

УДК 331.102

UDC 331.102

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННО-
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ И
ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПУТЕМ
ФОРМИРОВАНИЯ ГРУППОВЫХ
ПРЕДПОЧТЕНИЙ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ
СТОРОН**

**EFFECTIVENESS DETERMINATION
METHOD OF INNOVATIVE-INVESTMENT
PROJECTS AND ECONOMICAL SYSTEMS IN
A GROUP PREFERENCES FORM OF PARTS
INTERESTED WAY**

Болоничева Татьяна Владимировна
к.э.н., доцент

Bolonicheva Tatyana Vladimirovna
Cand.Econ.Sci., associate professor

Усов Николай Владимирович
аспирант

Usov Nikolay Vladimirovich
postgraduate student

Лукьянова Мария Александровна
ассистент
*Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексева,
Нижний Новгород, Россия*

Lukyanova Mariya Aleksandrovna
assistant
*Nizhny Novgorod State Technical University
n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia*

В работе предлагается методика оценки эффективности инновационно-инвестиционных проектов и деятельности экономических систем путем формирования групповых предпочтений, рассматриваются вопросы определения экономического состояния промышленных предприятий Нижегородской области с помощью представленных методов и принципов

In the article, we offer the methods of innovative-investment projects effectiveness and economical systems activity methods by group preferences forms, and some points of the Nizhny Novgorod region industrial enterprises economical condition determination with methods and principles presented

Ключевые слова: ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА ЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ, ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Keywords: PRINCIPLES OF EFFECTIVE DECISIONS CHOISE, ECONOMICAL CONDITION VALUE, INNOVATIVE-INVESTMENT PROJECTS EFFECTIVENESS DETERMINATION

Предлагается методика определения эффективности деятельности экономических систем путем формирования групповых предпочтений, состоящая из следующих этапов:

1. Определение целей анализа $\{C_i\}, i = \overline{1, n}$

В качестве C_i могут выступать: оценка экономического состояния предприятий, определение эффективности инновационных проектов, формирование программ развития экономических систем и др.

2. Выбор средств достижения целей $X = \{X_j\}, j = \overline{1, J}$, где X_j могут представлять организационные, технические, нормативные, финансовые и иные факторы.

3. Определение объектов анализа $Oa = \{Oa_l\}, l = \overline{1, L}$. Объекты Oa_l представляют предприятия, отрасли экономики, регионы, проекты и т.п.

4. Формирование критериев эффективности анализируемых альтернатив $K = \{K_m\}, m = \overline{1, M}$. В качестве показателей K_m выступают: экономические, социальные, технические и иные показатели.

5. Определение заинтересованных сторон
 $zC = \{zC_j\}, j = \overline{1, J}$.

В качестве этих сторон могут выступать: государственные органы, власти разных уровней управления (федерального, регионального, городского и др.), конкуренты, поставщики, потребители и т.п.

Проблема оценки эффективности инновационно-инвестиционных проектов и выбор эффективных решений является одной из актуальных проблем экономики. Данная проблема обусловлена наличием критериев эффективности, применение которых приводит к различным оптимальным решениям. В результате неопределенности принятия предпочтительных решений во многих случаях возникают ошибочные выводы относительно их эффективности. В соответствии с предлагаемой классификацией рассматриваются следующие ситуации:

1. Оценка эффективности единственного проекта одним участником с помощью единственного критерия.

2. Определение эффективности единственного проекта с использованием одного участника и нескольких критериев.

3. Определение эффективности одного проекта с помощью набора критериев несколькими участниками.

4. Оценка эффективности нескольких проектов с помощью одного критерия одним участником.

5. Определение эффективности нескольких проектов с помощью одного критерия одним участником.
6. Оценка эффективности нескольких проектов с использованием набора критериев несколькими участниками.

Дадим краткий анализ указанных ситуаций.

Ситуация 1. Данная ситуация представлена на рисунке 1.

