

*В.И. УБЕРМАН*, канд. техн. наук, вед. науч. сотр., УкрНИИЭП, Харьков,  
*Л.А. ВАСЬКОВЕЦ*, канд. биол. наук, доц., НТУ "ХПИ", Харьков

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОЦЕНКА НАРУШЕНИЙ НОРМАТИВОВ СБРОСА ВОЗВРАТНЫХ ВОД**

Розглядаються причини арбітражної неефективності державного екологічного контролю скидів забруднюючих речовин із зворотною водою. Запропоновані концептуальна модель та розрахункові процедури оцінки порушень нормативів гранично допустимого скидання. Наводяться результати досліджень легітимності та коректності визначення збитків, заподіяних державі скидом забруднюючих речовин великим промисловим водокористувачем.

Рассматриваются причины арбитражной неэффективности государственного экологического контроля сбросов загрязняющих веществ с возвратной водой. Предложены концептуальная модель и расчетные процедуры оценки нарушений нормативов предельно допустимого сброса. Приводятся результаты исследований легитимности и корректности определения убытков, причиненных государству сбросом загрязняющих веществ крупным промышленным водопользователем.

The causes of failure of state arbitration ecologically controlling discharges of pollutants from the water return. Proposed a conceptual model and computational procedures for assessing violations of the standards for maximum allowable discharges. The results of studies of legitimacy and correctness of the determination of damages caused by the state discharge of pollutants from large industrial water user.

**1. Общая задача исследований и ее актуальность.** Задачей заключительного звена системы государственного контроля хозяйственной деятельности предприятий в части соблюдения водного законодательства является установление фактов загрязнения водных объектов и определения размера убытков, нанесенных государству вследствие такого загрязнения. Основным инструментом для решения указанной задачи служит Методика [1, 2], в соответствии с которой определяются нарушения установленных нормативов, повлекшие загрязнения водных объектов, и размеры возмещения убытков, нанесенных государству такими загрязнениями. Методика применяется в случае нарушений, выявленных при государственном надзоре (контроле) водопользования. Результаты Методики используются для квалификации соответствующих правонарушений и преступлений. Таким образом, Методика является заключительным документом государственного контроля возвратных вод. На основании этой Методики с июля 2010 по март 2012 года судами Украины всех форм судопроизводства и уровней принято около 650 решений и постановлений. Суммы исков для крупных субъектов хозяйственной деятельности достигали десятков миллионов гривен. Однако большая часть предъявленных водопользователям исков о возмещении убытков получили отказные решения в судебных органах. В наибольшей степени это относится к спорам с крупными водопользователями. Низкая арбитражная эффективность

государственного контроля может привести к необратимой деградации водных объектов, утрате их ассимилирующей способности, некомпенсированным государству убытков вследствие сброса загрязняющих веществ.

На основании изложенного актуальными и практически значимыми являются исследования, направленные на повышение арбитражной эффективности государственного контроля соблюдения установленных нормативов сброса загрязняющих веществ в целом и его отдельных звеньев: отизмерений и установления факта нарушения до расчета суммы убытков.

**2. Цель и задачи исследований.** Целью данной работы является создание легитимного инструмента государственного контроля сбросов веществ с возвратной водой. Для этого решаются следующие основные задачи: анализ причин низкой арбитражной эффективности Методики, разработка концептуальных моделей и расчетных процедур оценки нарушений сброса.

**3. Объект и предмет исследования.** Содержательная структура Методики включает эколого-контрольную и экономическую части. Требования первой части определяют объем и содержание оперативной деятельности органов Государственной экологической инспекции (ГЭИ) по контролю соблюдению нормативов предельно допустимых сбросов (ПДС) загрязняющих веществ в водные объекты. Основной задачей контрольной части является определение факта и характеристик нарушения. Во второй части приведены процедуры расчета убытков, нанесенных государству. Экологическая часть Методики юридически наиболее уязвима и в своем современном состоянии позволяет предприятиям-нарушителям избегать ответственности. Эта часть является объектом исследования данной работы. Предмет исследования охватывает: процедуру проведения государственного контроля, обоснование и принятие решений при установлении факта нарушений, оценки характеристик нарушений установленных нормативов при сбросах воды многокомпонентного состава, расчетные процедуры количественной оценки факторов ущерба водному объекту от нарушений нормативов сброса.

