

УДК 332.142.6

DOI: 10.34670/AR.2020.93.11.010

## Оценка экономической эффективности водоохраных мероприятий и предотвращенного экономического ущерба

**Валиуллина Наиля Рашитовна**

Магистрант,  
Набережночелнинский институт (филиал),  
Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
423579, Российская Федерация, Нижнекамск, ул. Гагарина, 15,  
e-mail: nelya-valiullina@mail.ru

**Михайлов Артем Борисович**

Доцент кафедры экономики и управления,  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал),  
Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
423578, Российская Федерация, Нижнекамск, ул. Строителей, 47,  
e-mail: artem-m@rambler.ru

### Аннотация

Статья посвящена вопросам оценки экономической эффективности водоохраных мероприятий и предотвращенного экономического ущерба в результате их проведения. Рассмотрена методика оценки экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. Описаны виды экономического ущерба, наносимого водной среде. В статье приведен показатель эффективности водоохранного мероприятия через экономическую оценку в виде коэффициента «ненанесения вреда» водной среде. Предложен метод оценки эффективности водоохранных мероприятий в результате хозяйственной деятельности предприятий на основе сравнения предотвращенных ущербов предыдущих лет. Рассмотрена сущность метода сравнения предотвращенного ущерба в настоящий момент времени. Представлены формулы для оценки экономической эффективности и предотвращенного экономического ущерба, предложен алгоритм выполнения расчета с учетом коэффициента дисконтирования.

### Для цитирования в научных исследованиях

Валиуллина Н.Р., Михайлов А.Б. Оценка экономической эффективности водоохранных мероприятий и предотвращенного экономического ущерба // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 11А. С. 93-99. DOI: 10.34670/AR.2020.93.11.010

### Ключевые слова

Экономическая эффективность, водоохраные мероприятия, экономический ущерб, предотвращенный ущерб, коэффициент дисконтирования.

## Введение

В настоящее время в период сложной экологической ситуации в России наибольшее воздействие на природную среду оказывают предприятия нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отрасли. Объектами воздействия оказываются водные объекты, почва, атмосферный воздух, растительный покров и др. Негативное влияние на природу является результатом длительных воздействий предприятий на окружающую среду, что ведет в свою очередь к масштабным экологическим катаклизмам [Шубин, Вик, 2015].

Так как любая хозяйственная деятельность так или иначе имеет положительный результат (продукцию) и отрицательный (ущерб), возникает необходимость осуществления природоохранных мероприятий, направленных на снижение таких негативных последствий [Владимиров, Орлов, 2009]. Нахождение рационального соотношения экологических и экономических интересов в условиях рыночной экономики является актуальной задачей.

## Основная часть

Экономическая эффективность водоохранных (природоохранных) мероприятий заключается в экономии и предотвращении потери природных ресурсов, живого и овеществленного труда в производственной и непроизводственной сферах человеческой деятельности [Владимиров, Орлов, 2009].

Проблемы оценки экономической эффективности природоохранных мероприятий наиболее широко стали изучать в конце 70-х гг. Разработанная ученым Хачатуровым Т.С. в 1960 г. «Типовая методика определения эффективности капиталовложений и новой техники» использовалась для оценки экономической эффективности капитальных затрат, в том числе и природоохранного назначения [Ушакова, 2006]. Согласно данной методике эффективность капитальных затрат определялась как отношение годового эффекта ( $\mathcal{E}_r$ ) от проведенного мероприятия, за вычетом текущих затрат ( $C$ ), к величине капитальных вложений ( $K$ ):

$$\mathcal{E}_k = \frac{\mathcal{E}_r - C}{K}.$$

«Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды» определяет экономическую эффективность затрат, как соотношение экономического результата и затрат, пошедших на их осуществление:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{P}{3},$$

где  $\mathcal{E}_3$  – экономическая эффективность годовых водоохранных затрат;

$P$  – полный годовой эффект (результат) водоохранных мероприятий;

$3$  – затраты на осуществление водоохранных мероприятия.