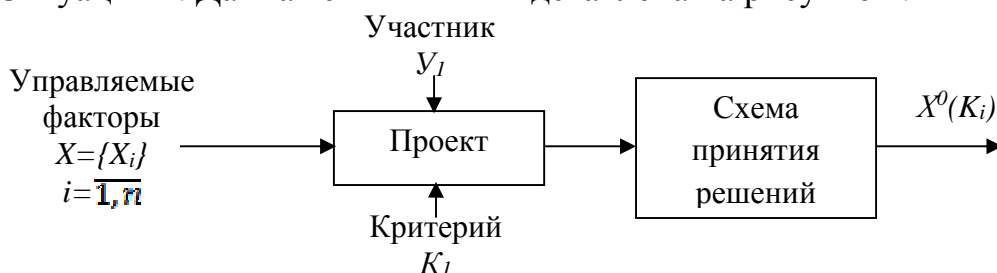


Рисунок 1. Оценка эффективности единственного проекта одним участником с помощью единственного критерия

В качестве участника U_i могут выступать предприятие-разработчик, инвестор, органы власти и т.п. Управляемые факторы X представляют организационные, технические, управленческие и иные решения. Критерий K_i может иметь экономическое, социальное, инновационное и иное содержание. $X^0(K_i)$ - оптимальное решение, соответствующее критерию K_i .

Ситуация 2. Эта ситуация представлена на рисунке 2.

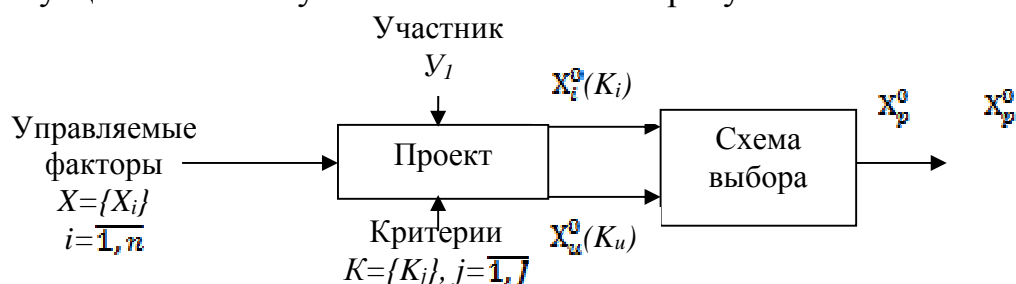


Рисунок 2. Определение эффективности единственного проекта с использованием одного участника и нескольких критериев

Здесь K - набор критериев эффективности;

$X_i^0(K_i)$ - оптимальное решение, соответствующее критерию K_i ;

X_p^0 - результирующее оптимальное решение.

Ситуация 3 представлена на рисунке 3.

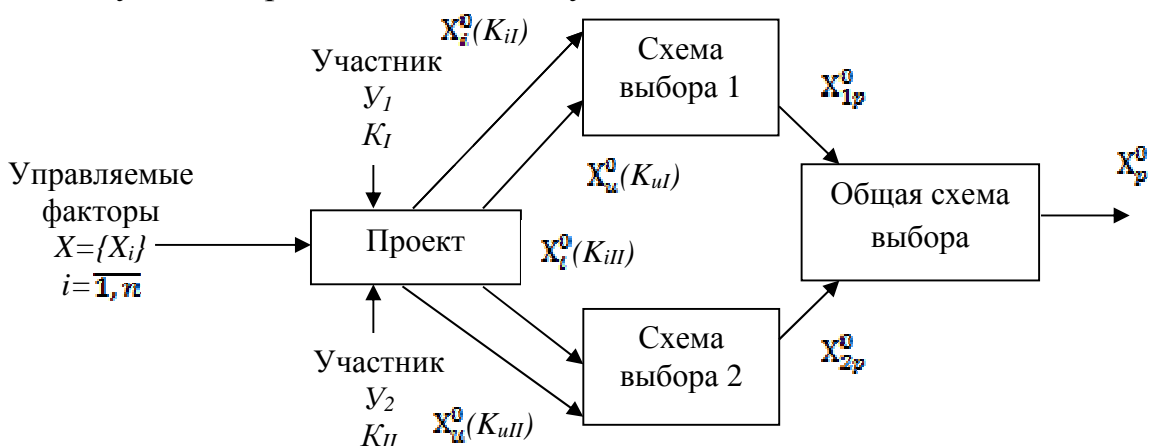


Рисунок 3. Определение эффективности одного проекта с помощью набора критериев несколькими участниками