**4. Концепция сброса загрязняющих веществ с возвратной водой.** Водный кодекс Украины (ВКУ) определяет загрязнение как процесс («поступление в водные объекты загрязняющих веществ», которые привносятся «в результате хозяйственной деятельности человека»). Привлечение к ответственности водопользователей-нарушителей возможно лишь в случае, когда сбрасываемые загрязняющие вещества приводят к ухудшению качества воды, т. е. «её пригодности для конкретных целей использования».

С одной стороны, факт нарушения условий сброса загрязняющих веществ должен устанавливаться на базе требований главного нормативно-правового акта Минприроды Украины – Инструкции [3]. Нарушением считается случай, когда концентрации нормированных веществ или свойства возвратных вод, а также значения сброса (массы) веществ, превышают соответствующие показатели, установленные для предприятия на текущий период. Исходя из этой нормы, для определения нарушения необходимо выявить превышение измеренных расходов сточных вод (ИР) над установленными расходами (УР), а также превышение измеренной концентрации (ИК) над установленной концентрацией (УК). При

этом нарушение будет иметь место в таких случаях:  $УР < ИР$  и  $УК < ИК$ ;  $УР < ИР$  и  $УК = ИК$ ;  $УР = ИР$  и  $УК < ИК$ . Эта Инструкция длительное время не пересматривалась и в некоторых важных аспектах не соответствует требованиям ВКУ.

С другой стороны, законодательством предусматривается оценивать убытки, причиненные государству, на основании превышения лишь предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ, т.е. факт нарушения должен устанавливаться *исходя из массы нормируемых веществ, а не концентрации*, как указано в Методике. Так как само по себе превышение установленной допустимой концентрации не является превышением ПДС, то такое превышение не является нарушением. Именно это несоответствие позволяет нарушителям оспаривать решения контролирующих органов и избегать экономических санкций. Исходя из изложенного, нарушение водного законодательства будет иметь место в случае, когда масса нормированных веществ, определенная по измеренным расходам и концентрациям, превышает установленный сброс (массу).

Назначение рассматриваемой Методики – определение ущерба. Эколого-экономическим условием возникновения ущерба в результате сверхнормативных сбросов, является нарушение пригодности воды водного объекта для установленного вида водопользования, т. е. превышение норм ПДК в водных объектах. Следовательно определение факта ущерба требует контроля не только возвратной воды на сбросе в водный объект, но состава и свойств воды водного объекта в фоновом и контрольном пунктах. К сожалению, в практике деятельности органов ГЭИ при проведении проверок в большинстве случаев рассматривается и учитывается лишь состав и расход возвратных вод. При этом содержание экономической категории и термина «убытки» искажается и практически подменяется понятиями «штаф», «сбор». На самом деле следовало бы рассматривать отдельно обе ситуации: с негативными последствиями для использования воды и без таких последствий. Само по себе превышение установленных нормативов ПДС влияет лишь на риск наступления (возникновения) негативных последствий для водного объекта.

Что касается многокомпонентного сброса загрязняющих веществ с возвратной водой, то характеристики нарушения нормативов ПДС, использованные в Методике, основываются на концептуальной модели параллельного (одновременного) независимого сброса в водный объект через один выпуск различных загрязняющих веществ с собственным расходом и концентрацией, но с одной и той же продолжительностью сброса. Эта модель описывается формулой (1):

$$M_i = (C_{i\phi} - C_{ид}) \times Q_{i\phi} \times t \times 10^{-6}, \quad (1)$$

где:  $M_i$  – масса сверхнормативного сброса  $i$ -го загрязняющего вещества в водный объект со сточными водами, т;  $C_{i\phi}$  – средняя фактическая концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества в возвратных водах, г/куб.м;  $C_{ид}$  – значение утвержденного норматива ПДС  $i$ -го загрязняющего вещества, г/куб.м;  $Q_{i\phi}$  – фактический расход возвратных вод, куб.м/час;  $t$  – продолжительность сброса

возвратных вод с нарушением нормативов ПДС, час;  $10^{-6}$  – коэффициент пересчета массы загрязняющих веществ.

