

УДК 338.2

## МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В РАМКАХ КОНКУРСНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ: АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ

А. Д. Гарбузова

*Преподаватель кафедры международной политической экономии  
экономического факультета Белорусского государственного университета, г. Минск*

Иллюстрируется применение алгоритма многокритериальной сравнительной оценки инновационных проектов (далее – МКО ИП), разработанного автором в целях оптимизации конкурсного финансирования инноваций. Эффективность ИП предлагается вычислять как интегральный показатель, отражающий финансово-экономические, научно-технические, социально-экономические и экологические результаты проекта, генерируемые им в ходе реализации. Значения отобранных индикаторов нормализуются, взвешиваются и интегрируются. Полученная оценка корректируется на риск несостоятельности ИП. Определяется класс эффективности ИП и выносится решение о целесообразности финансирования проекта.

*Ключевые слова:* инновационный проект; конкурсный отбор; многокритериальная оценка; индикатор эффективности; риск несостоятельности проекта.

## INNOVATION PROJECT MULTI-CRITERIA EVALUATION: THE APPLICATION OF THE FRAMEWORK WITHIN THE COMPETITIVE FUNDING

N. D. Harbuzova

*Lecturer of International Political Economy Department  
at the Faculty of Economics of the Belarusian State University, Minsk*

The author illustrates the application of the developed multi-criteria framework for innovation projects evaluation within the competitive funding. Innovation project efficiency takes the form of an integral indicator reflecting the financial, scientific and technical, socio-economic and ecological results generated by the project during its implementation. The values of the selected indicators are normalized, weighted and integrated. The resulting value is adjusted for project insolvency risk. Next, project's efficiency class is determined and the state agent decides on the expediency of its funding.

*Keywords:* innovation project; competitive selection; multi-criteria assessment; efficiency indicator; project insolvency risk.

Эффективность разработанного алгоритма МКО ИП демонстрируется на примере. Пусть государство проводит конкурсный отбор ИП. Выборка ИП состоит из 7 проектов: А-Ж. Проекты оцениваются по 10 индикаторам –  $i_{MAX} = 10$ ,  $j_{MAX} = 7$  (табл. 1).

С микроэкономической точки зрения наиболее предпочтительны проекты А (наибольшее значение  $NPV$ ) и Г (оптимальное соотношение  $\frac{NPV}{DPBP}$ ).

Комментарий по формализации отдельных показателей:

1. Чистая приведенная стоимость. Для получения достоверных оценок при расчете финансово-экономических показателей следует дифференцировать используемые методы в зависимости от индивидуальных параметров ИП: степени неопределенности и управленческой гибкости, сроков реализации и др. Значения  $NPV$  могут быть рассчитаны учетными, динамическими и ROV-методами. Полученные значения окажутся сопоставимыми.

Таблица 1 – Исходные данные: индикаторы эффективности проектов А–Ж

Показатель	ИП						
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
<b>Финансово-экономические индикаторы</b>							
<i>NPV</i> , тыс. д. е.	71,0	12,3	54,5	26,9	5,7	8,8	4,9
<i>DPBP</i> , лет	6	3	4,5	2	0,5	1	0,4
<b>Научно-технические индикаторы</b>							
Инновационный уровень, %	32	18	5	34	28	11	16
Соответствие инновационной стратегии, 0–2 балла	1	2	1	2	0	2	0
Вероятность безотказной работы оборудования в течение срока реализации, %	45	60	75	75	80	65	95
<b>Социально-экономические индикаторы</b>							
Количество созданных рабочих мест, шт.	43	18	39	11	6	20	7
Уровень опасности труда, тыс. д. е.	24	8,5	7	12	0,5	6	0,5
Обеспечение общественными благами, 1/0	0	1	1	1	0	1	1
<b>Экологические индикаторы</b>							
Уровень шума, дБа	30	22	15	12	25	7	10
Объем перерабатываемых отходов, кг/год	120	30	48	15	0	10	3

Примечание – Разработка автора.

## 2. Инновационный уровень:

$$ИУ = \frac{\Delta НМА}{A_0} * 100\%,$$

где  $\Delta НМА$  – ожидаемый прирост стоимости нематериальных активов за период реализации ИП (за счет приращения патентов, ноу-хау и средств индивидуализации),  $A_0$  – текущая стоимость активов предприятия [1, с. 78].