В данной схеме введены следующие обозначения:

K_I – набор критериев эффективности 1-го участника;

K_{II} – набор критериев эффективности 2-го участника;

$X_i^0(K_{iI})$ – оптимальное i -е решение 1-го участника;

$X_i^0(K_{iII})$ – оптимальное i -е решение 2-го участника;

X_{1p}^0 – результирующее оптимальное решение 1-го при использовании набора критериев эффективности;

X_{2p}^0 – результирующее оптимальное решение 2-го при применении набора критериев;

X_p^0 – результирующее оптимальное решение, принимаемое с учетом интересов обоих участников.

Ситуация 4 представлена на рисунке 4.

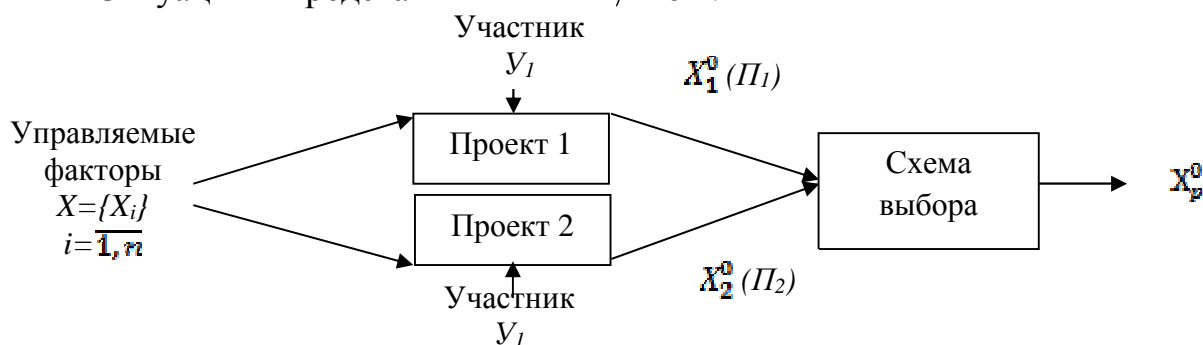


Рисунок 4. Оценка эффективности нескольких проектов с помощью одного критерия одним участником

В данной схеме:

X_1^0 (Π_1) – эффективное решение при оценке 1-го проекта;

X_2^0 (Π_2) – эффективное решение при оценке 2-го проекта;

X_p^0 – результирующее решение, которое принимается при сравнительной оценке

эффективности проектов.

Ситуация 5. Данная ситуация представлена на рисунке 5.



Рисунок 5. Определение эффективности нескольких проектов с помощью одного критерия одним участником

Здесь:

X_{p1}^0 – результирующее решение при использовании 1-го проекта;

X_{p2}^0 – результирующее решение при использовании 2-го проекта;

X_p^0 – общее результирующее решение, которое получается при сравнении двух проектов.

Ситуация 6. Эта ситуация представлена на рисунке 6.

