

УДК 332.1

## МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА

Марабаева Л.В., Горин И.А., Соколов О.А.

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»,  
Саранск, e-mail: l.marabaeva@mail.ru

В статье исследуются возможности и особенности использования современных методических подходов для оценки эффективности проектов развития инфраструктуры инновационной деятельности на региональном уровне, определяются основные принципы, которые могут быть положены в основу оценок эффективности инновационных инфраструктурных проектов. Анализируются существующие комплексные модели оценки экономической эффективности инновационной деятельности, которые в итоге представлены в виде трех обобщающих групп: экономические модели (период окупаемости проекта, анализ точки окупаемости проекта, рентабельность инвестиций, методы дисконтирования), портфельные методы (ECV, «трехмерная карта проектов») и экспертные методы. В них в качестве одного из основных критериев эффективности инфраструктурных инновационных проектов рассматривается повышение уровня конкурентоспособности региональной инфраструктуры инновационной деятельности и его сохранение в долгосрочном периоде.

**Ключевые слова:** инновационная деятельность, проект, инфраструктура, регион, эффективность, методика, показатели, оценка

## METHODICAL APPROACH TO EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF PROJECTS FOR INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE ACTIVITY IN THE REGION

Marabaeva L.V., Gorin I.A., Sokolov O.A.

Ogarev Mordovia State University, Saransk, e-mail: l.marabaeva@mail.ru

The article investigates the possibilities and features of the use of modern methodological approaches to assess the effectiveness of infrastructure projects of innovation at regional level, defines the basic principles, which can be the basis for assessments of the effectiveness of innovative infrastructure projects. Analyzed the existing complex models evaluating the economic efficiency of innovative activities which, in turn, presented in the form of three generalizing groups: economic models (payback period analysis point of project payback, return on investment, discounted), portfolio methods (ECV, «three-dimensional map of projects») and expert methods. In them as one of the main criteria of efficiency of infrastructure projects considered innovative improvement of the competitiveness of the regional infrastructure of innovation and its conservation in the long term.

**Keywords:** innovative activity, project, infrastructure, region, efficiency, methodology, indicators, assessment

Развитие инновационной инфраструктуры региона является сложным организационным проектом. Одним из основных критериев успеха этого проекта является уровень конкурентоспособности региональной инфраструктуры инновационной деятельности и возможность его сохранения и поддержания в стратегическом аспекте. Но такой проект должен быть экономически целесообразен. Оценка его эффективности, как и любых других инновационных проектов, осуществляется по методикам, в результате которых инвесторы будут иметь наиболее четкое представление об ожидаемых результатах и, следовательно, окупаемости данного проекта. Оценка экономической эффективности проекта имеет важное значение в процессе обоснования и выбора наиболее приемлемого варианта с целью получения полезного эффекта. Главная цель оценки инновационного проекта развития региональной

инфраструктуры инновационной деятельности – обоснование возможностей и направлений повышения ее конкурентоспособности в стратегическом аспекте.

**Целью** данной научной статьи является исследование методических подходов к оценке эффективности проектов развития инфраструктуры инновационной деятельности региона.

### Результаты исследования и их обсуждение

Инновационные проекты могут быть не приняты к реализации, если не обеспечат: возмещение вложенных денежных средств и других капиталов; получение прибыли, обеспечивающей рентабельность инноваций не ниже желательного для инвестора уровня; окупаемость инноваций в течение срока, приемлемого для инвестора.

В основу оценок эффективности инновационных инфраструктурных проектов

могут быть положены следующие основные принципы [4]:

- принцип положительности и максимума эффекта;
- учет фактора времени;
- учет только предстоящих затрат и поступлений;
- учет наиболее существенных последствий проекта;
- многоэтапность оценки и др.

От того, насколько объективно проведена оценка эффективности инновационных проектов, зависят принятие верного решения, развитие фирмы. Объективность и достоверность оценки вложений определяются использованием современных методов экономического обоснования инновационной деятельности.

