

СТАТЬИ

УДК 330:001.895

**СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ВНЕДРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ****Аленкова И.В., Митякова О.И.***Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Нижний Новгород, e-mail: omityakova@list.ru*

В данной статье рассмотрены проблемы соответствия России мировым требованиям на рынке наукоемких технологий. Анализ нормативных документов по социально-экономическому развитию России выявил необходимость внедрения инноваций в различных областях деятельности хозяйствующих субъектов. Вместе с тем при этом может возрасти опасность нанесения ущерба окружающей среде со стороны предприятия. Проанализированы вопросы ограничения вредного воздействия различного рода инноваций на окружающую среду. Обоснована роль экологических инноваций, показана актуальность оценки эффективности их внедрения. Проанализированы различные методики и технологические подходы для оценки эффективности внедрения экологических инноваций на предприятиях. Показано, что, несмотря на существенную проработку в научной литературе, до сих пор отсутствует комплексный подход к данному вопросу. Предложена система оценки эффективности внедрения экологических инноваций на основе статистических форм отчетности. Данная система включает набор показателей, сгруппированных по трем направлениям: эколого-инвестиционной деятельности, динамики изменения экологической нагрузки и инновационно-экологической активности. Для ранжирования предприятий по уровню эффективности внедрения экологических инноваций и анализа его динамики предложен алгоритм вычисления индексов по отдельным направлениям и обобщенный индекс.

Ключевые слова: оценка эффективности внедрения инноваций, экологические инновации, система показателей

**SYSTEM OF INDICATORS OF ASSESSMENT EFFICIENCY OF INTRODUCTION
OF ECOLOGICAL INNOVATIONS****Alenkova I.B., Mityakova O.I.***Nizhny Novgorod State Technical University of R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod,
e-mail: omityakova@list.ru*

In this article problems of compliance of Russia to world requirements in the market of high technologies are considered. The analysis of normative documents on social and economic development of Russia revealed need of introduction of innovations for various spheres of activity of economic entities. At the same time, at the same time the danger of causing damage to the environment from the enterprise can increase. Questions of restriction of different harmful effects of innovations on the environment are analysed. The role of ecological innovations is proved, the relevance assessment of efficiency of their introduction is shown. Various techniques and technological approaches for assessment of efficiency of introduction of ecological innovations at the enterprises are analysed. It is shown that, despite significant study in scientific literature, still there is no integrated approach to the matter. The system of assessment of efficiency of introduction of ecological innovations on the basis of statistical forms of the reporting is offered. This system includes a set of the indicators grouped in three directions: ekologo-investment activities, dynamics of change of an environmental pressure and innovative and ecological activity. For ranging of the enterprises for the level of efficiency of introduction of ecological innovations and the analysis of its dynamics the algorithm of calculation of indexes in the separate directions and the generalized index is offered.

Keywords: assessment of efficiency of introduction of innovations, ecological innovations, system of indicators

На современном этапе экономического развития для достижения устойчивого роста и повышения конкурентоспособности России на мировых рынках необходимым условием становится переход к интенсивному внедрению наукоемких технологий и высокотехнологичных продуктов. При анализе нормативных документов по социально-экономическому развитию России на период до 2030 г. отмечается, что реализация сценария, основанного на интенсивном внедрении инноваций, позволит значительно сократить разрыв с экономически развитыми странами и укрепить геополитическую роль стра-

ны [1]. Однако, как отмечается в Стратегии национальной безопасности РФ, одной из основных угроз экономическому развитию государства является существующее отставание в разработке и внедрении широкого спектра инноваций. В связи с этим требуется совершенствование национальной инновационной системы, повышение инвестиционной привлекательности и более тщательный отбор инновационных проектов [2]. Вместе с тем внедрение инноваций может приводить не только к росту конкурентоспособности предприятий, но и к росту экологической нагрузки на среду обитания.