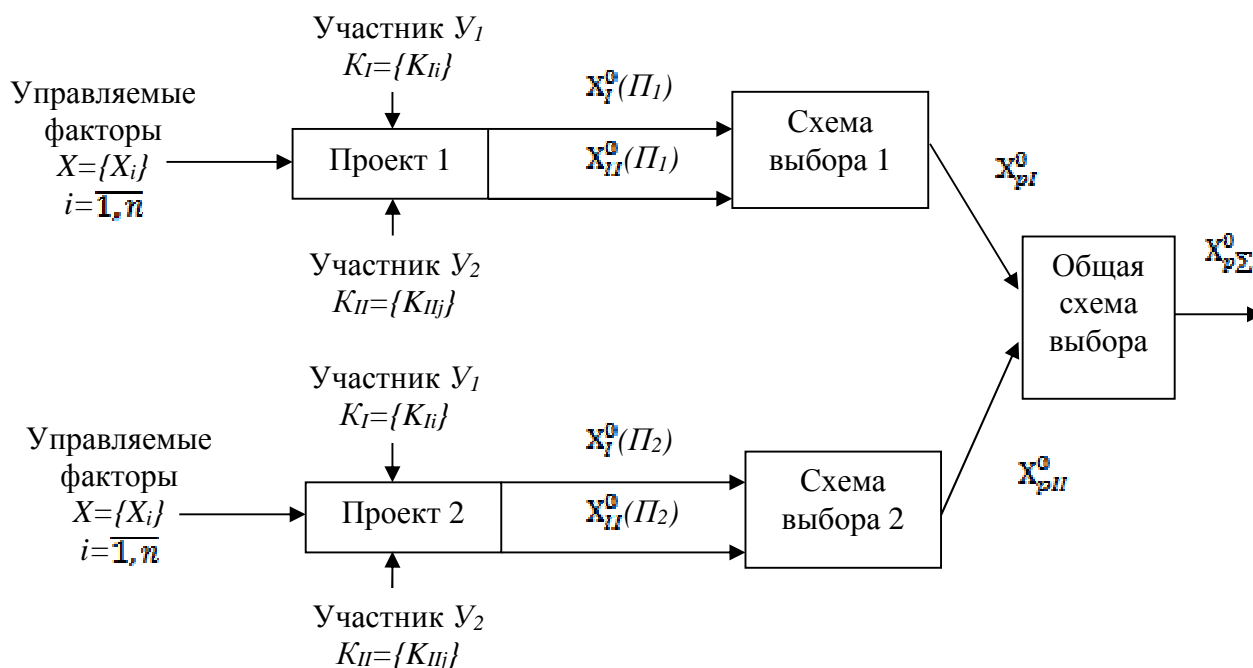


Рисунок 6. Оценка эффективности нескольких проектов с использованием набора критериев несколькими участниками

Здесь:

$X_I^0(\Pi_1)$ - оптимальное решение 1-го участника при оценке 1-го проекта;

$X_{II}^0(\Pi_1)$ - оптимальное решение 2-го участника при оценке 1-го проекта;

$X_I^0(\Pi_2)$ - оптимальное решение 1-го участника при оценке 2-го проекта;

$X_{II}^0(\Pi_2)$ - оптимальное решение 2-го участника при оценке 2-го проекта;

$X_{p\Sigma}^0$ - общее результирующее решение, принимаемое с учетом интересов обоих участников

Таким образом, для сравнительного анализа эффективности деятельности различных альтернатив требуется определить состав заинтересованных сторон, необходимо выявить цели, которые каждая из них преследует. В общем случае эти цели могут иметь экономическое, социальное, инновационное, экологическое и иное содержание. При этом цели отдельных участников, как правило, являются противоречивыми. Это приводит к той именной степени конфликтности между заинтересованными сторонами. Поэтому для решения задачи выбора единственной эффективной альтернативы необходимо использовать схемы компромисса.

6. Формирование индивидуальных ранжирований показателей по каждой альтернативе. Коэффициенты весомости показателей, определяющие его значимость для тех или иных участников проектов и заинтересованных сторон, определяются экспертным методом ранжирования. Ранжирование – процедура установления относительной значимости (предпочтительности) исследуемых объектов на основе их упорядочения. В качестве альтернатив также могут выступать проекты, сравниваемые экономические системы, наборы показателей.

При сравнении альтернатив и выборе наиболее предпочтительных решений каждый участник определяет свое предпочтение R_i (индивидуальное предпочтение). Предпочтения определяются как «лучше – хуже», а не «больше – меньше». Каждому набору предпочтений ставится в соответствие набор показателей. Совокупность предпочтений участников обозначим через $R = \{R_i, i = \overline{1, n}\}$. Таким образом, согласно анализу, основанному на формировании теории предпочтений, располагая индивидуальными предпочтениями отдельных участников, необходимо определить модель группового предпочтения.

