< 40	10	16,1	0,2	2,2	7,2
< 4	170	274,1	1,0	11,2	24,4
< 2	280	451,5	3,5	39,3	11,5
< 0,2	510	822,3	11	123,6	6,7
< 0,06	670	1080,3	20	224,7	4,8
< 0,02	4350	7014,3	90	1011,4	6,9
< 0,006	4800	7740,0	250	2809,4	2,8
Взвешенные вещества Suspended substances	30	48,3	0,15	1,6	28,7

Согласно полученным данным можно сделать вывод о достаточной сходимости результатов оценки вреда и размера платы за превышение разрешенного сброса, поскольку для большинства токсикологических групп коэффициент пересчета близок к единице. Однако при сравнении расчетных данных по размерам вреда и ущерба отмечается довольно широкий разброс в пределах от 2,8 до 28,7. Максимальные отклонения наблюдаются для токсикологических групп с невысокими ПДК токсикантов для водных объектов.

Заключение

Таким образом в результате проведенной эколого-экономической оценки последствий нарушения нормативных требований по охране

водных объектов с использованием различных методик установлена достаточно близкая сходимость расчетных данных по определению размера вреда в соответствии с методикой [11] и величины платы за превышение разрешенного сброса в соответствии с методикой [18]. Отмечены максимальные отклонения для токсикологических групп малоопасных токсикантов с ПДКв более 4 мг/дм³. Показано, что использование методики расчета ущерба водным объектам [12] приводит к заниженным результатам оценки негативного воздействия. Получены коэффициенты адаптации финансовой оценки ущерба водным объектам, нанесенного в результате аварийных сбросов загрязняющих веществ, и размера вреда, причиненного в результате нарушения водоохранных требований.

Литература

- 1 О внесении изменений в Федеральный закон "Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ.
- 2 Pavanelli D.D., Voulvoulis N. Habitat Equivalency Analysis, a framework for forensic cost evaluation of environmental damage // *Ecosystem Services*. 2019. V. 38. P. 100953. doi: 10.1016/j.ecoser.2019.100953
- 3 Fogleman V. The duty to prevent environmental damage in the environmental liability directive; a catalyst for halting the deterioration of water and wildlife // *ERA Forum*. Springer Berlin Heidelberg, 2020. V. 20. №. 4. P. 707-721. doi: 10.1007/s12027-019-00586-6
- 4 Wang F., Liu B., Zhang B. Embodied environmental damage in interregional trade: A MRIO-based assessment within China // *Journal of Cleaner Production*. 2017. V. 140. P. 1236-1246. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.10.036
- 5 Плотникова Р.Н. Анализ проекта экологического налога // *Вестник ВГТА*. 2003. № 8. С. 82–89.
- 6 Shepherd D.A., Patzelt H., Baron R.A. "I care about nature, but...": Disengaging values in assessing opportunities that cause harm // *Academy of Management Journal*. 2013. V. 56. №. 5. P. 1251-1273. doi: 10.5465/amj.2011.0776
- 7 Barcos Arias I.F., Molina Manzo A.D., Cruz Piza I.A. Valoración de la sanción al daño ambiental en la provincia de Los Ríos // *Revista Universidad y Sociedad*. 2020. V. 12. №. 6. P. 339-347.
- 8 Ferrari C. Mancini F.M., Damiani G., Dini V. et al. Environmental damage and environmental mediation: Italian guidelines // *Microchemical Journal*. 2019. V. 149. P. 103993. doi: 10.1016/j.microc.2019.103993
- 9 Плотникова Р.Н. Применение нормативной базы по минимизации негативного воздействия на окружающую среду для развития биотехнологических подходов к ее оздоровлению // *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий*. 2021. V. 83. №. 1. P. 129-137. doi: 10.20914/2310-1202-2021-1-129-137
- 10 Жаворонкова Н.Г., Харченко С.Г., Агафонов В.Б. Тенденции и перспективы развития законодательства о чрезвычайных экологических ситуациях // *Экология и промышленность России*. 2020. V. 24. №. 7. P. 68-71. doi: 10.18412/1816-0395-2020-7-68-71
- 11 Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства: приказ Минприроды России от 13 апреля 2009 г. № 87 (с изменениями на 26 августа 2015 г.)
- 12 Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба. Утверждена председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды В.И. Даниловым-Данильяном 9 марта 1999 г.
- 13 Kumar R.R., Elavarasan G., Kannan M., Karthikeyan D. Standards for environmental protection in India // *International journal of scientific and technology research*. 2020. №. 9. P. 319-323.
- 14 Wen, B. Shen, Standards of water environmental protection and practical removal technologies of emerging contaminants // *Huanjing Kexue Xuebao/Acta Scientiae Circumstantiae*. 2018. V. 38. P. 847–857.
- 15 Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении"
- 16 Khalatbari Y., Poorhashemi A. 'Environmental Damage': Challenges and opportunities in International Environmental Law // Khalatbari, Yalda, and Poorhashemi Abbas. 'Environmental Damage': Challenges and opportunities in International Environmental Law." *CIFILE Journal of International Law (CJIL)*. 2019. V. 1. №. 1. P. 21-28.
- 17 Varvastian S., Kalunga F. Transnational Corporate Liability for Environmental Damage and Climate Change: Reassessing Access to Justice after Vedanta v // *Lungowe Transnational Environmental Law*. 2020. V. 9. №. 2. P. 323–345.
- 18 Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду» (вместе с правилами исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду: постановление Правительства РФ от 03.03.2017 № 255.
- 19 Данилова Н.В. Административно-правовая квалификация загрязнения водных объектов // *Юридическая наука и правоохранительная практика*. 2017. №. 2 (40). С. 44-49.
- 20 Романова О.А. О совершенствовании правовой охраны водных объектов // *Вестник Кыргызского национального университета имени Жусупа Баласагына*. 2018. №. S. С. 187-192.