Экономический результат водоохранных мероприятий ( $P$ ) выражается в величине годового предотвращаемого ущерба ( $Y_n$ ) за счет водоохранных мероприятий и дополнительного дохода ( $\Delta D$ ) [Методика определения экономической эффективности...]:

$$P = Y_{\Pi} + \Delta D,$$

где  $Y_{\Pi} = Y_{\text{в}} - Y_{\text{ф}}$ .

Согласно данной методике предотвращенный экономический ущерб от загрязнения среды представляет собой разность между расчетными величинами ущерба до и после проведения водоохранного мероприятия, т.е. разница между величинами возможного полного и фактического ущерба в стоимостной форме. Под оценкой экономической эффективности водоохранных мероприятий подразумевается определение потенциального или реального экономического ущерба в результате хозяйственной деятельности. Ущерб экономический является ущербом экологическим, выраженном, в свою очередь, в денежных единицах.

Таким образом, экономический ущерб, наносимый окружающей среде, можно разделить на три вида. Это фактический, возможный и предотвращенный ущерб. Виды и характеристика ущерба представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Виды ущербов и их характеристика**

Вид ущерба	Характеристика ущерба
Фактический (остаточный) ущерб, $Y_{\text{ф}}$	фактические потери, причиняемые народному хозяйству в результате загрязнения окружающей среды
Возможный (полный) ущерб, $Y_{\text{в}}$	ущерб народному хозяйству, который мог бы быть нанесен в случае отсутствия соответствующих водоохранных мероприятий
Предотвращенный ущерб, $Y_{\Pi}$	снижение потерь, причиняемых народному хозяйству, в результате введения в действие водоохранных мероприятий

Показатель эффективности водоохранного мероприятия через экономическую оценку  $\mathcal{E}_{\text{вм}}$  представим коэффициентом «ненанесения вреда» водной среде [4]. Данный показатель эффективности  $\mathcal{E}_{\text{вм}}$  представляет собой отношение предотвращенного экономического ущерба к возможному полному ущербу, определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{вм}} = \frac{Y_{\Pi}}{Y_{\text{в}}} \text{ или } \mathcal{E}_{\text{вм}} = \frac{Y_{\Pi}}{Y_{\text{в}}} * 100,$$

где  $\mathcal{E}_{\text{вм}}$  – показатель эффективности водоохранных мероприятий;

$Y_{\Pi}$  – предотвращенный ущерб;

$Y_{\text{в}}$  – возможный ущерб.

Эффективность водоохранных мероприятий определяется значением показателя «ненанесения вреда»: чем ближе  $\mathcal{E}_{\text{вм}}$  к единице или 100%, тем эффективнее водоохранное мероприятие, т.е.  $\mathcal{E}_{\text{вм}} \rightarrow 1$  или  $\mathcal{E}_{\text{вм}} \rightarrow 100\%$ .

Оценить эффективность реализованных водоохранных мероприятий в результате деятельности предприятия различных отраслей возможно методом сравнения предотвращенных ущербов предыдущих лет. Сущность метода сравнения состоит в денежной оценке предотвращенных ущербов в единый момент времени [Новоселов, 2012]. Для этого возникает необходимость приведения денежной оценки прошлых предотвращенных ущербов к тому моменту времени, когда проводится их сравнение. С целью решения поставленной задачи, необходимо учесть влияющий экономический фактор, который обусловлен ростом стоимостной оценки, что отражается коэффициентом дисконтирования. Схематично на рисунке 1 показан рост экономической оценки предотвращенного ущерба за счет операции

дисконтирования.



**Рисунок 1 - Действие дисконтного множителя на прошлый предотвращенный ущерб**

Следовательно, величину предотвращенного ущерба с учетом инфляции можно определить по формуле:

$$Y_{nt} = Y_n \prod_{i=1}^n (1 + r_i),$$

где  $Y_{nt}$  – величина предотвращенного годового ущерба, приведенная с учетом влияния на его величину инфляции;

$Y_n$  – величина годового предотвращенного ущерба;

$r_i$  – коэффициент дисконтирования  $i$ -го года (на уровне банковской ставки рефинансирования).