Такая модель является ошибочной по сути, т.к. все загрязняющие вещества находятся в составе одного потока с общим расходом возвратной воды, а независимыми у них являются только концентрации продолжительности нарушений. Кроме того, использованная модель противоречит концепции нормирования сбросов веществ с помощью ПДС в действующей Инструкции [3]. Последняя предусматривает, что сброс через один выпуск происходит с одинаковым для всех веществ расходом возвратных вод, а концентрации загрязняющих веществ в течении фиксированного времени сброса изменяются независимо одна от другой и могут приводить к превышению нормативов ПДС независимо во времени.

Основными событиями, рассматриваемыми в Методике, являются сверхнормативные сбросы загрязняющих веществ в водный объект, превышающие ПДС. Отсюда следует, что *сравнение должно проводиться относительно норматива ПДС*, т.е. конкретного значения *массы вещества* в возвратной воде, которая является максимально допустимой для отведения с установленным режимом для этого пункта водного объекта в единицу времени. Вместо этого в основных формулах Методики расчет базируется на превышении «утвержденной допустимой концентрации». При этом происходит подмена понятий: *вместо «сверхнормативного сброса» определяется другая величина: масса вещества в возвратной воде, фактически сброшенная с превышением утвержденной допустимой концентрации.*

Результаты такого ошибочного контроля видны на примере сброса возвратных вод ОАО «Металлургический комбинат «Азовсталь» из шламонакопителя сточных вод через выпуск № 9 в Азовское море (таблица). Установленные предприятию условия сброса приведены в столбцах 2–5. Результаты контроля состава возвратных вод ГЭИ Азовского моря указаны в столбцах 6–8 (превышения установленных допустимых концентраций выделены), табл. 1 в столбцах 3–5 – фактические сбросы во время контрольных эпизодов, в столбцах 6–8 – превышения фактическими сбросами установленных нормативов (выделены положительные значения, табл. 2). В столбце 2 выделены ячейки показателей, для которых, необходимо определение убытков.

Из таблиц видно, что факты превышения норм ПДС, установленные ГЭИ, отличаются от легитимных. Несмотря на «выгоду» для государства этот расчет был оспорен в суде.

Таким образом, основной причиной невозможности привлечения нарушителей водного законодательства к ответственности и применения экономических санкций является несовершенство используемой Методики, что определяет ее низкий арбитражный эффект. К причинам этого следует отнести:

1) несоответствие процедуры установления факта возникновения убытков, основанной на превышении концентрации загрязняющего вещества в возвратной воде, требованиям законодательства;

2) нечеткое описание случаев, для которых определяются убытки, связанные с загрязнением водного объекта вследствие действий водопользователя;

3) концептуальные ошибки, касающиеся особенностей сброса возвратной воды многокомпонентного состава через один выпуск.

Таблица 1- Характеристика сброса возвратных вод ОАО «Металлургический комбинат «Азовсталь» из шламонакопителя сточных вод в Азовское море по данным ГЭИ

№ п/п	Сброшено сточных вод, тыс. м <sup>3</sup>		Средний расход сточных вод, м <sup>3</sup> /час	Утвержденный объем сброса, м <sup>3</sup> /час	Проба ГЭИАМ 30.10. 2009, мг/дм <sup>3</sup>	Проба ГЭИАМ 11.11. 2009, мг/дм <sup>3</sup>	Проба ГЭИАМ 30.11. 2009, мг/дм <sup>3</sup>
	Показатели состава сточных вод	Фактическая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>	Утверж. допуст. к онцентрация, мг/дм <sup>3</sup>	Утвержденный ПДС, г/час			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Взвеш. вещества	28,5	20	616438	41	41	20
2	БПК <sub>5</sub>	2,87	2,25	69349	3,22	2,09	1,67
3	<b>Минерализация</b>	5446	5446	167856067	7197	9206	8362
4	Сульфаты	968	1000	30821900	834,7	728,6	861,5
5	<b>Хлориды</b>	2563	2600	80136940	3379	3013,9	3836,9
6	<b>Азот аммонийный</b>	0,93	0,93	28664	4,51	2,5	4,13
7	<b>Нитриты (NO<sub>2</sub>)</b>	0,23	0,12	3699	0,342	0,196	0,172
8	Нитраты (NO <sub>3</sub> )	4,63	5	1541095	1,74	1,85	1,74
9	Фосфаты	0,22	0,35	10788	0,061	0,069	0,066
10	<b>Нефтепродукты</b>	0,1	0,1	3082	0,115	0,118	0,204
11	<b>Железо общее</b>	0,55	0,21	6473	2,4	0,629	2,168
12	<b>Медь</b>	0,035	0,007	215	0,034	0,036	0,023
13	Цинк	0,057	0,05	1541	0,03	0,032	0,064

