

УДК 338.14

## Разработка метода экономической оценки величины ущерба от сброса сточных вод на примере теплоэнергетической отрасли

Канд. экон. наук **Трейман М.Г.** britva-69@yandex

**Варыгина О.С.** oks.varygina@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный технологический университет  
промышленных технологий и дизайна. Высшая школа технологии и энергетики  
198095, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4

*В настоящее время природоохранная деятельность регламентируется за счет тоталитарного государственного контроля, который в основном включает в себя системы экологических штрафов и санкций, но в нем полностью отсутствует положительное стимулирование экологической деятельности предприятий, также нет развитого экономического инструментария, позволяющего оценить ее. Одним из эффективных элементов является денежная оценка нанесенного ущерба окружающей среде. Исследование авторов показало, что эти вопросы до сих пор нерешены и актуальны для страны. На примере Северной ТЭЦ предприятия ПАО «ТГК-1» произведен расчет ущерба по наиболее распространенным методикам, выявлены несоответствия и предложены авторские корректировки, значительно изменившие подходы к расчету. Работа нацелена на то, чтобы экономическая составляющая в полной мере отражала экологическое влияние организаций и позволяла компенсировать наносимый вред, со временем приводя к положительным результатам в экологической, экономической и социальной сферах. Проанализированные подходы и показатели позволят в дальнейшем предприятиям осуществлять контроль воздействия собственными силами и продуктивно и улучшать общую экологическую обстановку в региональном масштабе.*

**Ключевые слова:** денежная оценка ущерба, водные системы, эколого-экономические показатели, энергоснабжающее предприятия, методы и инструменту управления ресурсами.

DOI: 10.17586/2310-1172-2018-11-2-131-139

---

## Development of a method of economic estimation of the magnitude of damage from the dumping of sewage on the example of thermal power industry

*Ph.D. Treyman M.G.* britva-69@yandex

**Varygina O.S.** oks.varygina@yandex.ru

*Saint-Petersburg state technological University-industrial technology and design.  
Higher school of technology and energy  
198095, Russia, Saint-Petersburg, Ivana Chernykhstreet, 4*

*At present, environmental activities are regulated due to totalitarian state control, which basically includes the system of environmental fines and sanctions, but there is no positive promotion of environmental activities of enterprises, there is no developed economic tools to evaluate it. One of the most effective elements is the monetary evaluation of the damage to the environment. The study authors showed that these issues are still undecided and relevant for the country. For example, the Northern TES plant of PAO «TGC-1» the calculation of damages in most common methods, nonconformities and proposed more adjustments that significantly changed approaches to calculation. The work aims to ensure that the economic component to fully reflect the environmental impact of organizations and can compensate for the damage, eventually leading to positive results in environmental, economic and social spheres. Analyzes the approaches and indicators will allow further businesses to control the impact of its own forces and the productive and improve the overall environmental situation on a regional scale.*

**Keywords:** monetary assessment of the damage, water systems, ecological and economic indicators, utility companies, methods and tools of resource management.

---

### Введение

В процессе обеспечения хозяйственной деятельности человек оказывает непосредственное влияние на окружающую природную среду. Антропогенное воздействие, без должных инструментов управления способно

вызвать необратимые последствия, ведущие к гибели живых существ. Такими инструментами выступают директивы и нормативная документация в виде различных стратегий развития городов и страны, экологической политики городов и предприятий, которая осуществляется через установление требований в области охраны окружающей среды, проведение надзора и мониторинга природных и природно-антропогенных объектов, а также, при помощи особых экономических механизмов. Среди них выделяют следующие: взимание платы за воздействие предприятий и организаций, взыскание стоимостных величин экологического ущерба, экологические субсидии и кредиты. На данный момент существует ряд проблем, связанных с отсутствием систематизации методик по расчету показателя и величины ущерба, а также не до конца ясна взаимосвязь размеров ущерба с экологическими рисками предприятия. Исследование, проведенное авторами, отражает варианты предложений и подходов к управлению природоохранными процессами через достоверные оценочные показатели [1], [2].