Дисконтирование позволяет привести прошлые результаты предотвращенного экономического ущерба к их стоимости в определенный единый момент времени. Величины предотвращенных ущербов, приведенные к одному моменту времени, поддаются сравнению. В таблице 2 предлагается алгоритм оценки экономической эффективности водоохранного мероприятия и предотвращенного экономического ущерба.

**Таблица 2 – Алгоритм выполнения оценки экономической эффективности водоохранного мероприятия и предотвращенного экономического ущерба**

№ п/п	Алгоритм	Формула
1	Поиск статистических данных (концентрации загрязняющих веществ, объем сточных вод, ПДК)	$C_i, V, \text{ПДК}_{p/xi}$
2	Расчет показателя относительной опасности для каждого вещества (величина обратная ПДК веществ)	$A_i = \frac{1}{\text{ПДК}_{p/xi}}$
3	Расчет массы годового поступления каждого вещества по концентрации и объему сточных вод до и после мероприятия	$m_i = C_i \cdot V$
4	Расчет приведенной массы годового поступлений каждого вещества до и после мероприятия	$M_i = A_i \cdot m_i$
5	Определение общей приведенной массы годового	$M = \sum_{i=1}^n A_i \cdot m_i$

№ п/п	Алгоритм	Формула
	поступления всех веществ	
6	Расчет возможного ущерба в водный объект до реализации водоохранного мероприятия	$Y_B = \gamma M_{до} \sigma_K$
7	Расчет фактического ущерба в водный объект после реализации водоохранного мероприятия	$Y_\Phi = \gamma M_{после} \sigma_K$
8	Определение предотвращенного экономического ущерба	$Y_{\Pi} = Y_B - Y_\Phi$
9	Определение экономической эффективности водоохранного мероприятия	$\mathcal{E}_{BM} = \frac{Y_{\Pi}}{Y_B}, \quad \mathcal{E}_{BM} = \frac{Y_{\Pi}}{Y_B} \cdot 100$
10	Приведение предотвращенного экономического ущерба с учетом коэффициента дисконтирования	$Y_{\Pi_t} = Y_{\Pi} \prod_{i=1}^n (1 + r_i)$
11	Сравнительная оценка приведенных значений экономического ущерба за предыдущие годы за счет коэффициента дисконтирования	$Y_{\Pi_t}, Y_{\Pi_{t-1}}, \dots$

### Заключение

Предлагаемый алгоритм позволяет проводить оценку экономической эффективности водоохранных мероприятий и предотвращенного ущерба от их осуществления во время хозяйственной деятельности предприятий. Вопрос оценки предотвращенного ущерба является в настоящее время весьма актуальным для предприятий, декларирующих себя в качестве компаний с высокой экологической ответственностью.

Вопросу оценке экономической эффективности и экономического ущерба уделяется особое значение в настоящий момент, что связано со всеобщей экологизацией производств, предприятий и страны в целом. Проведение оценки по разработанному алгоритму является достаточно простым, позволяет учесть в полном объеме содержание всех загрязняющих веществ в воде, т.е. отрицательных воздействий и убытков, вызываемых такими воздействиями, фактор времени, фактор инфляции.

### Библиография

1. Шубин А.А., Вик С.В. Экономические проблемы в нефтедобывающей промышленности // VII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых «Россия молодая», 2015.
2. Владимиров А.М., Орлов В.Г. Охрана и мониторинг поверхностных вод суши. Учебник. - СПб.: РГГМУ, 2009 - 220 с.
3. Ушакова Е.О. Методика определения экономической эффективности затрат на природоохранные мероприятия. Гео-Сибирь, 2006, Т. 6, с. 185-190.
4. Савичев О.Г., Токаренко О.Г. Управление водными ресурсами: учебное пособие/ Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014 – 126 с.
5. Новоселов А.Л. Экономическая оценка прошлого ущерба с учетом неопределенности исходных данных //Вестник университета, №10, 2012.
6. Методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды, 1986.
7. Рюмина Е.В. Ущерб от экологических нарушений: больше вопросов, чем ответов. Институт проблем рынка РАН, Экономика природопользования. – 2004, №4, с.55-65.
8. Иванчук А.В. Актуальные вопросы экономической оценки ущерба вследствие загрязнения водных объектов. Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2010. № 5 (34). с. 76-79.
9. Экономическая эффективность проектов по охране окружающей среды и природоохранных мероприятий,

Майский Р.А., Павлова Ю.А., Проскура В.С. Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2017, № 4 (22), с. 40-47.

