

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ
ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ

Садченко Е.В., Товкан М.Н.

В статье рассмотрены теоретические основы процесса управления экономико-экологическими рисками с целью обеспечения эффективного и безопасного осуществления хозяйственной деятельности. Также рассмотрен один из методов определения вероятности возникновения экономико-экологического риска и вероятностного ущерба. Показана зависимость вероятностного ущерба вследствие загрязнения элементов окружающей природной среды от степени вероятности возникновения экономико-экологического риска.

Постановка проблемы. Управление экономико-экологическими рисками является достаточно сложной задачей в теории рисков. Это обусловлено непростым механизмом формирования экономико-экологических рисков всех родов, включающего взаимодействие экономической деятельности человека, биотопов и биоценозов на некоторой территории.

Управление экономико-экологическим риском решает две основные задачи:

- 1) анализ вероятности экономико-экологического риска и принятие решений, направленных на его снижение до пределов, соответствующих приемлемому уровню риска;
- 2) анализ величины вероятностного ущерба в результате экономико-экологического риска и реализация методов его снижения.

Актуальность исследования связана с необходимостью развития методов оценки, анализа и управления экологическими рисками инвестиционных проектов.

Целью исследования является усовершенствование методологии оценки экологического риска с учетом его вероятностной и экономической составляющей для более эффективного управления вероятностью появления экономико-экологического риска.

Методы исследования. В данной работе использовались следующие методы: методы теории вероятности при разработке методики оценки вероятности возникновения экономико-экологического риска, использовались также метод факторного и комплексного анализа для определения условий возникновения экономико-экологических рисков, аппарат теории экономического ущерба при расчетах эффективности управления вероятностью возникновения экономико-экологического риска; при формировании оценки вероятности возникновения экономико-экологического риска затратный метод и методы анализа экономико-экологического ущерба.

Анализ исследований и публикаций. Исследования в области анализа, оценки и управления экологическими рисками нашли свое отражение в трудах отечественных и зарубежных авторов таких, как: Л.И. Абалкина, А.П. Альгина, П. Баумана, Дж. Бузенхартома, Ю. Буравлева, Б.В. Буркинского, П. Ваганова, В. Витлинского, Н. Внуковой, В. Волошина, Р.В. Галиулина, Р.Т. Давидовой, Т. Загорной, Б. Заславского, А.В. Измалкова, Н.С. Касимова, Ю.Ю. Кинева, А.С. Казака, Т.Ф. Козловской, О.В. Козьменко, А.И. Мартиенко, А. Матвийчука, Г.А. Моткина, М.М. Рединой, Д.С. Савина, Е.В. Садченко, Н.М. Светлова, В. Сидорчука, Н.П. Тихомирова, Т.М. Тихомировой, А.П. Хаустова, Р. Ховарта, М.В. Хохлова, Е. Яйли, И. Якоса и др.

Так Н.М. Светлов в своей статье «Об учете экологических рисков инвестиционных проектов» [7] оценку экологическому риску инвестиционного проекта, для которой предлагает использовать два подхода: статистический и экспериментальный.

При этом в статистическом подходе оценку вероятности возникновения неблагоприятных ситуаций (аварий) (ρ), приводящих к экологическому риску, осуществляет по формуле:

$$\rho = (n+1)/(N+2), \quad (1)$$

где n – число наблюдавшихся ситуаций (аварий) данного вида;

N – совокупный опыт функционирования проектов данного вида (лет).

При использовании экспертного подхода предполагается, что группа экспертов-инженеров, знакомых с технологиями сооружения и эксплуатации, предусмотренными проектом, и специалисты в области охраны природы совместно составляют список возможных неблагоприятных ситуаций (аварий). Далее инженеры выносят свои мнения о вероятностях аварии, которые затем усредняются. Эксперты-экологи аналогичным образом вносят мнения о затратах на устранение влияния каждой такой ситуации на состояние окружающей среды [10].

В.Н. Башкин дает количественную оценку экологическому риску в зависимости от источников его происхождения, полагая, что количественная оценка экологического риска является основополагающим звеном экологической безопасности всего общества. Он считает, что оценка экологического риска – это процесс количественной оценки вероятности воздействия поллютанта на здоровье человека или состояние экосистемы [1].