Для устранения указанных ошибок и достижения цели Методики вместо приведенной в Методике ошибочной формулы (1) необходимо использовать формулу (2):

$$M_i = (C_{i\phi} \times Q_{\phi} - ПДС_i) \times t_{i\phi} \times 10^{-6}, \quad (2)$$

где:  $M_i$  – масса сверхнормативного сброса  $i$ -го загрязняющего вещества в водный объект с возвратной водой, т;  $C_{i\phi}$  – средняя фактическая концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества в возвратной воде, г/куб.м;  $Q_{\phi}$  – фактический расход возвратной воды, куб.м/час;  $ПДС_i$  – значение утвержденного норматива ПДС  $i$ -го загрязняющего вещества, г/час;  $t_{i\phi}$  – продолжительность сброса возвратной воды с нарушением утвержденного норматива ПДС  $i$ -го загрязняющего вещества, час;  $10^{-6}$  – коэффициент пересчета массы загрязняющих веществ.

Если  $M_i$ , вычисленное по формуле (2), имеет положительное значение, то водопользователем превышает норматив  $ПДС_i$ , установленный для  $i$ -го загрязняющего вещества.

Из приведенного следует, что факт установления нарушения нормативов ПДС должен определяться ГЭИ в процессе проверки деятельности водопользователя путем использования формулы (3) относительно каждой контрольной пробы  $n$ :

$$D_{in} = C_{in} \times Q_{\phi} - \text{ПДС}_i, \quad 3)$$

где:  $D_{in}$  – сверхнормативный сброс  $i$ -го загрязняющего вещества в водный объект с возвратными водами, г/час (массовый расход);  $C_{in}$  – фактическая концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества в контрольной пробе  $n$  возвратных вод, г/куб.м;  $Q_{\phi}$  – фактический расход возвратных вод, куб.м/час;  $\text{ПДС}_i$  – значение утвержденного норматива ПДС  $i$ -го загрязняющего вещества, г/час.

Таблица 2- Характеристика сброса возвратных вод ОАО «Металлургический комбинат «Азовсталь» из шламонакопителя сточных вод в Азовское море по расчетным данным

№ п/п	Сброшено сточных вод, тыс. м <sup>3</sup>	Сброс 30.10.2009, г/час	Сброс 11.11.2009, г/час	Сброс 30.11.2009, г/час	Превышение ПДС 30.10.2009, г/час	Превышение ПДС 11.11.2009, г/час	Превышение ПДС 30.11.2009, г/час
	15268,8						
	Показатели состава сточных вод						
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Взвеш. вещества	869473,333	869473,333	424133,333	253035,333	253035,3333	-192304,667
2	БПК <sub>5</sub>	68285,467	44321,933	35415,133	-1063,533	-25027,061	-33933,867
3	Минерализация	152624380	195228573,3	177330146,7	-15231687	27372506,33	9474079,667
4	Сульфаты	17701204,67	15451177,33	18269543,33	-13120695,33	-15370722,7	-12552356,7
5	Хлориды	71657326,67	63914772,67	813678,593	-8479613,333	-16222167,3	-79323261,4
6	<b>Азот аммонийный</b>	95642,067	53016,667	87583,533	66978,067	24352,667	58919
7	Нитриты (NO <sub>2</sub> )	7252,68	4156,507	3647,547	3553,68	457,507	-51,453
8	Нитраты (NO <sub>3</sub> )	36899,6	39232,333	36899,6	-1504195,4	-1501862,67	-1504195,4
9	Фосфаты	1293,607	1463,26	1399,64	-9494,393	-9324,74	-9388,36
10	Нефтепродукты	2438,767	2502,387	4326,16	-643,233	-579,613	1244,16
11	<b>Железо общее</b>	50896	13338,993	45976,053	44423	6865,993	39503,053
12	<b>Медь</b>	721,027	763,44	487,753	506,027	548,44	272,753

Требуемая в экономической части Методики величина массы  $M_i^p$  сверхнормативного сброса  $i$ -го загрязняющего вещества в водный объект для каждого расчетного эпизода продолжительностью  $t_i^p$ , состоящего из  $N_p$  последовательных проб превышениями нормативов  $\text{ПДС}_i D_{in}^p > 0$ , определяется как

$$M_i^p = \sum_n D_{in}^p \times t_i^p \times 10^{-6} \times N_p, \quad 4)$$

где  $D_{in}^p$  – сверхнормативный сброс из (3) для  $p$ -го эпизода.