Е.А. Яковлева и М.М. Гаджиев разработали комплексную модель оценки экономической эффективности инновационной деятельности. Согласно данной методике необходимо провести оценку [5, с. 124]:

– увеличения выручки и повышения выработки при внедрении нового продукта (эффективность инвестиций по получению дополнительной выручки предприятия от продаж на вложенные средства, эффективность инвестиций по повышению выработки продукции на одного работника на вложенные средства);

– роста чистого дохода предприятия при внедрении нового продукта;

– рентабельности инвестиций и приращения интеллектуального капитала при внедрении нового продукта (эффективность инвестиций по увеличению чистого дохода от инновационной деятельности, эффективность инвестиций по приросту рыночной стоимости действующего предприятия).

Эффективность инвестиций по получению дополнительной выручки предприятия от продаж на вложенные средства с учётом дисконтирования рассчитывается следующим образом:

$$\Theta_{\text{в}} = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{B_t - B_0}{(1+E)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1+E)^t}}, \quad (1)$$

где  $\Theta_{\text{в}}$  – эффективность инвестиций по получению дополнительной выручки предприятия от продаж на вложенные средства;  $T$  – срок реализации проекта, годы;  $t$  – номер временного интервала;  $B_t$  – годовая выручка предприятия от продаж после инвестиций в  $t$ -й период времени (формула (2));  $B_0$  – годовая выручка предприятия от продаж до инвестиций;  $E$  – норма дисконта;  $I_t$  – сумма инновационных вложений.

$$B_t = \text{Цп}_t \cdot \text{Vип}_t, \quad (2)$$

где  $B_t$  – годовая выручка предприятия от продаж после инвестиций в  $t$ -й период времени;  $\text{Цп}_t$  – планируемая цена продаж инновационного товара в  $t$ -й период времени;  $\text{Vип}_t$  – годовой объём продаж предприятия после реализации инновационного товара в  $t$ -м году.

Эффективность инвестиций по повышению выработки продукции на одного работника на вложенные средства должна рассчитываться с учётом специфики инновационного предприятия. Так, если осуществляется инновация технического характера, которая направлена на изменения в процессе производства, то целесообразно проводить расчет относительно основных производственных рабочих. А в случае внедрения продуктовой инновации за основу расчета следует брать выработку коммерческо-сбытового персонала. Таким образом повышение выработки определяется по формуле

$$\Theta_p = \frac{\frac{Q_{\text{пр}}^1}{\text{Ч}_p^1} - \frac{Q_{\text{пр}}^0}{\text{Ч}_p^0}}{I} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $\Theta_p$  – эффективность инвестиций по повышению выработки продукции на одного работника на вложенные средства;  $Q_{\text{пр}}^1$  – годовой объём произведённой продукции после внедрения инновации;  $\text{Ч}_p^1$  – среднегодовая численность работников после внедрения инновации;  $Q_{\text{пр}}^0$  – годовой объём произведённой продукции до внедрения инновации;  $\text{Ч}_p^0$  – среднегодовая численность работников до внедрения инновации;  $I$  – сумма инновационных вложений.

Рост чистого дохода предприятия с учётом дисконтирования определяется формулой

$$\Theta_{\text{чд}} = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{(\Pi_t - \Pi_0) + (A_t - A_0)}{(1+E)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1+E)^t}}, \quad (4)$$

где  $\Theta_{\text{чд}}$  – эффективность инвестиций по увеличению чистого дохода от инновационной деятельности;  $T$  – срок реализации проекта, годы;  $t$  – номер временного интервала (года);  $\Pi_t$  – прибыль после внедрения инновации в  $t$ -м году;  $\Pi_0$  – прибыль до внедрения инновации;  $A_t$  – годовая амортизация основных средств и нематериальных активов после внедрения инновации в  $t$ -м году;  $A_0$  – годовая амортизация основных средств и нематериальных активов до внедрения инновации;  $E$  – норма дисконта;  $I_t$  – инновационные вложения в  $t$ -м году.

Часть дополнительной прибыли от внедрения инновации, которую получит

предприятие на вложенные в инновационную деятельность средства с учётом дисконтирования рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_n = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{(\Pi_t - \Pi_0)}{(1+E)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1+E)^t}}, \quad (5)$$

где  $\mathcal{E}_n$  – эффективность инвестиций по увеличению чистой прибыли на вложенные средства от инновационной деятельности;  $T$  – срок реализации проекта, годы;  $t$  – номер временного интервала (года);  $\Pi_t$  – прибыль после внедрения инновации в  $t$ -м году;  $\Pi_0$  – прибыль до внедрения инновации;  $E$  – норма дисконта;  $I_t$  – инновационные вложения в  $t$ -м году.

