**ECOMOD**

**Оценка инновационного потенциала научно-технологического комплекса экономических зон**

*Гусейнова Арзу Догру кызы*

кандидат экономических наук, доцент

*I заместитель генерального директора Центра Научных Инноваций Национальной Академии Наук Азербайджана* (ЦНИ НАНА)

Адрес:Город Баку, Аз1065, Mустафа Субхи 202/19

eim09@rambler.ru

tel: +(994)12 436 92 18

faks: +(994)12 436 93 08

Рассматривается методика оценки инновационного потенциала субъектов. Предложены основные методики оценки инновационного потенциала, были апробированы данные методики применительно к научно-технологическому комплексу экономических зон. Предложенные методики обладают преимуществами по сравнению с экспертными и статистическими методами оценки, позволяя минимизировать погрешность получаемых оценок.

Научно-практическая ценность результатов заключается в возможности их применения в сочетании с анализом официальных статистических данных в процессе совершенствования государственной научно-технической и инновационной политики в направлении более интенсивного использования научных знаний и достижений в интересах модернизации экономики Азербайджана.

Предложенный подход способен обеспечить информационную интеграцию всех субъектов научных организаций и проводить комплексные исследования производственных, инновационных и экономико-управленческих процессов в рамках развития науки.

**Ключевые слова**: научные организации, инновации, научная деятельность, критерии оценки, инновационный потенциал, экспертные методы оценки, нечеткое множества.

**Постановка проблем.** Главными факторами, определяющими инновационную активность территории, являются ее инновационный потенциал и результативность инновационной деятельности.

Все характерные черты инновационного потенциала субъектов можно классифицировать по ряду признаков: внутренние средства и особенности структуры, качественные характеристики, социально-экономические отличия. К структурным особенностям следует отнести целостность, сложность, взаимозаменяемость элементов, их взаимосвязь и взаимодействие. Качественными характеристиками можно считать способность элементов потенциала к восприятию достижения научно- технического прогресса, гибкость мощность потенциала. Социально- экономические отличия заключаются в классовом характере и способности обладать мощностью.

Инновационный потенциал может служить как характеристикой самих крупных систем, так и мелких, локальных.

Особое значение приобретают научные исследования методов и принципов, регулирующих развитие инновационного потенциала научной деятельности в системе категорий рыночной экономики. Базовыми компонентами анализа становятся инновационные системы, инновационный потенциал, инновационные процессы, инновационные отношения, а также индивидуальная и корпоративная научная деятельность.

Инновационный потенциал научной сферы как приоритетная потребность реального развития рыночной экономики является актуальным предметом научного осмысления.

**Анализ последних исследований и публикаций**. В настоящее время существует ряд научных подходов к определению величины инновационного потенциала. При подготовке работы использовались законодательные материалы Методологической основой взято исследование Л. Г, Зубова, О. Н. Андреева, О. А. Антропова, В. Аржаных [8]. Отдельным аспектам анализа и оценки инновационного потенциала хозяйственных систем различного уровня посвятили свои работы следующие авторы: Малышева Л.А., Шестаков И.В.[10], Ф.Касумов , З.Наджафов[9] и т. д.

В зарубежных исследованиях инновационная составляющая развития оценивается в составе комплексных индексов конкурентоспособности, существуют также и специализированные инновационные индексы.

Необходимость измерения инновационного потенциала и уровня инновационной активности страны (региона) возникла с пониманием того, что в современных условиях основой экономического развития является эффективное использование научных знаний в целях повышения эффективности и конкурентоспособности производств и улучшения качества жизни, то есть, те процессы, которые во всех странах относятся к категории инноваций. Задачи анализа и оценки уровня инновационной активности привели к необходимости разработки системы показателей и методологии проведения обзоров по вопросам инновационной деятельности, в результате чего появилась совместная публикация ОЭСР и Евростата "Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям" [11].

К первым относятся индексы, разработанные Всемирным экономическим форумом (WorldEconomicForum): макроэкономической конкурентоспособности (GrowthCompetitivenes-sIndex – GCI), микроэкономической конкурентоспособности, или конкурентоспособности бизнеса (BusinessCompetitivenes-sIndex – BCI), развитости коммуникационной среды (NetworkedReadinessIndex – NRI); индекс технологических достижений UNDP (TechnologyAchievementIndex – TAI).