10. Методы оценки экономического ущерба от негативного влияния загрязненной среды, Ильичева М.В., Известия Челябинского научного центра УрО РАН, 2005, № 3, с. 111-115.

## **Assessment of economic efficiency of water protection measures and prevented economic damage**

**Nailya R. Valiullina**

Master student,  
Naberezhnochelninsky Institute (branch),  
Kazan (Volga region) Federal University,  
423579, 15 Gagarina str., Nizhnekamsk, Russian Federation;  
e-mail: nelya-valiullina@mail.ru

**Artem B. Mikhailov**

Associate Professor,  
Department of Economics and management,  
Nizhnekamsk Chemical-Technological Institute (branch),  
Kazan National Research Technological University,  
423578, 47 Stroiteley str., Nizhnekamsk, Russian Federation;  
e-mail: artem-m@rambler.ru

### **Abstract**

The article is devoted to the assessment of the economic efficiency of water conservation measures and the prevented economic damage resulting from their implementation. The methodology of assessing the economic efficiency of environmental measures and assessing the economic damage caused by environmental pollution to the national economy was considered. Types of economic damage caused by water environment are described. The article provides an indicator of the effectiveness of the water protection measure through economic assessment in the form of a coefficient of "avoidance" of harm to the aquatic environment. The method of assessing the effectiveness of water protection measures as a result of economic activity of enterprises is proposed on the basis of comparison of prevented damages of previous years. The essence of the method of comparison of the prevented damage at the moment of time is considered. Formulas for estimation of economic efficiency and prevented economic damage are presented, algorithm of calculation with consideration of discount factor is proposed.

### **For citation**

Valiullina N.R., Mikhailov A.B. (2019) Ocenka jekonomicheskoy jeffektivnosti vodoohrannyh meroprijatij i predotvrashhennogo jekonomicheskogo ushherba [Assessment of economic efficiency of water protection measures and prevented economic damage]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 9 (11A), pp. 93-99. DOI: 10.34670/AR.2020.93.11.010

---

**Keywords**

Economic efficiency, water protection measures, economic damage, prevented damage, the discount factor.

**References**

1. Shubin A. A., Vic S. V. Economic problems in the oil industry // VII all-Russian scientific and practical conference of young scientists "young Russia", 2015.
2. Vladimirov A. M., Orlov V. G. Protection and monitoring of the surface waters. Textbook. - SPb.: RSHU, 2009 - p. 220.
3. Ushakova E. O. Method of determining the economic efficiency of environmental measures URL: <http://https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-opredeleniya-ekonomicheskoy-effektivnosti-zatrat-na-prirodoohrannyemeropriyatiya>.
4. Savichev O. G., Tokarenko O. G. water resources Management: textbook/ Tomsk Polytechnic University. Tomsk: Publishing house of Tomsk Polytechnic University, 2014-126 p.
5. Novoselov A. L. Economic assessment of past damage taking into account the uncertainty of the initial data. Vestnik universiteta, No. 10, 2012.
6. Methodology for determining the economic efficiency of environmental protection measures and assessing the economic damage caused to the national economy by environmental pollution, 1986.
7. Ryumina E.V. Damage from environmental violations: more questions than answers. Institute of Market Problems of RAS, Economics of Nature Management. - 2004, № 4, p.55-65.
8. Ivanchuk A.V. Current issues of economic assessment of damage due to pollution of water bodies. Journal of Saratov State Socio-Economic University. 2010. № 5 (34). page 76-79.
9. Economic efficiency of environmental protection projects and environmental measures, May R.A., Pavlova Yu. A., Proskura V.S. UGNTU bulletin. Science, education, economy. Series: Economy. 2017, № 4 (22), p. 40-47.
10. Methods of assessing economic damage from the negative impact of the contaminated environment, Ilicheva M.V., News of the Chelyabinsk Scientific Center of Uro RAS, 2005, № 3, p. 111-115.