Оценка приращения интеллектуального капитала проводится с применением формулы

$$\mathcal{E}_{ик} = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{(H_t - H_0)}{(1+E)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1+E)^t}}, \quad (6)$$

где  $\mathcal{E}_{ик}$  – эффективность инвестиций в интеллектуальный капитал;  $T$  – срок реализации проекта, годы;  $t$  – номер временного интервала (года);  $H_t$  – стоимость нематериальных активов после внедрения инновации в  $t$ -м году;  $H_0$  – стоимость нематериальных активов до внедрения инновации;  $E$  – норма дисконта;  $I_t$  – инновационные вложения в  $t$ -м году.

Особое место в системе оценки инновационной деятельности предприятия занимают расчеты эффективности отдельных инновационных проектов.

Д.Ю. Хомутский выделяет 3 подхода к оценке инновационных проектов и их отбору: экспертные методы оценки преимуществ проекта, финансовые (экономические модели) и портфельные методы [3, с. 14].

Для применения экспертных методов оценки преимущества проекта требуется группа хорошо информированных менеджеров. Такие методы, как правило, полагаются на субъективные оценки стратегических параметров (соответствие корпоративной стратегии, конкурентные преимущества, привлекательность сегментов рынка). В эту группу методов входят проверочные листы и скоринговые модели, которые базируются на отсутствии надёжных финансовых данных на ранних этапах проекта. Их наиболее целесообразно применять на этапах отбора идей или концептуализации. Недостатком экспертных методов является то обстоятельство, что каждый проект рассматривается изолированно от других, то есть не учитывается влияние проектов друг на друга.

Экономические модели являются традиционными инвестиционными методами и включают:

- оценку периода окупаемости проекта;
- анализ точки окупаемости проекта;
- рентабельность инвестиций;
- методы дисконтирования: чистый дисконтированный доход; внутренняя норма доходности; дисконтированный срок окупаемости инвестиций; индекс доходности.

Неравноценность осуществляемых в разное время затрат на разработку и реализацию инноваций, а также получаемых результатов обуславливает необходимость их приведения к сопоставимому виду, к одному моменту. Это называют методом приведённой стоимости или дисконтированием.

Для того чтобы отразить разность между будущей и текущей стоимостью, рассчитывают коэффициент дисконтирования. В классическом виде он имеет следующий вид:

$$\alpha = \frac{1}{\left(1 + \frac{E}{100}\right)^t}, \quad (7)$$

где  $\alpha$  – коэффициент дисконтирования;  $E$  – норма дисконта (процентная ставка), %;  $t$  – порядковый номер временного интервала реализации проекта инноваций.

Коэффициент дисконтирования должен учитывать факторы инфляции и риска. Тогда скорректированный коэффициент рассчитывается по формуле

$$\alpha' = \left( \frac{1 + \frac{E}{100} + \frac{P}{100}}{1 + \frac{i}{100}} \right)^t, \quad (8)$$

где  $\alpha'$  – коэффициент дисконтирования с учётом инфляции и риска;  $E$  – норма дисконта (процентная ставка), %;  $i$  – темп инфляции на текущий год, %;  $P$  – поправочный коэффициент, учитывающий риск, %;  $t$  – порядковый номер временного интервала реализации проекта инноваций.

Величина поправочного коэффициента  $P$  зависит от степени риска, и его рекомендуемое для расчета значение составляет 3–20%.

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) представляет собой разность между результатами (доходами) и затратами (капитальными и текущими) на инновации с учётом дисконтирования и рассчитывается по формуле

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^{T_p} (\mathcal{E}_t - \mathcal{Z}_t) \alpha_t, \quad (9)$$

где ЧДД – чистый дисконтированный доход;  $T_p$  – срок реализации проекта, годы;  $t$  –

номер временного интервала;  $\mathcal{E}_t$  – эффект (результаты) в  $t$ -м году, руб.;  $\mathcal{Z}_t$  – затраты в  $t$ -м году, руб.;  $\alpha_t$  – коэффициент дисконтирования.