References

- 1 On Amendments to the Federal Law "On Environmental Protection: Federal Law No. 219 FZ of July 21, 2014. (in Russian).
- 2 Pavanelli D.D., Voulvoulis N. Habitat Equivalency Analysis, a framework for forensic cost evaluation of environmental damage. *Ecosystem Services*. 2019. vol. 38. pp. 100953. doi: 10.1016/j.ecoser.2019.100953
- 3 Fogleman V. The duty to prevent environmental damage in the environmental liability directive; a catalyst for halting the deterioration of water and wildlife. *ERA Forum*. Springer Berlin Heidelberg, 2020. vol. 20. no. 4. pp. 707-721. doi: 10.1007/s12027-019-00586-6
- 4 Wang F., Liu B., Zhang B. Embodied environmental damage in interregional trade: A MRIO-based assessment within China. *Journal of Cleaner Production*. 2017. vol. 140. pp. 1236-1246. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.10.036
- 5 Plotnikova R.N. Analysis of the environmental tax project. *Vestnik VGTA*. 2003. no. 8. pp. 82–89. (in Russian).
- 6 Shepherd D.A., Patzelt H., Baron R.A. "I care about nature, but...": Disengaging values in assessing opportunities that cause harm. *Academy of Management Journal*. 2013. vol. 56. no. 5. pp. 1251-1273. doi: 10.5465/amj.2011.0776
- 7 Barcos Arias I.F., Molina Manzo A.D., Cruz Piza I.A. Valoración de la sanción al daño ambiental en la provincia de Los Ríos. *Revista Universidad y Sociedad*. 2020. vol. 12. no. 6. pp. 339-347.
- 8 Ferrari C. Mancini F.M., Damiani G., Dini V. et al. Environmental damage and environmental mediation: Italian guidelines. *Microchemical Journal*. 2019. vol. 149. pp. 103993. doi: 10.1016/j.microc.2019.103993
- 9 Plotnikova R.N. Application of the regulatory framework to minimize the negative impact on the environment for the development of biotechnological approaches to its improvement. *Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies*. 2021. vol. 83. no. 1. pp. 129-137. doi: 10.20914/2310-1202-2021-1-129-137 (in Russian).

10 Zhavoronkova N.G., Kharchenko S.G., Agafonov V.B. Trends and prospects for the development of legislation on emergency environmental situations. Ecology and Industry of Russia. 2020. vol. 24. no. 7. pp. 68-71. doi: 10.18412/1816-0395-2020-7-68-71 (in Russian).

11 Methodology for calculating the amount of damage caused to water bodies due to violation of water legislation: Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated April 13, 2009 No. 87 (as amended on August 26, 2015) (in Russian).

12 Temporary methodology for determining averted environmental damage. Approved by the Chairman of the State Committee of the Russian Federation for Environmental Protection V.I. Danilov-Danilyan March 9, 1999. (in Russian).

13 Kumar R.R., Elavarasan G., Kannan M., Karthikeyan D. Standards for environmental protection in India. International journal of scientific and technology research. 2020. no. 9. pp. 319-323.

14 Wen, B. Shen, Standards of water environmental protection and practical removal technologies of emerging contaminants. Huanjing Kexue Xuebao/Acta Scientiae Circumstantiae. 2018. vol. 38. pp. 847-857.

15 Federal Law of 07.12.2011 No. 416 FZ "On Water Supply and Sanitation". (in Russian).

16 Khalatbari Y., Poorhashemi A. 'Environmental Damage': Challenges and opportunities in International Environmental Law. Khalatbari, Yalda, and Poorhashemi Abbas. 'Environmental Damage': Challenges and opportunities in International Environmental Law." CFILE Journal of International Law (CJIL). 2019. vol. 1. no. 1. pp. 21-28.

17 Varvastian S., Kalunga F. Transnational Corporate Liability for Environmental Damage and Climate Change: Reassessing Access to Justice after Vedanta v. Lungowe Transnational Environmental Law. 2020. vol. 9. no 2. pp. 323-345.


18 On the calculation and collection of fees for negative environmental impact" (together with the rules for the calculation and collection of fees for negative environmental impact: Decree of the Government of the Russian Federation of 03.03.2017 No. 255. (in Russian).

19 Danilova N.V. Administrative-legal qualification of pollution of water bodies. Legal Science and Law Enforcement Practice. 2017. no. 2 (40). pp. 44-49. (in Russian).

20 Romanova O.A. On improving the legal protection of water bodies. Bulletin of the Kyrgyz National University named after Zhusup Balasagyn. 2018. no. S. pp. 187-192. (in Russian).


Сведения об авторах

Раиса Н. Плотникова к.х.н., доцент, кафедра промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, raya.plotnikova.57@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-9559-4443>

Information about authors

Raisa N. Plotnikova Cand. Sci. (Chem.), associate professor, industrial ecology, equipment for chemical and petrochemical plants department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, raya.plotnikova.57@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-9559-4443>

Вклад авторов

Раиса Н. Плотникова написала рукопись, корректировала её до подачи в редакцию и несет ответственность за плагиат

Contribution

Raisa N. Plotnikova wrote the manuscript, correct it before filing in editing and is responsible for plagiarism

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 05/04/2022	После редакции 25/04/2022	Принята в печать 20/05/2022
Received 05/04/2022	Accepted in revised 25/04/2022	Accepted 20/05/2022