3. Степень соответствия инновационной стратегии. Качественный экспертный показатель, значение (0–2 балла) интерпретируется как:

- 0 – разработка не соответствует инновационной стратегии региона;
- 1 – разработка отчасти соответствует инновационной стратегии региона (проект смежной специализации, способствующий реализации проектов целевых направлений);
- 2 – разработка в полной мере соответствует инновационной стратегии региона.

Пусть государство установило пороговые нормативы *NPV* в зависимости от значения показателя (табл. 2).

Таблица 2 – Нормативы *NPV* в зависимости от степени соответствия ИП стратегии

Степень соответствия инновационной стратегии, 0–2 балла	0	1	2
Пороговый норматив <i>NPV</i> , тыс. д. е.	5	3	2

Примечание – Разработка автора.

В соответствии со входными параметрами под первичный отсев попадает проект Ж (*NPV* = 4,9 тыс. д. е.) – участие в конкурсе продолжает 6 проектов.

## 4. Уровень опасности труда:

$$УОТ = p * Q,$$

где  $p$  – вероятность производственного ЧП в ходе реализации ИП (экспертная оценка);  $Q$  – ожидаемая стоимость возмещения ущерба пострадавшим работникам, д. е.

5. Обеспечение населения общественным благом – бинарная переменная: 0 / 1.

Стандартизируем индикаторы путем приведения к безразмерному, балльному виду (шкала от 1 до  $N$  баллов, где  $N$  – число оцениваемых ИП и наиболее предпочтительное значение) и присвоим каждому весовой коэффициент (табл. 3).

Таблица 3 – Стандартизация индикаторов и определение весовых коэффициентов

Лучшее значение	Показатель	ИП						$i$	$k_i$
		А	Б	В	Г	Д	Е		
<b>71,0</b>	$NPV$ , тыс. д. е.	6	3	5	4	1	2	<b>1</b>	<b>0,182</b>
<b>0,5</b>	$DPBP$ , лет	1	3	2	4	6	5	<b>2</b>	<b>0,164</b>
<b>34</b>	Инновационный уровень, %	5	3	1	6	4	2	<b>5</b>	<b>0,109</b>
<b>2</b>	Степень соответствия инновационной стратегии, 0–2 балла	3	6	3	6	0	6	<b>3</b>	<b>0,145</b>
<b>80</b>	Вероятность безотказной работы оборудования	2	3	5	5	6	4	<b>7</b>	<b>0,073</b>
<b>43</b>	Количество созданных рабочих мест, шт.	6	3	5	2	1	4	<b>4</b>	<b>0,127</b>
<b>0,5</b>	Уровень опасности труда, тыс. д. е.	1	3	4	2	6	5	<b>6</b>	<b>0,091</b>
<b>1</b>	Обеспечение населения общественными благами, 1/0	0	6	6	6	0	6	<b>8</b>	<b>0,055</b>
<b>7</b>	Уровень шума, дБа	1	3	4	5	2	6	<b>9</b>	<b>0,036</b>
<b>0</b>	Объем перерабатываемых отходов, кг/год	1	3	2	4	6	5	<b>10</b>	<b>0,018</b>

Примечание – Разработка автора.

Вес  $i$ -го индикатора ( $k_i$ ) рассчитывается по формуле Фишборна:

$$k_i = \frac{2^*(i - i_{\text{знач.}} + 1)}{i^*(i + 1)},$$

где  $i$  – количество индикаторов, оцениваемых для каждого проекта;  $i_{\text{знач.}}$  – порядковый номер индикатора по значимости (экспертная оценка): чем меньше  $i_{\text{знач.}}$  – тем больше вес индикатора [2, с. 256]. Предполагается, что отобранные индикаторы одинаково значимы для каждого оцениваемого ИП.

Вычислим базисные интегральные оценки (далее – БИО) проектов А-Е и проранжируем значения по убыванию предпочтительности ИП (табл. 4).