Цель исследования: сформировать систему показателей оценки эффективности внедрения экологических инноваций на предприятиях.

Вопросы ограничения вредного воздействия технологических инноваций на окружающую среду занимают существенное место в исследованиях ученых. В развитых странах экологические инновации превращаются в основополагающий драйвер экономического роста, обеспечивая высокую конкурентоспособность экономик. Происходит активная экологизация европейских научно-технических программ, в том числе Германия планирует к 2024 г. перейти полностью на альтернативные источники энергии, Норвегия рассчитывает к 2030 г. прекратить промышленные выбросы CO₂, в Исландии на уровне правительства продвигается использование «зеленых» технологий и др. В развитых странах введены значительные экологические налоги, сборы и отчисления на реализацию экологических программ, взимаемые за выбросы загрязняющих веществ и использование ресурсов. Однако для «экологически чистых» предприятий устанавливаются различные льготы и ускоренная амортизация [3].

Материалы и методы исследования

При выполнении исследования были использованы такие статистические методы, как сравнение, группировка и трендовый анализ, а также экономико-статистический, сравнительный анализ и анализ относительных показателей.

В научной литературе существует значительное количество различных методик и технологических подходов, которые используются при анализе эффективности инновационной деятельности. Одной из самых распространенных является методика, разработанная на основании рекомендаций специализированным учреждением Организации Объединённых Наций по промышленному развитию (UNIDO). Данная методика позволяет проанализировать инвестиционные проекты и аргументировать их технико-экономическое обоснование на основе использования динамических и статических показателей [4].

В российской практике для анализа эффективности внедрения инноваций применяются методические рекомендации, которые в качестве основных показателей эффективности инновационно-инвестиционных проектов оценивают финансовую, бюджетную и народно-хозяйственную экономическую эффективность. В данных методических показателях используется совокупность как учетных оценок (без дис-

континирования), так и оценок, учитывающих фактор времени [5].

Результаты исследования и их обсуждение

В последнее время значительное количество работ посвящено оценке эффективности внедрения экологических инноваций. Так, М. Касс предложила оценивать эффективность внедрения инноваций на основе анализа нематериальных активов. Данный анализ базируется на парадигме цикличности инновационного развития, появлению новых нематериальных активов у предприятия. Нематериальные активы могут быть использованы как ресурс при создании высокотехнологичной продукции, в то же время они могут быть реализованы на рынке новых технологий и продуктов. Соединение нематериальных ресурсов с другими видами ресурсов позволяет при создании новой стоимости учитывать их капитализацию и определить в конкретный момент времени фактическую стоимость предприятия [6]. О. Баженов акцентирует внимание на взаимосвязи инноваций и инвестиций, поскольку только инновационные инвестиционные проекты будут способствовать росту конкурентоспособности промышленных предприятий [7]. Г. Савицкая для анализа эффективности инновационно-инвестиционной деятельности предлагает сравнивать показатели функционирования предприятия до и после внедрения инноваций [8]. О. Мыльцева использует систему одиннадцати показателей оценки эффективности внедрения инноваций, которая отражает все стадии их жизненного цикла. Среди показателей она выделяет в том числе прирост нематериальных активов; увеличение численности клиентов; отношение выручки от внедрения инноваций к общему объему прибыли за последний год и др. Особо отмечается, что для осуществления оптимального варианта выбора инновации необходимо учитывать динамику данных показателей [9]. Так, В. Артюхов и А. Мартынов методику оценки экологической эффективности основывают из соотношения количества результативно затраченных ресурсов на производство товаров, работ, услуг и количества вредных выбросов в окружающую среду [10]. Кроме того, предлагается учитывать дополнительные показатели:

– показатель экологической эффективности социально-экономической системы, рассчитываемый по формуле

$$\text{ЭФ} = \frac{З_n \cdot З_o}{В},$$

где З_п – полные затраты ресурсов на производство товаров, работ, услуг;

Z_3 – количество эффективно затраченных ресурсов на производство товаров, работ, услуг;
 B – количество вредных выбросов в окружающую среду.

