

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОВВЕДЕНИЙ В ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

### CRITERIA OF THE ESTIMATION OF EFFICIENCY OF INNOVATIONS IN TRANSPORT BRANCH

Н. А. Бородина,  
старший преподаватель

*Оценка эффективности нововведений в любой, в том числе транспортной отрасли может быть основана на качественных и количественных показателях. Приводятся методики и системы показателей оценки эффективности нововведений на предприятиях транспорта. Сформулированы показатели на основе выделенных методик и произведён расчет эффективности. Результаты, полученные в ходе исследования, показывают зависимость оценки эффективности от того, насколько верна комбинация критериев.*

*Efficiency of innovations in any economy branch, transportation included, may be assessed on the basis of qualitative and quantitative indices. Innovation efficiency assessment methods and systems valid for the transportation branch are discussed. Indices used in these methods are defined, efficiency calculation examples are brought about. Results arrived at in the course of the research demonstrate that estimated efficiency grades depend on correctness of criteria combinations chosen.*

*L'efficacité d'innovations en toutes les branches d'économie (transportation incluse) peut être évaluée en base d'indices qualitatifs et quantitatifs. On discute les méthodes et systèmes d'évaluation d'efficacité d'innovations qui sont appropriés pour la branche de transportation. On définit les indices qui sont usés dans cette méthodes, quelques exemples de calcul d'efficacité d'innovations sont donnés. Les résultats obtenues au cours de cette recherche montrent que la degré d'efficacité déterminée dépend de la justesse du choix de la combinaison des critères.*

*Die Effektivität der Innovationen in alle Wirtschaftszweige (Transport eingenommen) kann durch qualitative bzw. quantitative Indizes eingeschätzt werden. Man erörtert die für den Transportzweig geeignete Methoden bzw. Systeme der Innovationseffizienzentschätzung. Einige Effizienzberechnungsbeispiele sind eingeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen dass der Effizienzgrad von der Wahlrichtung der Kombination der Kriterien abhängig ist.*

**Ключевые слова:** нововведение, количественный метод, качественный метод, транспорт, оценка.

**Key words:** innovation, quantitative method, qualitative method, transportation, assessment.

**Mots clefs:** innovation, méthode quantitative, méthode qualitative, transportation, évaluation.

**Schlüsselwörter:** Innovation, quantitative Methode, qualitative Methode, Transport, Einschätzung.

В современных условиях эффективность работы любого предприятия в значительной степени определяется умением найти и использовать различного рода новшества. Однако на практике от того, каким образом производится оценка нововведения, во многом зависит его дальнейшая судьба.

Транспорт относится к фондоемким отраслям национальной экономики, поэтому здесь необходим учет как основных, так и оборотных средств, необходимых для реализации нововведений. Достаточно сказать, что в соответствии с Федеральной целевой программой «Развитие транспортной системы России (2010–2015 годы)», общий объем капитальных вложений в транспорт на период с 2010 по 2015 годы должен составить более 13 трлн. руб. Следовательно, важнейшим аспектом вложений должно быть обеспечение их эффективности, предполагающее как простое или расширенное возмещение затраченных средства, так и получение прочих преимуществ.

Внедрение нововведений – это особый продукт, обеспечивающий получение эффекта в результате появления нового качества. В зависимости от учитываемых затрат и результатов внедрения (диффузии) нововведений, различают экономический, научно-технический, финансовый, ресурсный, социальный и экологический эффекты [1, С. 302]. При

этом саму оценку нововведения можно условно разделить на две самостоятельные задачи:

- оценку последствий (позитивных и негативных) от внедрения;
- измерение затрат на их реализацию.

Методики оценки эффективности нововведений могут основываться как на количественных, так и на качественных показателях.

Количественные показатели можно охарактеризовать как формализованные. Уровень формализации количественных показателей связан с их статистической обработкой, т.е. с их выражением в физических или денежных единицах измерения. Качественные показатели представляют собой наблюдение за изменением в динамике и позволяют судить о темпах изменения по экспертной оценке критериев, находящей своё выражение в виде баллов.