Внутренняя норма доходности (ВНД) – это такая норма дисконта, при которой величина приведённого эффекта (дохода) в процессе реализации инновации равна дисконтированным капитальным вложениям [1, с. 52]. То есть это ставка дисконтирования, при которой чистый дисконтированный доход равен нулю. Она определяется по формуле

$$\sum_{t=1}^{T_p} \frac{\mathcal{E}_t - \mathcal{Z}_{\text{тек } t}}{(1 + E_{\text{вн}})^t} = \sum_{t=1}^{T_p} \frac{K_t}{(1 + E_{\text{вн}})^t}, \quad (10)$$

где  $T_p$  – срок реализации проекта, годы;  $t$  – номер временного интервала;  $\mathcal{E}_t$  – эффект (результаты) в  $t$ -м году, руб.;  $\mathcal{Z}_{\text{тек } t}$  – текущие затраты в  $t$ -м году, руб.;  $E_{\text{вн}}$  – внутренняя норма доходности;  $K_t$  – капитальные вложения в инновационный проект в  $t$ -м году, руб.

Дисконтированный срок окупаемости инвестиций – период времени, в течение которого общая дисконтированная сумма инвестиций в инновации погашается дисконтированными суммарными результатами. Он определяется по формуле

$$T'_{\text{ок}} = \frac{K'_{\text{ин}}}{\mathcal{E}'_{\text{сум}}}, \quad (11)$$

где  $T'_{\text{ок}}$  – дисконтированный срок окупаемости;  $K'_{\text{ин}}$  – общая дисконтированная сумма инвестиций в инновации;  $\mathcal{E}'_{\text{сум}}$  – дисконтированные суммарные результаты.

Индекс доходности (ИД) – это отношение разности доходов и текущих затрат по инновационному проекту к капитальным инновационным вложениям с учётом дисконтирования. Данный показатель рассчитывается по формуле

$$\text{ИД} = \frac{\sum_{t=1}^{T_p} (\mathcal{E}_t - \mathcal{Z}_{\text{тек } t}) \alpha_t}{\sum_{t=1}^{T_p} K_t \alpha_t}, \quad (12)$$

где ИД – индекс доходности;  $T_p$  – срок реализации проекта, годы;  $t$  – номер временного интервала;  $\mathcal{E}_t$  – эффект (результаты) в  $t$ -м году, руб.;  $\mathcal{Z}_{\text{тек } t}$  – текущие затраты в  $t$ -м году, руб.;  $K_t$  – капитальные вложения в инновационный проект в  $t$ -м году, руб.;  $\alpha_t$  – коэффициент дисконтирования.

Инновационный проект признаётся эффективным и рентабельным, если сумма дисконтированных текущих доходов пре-

вышает величину дисконтированных капитальных вложений, то есть индекс доходности должен быть равен больше 1. В этом случае его называют индексом рентабельности (прибыльности).

Среди недостатков экономических моделей можно выделить:

- нецелесообразность использования на ранних этапах инновационного цикла по причине отсутствия достоверных финансовых данных и, как следствие, возможность применения только для модификаций существующих продуктов или для поздних этапов процесса разработки инновационных проектов;

- изолированное рассмотрение проектов друг от друга.

Портфельные методы позволяют оценивать общую ценность портфеля проектов компании. К ним относят: метод ожидаемой коммерческой ценности проекта ECV (Expected Commercial Value) и «трёхмерную» карту проектов (Bubble Diagram).

Метод ECV основывается на теории опционального формирования стоимости ОПТ (Options Pricing Theory). ОПТ является альтернативой ЧДД и учитывает настоящую ценность проекта, которая может быть велика даже при большом риске и значительных инвестициях в проект.

Модель расчёта ECV рассматривает развитие инновационного проекта как два ключевых последовательных этапа: разработка и коммерциализация [2, с. 111]. Величина ECV рассчитывается по формуле

$$ECV = (PV \cdot P_{cs} - C) \cdot P_{ts} - D, \quad (13)$$

где  $ECV$  – ожидаемая коммерческая ценность проекта;  $PV$  – будущие доходы по проекту, дисконтированные к настоящему времени;  $P_{cs}$  – вероятность коммерческого успеха;  $C$  – инвестиции в коммерциализацию проекта;  $P_{ts}$  – вероятность успеха технической реализации;  $D$  – инвестиции в разработку.