Согласно данным источника [3], понятие «экологический ущерб» определяется как сумма финансовых затрат, размер которых способен компенсировать опасное влияние, причиненное негативным антропогенным воздействием загрязнений на окружающую природную среду, здоровье человека и жизнь населения в целом.

Отечественными и зарубежными специалистами создано большое количество методик, касающихся расчета экологического ущерба в части водных систем, грунта и лесных ресурсов, основные из них приводятся в источниках [4], [5]. Несмотря на то, что методики утверждены и широко применяются, основной их проблемой остается неполный учет всех факторов, влияющих на состояние окружающей среды в исследуемом сегменте.

Исследование нацелено на разработку инструментария экономической оценки величин ущерба от сброса сточных вод.

### Методика расчета величины экономического расчета

Под экономическим ущербом, причиненным водным системам территорий, по мнению авторов, будем понимать размер финансовых потерь организаций, образовавшихся в результате проведения хозяйственной и иной деятельности, и повлекших за собой снижение продуктивности водных экосистем, которые заключаются в ухудшении качества воды и источников, а также создании дополнительных статей затрат на реализацию мероприятий по восстановлению потребительских свойств воды и снижению негативного влияния сбросов на социальные факторы жизни населения.

Таким образом, можно утверждать, что экономический ущерб эквивалентен величине экологических рисков предприятия. Учитывая, что риск – является событием на возникновение которого влияет большое количество факторов, то экологический ущерб следует рассматривать как реализованный риск.

Утвержденной и часто используемой учеными является методика, разработанная В.И. Даниловым-Данильяном [4], [6]. Расчет производится следующим образом (формула 1):

$$I = w \cdot \Theta \cdot m, \quad (1)$$

где,  $I$  – денежная оценка ущерба, тыс. руб. в год;  $w$  – величина удельного ущерба, для Санкт-Петербурга она составляет 10,054 тыс. руб. при сбросе в водные объекты одной тонны загрязняющих компонентов;  $\Theta$  – региональный коэффициент экологического влияния;  $\Theta = 1,51$ ;  $m$  – показатель масса загрязнений (2):

$$m = B_i \cdot M_{fact}, \quad (2)$$

$B_i$  – коэффициент влияния определенного загрязняющего вещества на окружающую среду отношение условной тонны к фактической, определяется по каждому отдельному загрязняющему веществу;  $M_{fact}$  – значение фактический сброшенной массы за год по каждому компоненту загрязнений, тонн в год.

Проведено исследование рисков от экологической деятельности энергетического объекта Публичное акционерное общество «Территориальная генерирующая компания №1» (ПАО «ТГК-1»), которое является значимым теплоэнергетическим предприятием в Северо-Западном регионе.

Производственное предприятие снабжает теплом и электрической энергией северные и южные части России, а также выходит на иностранные рынки, то есть обеспечивает теплом такие страны как Финляндия и Норвегия. Общая годовая выработка предприятия в структуре рынка теплоэнергетической отрасли составляет 45,3 %, а значения показателя «чистая прибыль» компании составляет 3,2 млн руб. [7].

Теплоэнергетика входит в перечень отраслей оказывающих негативное воздействие на окружающую среду [8], [9]. Ряд теплоэлектроцентралей осуществляют сброс стоков непосредственно в водные объекты города, не исключением стала Северная ТЭЦ. Для предприятия такое воздействие является рисковым фактором, поскольку и влияет на экономическую ситуацию на предприятии. В стоимостном выражении определить воздействие предприятия возможно по расчету эколого-экономического показателя – ущерба за сброс стоков [4], [10]. Авторы провели расчет по действующей методике (табл. 1).