Таким образом, разделяя вышеуказанные понятия, выделим три группы методик оценки эффективности: качественную, количественную и комбинированную. Далее раскроем сущность каждой методики.

Качественная методика включает в себя оценку эффективности нововведения, осуществляемую по качественным показателям, что подразумевает собой оценку экспертами, которые располагают

данными, позволяющими оценить нововведение по «бальной» системе.

Следует иметь в виду, что с помощью качественных методик, таких как: выявление эффективности (performance appraisal), оценка эффективности (performance assessment), управление эффективностью (performance management report) анализ эффективности (performance survey), можно с помощью критериев эффективности (performance criteria) оценить как качество работы персонала предприятия и фирмы в целом, так и качество инновационной активности предприятия.

К одной из качественных методик можно отнести «метод предпочтительного состояния» Вильфредо Парето, который применим к оценке эффективности инвестиционных проектов и помогает сделать вывод о ценности активов. Рассмотрим случай, когда инвестор сравнивает будущую стоимость 2-х проектов, для того чтобы в дальнейшем финансировать более выгодный из них. Сравнивая экономическую эффективность, полученную от проектов в 1 и 2 годах их реализации, с затранными на реализацию проектов активами, можно безошибочно сделать выбор в пользу экономичного результата. Применяя метод предпочтительного состояния к оценке инвестиционных проектов, можно столкнуться с некоторой неточностью расчета: метод требует большого объема вычислений, сложно составить перечень всех возможных состояний и определить их вероятность, а также объективно оценить вложения в каждый из вариантов. Если применять его для оценки инновационного проекта или предприятия, сталкиваешься с аналогичными трудностями в расчетах. Однако метод хорош при использовании его в оценке нового продукта по критериям привлекательности для покупателя. К примеру, для выхода нового продукта на рынок требуется оценить привлекательность через изучение спроса определённого сегмента рынка и жизненного цикла инновационной продукции. Сравним один из критериев привлекательности. Для этого предположим, что рыночная стоимость нового товара А и нового товара В составит 20 руб. и 30 руб., а затраты на их разработку и изготовление в первом случае – 20 руб., во втором – 25 руб. Если для оценки эффективности применить «метод предпочтительного состояния», то необходимо точно знать, сколько будет стоить товар А и товар В. Очевидно, что выгоднее поддерживать производство товара В. С инновационным продуктом подобного вывода можно не получить, так как эффект может быть выражен не в стоимости.

На практике часто встречаются ситуации, когда оценить значение вероятности события чрезвычайно сложно. В этих случаях часто применяют методы, не использующие численные значения вероятностей (методы принятия решений без использования численных значений вероятностей):

- максимизация максимального результата проекта;
- максимизация минимального результата проекта;
- минимизация максимальных потерь;
- компромиссный критерий Гурвица (Hurwicz criterion): взвешивание минимального и максимального результатов проекта.

Указанные методы и метод критериев устойчивости Гурвица относятся к качественной группе методов, то есть применительно к оценке нововведения они позволяют, опираясь на один критерий, дать ответ либо об эффективности, либо о неэффективности нововведения. Однако информация, на основе которой делается вывод, не содержит всех данных, необходимых для оценки эффективности.

Сущность вышеприведенных качественных методик – исследование совокупности оценок по каждому из рассматриваемых направлений относительной важности. Оценки экспертов выражаются в баллах и могут варьироваться в различных диапазонах в зависимости от количества заданных факторов.

Рассматривая группу количественных методик, следует отметить, что многие учёные и сложившаяся практика определяют их как достоверные, поскольку показатели оценки считаются точными и доказательными. Эффективность при оценке количественными методиками выступает как некий экономический показатель или группа показателей, результат которых представлен в виде повышения рентабельности предприятия и увеличения денежных поступлений. Так, коммерческая эффективность, как известно, учитывает финансовые последствия для участников проекта, а экономическая эффективность – влияние проекта на расходы (доходы) бюджета. Однако одного определения экономической и коммерческой эффективности для исследования эффективности нововведения недостаточно.