А.П. Белоусова и И.В. Проскурина при рассмотрении вопроса управления экологическими рисками используют разработанные мировым сообществом подходы к оценке экологического состояния окружающей среды, в основу которых положены индикаторы оценки степени ее устойчивости. Они выделяют индикаторы трех типов: индикатор воздействия – В, индикатор состояния – С, индикатор отклика – О. Исходя из этого, для принятия решения об управлении экологическими рисками следует рассматривать несколько сценариев развития событий и для каждого находить отдельное оптимальное решение [2].

В.И. Исаков в своем учебнике «Военная экология» в разделе «Управление экологическим риском аварий и катастроф на военных объектах» рассматривает риск с точки зрения уязвимости и опасности, выражая зависимость между ними следующей формулой [5]:

$$R=H*E, \quad (2)$$

где R – риск, H – опасность, E – уязвимость.

Эти параметры применимы в большей степени к реципиентам, которые подвергаются риску, подразумевая под реципиентами человека.

Однако недостаточный уровень теоретического исследования причин возникновения экономико-экологических рисков, отсутствие научно-методической базы для определения вероятности возникновения экономико-экологического риска требуют углубленных научно-теоретических разработок и практической реализации применительно к современным требованиям рационального природопользования.

Изложение основного материала. Говоря об экономико-экологическом риске, следует отметить, что его исключить полностью невозможно, всегда сохраняется вероятность его возникновения; однако, необходимо, чтобы этот риск находился на предельно-допустимом уровне. Снижение степени вероятности экономико-экологического риска может происходить либо внешними, либо внутренними методами, связанными с уменьшением неблагоприятного воздействия тех или иных факторов на производство.

Предельно-допустимый уровень (ПДУ) вероятности экономико-экологического риска должен быть настолько достаточно низким, чтобы это не вызывало какого-либо беспокойства индивидуума и общества в целом, то есть необходимо установить конкретное численное значение для величины ПДУ вероятности экономико-экологического риска на таком низком уровне, какой технически достижим. Однако при этом учитывается, что такое стремление, как показывают практика и расчеты, связано с очень большими экономическими затратами на снижение вероятности экономико-экологического риска, которые в конечном итоге, как правило, ведут к нерентабельности самой хозяйственной деятельности. Поэтому принятое конкретное значение для ПДУ вероятности экономико-экологического риска, как обязательное условие, должно соответствовать социальным требованиям и в то же время обеспечивать жизнеспособность дальнейшего развития экономики социально-экономико-экологической системы. Более высокий уровень экономического развития позволяет установить более низкие значения для ПДУ.

Таким образом, управление экономико-экологическим риском – это балансирование между уровнем возможных потерь и потенциальной выгодой от реализации экологически рискованного хозяйственного решения с помощью применения разнообразных способов воздействия на уровень экономико-экологического риска [8, 11].

Введение количественных и качественных оценок уровня потенциальной опасности, источником которого является предприятие, по отношению к состоянию здоровья человека и природной среде, позволяет оп-

ределить уровень вероятностных экономико-экологических рисков, угроз и ущерба, что фактически дает возможность перейти от задач оценки вероятности экономико-экологического риска к задачам управления вероятностью экономико-экологического риска.

Поскольку экономико-экологический риск является вероятностной категорией, в этом смысле наиболее обосновано характеризовать его как вероятность возникновения определенного уровня ущерба (потерь экологического, социального, экономического характера). То есть, оценивая вероятность возникновения экономико-экологического риска, следует установить для каждого абсолютного или относительного значения величины возможных потерь (ущербов) соответствующую вероятность возникновения такой величины [3]. Следовательно, произведение этих вероятностей определит вероятностный ущерб:

$$P_y = R * Y, \quad (3)$$

где P_y – вероятностная величина предполагаемого ущерба, возникшего в результате реализации рискованной ситуации;

R – вероятность возникновения экологического риска;

Y – величина ущерба в результате осуществления экологического риска.

Учитывая, что на вероятность появления ущерба P_y влияет множество факторов элемента окружающей природной среды Q , для обобщения оценки вероятности появления общего ущерба необходимо суммировать вероятности появления экологических рисков по отдельным факторам:

$$P_y = \sum_{Q=1}^i P_Q \cdot Y_Q, \quad (4)$$

где i – количество возможных вариантов ущербов, которые могут быть при наступлении неблагоприятных событий, включая и нулевой ущерб.