7. Формирование группового предпочтения по каждому показателю, где R_l – индивидуальное предпочтение ЛПР, относящееся к показателю с номером l . Для этого воспользуемся правилом уравнивания, согласно которому совокупное предпочтение является суммой значение индивидуальных ранжирований лиц, принимающих решение. На основе их индивидуальных ранжирований формируем групповое ранжирование всех показателей по каждой организации. На основе их индивидуальных ранжирований формируем групповое ранжирование всех показателей по каждой организации.

Это правило используется для устранения недостатка правила большинства, а именно устранение нетранзитивности. Каждый "член жюри" (эксперт) упорядочивает варианты по предпочтениям. Пусть имеется

совокупность альтернатив $\{S_i\}, i = \overline{1, N}$. При составлении индивидуального предпочтения эксперт присваивает 1 балл наиболее предпочтительному варианту, 2 балла - следующему за ним в порядке предпочтения, и т.д. N баллов присваивается варианту, наименее предпочтительному в соответствии с данным индивидуальным предпочтением. Затем для каждой альтернативы находят сумму баллов, назначенных ей экспертами, и варианты упорядочиваются в соответствии с суммарным баллом.

8. Преобразование показателей, не представленных в количественном выражении. Каждому ранжируемому критерию ставится в соответствие значение показателя в стоимостной форме, приведенное к безразмерному виду для получения объективных оценок альтернативных вариантов.

9. Установление взаимосвязи между рангами групповых предпочтений и коэффициентами важности. Как правило, при выборе экономических решений, принимают участие несколько участников (сторон). В качестве участников могут выступать акционеры, менеджеры, поставщики, потребители, инвесторы и др. Заинтересованные стороны представляют государственные органы разных уровней, общественные, природоохранные организации и др.

Для выяснения значимости каждого фактора для каждого участника необходимо определить их весовые коэффициенты.

$$\gamma_i = \frac{2(N - R + 1)}{(N + 1)N}$$

где, N - количество показателей;

R - ранг показателя.

10. Определение эффективности каждой альтернативы с учетом коэффициентов важности и значений полученных показателей. Значение

весомости по каждому типу производства перемножается с безразмерными показателями каждой группы, а затем суммируются.

$$\Pi_{\text{г}} = \sum_{i=1}^n \gamma_i * K_{\text{г}}^Y$$

где, γ_i – весомость показателя;

$K_{\text{г}}^Y$ – приведенный к безразмерному виду показатель.

Наиболее эффективным будет считаться тот вариант, для которого значение функции будет максимальным.

11. Сравнительная оценка эффективности альтернатив по рассчитанному критерию. Выбор предпочтительных альтернатив. Целью проведения данной оценки является выбор единственного эффективного решения по совокупности противоречивых критериев с учетом групповых предпочтений заинтересованных лиц.

12. Ранжирование предпочтительных альтернатив. В результате проведения оценки с помощью предложенной методики альтернативы распределяются по степени снижения их предпочтительности в заданных экономических условиях. Таким образом, данная методика позволяет выявить как лидирующие, так и отстающие альтернативы, в зависимости от целей проведения анализа.

Представим пример реализации предложенной методики для оценки эффективности инновационной деятельности экономических систем. В качестве объектов анализа принимаем промышленные предприятия Нижегородской области. При выборе объектов анализа решено было руководствоваться следующими критериями:

1. Предприятие должно относиться к следующим видам деятельности: обрабатывающие производства, торговля, связь, производство и распределение энергии, газа и воды. Это связано с тем, что лишь предприятия перечисленных видов деятельности предоставляют сведения об инновационной деятельности организации.

2. Территориальное расположение предприятия. В работе осуществляется анализ предприятий, имеющих стратегическое значение, находящихся на территории Нижегородской области, это позволяет минимизировать влияние факторов, обусловленных местоположением, на результат оценки эффективности инновационной деятельности предприятия.