В настоящее время, в качестве оценки эффективности нововведения используют показатели, учитывающие финансовые последствия, а также затраты и результаты, выходящие за пределы финансовых показателей и допускающие стоимостное измерение. Такой подход во многом копировал оценку эффективности инвестиций. Не случайно, значительное число работ в области инноваций в той или иной степени сводили новые разработки к проблеме инвестиционных вложений.

К группе количественных методов относится метод расчёта показателя модифицированной внутренней нормы рентабельности (MIRR), характеризующий ставку дисконтирования, при которой суммарная приведенная стоимость доходов от вложений приравняется к стоимости инвестиций:

$$MIRR_R = (1 + r) \times \sqrt[T]{\frac{(1 + r)^T \times \sum NPV_i}{PVI_R}} - 1$$

где  $MIRR_R$  – модифицированная норма рентабельности инновационной деятельности организации (в расчете на период  $t$ );

$r$  – ставка дисконтирования (в расчете на период  $t$ );

$T$  – средний временной лаг между началом исследования и началом проектов, выраженных в периодах  $t$ ;

$\sum NPV_i$  – сумма чистых текущих стоимостей инновационных проектов, начатых в отчетный период;

$PVI_R$  – текущая стоимость затрат на исследование и разработки за период  $T$ .

Предположим, что инвестор в инновационную технологию вложил 200 тыс. руб., тогда доходы от вложений за первый год составят 55,65 тыс. руб., за второй год – 71,30 тыс. руб., за третий – 76 тыс. руб. Модифицированная норма рентабельности инновационной деятельности в этом случае составит 10,3%. Сравнивая полученный результат со ставкой дисконтирования или уровнем реинвестиций, можно сделать вывод об эффективности вложений в данную технологию.

Рассчитанная модифицированная внутренняя норма рентабельности позволяет оценить эффективность инновационной деятельности на уровне всей организации путём определения рейтинговой позиции конкретного предприятия [2].

В качестве оценки инновационной активности предприятия целесообразно использовать комбинацию методик, то есть совместно качественную и количественную. Так, по мнению Г. Клейнера, «эффективность предприятия должна оцениваться многокритериальным и многоуровневым образом, включая требования всех его контрагентов и самого предприятия как экономического субъекта, осуществляющего протяженное во времени объединение производственных, рыночных и инновационно-воспроизводственных процессов» [3, С. 39].

При рассмотрении группы комбинированных методов следует выделить квалиметрический метод, который можно рассматривать как способ оценки инвестиционных и инновационных рейтингов. Сущность метода заключается в переводе всех качественных оценок в количественные и их последующем нормировании относительно базовых значений по объектам сравнения, исходя из ценности для пользователя отдельных свойств и групп свойств [4]. Метод представляет собой процедуру составления рейтинговых оценок и позволяет выстроить анализируемые объекты в линейный ряд пропорционально их привлекательности.

К примеру, судостроительное предприятие для оценивания рисков эксплуатации новой единицы грузового флота производит экспертную оценку характеристик нового и уже имеющегося типа

судов. В качестве объекта оценки выступают грузовые характеристики судна. В основе оценки может быть 5, 10, 100 и т.д. бальная шкала. В рассматриваемом примере введём 5-ти бальную шкалу оценок, где 1 – самый низкий, 5 – самый высокий уровень. Факторы оценки могут быть как в натуральном, так и в стоимостном выражении. Оценка может осуществляться с неограниченным количеством факторов. В данном случае в качестве факторов оценки приняты 8 показателей грузовой характеристики судна, такие как: удельная грузоподъемность; коэффициент конструктивной неравномерности трюмов; количество и размер люков; коэффициент лючности; количество палуб и их площадь; допустимые нагрузки на палубы; количество и грузоподъемность судовых грузоподъемных средств; технические средства вентиляции и регулирования микроклимата в грузовых помещениях.

Оценка критериев позволяет выявить влияние каждого из них на состояние нового судна, в сравнении с действующей альтернативой, и в дальнейшем выявить наиболее перспективный из них, а также с помощью имеющейся информации составить вывод о целесообразности ввода в эксплуатацию новой техники (судна).