Таблица 1

**Определение величины ущербов в динамике по действующим методикам по Северной ТЭЦ предприятия ТГК-1**

Полное наименование веществ или соединений	Величины масс, т/год			Коэффициент влияния определенного загрязняющего вещества на окружающую среду	Массы сброса сточных вод с учетом показателей опасности			Денежная оценка показателя ущерба		
	2014	2015	2016		усл. т/год			млн. руб./год		
					2014	2015	2016	2014	2015	2016
Показатель взвешенных веществ	184,5	129,5	118,3	0,14	25,8	18,1	16,6	0,260	0,182	0,166
Величина сухого остатка	5079,8	4362,6	0,0	0,05	254,0	218,1	0,0	2,554	2,193	0,000
Ионы аммония	10,5	5,7	0,0	0,06	0,6	0,3	0,0	0,006	0,003	0,000
Соединения фосфора	2,5	1,3	0,6	0,90	2,3	1,2	0,5	0,023	0,012	33,342
Соединения серы	567,6	405,2	401,9	0,80	454,1	324,2	321,6	<b>4,565</b>	<b>3,259</b>	<b>0,004</b>
Биохимическая потребность в кислороде	401,4	211,8	56,7	1,10	441,5	232,9	62,3	<b>4,439</b>	<b>2,342</b>	<b>0,042</b>
Нефтепродукты и нефтесодержащие вещества	3,3	3,5	0,7	21,00	69,3	73,9	13,9	0,697	0,743	0,000
Показатель общего азота	4,3	2,0	0,0	0,40	1,7	0,8	0,0	0,017	0,008	0,000
Соли хлора	546,0	448,4	0,0	0,07	38,2	31,4	0,0	0,384	0,316	0,076
Химическая потребность в кислороде	1949,2	1093,7	435,5	1,20	2339,0	1312,5	522,6	<b>23,517</b>	<b>13,196</b>	<b>0,073</b>
Нитраты	14,0	33,2	0,0	0,15	2,1	5,0	0,0	0,021	0,050	0,012
Нитриты	1,2	1,2	0,0	0,15	0,2	0,2	0,0	0,002	0,002	0,000
Соединения натрия	297,2	2840,2	496,8	0,07	20,8	198,8	34,8	0,209	1,999	0,006
Никельсодержащие вещества	0,1	0,3	0,0	92,00	10,1	30,4	0,0	0,102	0,305	0,389
Органические соединения на основе фенола	0,0	0,0	0,0	521,00	18,9	11,5	0,0	0,190	0,115	0,000
Показатель «цинк»	1,1	0,6	0,1	95,00	104,5	52,3	10,5	1,051	0,525	0,000
Показатель «марганец»	0,3	0,7	0,2	11,30	3,7	7,5	2,5	0,037	0,075	0,003
Соединения, содержащие медь	2,4	2,3	2,2	70,00	169,4	161,7	154,0	<b>1,703</b>	<b>1,626</b>	<b>0,002</b>
<b>Итого:</b>								<b>39,78</b>	<b>26,95</b>	<b>34,12</b>

Если рассматривать показатели в динамике с 2014 по 2016 гг. можно отметить снижение негативного влияния предприятия на 5,66 млн руб. (на 14,2% к 2014 гг.) Наибольший вклад в структуре ущерба вносят соединения серы и меди, а также биологические показатели. Сокращение величин влияния связано с переоборудованием действующих систем энергоэффективными установками и развитием предприятия в части внедрения элементов экологического менеджмента в работу организации.

### Обсуждение результатов

Согласно полученным результатам, действующие методы не дают определяющих показателей, поскольку выявленные превышения по загрязнителям не оказывают столь серьезного влияния на водные системы, помимо этого показатели ущерба «занижены» за счет укрупненных региональных коэффициентов и приблизительной денежной оценки их влияния [11], [12], [13].

В связи с изменением законодательной базы в 2016 году и ужесточением мер к предприятиям и организациям в области влияния на экологическую обстановку, изменения коснулись и расчетов платы в части обобщения величин ставок и введения дифференцированных стимулирующих показателей – в итоге ставки были увеличены, а региональные коэффициенты отменены.

Для разработки более точной денежной оценки, авторы провели анализ изменения ставок и нормативов по группам веществ и компонентам (рис. 1).