Таблица 4 – Расчет БИО ИП

Показатель	ИП					
	А	Б	В	Г	Д	Е
$NPV$ , тыс. д.е.	1,092	0,546	0,91	0,728	0,182	0,364
$DPBP$ , лет	0,164	0,492	0,328	0,656	0,984	0,82
Инновационный уровень, %	0,545	0,327	0,109	0,654	0,436	0,218
Степень соответствия инновационной стратегии, 0-2 балла	0,435	0,87	0,435	0,87	0	0,87
Вероятность безотказной работы оборудования, %	0,146	0,219	0,365	0,365	0,438	0,292
Количество созданных рабочих мест, шт.	0,762	0,381	0,635	0,254	0,127	0,508
Уровень опасности труда, тыс. д.е.	0,091	0,273	0,364	0,182	0,546	0,455
Обеспечение населения общественными благами, 1/0	0	0,33	0,33	0,33	0	0,33
Уровень шума, дБа	0,036	0,108	0,144	0,18	0,072	0,216
Объем перерабатываемых отходов, кг/год	0,018	0,054	0,036	0,072	0,108	0,09
<b>БИО</b>	<b>2,527</b>	<b>3,6</b>	<b>3,656</b>	<b>4,291</b>	<b>2,893</b>	<b>4,163</b>
<b>Рейтинг-1, № предпочтительности ИП</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>

Примечание – Разработка автора.

БИО ИП рассчитаем по формуле:

$$Q_j = \sum_{i=1}^n q_{ij} * k_i,$$

где  $Q_j$  – БИО  $j$ -го ИП;  $q_{ij} * k_i$  – балльная взвешенная оценка  $i$ -го индикатора  $j$ -го ИП.

На текущем этапе оценки на первый план выходят проекты Г и Е (табл. 4).

Далее для каждого ИП вычислим вероятность успешной реализации:

$$P_{j\text{-success}} = 1 - RISK_j,$$

$$RISK_j = risk_j^A * k_A + risk_j^B * k_B + risk_j^{A/B} * k_B, risk_j^{A/B} = \frac{2*(n-j+1)}{n*(n+1)}$$

где  $RISK_j$  – интегральный риск несостоятельности  $j$ -го ИП;  $risk_j^{A/B}$  – риск несостоятельности ИП по критерию А-В,  $k_A, n, j$  – соответственно вес риска, число альтернатив и уровень надежности ИП по критерию (чем больше  $j$ , тем ниже риск).

В качестве критериев А-В используются: текущая стадия жизненного цикла –  $j_{A-MAX} = 5$ ; тип инновации –  $j_{B-MAX} = 2$ ; условия внешней среды –  $j_{B-MAX} = 3$ .

БИО ИП, вычисленные ранее, скорректируем на значение риска несостоятельности:  $Q_j^{pj} = P_{j\text{-SUCCESS}} * Q_j \rightarrow$  ИП  $j$  предпочтителен, когда  $Q_j^{pj} = \max$ .

Определим итоговые ИО проектов и проранжируем их по предпочтительности. Сопоставим итог с промежуточными результатами – рейтингом БИО ИП (табл. 5).

Таблица 5 – Расчет и ранжирование итоговых ИО с учетом вероятности успешной реализации ИП

Показатель \ ИП	А	Б	В	Г	Д	Е	$k_{A/B/V}$
$j_A$	2	3	1	4	3	5	<b>0,4</b>
$risk_A$	0,267	0,2	0,333	0,133	0,2	0,067	
$j_B$	1	2	1	1	2	2	<b>0,3</b>
$risk_B$	0,667	0,333	0,667	0,667	0,333	0,333	
$j_V$	2	1	3	2	2	3	<b>0,3</b>
$risk_V$	0,333	0,5	0,167	0,333	0,333	0,167	
<b>RISK</b>	0,407	0,33	0,433	0,353	0,28	0,177	–
$P_{j\text{-SUCCESS}}$	0,593	0,67	0,567	0,647	0,72	0,823	–
БИО	2,527	3,6	3,656	<u>4,291</u>	2,893	<u>4,163</u>	–
Рейтинг-1	6	4	3	1	5	2	–
<b>ИО [БИО<sub>j</sub> * P<sub>j-SUCCESS</sub>]</b>	<b>1,499</b>	<b>2,412</b>	<b>2,073</b>	<b>2,776</b>	<b>2,083</b>	<b><u>3,426</u></b>	–
<b>Рейтинг-2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	–

$Q_E = 3,426 = \max \rightarrow$  с учетом уровня риска проект Е предпочтителен к финансированию

Примечание – Разработка автора.