Применение шкалы Харрингтона легло в основу комбинированного метода, с помощью которого можно установить соответствие между качественной оценкой параметров и его количественным значением, для чего качественные параметры оценки, выраженные в баллах, преобразовываются в процентные величины. Анализируя оценочный механизм этого метода, отметим, что обобщенная функция Харрингтона является количественным, однозначным, единым и универсальным показателем оценки качества исследуемого объекта, и если добавить еще такие свойства, как эффективность и статистическая чувствительность, то становится ясным, что ее можно использовать в качестве критерия оптимизации [4]. Используя данный метод, можно провести анализ сравнения показателей эффективности различных инновационных проектов, что позволяет выделить наиболее эффективный из них. Главным недостатком метода является ограничение в выборе критериев оценки, так как в качестве критерия может быть использован лишь один показатель эффективности.

Итак, рассмотрим, как шкала полезности Харрингтона позволит нам оценить эффективность нововведения (табл. 1).

Значение 0,37 соответствует границе допустимого значения. Таким образом, используя 5-ти интервальную шкалу Харрингтона для оценки эффективности по заранее заданным 8 качественным показателям, мы сможем получить результат, вы-

Таблица 1

**Шкала желательности с позиции качественной и количественной оценки эффективности**

Качественная оценка		Количественная оценка	
Балл	Критерии качественной оценки	Отметки на шкале Харрингтона	%
1	Неэффективно	0,2–0	20–0
2	Низкий уровень эффективности	0,37–0,2	37–20
3	Средний уровень эффективности	0,63–0,37	63–37
4	Эффект выше среднего	0,8–0,63	80–63
5	Эффективно	1–0,8	100–80

раженный в количественной оценке, то есть результат может быть получен в абсолютных, процентных и стоимостных показателях.

К следующему методу из группы комбинированных, применяемому для определения экономической устойчивости, относится метод многомерных сравнений. Многомерный анализ требует соединения информации различных типов в одном методе, который можно применять на практике. Для

удобства и наглядности представим результаты оценок в таблице 2.

В основе метода многомерных сравнений лежит балльная оценка, осуществляемая с помощью расстановки по каждому показателю соответствующих баллов. Итоговый балл (рейтинговое значение) формируется в результате взвешенного суммирования баллов, набранных по каждому критерию. В результате, полученные значения рейтингового функционала (итоговые балльные оценки) ранжируются в таблице. В зависимости от полученной балльной оценки, присваивается рейтинговая оценка и позиция в рейтинге. Для получения однозначного и более точного результата балльные оценки применяют в расчетах интегральных показателей и коэффициентов, определяющих их значимость. Коэффициент значимости (более 100) свидетельствует о сравнительной эффективности новой технологии.

В случае, когда речь не идет о количественных показателях эффективности, в качестве комбинированного метода выступает метод Сэвиджа, позволяющий, используя ранжирование экспертной оценки, выбрать наиболее эффективный продукт. При этом используются критерии, имеющие следующие весовые коэффициенты:

Таблица 2

**Комбинированный метод оценки эффективности нововведения в судостроении с учётом многомерного анализа данных**

Показатели	Новое судно			Имеющиеся судно		
	Баллы по 10-ти балльной шкале	Доля каждого фактора (%)	Рейтинг (R)	Баллы по 10-ти балльной шкале	Доля каждого фактора (%)	Рейтинг (R)
1. Удельная грузоподъемность	9	16,6	149,4	6	12	72
2. Коэффициент конструктивной неравномерности трюмов	6	11,1	66,6	10	20	200
3. Количество и размер люков	9	16,6	149,4	4	8	32
4. Коэффициент лючности	4	7,4	29,6	7	14	28
5. Количество палуб и их площадь	6	11,1	66,6	6	12	72
6. Допустимые нагрузки на палубы	5	9,3	46,5	2	4	8
7. Количество и грузоподъемность судовых грузоподъемных средств	9	16,6	149,4	6	12	72
8. Технические средства вентиляции и регулирования микроклимата в грузовых помещениях	6	11,1	66,6	9	18	162
<b>ИТОГО</b>	<b>54</b>	<b>100</b>	<b>724,3</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>646</b>

1) весовой коэффициент 3,0 (перспективы развития отрасли, уровень конкуренции, стабильность спроса, тенденции изменения спроса, затраты на продвижение товаров (услуг) на рынок;

2) весовой коэффициент 2,0: емкость рынка, способность рынка к принятию нового товара или инновационной услуги;

3) весовой коэффициент 1,0: влияние инновационного проекта на развитие смежных отраслей.

