

УДК 330

С.Н. Яшин, И.А. Кулагова, С.А. Малова

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, email: jashinsn@yandex.ru, kulagova_i@mail.ru, svetlanamalova86@mail.ru

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНА

Ключевые слова: оценка эффективности инновационных проектов, экономическая и промышленная безопасность, эффективное развитие региона.

Одним из основных условий развития промышленности является предоставление на должном уровне экономической и промышленной безопасности региона, развитие которого невозможно в отсутствии контроля над потенциально опасными объектами и производствами. В данной статье рассматривается методологический подход к многокритериальной оценке инновационных проектов промышленных предприятий с учетом экологической и промышленной безопасности региона.

S.N. Yashin, I.A. Kulagova, S.A. Malova

Nizhny Novgorod state University. N.I. Lobachevsky, Nizhnij Novgorod, email: jashinsn@yandex.ru, kulagova_i@mail.ru, svetlanamalova86@mail.ru

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE ENVIRONMENTAL LOAD ON THE ENVIRONMENT IN INNOVATIVE ACTIVITIES OF INDUSTRIAL ENTERPRISES OF THE REGION

Keywords: evaluation of the effectiveness of innovative projects, economic and industrial security, effective development of the region.

One of the main conditions for the development of industry is to provide at the proper level the economic and industrial security of the region, the development of which is not possible in the absence of control over potentially hazardous facilities and industries. This article discusses a methodological approach to the multi-criteria assessment of innovative projects of industrial enterprises, taking into account the environmental and industrial safety of the region.

Вопросы сравнительной оценки актуальны на всех уровнях управления: от формирования оценки бизнеса, до развития и проведения в жизнь общегосударственных задач в деятельности регионов и оценке регионов и экономики страны в целом. На сегодняшний день все больше делается акцент на сравнительную оценку инновационной деятельности региона, в масштабах федеральных округов. Это связано с потребностью моделирования и управлением финансовой и промышленной безопасностью регионов; инновационным развитием, человеческим и интеллектуальным потенциалом, а также рисками регионального развития.

Устойчивое социально-экономическое развитие общества требует обеспечение промышленной и экономической безопасности, которое относится к основным государственным приоритетам.

На данный момент уделяется большое внимание промышленной и экономической безопасности региона, при этом теоретическая база хорошо разработана на макроэкономическом уровне. На уровне региона подобный инструментарий проработан недостаточно, на уровне предприятий конкурентная среда затребовала проработки вопросов сравнительной оценки промышленной и экономической безопасности.

Промышленная и экономическая безопасность регионов определяется как состояние защищенности интересов промышленных предприятий от внутренних и внешних воздействий, связанных с осуществлением инновационной деятельности.

Применяются различные методики для определения уровня экономико-экологической и промышленной безопасности региона, данные методики можно представить в виде следующих групп.



Рис. 1. Группы показателей оценки реализации инновационных проектов с учетом экологической безопасности

1. Индикативные исследования (С.М. Швец) [1], а также мониторинг главных макроэкономических свойств, и сравнение их с пороговыми значениями (С. Глазьев) [2].

2. Методы экспертной оценки с целью распределения территорий по уровню угроз (использовался уральскими учеными) [3].

3. Использование условных темповых данных по основным макроэкономическим результатам и динамики их развития. [4].

4. Применение математического аппарата, такие как многомерный статистический анализ, теории игр с природой и т.п. [5].

5. Использование экономических инструментов через количественное установление убытка, при оценке последующих угроз безопасности. (Л.П.Гончаренко). [6].

Стоит отметить что методики, рассмотренные выше, имеют следующие ограничения в случае практического применения с учетом инновационной деятельности промышленных предприятий региона:

- определение важных данных, сравнение которых с пороговым значением позволит комплексно оценить экологическую нагрузку на окружающую среду.
- субъективность экспертной оценки.
- использование строгого математического аппарата в значительной степени

сокращает число показателей, которые могут быть использованы.

– высокая трудоемкость в получение оценок и не определенность вычислительных процессов, кроме того трудность в точной идентификации экологических угроз и потенциального ущерба.

Цель исследования

Перечисленные укрупненные группы предлагается взять за основу для формирования метода оценки реализации инновационных проектов с учетом экологической составляющей, что является одной из важнейших задач инновационного развития с учетом эколого-экономической и промышленной безопасности в современных условиях хозяйствования.