Сделав вывод, что вероятность возникновения рискованной ситуации в результате реализации экологического риска вида Q определяет вероятность возникновения данного риска, можно рассчитать вероятность появления экономико-экологического риска, учитывая возможность отклонений при расчете вероятности наступления рискованной ситуации и структурные составляющие ущерба, причиняемого данной рискованной ситуацией:

$$R = \sum_{Q=1}^i N_Q C_Q V P'_{pcQ}, \quad (5)$$

где R – вероятность появления экономико-экологического риска;

N_Q – натуральные изменения Q -го фактора;

C_Q – стоимостная оценка натурального изменения Q -го фактора;

P'_{pcQ} – вероятность экологического риска без учета возможных отклонений;

V – коэффициент вариации.

Для согласования теоретического и статистического распределения вероятности появления экологического риска рассмотрим некоторую величину U , которая и будет характеризовать данное распределение:

$$U = n \sum_{Q=1}^k \frac{(R_Q^* - R_Q)^2}{R_Q}, \quad (6)$$

где R_Q^* – статистическая вероятность возникновения экологического риска;
 R_Q – теоретическая вероятность возникновения экологического риска.

$$R_Q^* = \frac{m_Q}{n}, \quad (7)$$

где m_Q – число значений появления экологического риска;
 n – общее значение случаев за рассматриваемый период.

$$U = n \sum_{Q=1}^k \frac{(m_Q - nR_Q)^2}{nR_Q}. \quad (8)$$

Вероятностный ущерб (Y') в зависимости от вероятности появления экономико-экологического риска можно также определить как двумерную величину, включающую как вероятность возникновения экономико-экологического риска, так и связанные с ней убытки. Критерий риска в формализованном виде может иметь следующий вид:

$$Y' = \bar{P} \cdot \bar{Y} = p_1 \cdot Y_1 + p_2 \cdot Y_2 + \dots + p_n \cdot Y_n, \quad (9)$$

где p_i – вероятность возникновения i -ой ситуации, $i=1,2,\dots,n$;

Y_i – ущерб от i -й ситуации.

Если рассматривать отдельно каждую составляющую риска загрязнения окружающей среды, то данную формулу можно представить в следующем виде:

$$\begin{aligned} Y' &= p_1 \cdot (Y_a + Y_b + Y_o) + p_2 \cdot (Y_a + Y_b + Y_o) + \dots + p_n \cdot (Y_a + Y_b + Y_o) \\ &= \sum_{i=1}^n p_n \cdot (Y_a + Y_b + Y_o), \end{aligned} \quad (10)$$

где Y_a – ущерб от загрязнения атмосферного воздуха, Y_b – ущерб от загрязнения водных объектов, Y_o – ущерб от размещения отходов.

Согласно Налоговому кодексу Украины от 2 декабря 2010 года №2755, раздел VIII «Экологический налог» [6], можно определить данный вероятностный ущерб по следующей формуле:

$$Y' = \sum_{i=1}^n p_{kj} \cdot (M_j \cdot Han_j + M_j \cdot H_{vvn} \cdot K_{oc} + Hon_j \cdot M_j \cdot K_T \cdot Ko)$$

$$Y' = \sum_{i=1}^n p_{kj} \cdot M_j \cdot (Han_j + H_{vvn} \cdot K_{oc} + Hon_j \cdot K_T \cdot Ko),$$

(11)

где p_{kj} – вероятность возникновения k-ой ситуации, при которой осуществляется загрязнение окружающей среды j-ым веществом, $k=1,2,\dots,n$;

M_j – фактический объем выброса j-ого загрязняющего вещества в тоннах (т);

Han_j – ставка налога в текущем году за тонну j-ого загрязняющего вещества в атмосферном воздухе, в гривнах с копейками;

H_{vvn} – ставка налога в текущем году за тонну j-ого загрязняющего вещества в водные объекты, в гривнах с копейками;

Hon_j – ставка налога в текущем году за размещение тонны отходов j-ого загрязняющего вещества, в гривнах с копейками;

K_{oc} – коэффициент, который составляет 1,5 и применяется в случае сбрасывания загрязняющих веществ в ставки и озера (в другом случае коэффициент равен 1);

K_T – корригирующий коэффициент, который учитывает расположение места размещения отходов (в пределах населенного пункта или на расстоянии меньше, чем 3 км от таких границ $K_T=3$; на расстоянии от 3 км и больше от границ населенного пункта $K_T=1$);

Ko – корригирующий коэффициент, который равняется 3 и применяется в случае размещения отходов на свалках, которые не обеспечивают полного исключения загрязнения атмосферного воздуха или водных объектов.

В результате удастся с единых экономических позиций оценить ущерб от загрязнения атмосферы, водного бассейна, а также от деградации земель, размещения отходов.