– показатель экологической инновационности, отражающий превышение производства товаров, работ и услуг над потребленными ресурсами и негативным воздействием на окружающую среду, который рассчитывается по формуле

$$\text{ЭИ} = \frac{Z_3}{B \cdot Z_n}$$

И. Нужина рассмотрела метод оценки экологической эффективности, основанный на вычислении экологического потока инновационно-инвестиционного проекта [11]. Его величина рассчитывается следующим образом:

$$F_{д.и} = A_{д.н} - D_{д.н}$$

где $A_{д.н}$ – экологическая составляющая притока денежных средств;

$D_{д.н}$ – отток денежных средств;

n – номер шага расчета, $n = 0, 1, 2, \dots, N$.

О. Баландина предложила расчет экономического эффекта от внедрения экологических инноваций на основании следующей формулы [12]:

$$\text{Э}_{\text{эф}} = \sum_{n=1}^N \frac{(P_n + B_n + Z_n - ZB_n)}{(1+d)^n}$$

где P_n – прирост прибыли от реализации дополнительного количества товаров, работ, услуг в n -м году, руб.;

B_n – уменьшение платежей за вредное воздействие на окружающую среду в n -м году, руб.;

Z_n – уменьшение штрафных платежей за сверхнормативные вредные выбросы в n -м году, руб.;

ZB_n – затраты на экологические инновации в n -м году, руб.;

d – норма дисконта;

N – период расчета.

Кроме того, О. Баландина предлагает использовать инновационный индикатор с учетом экологического эффекта, который является суммой десяти коэффициентов, учитывающих эффективность использования ресурсов, технологических инноваций, продуктовых инноваций, маркетинговых инноваций, уменьшение массы выбросов, экологических штрафов и др.

Р. Даминева основывает подход для оценки экономической эффективности экологических инноваций на статической модели [13]:

$$\text{Э}_{\text{эф}} = P_{\text{пр}} + P_3 - Z_{\text{эк}}$$

где $P_{\text{пр}}$ – прирост прибыли от реализации дополнительного количества продукции, работ, услуг, руб.;

P_3 – прирост прибыли от снижения затрат на производство и реализацию продукции, работ, услуг, руб.;

$Z_{\text{эк}}$ – эксплуатационные затраты на природоохранное оборудование, руб.

А. Мурзин и С. Мурзина рассмотрели методологические аспекты эколого-экономической оценки природоохранных инноваций на основе адаптированных подходов «затраты – результаты» и «затраты – эффективность», которые были дополнены экологическим критерием. Это позволяет осуществлять отбор инновационных проектов для достижения положительных эколого-экономических эффектов. Дальнейший анализ отобранных проектов проводится с применением абсолютных и относительных индикаторов, которые позволяют детально характеризовать степень экономической и экологической эффективности отобранных инноваций [14].

А. Вега показала, что при переходе на принципы «зеленой» экономики основными аспектами развития становятся мероприятия по сохранению природного капитала и улучшению экологических параметров жизни населения. Для оценки выгод, связанных с реализацией экологически ориентированных проектов, акцентируется внимание на экономии природных ресурсов и сокращения вредных выбросов [15].

Проведенный анализ показывает актуальность и практическую значимость мероприятий по внедрению экологических инноваций на промышленных предприятиях. Вместе с тем, несмотря на существенную проработку в научной литературе вопросов, связанных с экологическими инновациями, до сих пор отсутствует комплексный подход к данному вопросу. Для его разработки, на наш взгляд, требуется продвижение по нескольким взаимосвязанным направлениям, одним из которых является мониторинг эффективности внедрения экологических инноваций.

На основе анализа приведенных выше источников авторами разработана система показателей оценки эффективности внедрения экологических инноваций. Она использует формы статистической и финансовой отчетности предприятия и содержит три проекции: эколого-инвестиционной деятельности, динамики изменения экологической нагрузки и инновационно-экологической активности. Соответствующие показатели приведены в табл. 1–3.