«Трёхмерная» карта проектов – это портфельный метод стратегического анализа инновационных проектов. Суть данного метода сводится к построению двумерной карты в выбранных координатах (например, ЧДД и вероятность успеха технической реализации) и нанесению на неё инновационных проектов в виде окружностей, диаметр которых соразмерен затратам на этот проект. В итоге «трёхмерная» карта проектов позволяет наглядно увидеть соотношение инновационных проектов, которые могут быть реализованы на предприятии, и является эффективной базой для принятия управленческого решения по распределению корпоративных ресурсов.

Кроме того, в качестве метода оценки эффективности инновационных проектов применяют балльную систему. При этом проводят опрос экспертов или социологический опрос. Использование такой системы предполагает реализацию четырех шагов:

– присваивание участниками опроса инновационному проекту численных баллов по рассматриваемым показателям (критериям);

– присваивание каждому показателю веса (от 0 до 1, сумма всех весов должна быть равна 1) для соизмерения различных показателей;

– вычисление интегрированной оценки проекта путём сложения взвешенных баллов;

– соизмерение проектов по количественным оценкам и принятие решения о целесообразности реализации конкретных проектов.

### Заключение

Исходя из вышеизложенного, комплексная модель оценки экономической эффективности региональных проектов по развитию инфраструктуры инновационной деятельности должна предусматривать возможность прогнозирования увеличения выручки при внедрении новых продуктов и технологий, роста чистого дохода, рентабельности инвестиций и приращения интеллектуального капитала региональной экономики. Рассмотренные подходы к оценке инновационных проектов, основанные на применении экономических моделей (период окупаемости проекта, анализ точки окупаемости проекта, рентабельность инвестиций, методы дисконтирования), портфельных методов (ECV, «трёхмерная карта проектов») и экспертных методов, могут быть системно использованы на региональном уровне для определения ожидаемой эффективности

решений, связанных с развитием региональной инновационной инфраструктуры и ее потенциала, в целях повышения конкурентоспособности регионального хозяйственного комплекса в целом.

*Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ), региональный конкурс «Волжские земли в истории и культуре России» 2014 – Республика Мордовия («Исследование конкурентоспособности инновационной инфраструктуры региона»), проект № 14-12-13017 а(р).*

### Список литературы

1. Лаврищева Е.Е. Внутренняя инновационная среда предприятия: факторы и механизмы / Е.Е. Лаврищева, М.С. Люблинский, С.Г. Тютогина. – Уфа: Инфинити, 2013. – 96 с.
2. Непомнящий Е.Г. Инвестиционное проектирование: учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003. – 262 с.
3. Хомутский Д.Ю. Как измерить инновации // Управление компанией. – 2006. – № 2. – С. 13–19.
4. Хомутский Д.Ю. Управленческая оценка и отбор инновационных проектов // Менеджмент инноваций. – 2009. – № 2. – С. 110–115.
5. Яковлева Е.А. Анализ экономической эффективности инновационной деятельности предприятий / Е.А. Яковлева, М.М. Гаджиев // Инновации. – 2010. – № 2. – С. 123–128.

### References

1. Lavrishheva E.E. Vnutrennjaja innovacionnaja sreda predpriyatija: faktory i mehanizmy / E.E. Lavrishheva, M.S. Ljublinskij, S.G. Tjutjugina. Ufa: Infiniti, 2013. 96 p.
2. Nepomnjashhij E.G. Investicionnoe proektirovanie: uchebnoe posobie. Taganrog: Izd-vo TRTU, 2003. 262 p.
3. Homutskij D.Ju. Kak izmerit innovacii // Upravlenie kompaniej. 2006. no. 2. pp. 13–19.
4. Homutskij D.Ju. Upravlencheskaja ocenka i otbor innovacionnyh proektov // Menedzhment innovacij. 2009. no. 2. pp. 110–115.
5. Jakovleva E.A. Analiz jekonomicheskoi jeffektivnosti innovacionnoj dejatel'nosti predpriyatij / E.A. Jakovleva, M.M. Gadzhiev // Innovacii. 2010. no. 2. pp. 123–128.