В число рассматриваемых в данной работе и удовлетворяющих вышеперечисленным критериям вошли 7 промышленных предприятий Нижегородской области.

1. В качестве цели анализа принят выбор эффективных решений в сфере инновационной деятельности по совокупности показателей с учетом групповых предпочтений.

2. Выбор средств достижения целей. Таким образом, формируем набор альтернатив и показателей, характеризующих каждую альтернативу.

3. Определение объектов анализа. В качестве объектов анализа выступают уже обозначенные предприятия, имеющие стратегическое значение.

4. Формирование критериев эффективности анализируемых альтернатив. Наряду с показателями, представленными в стоимостной или количественной формах, для оценки используются и факторы, препятствующие инновационной деятельности предприятия, представленные в виде оценочных кодов. Оценщиками выступят представители каждой анализируемой организации.

5. Формирование индивидуальных ранжирований показателей по каждой альтернативе.

Для каждой альтернативы формируем индивидуальное ранжирование показателей по значимости для предприятия.

Оценочные коды расставляются таким образом: 1 – малозначительное влияние, 2 – значительное влияние, 3 – определяющее значение.

Формируем набор индивидуальных предпочтений заинтересованных сторон по каждому показателю для всех анализируемых альтернатив.

Таблица 1 – Формирование групповых предпочтений на основе индивидуальных ранжирований

	ОАО "ГИДРОАГРЕГАТ"	ОАО "КРАСНЫЙ ЯКОРЬ"	ФКП "ЗАВОД ИМЕНИ Я.М.СВЕРДЛОВА"	ОАО ПКО "ТЕПЛООБМЕННИК"	ОАО "ГЗАС им. А.С. Попова"	ОАО ЗИП"	ОАО "НМЗ"	сумма рангов	значимость	весомость
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ										
Недостаток собственных денежных средств	2	3	2	3	3	3	2	18	1	0,142857
Недостаток финансовой поддержки со стороны государства	2	2	2	2	3	2	2	15	2	0,131868
Низкий спрос на новые товары, работы, услуги	2	1	2	1	1	1	1	9	6	0,087912
Высокая стоимость нововведений	3	2	3	2	1	2	1	14	3	0,120879
Высокий экономический риск	2	2	2	2	1	1	2	12	4	0,10989
ВНУТРЕННИЕ ФАКТОРЫ										
Низкий инновационный потенциал предприятия	3	1	2	1	1	2	2	12	4	0,10989
Недостаток квалифицированного персонала	1	1	2	1	1	2	2	10	5	0,098901
Недостаток информации о новых технологиях	2	2	2	1	1	1	1	10	5	0,098901
Недостаток информации о рынках сбыта	2	1	2	1	1	2	1	10	5	0,098901
Неразвитость кооперационных связей	2	1	1	1	1	2	1	9	6	0,087912
ДРУГИЕ ФАКТОРЫ										
Недостаточность законодательных и нормативно-правовых документов, регулирующих и стимулирующих инновационную деятельность	2	2	1	2	1	1	1	10	5	0,098901
Неразвитость инновационной структуры (посреднические, информационные, юридические, банковские, прочие услуги)	1	1	2	1	1	1	1	8	7	0,076923
Неопределенность экономической выгоды от использования интеллектуальной собственности	1	1	2	1	1	2	1	9	6	0,087912

7. Формирование группового предпочтения по каждому показателю. Далее необходимо сформировать групповое предпочтение по каждому показателю для совокупности предприятий, имеющих стратегическое значение. Для этого воспользуемся правилом

уравновешивания, согласно которому совокупное предпочтение является суммой значение индивидуальных ранжирований лиц, принимающих решение.