Все показатели нормируются на отрезок [0; 1] и приобретают безразмерный вид. Для ранжирования предприятий по уровню

эффективности внедрения экологических инноваций и анализа динамики изменения эффективности внедрения экологических инноваций конкретного предприятия, по каждой из трех проекций вычисляется интегральный индекс по формуле

$$P_j = \sum_{i=1}^{n_j} p_{ij} \beta_{ij}, \quad (1)$$

где j – номер проекции,
 p_{ij} – i -й показатель j -й проекции;

β_{ij} – его вес, который отражает его вклад в эффективность и определяется на основе экспертных оценок.

Обобщенный индекс эффективности внедрения экологических инноваций

$$P = \sum_{j=1}^3 P_j \beta_j, \quad (2)$$

где β_j – вес j -й проекции, который отражает ее вклад в эффективность и определяется на основе экспертных оценок.

Таблица 1

Показатели эколого-инвестиционной деятельности

№	Показатель	Единицы измерения	Источник данных
1	Доля инвестиций в охрану и рациональное использование водных ресурсов в общем объеме инвестиций	%	Форма № 18-КС, Графа 2, строка 02 / Форма № 4 годовой бухгалтерской отчетности, строка 4221
2	Доля инвестиций в охрану атмосферного воздуха в общем объеме инвестиций	%	Форма № 18-КС, Графа 2, строка 25 / Форма № 4 годовой бухгалтерской отчетности, строка 4221
3	Доля инвестиций в установки и предприятия для утилизации, переработки, обезвреживания и захоронения отходов в общем объеме инвестиций	%	Форма № 18-КС, (Графа 2, строка 25+ Графа 2, строка 27 / Форма № 4 годовой бухгалтерской отчетности, строка 4221
4	Доля затрат на экологические инновации в общих затратах на инновации	%	Форма № 4-Инновация 1218/503.3

Таблица 2

Показатели динамики изменения экологической нагрузки предприятий

№	Показатель	Единицы измерения	Источник данных
1	Изменение объемов отведенной загрязненной воды без очистки и загрязненной недостаточно очищенной воды, содержание загрязняющих веществ в которых превышает допустимые значения в результате внедрения экологических инноваций	%	Форма № 2-ТП (водхоз) Раздел 2 «Водоотведение», Сумма данных в графах 13 и 14 по всем строкам (разница по годам)
2	Изменение объемов выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ в результате внедрения экологических инноваций	%	Форма № 2-ТП (воздух) Раздел 1 «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация», Строка 101, графа 7 (разница по годам)
3	Изменение баланса количественных характеристик образования, утилизации, обезвреживания, захоронения твердых коммунальных отходов в результате внедрения экологических инноваций	%	Форма № 2-ТП (отходы) Данные в графах 2 + 3 – 6 – 9 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 17 по всем строкам (разница по годам)

Таблица 3

Показатели инновационно-экологической активности (ответы на вопрос: имела ли в течение последних трех лет организация завершённые экологические инновации, которые улучшают или предотвращают негативное воздействие на окружающую среду)

№	Показатель	Единицы измерения	Источник данных
1	Сокращение материальных затрат на производство единицы товаров, работ, услуг	1 – да, 2 – нет	Форма № 4-Инновация, 1201
2	Сокращение энергозатрат на производство единицы товаров, работ, услуг	1 – да, 2 – нет	Форма № 4-Инновация, 1202