Для оценки экологической составляющей инновационного проекта, предлагается использовать частично результаты, полученные в методиках оценки экологической составляющей и промышленной безопасности в инновационной деятельности, представленных в работах [7,8,9,10].

Для формирования методики оценки реализации инновационных проектов промышленными организациями с учетом экологическо-экономической безопасности предлагается выделить пять групп показателей, каждая из которых характеризует направление реализации инновационного проекта, которые представлены на рис. 1.

Результаты исследования и их обсуждение

Комплексный анализ инновационных проектов с учетом экологической безопасности состоит в расчете показателей результативности реализации проекта с помощью ряда групп показателей, которые характеризуют экономические, инновационные, социальные, экологические и другие направления инвестирования. При этом необходимо учитывать, что нововведения могут иметь как положительный, так и отрицательный эффект одновременно.

Например, инновационные проекты могут нанести урон окружающей среде при их реализации, даже если экономическая выгода в виде прибыли высока. Отрицательные аспекты реализации компаний инновационного проекта в основном связаны с побочными последствиями, которые проявляются, например, во вредном воздействии на атмосферу и водные объекты. Более быстрые производственные циклы повышают количество используемых предприятиями природных ресурсов, что в свою очередь увеличивает техногенного воздействия на природу и загрязнению окружающей среды. В результате реализация инновационных проектов в некоторых случаях может обострить противоречия между обществом и природной средой.

Инновационные проекты, которые основаны на высокотехнологичных и наукоемких разработках, дают возможность промышленным предприятиям создать свою высококонкурентную продукцию. Характер современного производства определяется высоким рыночным спросом на выпуск новой продукции, как правило, с коротким жизненным циклом. В итоге, как только продукт появляется на рынке, он быстро устаревает. В результате инновационный проект несет двойной негативный эффект: экологический – использование дополнительных природных ресурсов, при этом образуются отходы производства, экономический – затраты на производство и реализацию продукции не успевают окупиться.

Одним из принципов, который должен лечь в основу выбора и разработки показателей для оценки реализации инновационного проекта, является сво-

временность расчетов и реальная возможность определения выбранных показателей. Таким образом, эффективность предлагаемого метода должна обеспечиваться определенным рядом условий: наличием соответствующих методик и четкой регламентацией исходных данных.

Наиболее известный эффект от внедрения инноваций – повышения дохода за счет ускорения производственных процессов, снижения цены изготовления продукции при обеспечении высокого показателя промышленной и экологической безопасности. Без соблюдения последних условий реализовать инновационный проект не рекомендуется, даже при условии положительного экономического эффекта.

Предлагаем определять экономический эффект от реализации инновационного проекта на основании расчета показателей, которые включают в себя четыре группы.

Первая группа рассчитывает оценку экономического эффекта от его внедрения, основанного на анализе следующих критериев:

1. Дисконтированный срок окупаемости инвестиций (Discounted Pay-Back Period) – продолжительность времени от начала операционной деятельности в проекте до момента окупаемости с учетом дисконтирования

$$DPBP = \min t \quad (1)$$

$$\text{при котором } \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+E)^t} > I_0$$

2. Чистый приведенный доход (Net Present Value) – это сумма чистых дисконтированных финансовых потоков за все годы проекта, считая от даты начала инвестиций.

$$NPV = \sum_{t=0}^T (CF_t - I_0) \frac{1}{(1+E)^t} \quad (2)$$

3. Внутренняя норма рентабельности (Internal Rate of Return) – ставка дисконтирования, при которой чистый приведенный доход равен нулю.

$$\sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} - I_0 = 0$$

$$IRR = E \quad (3)$$

4. Индекс прибыльности (*Profitability Index*) – соотношение между дисконтированными доходами и первоначальными инвестициями.

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+E)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1+E)^t}} \quad (4)$$

5. Коэффициент эффективности инвестиций (*Accounting rate of return*) – соотношения среднегодовой прибыли к среднему размеру инвестиций.

$$ARR = \frac{PN}{0,5(I_0 + RV)} \quad (5)$$

Вторая группа характеризует исследуемую составляющую эффекта от реализации инновационного проекта:

1. Интеллектуальный уровень инновационного проекта. Успешная реализация инновационного проекта, связанная с выпуском новой продукции, включает не только материальную, но и интеллектуальную составляющую, что приводит к повышению характеристик, тем самым увеличивая потребительскую стоимость инновации.