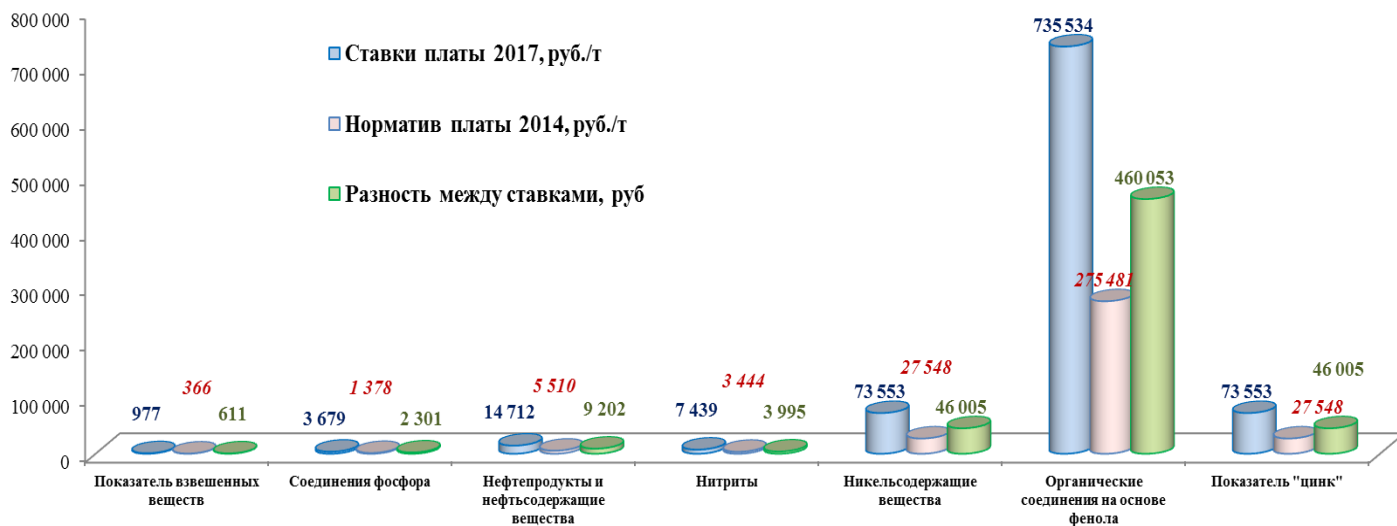


Рис. 1. Изменение данных по денежной оценке основных групп загрязнителей

Проанализировав данные, отметим основные особенности новой системы для расчетов:

- 1) Произошло увеличение величин ставок в среднем 1,5 раза.
- 2) Новые ставочные показатели учитывают степень влияния каждого компонента на экологию водных сред.
- 3) Из списков удалены вещества с минимальным воздействием – их предельно-допустимые концентрации в среднем менее 8–12 мг/л и влияние на ситуацию низкое.

Итак, чтобы оценка и дальнейшее прогнозирование ущерба были наиболее продуктивными и показательными его величину необходимо учитывать по компонентам, то есть по отдельным типам загрязнителей.

Чтобы создать коэффициенты изменения масс по Северной ТЭЦ, произведем расчет по разработанным нами показателям корректировки удельного ущерба  $Y$  (3):

$$Y = l_y \cdot S, \tag{3}$$

где  $Y$  – удельная величина ущерба от сброса стоков для предприятий и организаций города, руб за условную тонну;  $S$  – величины ставок платы по компонентам загрязнений, руб за тонну;  $l_y$  – средние значения коэффициента, образованного от динамики показателя «масса загрязняющих веществ» (табл. 2).