Таблица 2 – Применение методики выбора эффективных инновационных решений на основе формирования групповых предпочтений

	ОАО "ГИДРОАГРЕГАТ"	ОАО "КРАСНЫЙ ЯКОРЬ"	ФКП "ЗАВОД ИМЕНИ Я.М.СВЕРДЛОВА"	ОАО ПКО "ТЕПЛОБЕМНИК"	ОАО "ГЗАС им. А.С. Попова"	ОАО ЗИП"	ОАО "ИМЗ"
Затраты на технологические инновации из собственных средств в расчете на одного работника	7,467583	0	2,836685	2,117469	0,656176	0,58474	0,022328
Затраты на технологические инновации из средств бюджетов всех уровней в расчете на одного работника	0	0	5,050443	1,492114	0	0	0
Доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной	0	0	0,006736	0,001248	0,016613	0	0
Затраты на инновационную деятельность в расчете на одного работника	6,318724	0	7,381018	3,989052	0,555226	0,494849	0,018893
Доля затрат на инновации в общем объеме инвестированного капитала	0,203224	0	0,111557	0,071866	0,009563	0,01882	0,000397
Величина общих инвестиций в расчете на одного работника	3,106133	3,010602	6,609745	5,545152	5,80044	2,626748	4,756611
Доля работников с высшим образованием в общей численности	0,025957	0,023963	0,015638	0,02981	0,022154	0,045517	0,021758
Затраты на приобретение новых технологий в общем объеме инвестированного капитала	0	0	0	0	0	0,000012	0
Объем инновационной продукции в расчете на одного работника	0	0	5,619482	0,888894	4,260781	0	0
Количество совместных проектов	0	0	1,406593	0,967033	0,263736	0,615385	0
Доля заемных средств в общем объеме затрат на инновационную деятельность	0	0	0	0	0	0	0
Количество приобретенных и переданных технологий	0,692308	0	0	0,230769	0,076923	0,230769	0
Затраты на приобретение и разработку объектов интеллектуальной собственности в общем объеме инвестированного капитала	0	0	0	0,000080	0	0	0
Суммарная оценка	17,81393	3,034565	29,0379	15,33349	11,66161	4,61684	4,819986

8. Установление взаимосвязи между рангами групповых предпочтений и коэффициентами важности. Ранжируем показатели по величине рассчитанного группового предпочтения, в порядке убывания их значимости. Далее рассчитываем значение весомости каждого показателя и рассчитываем обобщенный показатель, учитывающий весомости и

приведенные в сопоставимый вид количественные показатели инновационной деятельности.

9. Сравнительная оценка эффективности альтернатив по критерию. Выбор предпочтительных альтернатив. Отбираем эффективное решение по максимуму полученного значения суммарной оценки альтернативы с учетом групповых предпочтений заинтересованных лиц. Таким образом, лидирующим предприятием является ФКП «Завод им. Я.М. Свердлова».

Выводы

Отметим особенности предложенной методики:

- применение данной методики позволяет осуществить оценку не по единственному критерию, а по совокупности показателей;

- методику возможно применять для оценки различных объектов;

- методика позволяет учесть не только показатели, представленные в стоимостном выражении, но и предпочтения лиц, принимающих решение;

- методика позволит ранжировать альтернативы по их предпочтительности

- в результате применения данной методики достоверность оценки повысится за счет формирования групповых предпочтений на основе индивидуальных ранжирований.

Литература

1. Юрлов Ф.Ф., Соколов Ю.А., Плеханова А.Ф., Лапаев Д.Н. Методы и модели в экономике: учебник/ Ф.Ф. Юрлов и др.; Нижегород. гос. техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева.- Н. Новгород, 2010. – 239 с.

2. Юрлов Ф.Ф., Болоничева Т.В., Котомина Н.Г. Методологические аспекты и инструментарий принятия эффективных решений при оценке инновационной

деятельности экономических систем: монография/ Юрлов Ф.Ф., Болоничева Т.В., Котомина Н.Г.; Нижегород. гос. техн. ун-т. Н. Новгород, 2010. – 225 с.

3. Юрлов Ф.Ф., Шапкин Е.И. Выбор эффективных стратегических решений на основе многоуровневого и многокритериального подходов: учеб. пособие/ Ф.Ф. Юрлов, Е.И. Шапкин; Нижегород. гос. техн. ун-т. Н. Новгород, 2007. – 206 с.