Этот эффект можно оценить по показателю интеллектуального уровня инновационного проекта (I), который можно рассчитать по формуле (6):

$$I = \frac{\Delta A_{им}}{A_{общ}} \quad (6)$$

где $A_{общ}$ – сумма активов в целом по предприятию, $A_{им}$ – прирост нематериальных активов предприятия в результате реализации инновационного проекта.

Воспроизводство интеллектуального капитала осуществляется в виде продажи инновационных проектов, которых можно распределить на следующие типы:

- Инновационные проекты производственного характера;
- Инновационные проекты технологического характера;
- Инновационные проекты руководящего характера.

Стоит отметить, что воспроизведение инновационных проектов реали-

зуется в виде вливание денежных потоков в новые разработки. Причина воспроизводства является то, что предприятия испытывает острую нехватку информации и действий необходимой для работы самого предприятия.

2. Патентозащищенность ($ПЗ$). Инновационные проекты, успешно реализованные, должны быть защищены патентами или техническими средствами, предохраняющие его бесконтрольное и свободное распространение.

Патентозащищенность характеризуется количеством и значимостью новых изобретений, реализованных в продукте. Для определения значения показателя патентозащищенности предлагаем рассматривать его как альтернативную характеристику проекта. Анализируемый проект либо обладает патентозащищенностью, либо не обладает, если проект защищен патентом, то нужно учесть издержки на его обслуживание.

3. Затраты, связанные с оформлением и поддержанием патента:

$$Z_0 = Z_n + Z_r + Z_{пп} + Z_r \quad (7)$$

где Z_n – патентные расходы за подачу заявки и регистрацию патента, руб.;

Z_r – пошлина за регистрацию изобретений, руб.;

$Z_{пп}$ – стоимость услуг патентных поверенных, руб.;

Z_r – годовые расходы на сопровождение инновации, обусловленные уплатой ежегодных пошлин на поддержание патента в силе, техническим обслуживанием, обновлением программного обеспечения и т.д., руб.

4. Возможность реализации патента $P_{пр}$, определяющая возможность продажи патента на производство изделий с применением инноваций, другим предприятиям. Поскольку стоимость патента трудно спрогнозировать с высокой степенью точности, для перевода в числовые значения показателя достаточно учесть такую возможность.

5. Эффект, обусловленный повышением надежности **продукта в результате реализации инновационного проекта** Δ_n .

Для того чтобы отобразить финансовую суть качества нововведения, необходимо оценить ее технические характеристики и свойства.

Надежность – один из основных показателей назначения изделия, и определение его составляющих (безотказность, долговечность, ремонтпригодность) является достаточно трудозатратной проблемой.

Предлагаем рассмотреть надежность инновации, как один из показателей безотказности инновационного продукта – вероятностью его безотказной работы за определенный промежуток времени – $P(t_p)$.

Очевидно, что с течением времени изделие изнашивается, и его безотказность постоянно уменьшается. Возможность безотказной работы продукта обуславливается как отношением количества продуктов, вышедших из строя во время тестирования в течение заданного периода времени, к общему количеству протестированных продуктов.

Для определения оценки безотказности какого-либо аппарата или узла, включающего в себя различные элементы, каждый из которых имеет свою вероятность отказа, необходимо знать структуру взаимодействия этих элементов.

В случае если все элементы расположены последовательно, то вероятность безотказной работы агрегата равняется произведению вероятности безотказной работы всех элементов:

$$P_{\text{агр}}(t_p) = P_1(t_p) \times P_2(t_p) \dots P_n(t_p) \quad (8)$$

В случае если все элементы аппарата действуют параллельно, то вероятность безотказной работы агрегата равна безотказности элемента, имеющего наименьшую вероятность.

Таким образом, предложенные показатели, на наш взгляд, при сравнении инновационных проектов дают возможность учесть с одной стороны их технические особенности, а именно аспекты новизны, правовой защиты, эксплуатационной надежности инноваций, с другой стороны рассмотреть проекты с точки зрения их экономической эффективности.

В третьей группе проанализируем оценку влияния реализации инновационных проектов на экономическое развитие предприятия в целом.

На экономическое развитие предприятия оказывает комплексное влияние инновационные проекты предприятия.