Эффективность данного метода можно оценить на следующем примере. Предположим, что некое предприятие ТЭС «А» мощностью 1000 МВт расположено в 3,5 км от населенного пункта с численностью населе-

ния 11,5 тыс. чел. осуществляет выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика основных загрязняющих веществ атмосферного воздуха от производственной деятельности ТЭС «А»

Объекты загрязнения	Показатели	Фактический объем(т/год)	Ставка налога (грн/т)
Атмосферный воздух	Диоксид серы (SO _x)	89 000	1553,79
	Оксид азота (NO _x)	20 880	1553,79
	Оксид углерода (CO _x)	6 200 000	58,54
	Твердые частицы	2 000	58,54

Таким образом, основываясь на формулу (11), можно определить вероятностный ущерб для предприятия-загрязнителя атмосферного воздуха.

$$Y_{вс} = p_i (89000 \cdot 1553,79 + 20880 \cdot 1553,79 + 6200000 \cdot 58,54 + 2000 \cdot 58,54)$$

$$Y_{вс} = 533795525,2 p_i \text{ (грн)}$$

p_i – вероятность возникновения ситуации, приводящей к загрязнению окружающей природной среды (вероятность экономико-экологического риска).

Подставляя все имеющиеся данные, мы увидим зависимость вероятностного ущерба от степени вероятности появления экономико-экологического риска.

Таблица 2

Расчет вероятностного ущерба от выбросов в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными источниками загрязнения в зависимости от степени вероятности экономико-экологического риска

$p_i \backslash Y_j$	$Y_{вс}$	$p_i \backslash Y_j$	$Y_{вс}$
0	0	0,5	266897762.6
0,1	53379552.52	0,6	320277315.12
0,2	106759105.04	0,7	373656867.64
0,3	160138657.56	0,8	427036420.16
0,4	213518210.08	0,9	480415972.68
		1	533795525.2

Наглядно увидеть зависимость этих двух параметров можно на рис. 1.

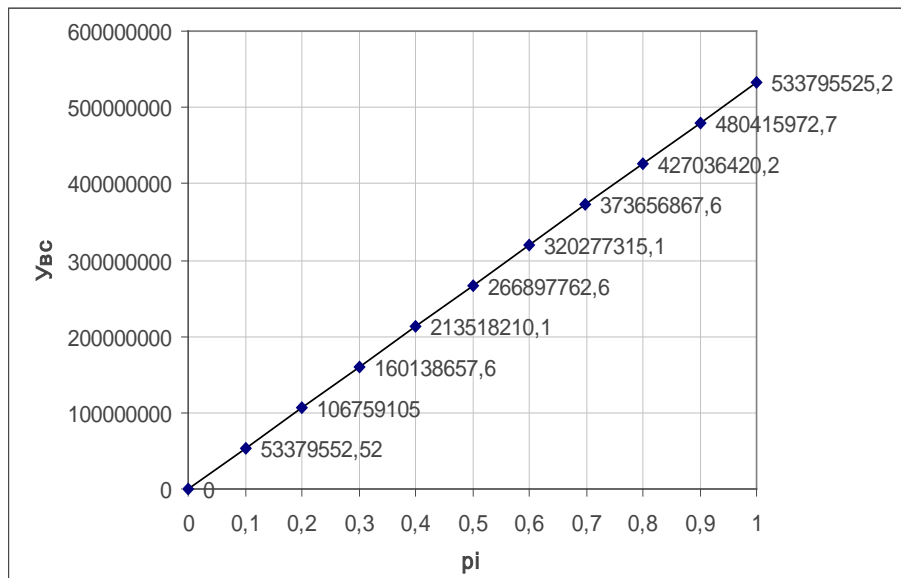


Рис. 1. Зависимость вероятностного ущерба вследствие загрязнения атмосферного воздуха от степени вероятности появления экономико-экологического риска

Вывод. Проанализировав все вышеизложенное можно сделать вывод, что данная зависимость прямопропорциональная. Поэтому данные расчеты позволяют наглядно увидеть влияние степени вероятности появления экономико-экологического риска на вероятностный ущерб от этого риска. Следовательно, использование данной методики позволит минимизировать риски при финансировании проектов, имеющих высокую степень вероятности появления экономико-экологического риска, путем своевременного определения вероятностного ущерба.