На заключительном этапе конкурсного отбора проектов значение ИО проекта  $E$  необходимо сравнить со значениями ИО проекта-эталона ( $Q_{OPTIMUM}$ ) и проекта-норматива ( $Q_{NORMATIVE}$ ). Пусть  $Q_{OPTIMUM} = 4$ , а  $Q_{NORMATIVE} = 3$ . Тогда ИО проекта  $E$  входит в нормативный интервал и относится к классу удовлетворительной эффективности:  $Q_E = 3,426 \in [3; 4)$ . Следовательно, проект  $E$  целесообразно финансировать.

Таким образом, «оптимальность» ИП зависит от метода ее оценки: наиболее предпочтительный проект в рамках МКО не соответствует проекту, который был бы отобран к финансированию в рамках проведения однокритериального анализа. Многокритериальный подход к отбору ИП предлагает системную и наиболее полную оценку их потенциала, повышает обоснованность инвестиционных решений и с высокой веро-

ятностью ведет к увеличению отдачи от госфинансирования инноваций. Методика МКО не лишена ограничений (субъективность подбора индикаторов и весов, короткий период актуальности оценок, относительно высокие издержки вычислений, абстрагирование от персоналий) однако представляется целесообразной альтернативой традиционному подходу и методам дисконтирования.

#### Библиографические ссылки

1. Яшин С. Н., Боронин О. С., Суханов Д. А. Формирование инструментария многокритериальной оценки эффективности инновационных проектов в области промышленной безопасности предприятий // Безопасность и охрана труда. 2017. № 4. С. 74–81.

2. Яшин С. Н., Боронин О. С. Многокритериальная оценка экономической эффективности инновационных проектов // Экономические науки. 2010. № 11 (72). С. 253–256.

УДК 658.155:368

### ТЕОРЕТИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СТРАХОВЫМИ ДОХОДАМИ

**Н. Е. Гембарская<sup>1)</sup>, К. П. Данылкив<sup>2)</sup>, К. В. Горбова<sup>3)</sup>**

*<sup>1)</sup> Кандидат экономических наук, старший преподаватель  
кафедры финансов, учета и анализа Национального университета  
«Львовская политехника», г. Львов, Украина*

*<sup>2)</sup> Кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, учета и анализа  
Национального университета «Львовская политехника», г. Львов, Украина*

*<sup>3)</sup> Кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, учета и анализа  
Национального университета «Львовская политехника», г. Львов, Украина*

В статье исследуются теоретико-аналитические особенности управления страховыми доходами. Рассматриваются вопросы построения внутренней бизнес-модели страховой компании с целью обеспечения целевого объема прибыли, согласованного со стратегическими целями. Сформированы конкретные шаги и определены методы, способствующие повышению эффективности управления страховыми доходами.

*Ключевые слова:* управление; стратегическое управление; страховая компания; страховые доходы; эффективность управления.

### THEORETICAL AND ANALYTICAL ASPECTS OF EFFICIENCY INSURANCE INCOME MANAGEMENT

**N. Ye. Hembarska<sup>1)</sup>, K. P. Danylkiv<sup>2)</sup>, K. V. Gorbova<sup>3)</sup>**

*<sup>1)</sup> PhD in Economics, Senior Lecturer of Finance, Account and Analysis Department  
of the «Lviv Polytechnic» National University, Lviv, Ukraine*

*<sup>2)</sup> PhD in Economics, Associate Professor of Finance, Account and Analysis Department  
of the «Lviv Polytechnic» National University, Lviv, Ukraine*

*<sup>3)</sup> PhD in Economics, Associate Professor of Finance, Account and Analysis Department  
of the «Lviv Polytechnic» National University, Lviv, Ukraine*

The article examines the theoretical and analytical features of insurance income management. Issues of building internal business models of the insurance company in order to ensure a specific