По этой причине недостаточно просто определить инвестиционную эффективность проанализировав рентабельность инновационных проектов и выбор наиболее предпочтительного. Следует принять во внимание влияние реализации инновационного проекта на экономический рост предприятия. Это обусловлено тем, что высокая эффективность инновации стимулирует дальнейшее развитие инновационной деятельности предприятия, укрепляет его конкурентные позиции на рынке, то есть повышает конкурентоспособность предприятия.

Для оценки влияния реализации инновационного проекта на экономическое развитие предприятия предлагается использовать следующие показатели:

1. Прирост чистых активов предприятия по балансу в результате реализации проекта:

$$\Delta\Pi_A = \frac{A_{\text{общ.1}} - A_{\text{общ.0}}}{A_{\text{общ.0}}} \quad (9)$$

где $A_{\text{общ.0}}$ и $A_{\text{общ.1}}$ – сумма чистых активов предприятия по балансу (раздел I актива бухгалтерского баланса) соответственно до и после реализации инновационного проекта, руб. В данной формуле нужно учесть только увеличение активов, обусловленное за счет успешного внедрения проекта.

2. Прирост объема рынка предприятия после реализации проекта:

$$\Delta V = \frac{V_p^1 - V_p^0}{V_p^0} \quad (10)$$

где V_p^0 и V_p^1 – объем рынка данного вида продукции или услуг соответственно до и после реализации инновационного проекта, руб.

3. Прирост чистой прибыли за отчетный период в результате реализации проекта:

$$\Delta\Pi_{\Pi} = \frac{\Pi_1 - \Pi_0}{\Pi_0} \quad (11)$$

где Π_0 и Π_1 – чистая прибыль предприятия (отчет о прибылях и убытках) соответственно до и после реализации инновационного проекта за отчетный период, обусловленная успешным внедрением проекта, руб.

4. Прирост выручки от продаж за отчетный период в результате реализации проекта:

$$\Delta\Pi_B = \frac{B_1 - B_0}{B_0} \quad (12)$$

где B_0 и B_1 – выручка от продаж предприятия (отчет о прибылях и убытках) соответственно до и после реализации инновационного проекта за отчетный период, обусловленная успешным внедрением проекта, руб.

Четвертая группа показателей, это социально-экономический эффект от реализации инновационного проекта, может заключаться в повышении благосостояния общества и безопасности граждан, повышении условий труда и качества жизни, ускорению обновления жизненной среды. Изменение среды жизнедеятельности человека, как правило, обусловлено созданием инновационных проектов.

Социально-экономическая значимость реализации инновационного проекта, отражающая его вклад в усовершенствование социальной сферы, определяется с помощью оценок:

- качество жизни (доходы населения $Z_{\text{ср.}}$);
- образа жизни (занятость населения N_p , число новых рабочих мест $N_{\text{р.м.}}$, подготовка кадров $N_{\text{в.о.}}$);
- здоровья и продолжительности жизни (совершенствование условий трудовой деятельности, формирование сферы здравоохранения);
- безопасности граждан (снижение происшествий) $\mathcal{E}_{\text{дтп}}$.

Характерной чертой социально-экономических показателей является то, что, во-первых, при анализе целесообразно учитывать не только их абсолютные значения, но и сравнивать их со средними значениями этих критериев в регионе, где находится предприятие, и в России в целом. Во-вторых, социально-экономический эффект может рассчитываться на основе открытых общедоступных источников информации.

Из практики видно, что положительный экономический эффект может соответствовать отрицательному социальному эффекту и наоборот. В следствии выше сказанного решение наиболее благоприятных значений и допустимых

границ изменения условий оценки носит компромиссный характер. В качестве оценивающих характеристик социально-экономической эффективности инновационных проектов выступают финансовые показатели, обладающие социальной составляющей.

Данные показатели обладают отраслевой направленностью. К примеру, если проанализировать инновационный проект в сфере эксплуатационной безопасности транспортных средств, то оценить социально-экономический эффект можно следующими показателями, которые характеризуют снижение экономических последствий от дорожно-транспортных происшествий, вызванных недостаточным техническим состоянием автомобиля $\mathcal{E}_{\text{дтп}}$, повышение заработной платы работников $\Delta Z_{\text{П.р.м.}}$, увеличение числа рабочих мест $\Delta N_{\text{р.м.}}$ и др.

Пятая группа – эколого-экономический эффект, основная задача которого с помощью критериев определить способность инноваций не оказывать при производстве, эксплуатации и утилизации негативное воздействие на окружающую среду.