Таблица 2

**Средние значения коэффициентов, взятых по массе 2014–2016 гг.**

Полное наименование веществ или соединений	Показатели массы загрязняющих веществ, т			Расчетный коэффициент взятый от масс 2014-2015	Расчетный коэффициент взятый от масс 2015-2016	Средние значения коэффициента, применимого для расчета фактической массы
	2014	2015	2016			
Показатель взвешенных веществ	184,5	129,5	118,3	0,72	0,92	0,82
Величина сухого остатка	5 079,8	4 362,6	0,0	0,89	0	0,445
Ионы аммония	10,5	5,7	0,0	0,56	0	0,28
Соединения фосфора	2,5	1,3	0,6	0,53	0,43	0,48
Соединения серы	567,6	405,2	401,9	0,73	0,97	0,85
Биохимическая потребность в кислороде	401,4	211,8	56,7	0,54	0,24	0,39
Нефтепродукты и нефтесодержащие вещества	3,3	3,5	0,7	1	0,17	0,585
Показатель общего азота	4,3	2,0	0,0	0,42	0	0
Соли хлора	546,0	448,4	0,0	0,8	0	0
Химическая потребность в кислороде	1 949,2	1 093,7	435,5	0,57	0,36	0,465
Нитраты	14,0	33,2	0,0	2,1	0	1,05
Нитриты	1,2	1,2	0,0	1	0	0,5
Соединения натрия	297,2	2 840,2	496,8	9,61	0,19	4,9
Никельсодержащие вещества	0,1	0,3	0,0	3	0	0
Органические соединения на основе фенола	0,0	0,0	0,0	0,62	0	0
Показатель «цинк»	1,1	0,6	0,1	0,51	0,2	0,355
Показатель «марганец»	0,3	0,7	0,2	1,75	0,34	1,05
Соединения, содержащие медь	2,4	2,3	2,2	0,97	0,87	0,92

Данные о полученных в ходе расчета значениях удельного ущерба в разбивке по типам загрязнителей отражен в табл. 3.

Таблица 3

## Величины удельного ущерба по сбросу сточных вод по методу, созданную авторами

Полное наименование веществ или соединений	Коэффициент влияния определенного загрязняющего вещества на окружающую среду	Предельно-допустимая концентрация загрязняющих веществ [10], мг/л	Величина ставок платы в расчете на 2017 год, руб/т	Средние значения коэффициента, применимого для расчета фактической массы	Величина удельного ущерба, рассчитанного по авторскому методу, руб/усл.т
Показатель взвешенных веществ	0,14	10,1	977,1	0,82	112,17108
Величина сухого остатка	0,05	1000,2	0,52	0,445	0,01157
Ионы аммония	0,06	0,53	1,4	0,28	0,02352
Соединения фосфора	0,9	0,21	3 679,35	0,48	1 589,48
Соединения серы	0,8	500,3	6,1	0,85	4,148
Биохимическая потребность в кислороде	1,1	3,2	243,6	0,39	104,5044
Нефтепродукты и нефтесодержащие вещества	21	0,14	14 711,80	0,585	<b>180 734,46</b>
Показатель общего азота	0,4	1,57	1,3	0	0
Соли хлора	0,07	350,3	2,3	0	0
Химическая потребность в кислороде	1,2	30,6	1,2	0,465	0,6696
Нитраты	0,15	40,2	14,7	1,05	2,31525
Нитриты	0,15	0,09	7 439,61	0,5	557,97
Соединения натрия	0,07	200,3	6,83	4,9	2,34269
Никельсодержащие вещества	92	0,16	73 553,43	0	0,00
Органические соединения на основе фенола	521	0,12	735 534,05	0	0,00
Показатель «цинк»	95	1,5	73 553,05	0,355	<b>2 480 576,11</b>
Показатель «марганец»	11,3	0,2	73 553,05	1,05	<b>872 706,94</b>
Соединения, содержащие медь	70	5,1	73 553,05	0,92	<b>4 736 816,42</b>

Влияние показателя удельного ущерба в общей структуре отражены на рис. 2.



Рис. 2. Распределение показателя «Удельные вещества загрязняющего вещества в сточной воде», руб/усл.т

Из вышеприведенного графика наблюдается, что наибольший вклад в удельные показатели вносят соединения меди (88%), цинка (10%), то есть преобладающей является группы веществ, объединенных общим понятием «тяжелые металлы в сточных водах». Данные о показателе ущерба по видам загрязнителей в динамике представлены в табл. 4.

Данные табл. 4 подтверждают тот факт, что разработанная автором методика денежной оценки ущерба является более уточненной пофакторно и превышает расчетные показатели приблизительно в 22 раза, значительное влияние на общее значение ущерба оказывает соединения цинка, марганца и меди, что в полной мере соответствует показателям предельно допустимых концентраций, а действующие методики расчета в полной мере не могут отразить его компенсационный характер.

Общая динамика эколого-экономического показателя позволяет считать снижение ущерба предприятия равным 317,4 млн. руб. за счет применения экологических стандартов и методов управления.