**5. Выводы.** Основной документ государственного реагирования на нарушения нормативов при сбросах возвратной воды, содержит существенные недостатки. Они не позволяют эффективно пользоваться Методикой, фактически уничтожают её арбитражное значение и ценность для определения убытков от сброса загрязняющих веществ, полностью выводят водопользователей-нарушителей из-под влияния государственного контроля нормативов ПДС веществ. Указанные в данной работе принципиальные недостатки могут быть устранены лишь при коренной переработке Методики. Предложенная концептуальная модель и расчетные процедуры оценки нарушений нормативов

сброса позволяют легитимно и корректно применять Методику в системегосударственного контроля для определения убытков от сброса загрязняющих веществ с возвратной водой.

**Список литературы:**1. Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів (затв. наказом Мінприроди України 20.07.2009 № 389, зареєстр. в Мінюсті України 14 серпня 2009 р. за № 767/16783). 2. Зміни до Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів (затв. наказом Мінприроди України 30.06.2011 № 220, зареєстр. в Мінюсті України 15 липня 2011 р. за № 881/19619). 3. Інструкція про порядок розробки та затвердження граничнодопустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотнимиводами (затв. наказом Мінприроди України 15.12.1994 р. № 116, зареєстр. в Мінюсті України 22 грудня 1994 р. за № 313/523).

*Поступила в редколлегию 15.06.2012*

**УДК 628.164.081.312.32**

**В.В. РИСУХІН**, директор ТОВ «Технології природи», Алчевськ,  
**О.В. ГЛУШКО**, канд. техн. наук, ст. викл, НТУУ «КПІ», Київ,  
**І.М. МАКАРЕНКО**, канд. техн. наук, н. с., НТУУ «КПІ», Київ

## **ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЇ РОЗЧИНІВ СІРЧАНОЇ КИСЛОТИ, ФОРМИ КАТІОНІТУ DAWEX-МАС-3 НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЙОГО РЕГЕНЕРАЦІЇ**

Досліджено процеси пом'якшення води з використанням катіоніту DAWEX-МАС-3. Показано, що іоніт є більш селективним при сорбції іонів кальцію, в порівнянні з магнієм. Визначено вплив форми іоніту, концентрації сірчаноокислих регенераційних розчинів на ефективність десорбції іонів кальцію та магнію, ступінь регенерації іоніту. Запропоновано методи переробки відпрацьованих регенераційних розчинів.

**Ключові слова:** іонний обмін, катіоніт, регенерація, опріснення води.

Исследованы процессы умягчения воды при использовании катионита DAWEX-МАС-3. Показано, что ионит более селективен при сорбции ионов кальция по сравнению с ионами магния. Установлено влияние формы ионита, концентрации сернокислых регенерационных растворов на эффективность десорбции ионов кальция и магния, степень регенерации ионита. Предложены методы переработки отработанных регенерационных растворов.

**Ключевые слова:** ионный обмен, катионит, регенерация, обессоливание воды.

Processes of an umyagcheniye of water when using cationite are investigated by DAWEX-МАС-3. It is shown that the ionite is more selective at a sorbtsiya of ions of calcium in comparison with magnesium ions. Influence of a form of an ionite, concentration of sernokisly regeneration solutions on efficiency of a desorption of ions of calcium and magnesium, extent of regeneration of an ionite is established. Methods of processing of the fulfilled regeneration solutions are offered.

**Keywords:** ionic exchange, cationite, regeneration, water desalting.

### **1. Вступ**

На сьогодні наряду з іншими проблемами забруднення водних об'єктів досить гостро стоїть проблема різкого підвищення рівня мінералізації води в поверхневих водоймах. Ця тенденція досить чітко виражена в промислових