В большинстве случаев очень сложно, а иногда практически невозможно добиться положительного изменения экологических критериев при реализации инновационных проектов, в отличие от экономических показателей. Экологических критериев различное множество, и по большей части они обусловлены направлением определенной отрасли, где реализуется инновационный проект. Поэтому с учетом экологического аспекта эффективности, при выборе из нескольких проектов целесообразно проводить сравнение по тем оценочным экологическим показателям, которые существенно изменяются в результате реализации проектов.

Характерным образом отрицательными условиями окружающей среды промышленных предприятий, которые возможно определить как «внешние издержки» электромагнитного и ионизирующего излучения, воздействие шума, загрязнение воздуха в рабочем помещении, что негативно сказывается на трудоспособности работников. К негативным последствиям можно отнести проблемы со здоровьем, затраты на медицинское лечение. Учитывая внешние издержки,

связанные с результатом отрицательного воздействия вредных производственных факторов, имеет огромное значение, поскольку подразумевается повышение приоритетности инновационного проекта в области промышленной безопасности, с целью принятия решения по одной из имеющихся альтернатив. Данный метод основывается на анализе затрат и результатов, применяется как инструмент информационной поддержке принятия управленческого решения. Одним из основных условий принятия оптимального решения, что бы все последствия, включая внешние издержки рассмотренных альтернатив, были понятны. Это важно принимать во внимание не только при принятии оптимального решения, но и в таких случаях как установление стандартов по промышленной безопасности предприятия, налогообложения и реализация инновационных проектов с учетом требований по соблюдению необходимого уровня экологической и промышленной безопасности.

Выводы

Создание и усовершенствование методики стоимостной оценки издержек, которое несет общество в связи с физическим и химическим загрязнением окружающей среды, а также вследствие профессиональных заболеваний и производственных травм, является одной из важнейших тем исследования, которые в течение длительного времени проводится в России.

Преимуществами предложенной методики является то, что она позволяет не ограничивать число показателей оценки реализации инновационных проектов. Число показателей должно быть достаточным для учета интересов различных заинтересованных сторон при принятии управленческих решений. Результаты комплексной оценки инновационных проектов служат основанием для принятия решения об экономической целесообразности инвестиций в инновационный проект с учетом экологической безопасности.

Библиографический список

1. Швец С.М. Моделирование региональной экономической политики в условиях развития рыночных отношений (теория и методология). М.: Изд-во «ОЛИТА», 2003. 148 с.
2. Глазьев С.Ю. Основа обеспечения экономической безопасности страны: альтернативный реформационный курс // Российский журнал. 1997. № 1. С. 3-19.
3. Архипов А., Городецкий А., Михайлов Б. Экономическая безопасность: Оценки, проблемы, способы обеспечения. Вопросы экономики. 1994. С. 36-44.
4. Яшин С.Н., Яшина Н.И., Кошелев Е. В. Финансирование инноваций и инвестиций предприятий: Монография. Н. Новгород: Изд-во ВГИПУ, 2010. 244 с.
5. Юрлов Ф.Ф., Яшин С.Н., Яшина Н.И. Оценка экономического состояния регионов для инвестирования: Монография. Н.Новгород: Изд.НГТУ, 2001. 144 с.
6. Гончаренко Л.П., Акулинин Ф.В., Сыбачен С.А и др. Экономическая безопасность: учебник для вузов / под общей редакцией Л.П.Гончаренко. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Из-во Юрайт, 2019. 340 с.
7. Горшенина Е.В. Система основных социально-экономических индикаторов уровня жизни в регионе // Вопросы статистики. 1999. №4. С. 47-54.
8. Кремлев Н.Д., Федоров В.Г., Сергеев М.Ф. Вопросы оценки экономической безопасности региона // Вопросы статистики. 2001. № 2. С. 42-48.
9. Яшин С.Н., Тихонов С.В. Современный подход к определению структуры инновационного потенциала предприятия // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 1(30). С. 14-18.
10. Яшин С.Н., Корнилов Д.А. Некоторые аспекты методологии портфельного анализа // Финансы и кредит. 2006. № 2 (206). С. 64-72.
11. Яшин С.Н., Боронин О.С., Малова С.А. Метод оценки реализации инновационных проектов промышленными предприятиями с учетом промышленной и экологической безопасности // Безопасность и охрана труда. 2021. № 4. DOI: 10.54904/52952_2021_4_55.