Таблица 4

**Показатели расчета денежной оценки ущерба от сброса сточных вод, определенного по методике авторов**

Полное наименование веществ или соединений	Приведенная масса загрязняющих веществ, усл. т/год			Величина удельного ущерба, рассчитанного по авторскому методу, руб/усл.т	Оценка ущерба в стоимостном выражении рассчитанная по методу авторов, млн. руб.		
	2014	2015	2016		2014	2015	2016
Показатель взвешенных веществ	25,83	18,13	16,56	112,17	0,002897	0,002033	0,001857
Величина сухого остатка	253,99	218,13	0,00	0,01	0,000003	0,000003	0,000000
Ионы аммония	0,63	0,34	0,00	0,02	0,000	0,000	0,000
Соединения фосфора	2,28	1,19	0,50	1 589,48	0,003619	0,001888	0,000787
Соединения серы	454,08	324,19	321,55	4,15	0,001884	0,001345	0,001334
Биохимическая потребность в кислороде	441,53	232,93	62,32	104,50	0,046142	0,024342	0,006512
Нефтепродукты и нефтесодержащие вещества	69,30	73,92	13,86	180 734,46	<b>12,52</b>	<b>13,36</b>	<b>2,50</b>
Показатель общего азота	1,72	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Соли хлора	38,22	31,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Химическая потребность в кислороде	2339,04	1312,48	522,59	0,67	0,001566	0,000879	0,000350
Нитраты	2,10	4,98	0,00	2,32	0,000005	0,000012	0,00
Нитриты	0,18	0,18	0,00	557,97	0,000101	0,000101	0,00
Соединения натрия	20,81	198,81	34,77	2,34	0,000049	0,000466	0,000081
Никельсодержащие вещества	10,12	30,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Органические соединения на основе фенола	18,91	11,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Показатель «цинк»	104,50	52,25	10,45	2 480 576,11	<b>259,2</b>	<b>129,6</b>	<b>25,9</b>
Показатель «марганец»	3,73	7,46	2,49	872 706,94	<b>3,3</b>	<b>6,5</b>	<b>2,2</b>
Соединения, содержащие медь	169,40	161,70	154,00	4 736 816,42	<b>802,4</b>	<b>765,9</b>	<b>729,5</b>
<b>Итого:</b>					<b>1 077,5</b>	<b>915,5</b>	<b>760,1</b>

**Выводы**

Обобщающими выводами по исследованию можно считать:

- ✓ Экономический ущерб является важным эколого-экономическим показателем в части возможности оценить компенсацию негативного воздействия.
- ✓ Предложенная авторами методика является более удобной для расчетов за счет того, что учитывает многофакторное влияние показателей.
- ✓ Значительное влияние на водную среду при сбросе от Северной ТЭЦ оказывают следующие компоненты: медь, марганец, цинк.
- ✓ Наблюдается общее снижение негативного воздействия на природную среду в динамике с 2014 года.

Таким образом, энергетическая отрасль оказывает существенное влияние на природные среды с различных аспектов, что особенно отражается в эколого-экономических показателях, но в последнее время



предприятия активно работают над их улучшением и вкладывают значительные средства в развитие своей природоохранной деятельности.