После качественной оценки всех критериев выходим на общий рейтинг проекта, перемножив коэффициенты на значения их оценок и сложив между собой. Полученный результат и есть общая оценка (рейтинг) инновационного проекта. При значении

полученного результата меньше 20 баллов проект считается неэффективным.

Используя представленную методику как комбинацию качественной и количественной оценки, предоставляется возможность оценивать объекты капитального строительства в различных областях и сферах деятельности: производственного назначения, транспортной инфраструктуры, здравоохранения, административных, жилых и иных зданий. В качестве критериев могут выступать значения количественных показателей результатов нововведения, отношение стоимости проекта к значениям показателей или результатов реализации, состав пользователей инновации после реализации и внедрения и др.

Рассматривая инновационную деятельность предприятия с позиции инновационной активности, постараемся применить комбинацию методов для её оценки, для этого по каждой группе критериев рассчитывается индекс качества элемента инновационной деятельности ( $k = 1 \dots 4$ ) исходя из следующей формулы:

$$I_k = (\sum_{i=1}^n \text{Бал}_i \times \text{Вес}_i) / \sum_{i=1}^n \text{Вес}_i$$

где  $n$  – число критериев в группе;

$\text{Бал}_i$  – бальная оценка ответа на  $i$ -й вопрос группы;

$\text{Вес}_i$  – удельный вес  $i$ -го вопроса в группе.

Итоговый показатель инновационной активности выступает как среднее арифметическое индексов качества. Значение итогового показателя необходимо округлить до целого и интерпретировать в соответствии со следующим:

- 1) инновационная деятельность предприятия планомерно осуществляется;
- 2) инновационная деятельность предприятия осуществлена на 50%, реализация плана более 5 лет;
- 3) инновационная деятельность находится на стадии разработки и внедрения, разрабатывается методика оценки инновационных проектов;
- 4) инновационная деятельность находится на стадии зарождения идеи.

Считаем, что использование в практике оценки экономической эффективности инноваций предлагаемых нами уточнений позволит более грамотно и корректно производить расчеты. Кроме того, это предоставляет возможности для оценки влияния отдельных факторов на общий уровень эффективности.

#### Библиографический список

1. Ильенкова С.Д. Инновационный менеджмент: учебник для вузов / под ред. С.Д. Ильенковой. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – С. 335.
2. Медведева Г.И. Совершенствование оценки эффективности инновационной деятельности коммерческого банка // Электронное научное издание «Актуальные инновационные исследования: наука и практика». – 2009. – № 2 / Раздел: экономические науки. Режим доступа: [http://www.actualresearch.ru/nn/2009\\_2/Article/economics/medvedeva.htm](http://www.actualresearch.ru/nn/2009_2/Article/economics/medvedeva.htm) (дата обращения 12.05.2011).
3. Клейнер Г. Эффективность мезоэкономических систем переходного периода // Проблемы теории и практики в управлении. – 2002. – № 6. – С. 35–40.
4. Багрий Е.Н. Квалиметрический подход к оценке рисков инвестиционных проектов предприятия // Транспортное дело России – 2008. – № 3.
5. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных решений. М.: Наука, 1976. – 279 с.
6. Дворецкий С.И. Инновационно-ориентированная подготовка инженерных, научных и научно-педагогических кадров: монография / С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, И.В. Фёдоров. Тамбов: Изд-во Тамб. гос.техн. ун-та, 2009. – 308 с.
7. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года (Утверждённая Распоряжением Правительства РФ от 22 ноября 2008 г. № 1734-р).
8. Проблемы инвестиционной политики в регионах Российской Федерации // Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ. – 2007. – № 1 (318).

Бородина Н. А. – старший преподаватель Волжской государственной академии водного транспорта

Borodina N. A. – Senior Lecturer, Volzhskaya State River Transportation Academy

e-mail: borodina-annov@yandex.ru