Окончание табл. 3

№	Показатель	Единицы измерения	Источник данных
3	Сокращение выброса в атмосферу диоксида углерода (CO ₂)	1 – да, 2 – нет	Форма № 4-Инновация, 1203
4	Замена сырья и материалов на безопасные или менее опасные	1 – да, 2 – нет	Форма № 4-Инновация, 1204
5	Снижение загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха, земельных, водных ресурсов, уменьшение уровня шума) в процессе производства	1 – да, 2 – нет	Форма № 4-Инновация, 1205
6	Осуществление вторичной переработки (рециркуляции) отходов производства, воды или материалов	1 – да, 2 – нет	Форма № 4-Инновация, 1206
7	Сохранение и воспроизводство используемых сельским хозяйством природных ресурсов	1 – да, 2 – нет	Форма № 4-Инновация, 1207
8	Сокращение энергопотребления (энергозатрат) или потеря энергетических ресурсов в результате использования потребителем инновационных товаров	1 – да, 2 – нет	Форма № 4-Инновация, 1208
9	Сокращение загрязнения атмосферного воздуха, земельных, водных ресурсов, уменьшение уровня шума в результате использования потребителем инновационных товаров	1 – да, 2 – нет	Форма № 4-Инновация, 1209
10	Улучшение возможностей вторичной переработки (рециркуляции) товаров после использования	1 – да, 2 – нет	Форма № 4-Инновация, 1210

Заключение

Предложенная система показателей позволяет предприятиям оценить свою позицию в рейтинге экологической эффективности в составе промышленных предприятий региона или отрасли, а также собственную динамику экологического развития.

Список литературы

1. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года. М., 2013. 354 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://economy.gov.ru> (дата обращения: 25.12.2019).
2. Указ Президента РФ от 31.12.2015 № 683 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: <http://economy.gov.ru> (дата обращения: 25.12.2019).
3. Лямур Р. Об устойчивом развитии и экоиновациях: новые возможности в ответ на вызовы XXI века. 2013. [Электронный ресурс]. URL: http://eco-capital.ru/ecology.php?ELEMENT_ID=190 (дата обращения: 25.12.2019).
4. Организация объединенных наций по промышленно-му развитию. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.unido.ru> (дата обращения: 25.12.2019).
5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция), утвержденные Минэкономки, Минфином России, Госкомитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике, от 21 июня 1999 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://docplan.ru/Data2/1/4294849/4294849734.htm> (дата обращения: 25.12.2019).
6. Касс М.Е. Формирование стратегии инновационного развития предприятия на основе управления немате-

риальными активами: монография. Н. Новгород: ННГАСУ, 2011. 159 с.

7. Баженов О.В. Интегрированный анализ эффективности инновационной деятельности промышленного предприятия как составная часть стратегического анализа // Дискуссия. 2013. № 7. С. 23–25.
8. Савицкая Г.В. Экономический анализ. 14-е изд. перераб. и доп. М.: ИНФРА-М. 2017. 649 с.
9. Мильцева О.П. Оценка эффективности инноваций на предприятии // Российское предпринимательство. 2008. Т. 9. № 10. С. 86–91.
10. Артюхов В.В., Мартынов А.С. Методика оценки экологической и энергетической эффективности экономики России. М.: ЗАО «Интерфакс», 2010. 101 с.
11. Нужина И.П. Оценка эффективности инвестиционного проекта как инструмент эколого-экономического регулирования инвестиционно-строительной деятельности в регионе // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 34. С. 61–72.
12. Баландина О.А. Новый взгляд на методы оценки эффективности инновационного развития предприятия с учетом экологического аспекта // Актуальные проблемы экономики и права. 2014. № 4. С. 109–114.
13. Даминева Р.М. Методические основы оценки эффективности природоохранной деятельности на предприятиях химической промышленности // Башкирский химический журнал. 2006. Т. 13. № 8. С. 93–95.
14. Мурзин А.Д., Мурзина С.М. Критерии экономической эффективности природоохранных инноваций // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 1. С. 146–152.
15. Вега А.Ю. Об одном подходе к оценке эффективности экологических и социально-значимых инвестиционных проектов // Горизонты экономики. 2015. № 5 (24). С. 53–57.