### Литература

1. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций. Печ. Российская Федерация / под общ. Ред. С.К. Шойгу. – М.: Дизайн. Информация. Картография, 2010. – 696 с.
2. Ставки платы за НВОС: новое регулирование «Справочник эколога» № 10 октябрь 2016 г.
3. Яковлев В.В. Риск в природно-технической среде / Санкт-Петербург: Изд-во Политехнического университета, 2015. 508 с.
4. Шевчук А.В., Кочемасов Ю. В., Ткаченко Н. Ф. Методика оценки инвестиций для ликвидации накопленного ущерба. – М.: ФГБУН СПОС, 2014. 98 с.
5. Трейман М.Г. Сравнительная характеристика современных методических основ водопользования Российской Федерации и Китая // Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда. 2014. №2 (58).
6. Астафьев В.Е. Экономика электрического производства. – М.: Высшая школа, 2009. 126с.
7. Отведение и очистка сточных вод Санкт-Петербурга: – М.: Новый журнал, 2002. 684 с.
8. Павлова А.Н. Экология: рациональное природопользование и безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2005. 343 с.
9. Игнатов В.Г. Экология и экономика природопользования. / В.Г. Игнатов, А.В. Кокин. – Ростов н/Д: Изд. Феникс, 2003. 512 с.
10. Козлова Н.И. Эколого-экономический ущерб при загрязнении окружающей среды : Учеб. пособие / Н.И. Козлова; М-во образования Рос. Федерации. Кург. гос. ун-т. – Курган : Кург. гос. ун-та, 2003. 132 с.
11. Максименко Ю.Л., Горкина И.Д., Шаприцкий В.Н. Оценка воздействия на окружающую среду и разработка нормативов ПДВ. – М.: Интернет инжиниринг, 1999. 200 с.
12. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Юриспруденция». – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. 231 с.
13. Ерофеев Б.В. Экологическое право России. Учебник для высших юридических заведений. / Б.В. Ерофеев. – М.: ООО Профобразование, 2008. 508с.

### References

1. Atlas prirodnyh i tehnogennyh opasnostej i riskov chrezvychajnyh situacij. Pech. Rossijskaya Federaciya / pod obsch. Red. S.K. Shojgu. – М.: Dizajn. Informaciya. Kartografiya, 2010. – 696 p.
2. Stavki platy za NVOS: novoe regulirovanie «Spravochnik ekologa» № 10 oktyabr 2016 g.
3. Yakovlev V.V. Risk v prirodno-tehnicheskoy srede / Sankt-Peterburg: Izd-vo Politehnicheskogo universiteta, 2015. 508 p.
4. Shevchuk A.V., Kochemasov Yu. V., Tkachenko N. F. Metodika ocenki investicij dlya likvidacii nakoplenogo uscherba. – М.: FGBUN SPOS, 2014. 98 p.
5. Trejman M.G. Sravnitel'naya harakteristika sovremennyh metodicheskikh osnov vodopolzovaniya Rossijskoj Federacii i Kitaya // *Ekonomika. Predprinimatel'stvo. Okruzhayuschaya sreda*. 2014. № 2 (58).
6. Astafev V.E. Ekonomika elektricheskogo proizvodstva.. – М.: Vysshaya shkola, 2009. 126 p.
7. Otvedenie i ochistka stochnyh vod Sankt-Peterburga: – М.: Novyj zhurnal, 2002. 684 p.
8. Pavlova A.N. Ekologiya: racionalnoe prirodopolzovanie i bezopasnost zhiznedeyatel'nosti: ucheb. posobie. – М.: Vysshaya shkola, 2005. 343 p.
9. Ignatov V.G. Ekologiya i ekonomika prirodopolzovaniya. / V.G. Ignatov, A.V. Kokin. – Rostov n/D: Izd. Feniks, 2003. 512 p.
10. Kozlova N.I. Ekologo-ekonomicheskij usherb pri zagryaznenii okruzhayuschej sredy : Ucheb. posobie / N.I. Kozlova; M-vo obrazovaniya Ros. Federacii. Kurg. gos. un-t. – Kurgan : Kurg. gos. un-ta, 2003. 132 p.
11. Maksimenko Yu.L. Ocenka vozdejstviya na okruzhayuschuyu sredu i razrabotka normativov PDV. / Yu.L. Maksimenko, I.D. Gorkina, V.N. Shaprickij. – М.: Internet inzhiniring, 1999. 200 p.
12. Sarkisov O.R. Ekologicheskaya bezopasnost i ekologo-pravovye problemy v oblasti zagryazneniya okruzhayuschej sredy: Ucheb. posobie dlya studentov vuzov, obuchayuschihsya po specialnosti «Yurisprudenciya». – М.: YUNITI-DANA, 2013. 231 p.
13. Erofeev B.V. Ekologicheskoe pravo Rossii. Uchebnik dlya vysshih yuridicheskikh zavedenij. / B.V. Erofeev. – М.: ООО Profobrazovanie, 2008. 508 p.

Статья поступила в редакцию 31.01.2018 г.