Поэтому для каждого предприятия и хозяйствующего субъекта должно стать стратегической целью уменьшение вероятности появления экономико-экологического риска путем уменьшения негативного воздействия на окружающую природную среду, благодаря чему уменьшится ущерб в виде штрафов, сборов и налогов за загрязнения окружающей природной среды. К ним можно отнести как модернизацию уже существующих технологий производственного процесса, так и внедрение новых технологий. Повышение эффективности управления вероятностью экономико-экологического риска в этом случае происходит вследствие уменьшения объема выбросов или за счет повышения экономичности использования ресурсов. Посредством перехода в производстве от технологий, сокращающих вредное воздействие уже имеющегося загрязнения, к интегрированным природоохранным технологиям

можно уже заблаговременно предупреждать возникновение отрицательного воздействия на окружающую среду.

Так же стоит отметить, что из-за высокой стоимости реализации масштабных природоохранных проектов, их реализация (а тем более получение экономического эффекта) возможна только на крупных предприятиях, выпускающих достаточно большой объем продукции.

Особый акцент стоит сделать на повышении уровня экологической культуры предприятия, которая включает всю совокупность экологически ориентированных социальных ценностей, норм, привычек поведения, адаптированных и интегрированных в ходе развития предприятия. Важную роль играет отношение сотрудников к экологической проблематике, так как при принятии стратегических решений имеется обширное поле социальных интересов, использование которых зависит от системы корпоративных ценностей. Посредством формирования экологически осознанного поведения персонала достигается улучшение производственной культуры, способствующей становлению экологически безопасных стандартов экономического поведения персонала, эффективному природопользованию и управлению экономико-экологическими рисками.

Литература:

1. Башкин В.Н. Экологические риски: расчет, управление, страхование: Учебн.пособие / В.Н.Башкин. – М.: Высш.шк., 2007. – 306 с.
2. Белоусова А.П., Проскурина И.В. Управление экологическими рисками загрязнения подземной гидросферы // «Менеджмент в России и за рубежом». – №2, 2007. – С. 82-95.
3. Буркинський Б.В., Степанов В.Н., Кругляков Л.Л. Ресурсно-екологічна безпека: теоретичні та прикладні аспекти / Б.В. Буркинський, В.Н. Степанов, Л.Л. Круглякова и др. – Одесса: ИПРЭЭИНАН Украины, 1998. – 180 с.
4. Деева Н.Э. Учет экологических рисков при разработке инвестиционных проектов // Проблемы развития внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций: региональный аспект. – Донецк: ДонНУ, 2001. – С. 337-339.
5. Исаков В.И. Экология. Военная экология: Учебник для высших учебных заведений Министерства обороны РФ / В.И. Исаков. – Изд. 2, перераб. и доп. – М. – Смоленск: ИД Камертон – Маджента, 2006. – 724 с.
6. Податки та бухгалтерський облік. податковий кодекс від 02.12.2010 р. № 2755-VI Розділ VIII «Екологічний податок». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nibu.factor.ua/ukr/info/NKU_rozd/NKU_rozd8/ (дата звернення 18.02.2013 р.).
7. Садченко Е.В. Принципы и концепции экологического маркетинга: Монография. – Одесса: Астропринт, 2002. – 400 с.
8. Садченко Е.В. Роль виртуального рыночного пространства в формировании потребительской ценности окружающей природной среды

/ Е.В. Садченко // Вісник Одеського національного університету. – Т. 17. – Випуск 2. Економіка. – 2012. – С.1 81-190.

9. Садченко О.В. Інноваційна діяльність в природокористуванні / О.В. Садченко // Вісник соціально-економічних досліджень: зб. наук.пр. – Одеса: ОНЕУ, 2012. – № 4 (47). – С. 358 – 363.

10. Светлов Н.М. Об учете экологических рисков инвестиционных проектов // Экономика сельского хозяйства России. – 1997. – №9. – С. 6-9.

11. Товкан М.М. Процесс управления экологическими рисками как управленческий аспект деятельности хозяйственного объекта // Регіональна бізнес-економіка та управління: науковий, виробничо-практичний журнал. – Вінниця: Вінницький фінансово-економічний університет, 2012. – № 4(36). – С. 83–88.

Abstract

Sadchenko E.V., Tovkan M.N.

Theoretical and methodical approaches to managing economic-environmental risks

The paper describes the main theoretical basis of economic-environmental risks management to ensure the effective and safe conduct of any business. Also considered one of the methods for determining probability of occurrence of the economic-environmental risks and the probability of damage. The dependence of the probability of damages as a result contamination of the components the environment on the degree of probability economic-environmental risks.