К специализированным индексам относится индекс способности к инновациям (InnovationCapacityIndex), также разрабатываемый Всемирным экономическим форумом. Во всех этих индексах приоритетное направление оценки – через реально существующие достижения, измеряемые путем опросов и (или) с помощью объективных статистических показателей. Обычно используются показатели количества патентов, числа ученых и инженеров, занятых исследованиями и разработками, применяются и косвенные индикаторы, например, число студентов. Косвенным индикатором можно считать и индекс развитости коммуникационной среды[6].

**Основная цель** - получение систематизированных представлений о проблемах и процессах, характеризующих научно-исследовательскую и инновационную деятельность, экономические и социальные аспекты научно-технологического комплекса.

**Проблемы исследования**. В Азербайджане использование прямых индикаторов затруднено из-за низкой достоверности статистики инновационной деятельности и отсутствия многих показателей в региональном разрезе. Отсюда проблема универсальной системы для определения уровня инновационного потенциала регионов остается актуальной.

**Основные результаты исследования.** Мы предложили основные методики оценки инновационного потенциала. Нами было апробированы данные методики применительно к научно-технологическому комплексу экономических зон.

**Оценка инновационного потенциала научно-технологического комплекса на основе факторного анализа и теории нечетких множеств.**

Разработка системы сбалансированных показателей оценки уровня инновационного потенциала и определение их взаимосвязи в рамках такой модели проводилась с использованием детерминированного факторного анализа, и логически предопределяется сущностью инновационной деятельности научно-технологического комплекса **экономических зон[5]**.

Выделяется **n** критерий (групп) (G) факторов и разрабатывается и обосновается шкалы оценки для каждого из элементов, включенных в модель, проведена корреляция значений показателей с соответствующими значениями уровня инновационного потенциала (G - Gij), где i- количество критерий i=1,n;; j - количество показателей j=1,m; (табл. 4).

 Таблица 4

Факторы оценки составляющей

инновационного потенциала научно-технологического комплекса **экономических зон**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | **Группы** | показатели | Индикаторы (показатели) |
| G1 | **Образовательный уровень** | 3 |  |
| G2 | **Уровень благосостояния** | 2 |  |
| G3 | **Уровень обеспечения региона элементами инфраструктуры** | 1 |  |
| G4 | **Уровень экономического развития региона** | 2 |  |

Найденные в результате обработки экспертных данных суждения усреднены с использованием среднего арифметического.



Где Gi -вес фактора для *i-го* эксперта, k – количество экспертов.

Ранжированный список, состоящий из четырех групп, имеет три уровня взаимных предпочтений (таб. 5).

 Таблица 5

Ранжированный ряд групп факторов методом прямой расстановки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № гр. | Название группы факторов | Ранг фактора в списке |
| G1 | **Образовательный уровень** | 3 |
| G2 | **Уровень благосостояния** | 2 |
| G3 | **Уровень обеспечения региона элементами инфраструктуры** | 1 |
| G4 | **Уровень инновационного развития региона** | 3 |

Определены весовые коэффициенты ранжированного списка по правилу Фишберна с использованием рекурсивной шкалы.

Условие приоритета первых двух групп друг над другом и третьей группой и альтернатива безразличия второй и третьей группы характеризуется отношением:

G3>G2>G1≈G4

Определение критерий по шкале Фишберна:

,

где Wi – коэффициент значимости i-го показателя; i – номер критерий; n – количество критерий, i = 1, 2, …, n. В нашем случае n=4 (таб. 3). Если показатели обладают равным значением, тогда



Ранжирование исследуемых групп факторов проведено по весовым коэффициентам (табл. 6).

Таблица 6

Весовые коэффициенты ранжированных групп факторов

|  |  |
| --- | --- |
| Группа факторов | Весовой коэффициент |
| G1 | 0,25(25%) |
| G2 | 0,30 (30%) |
| G3 | 0,20 (20%) |
| G4 | 0,25(25%) |
| Итого: | 1,00 (100%) |

Предложенная методика комплексной оценки инновационного потенциала, построенная с использованием теории нечетких множеств, ранее не применялась к оценке инновационного потенциала **для факторного анализа социально-экономической среды** научно-технологического комплекса **экономических зон[6]**.

Выполнение данной методики предусматривает несколько этапов:

- на первом этапе рассчитываются параметрические значения элементов из соответствующих групп факторов;

- на втором этапе проводится фаззификация - преобразование расчетных показателей в значения лингвистических переменных с использованием определенных функций принадлежности. Для этого вводятся определения лингвистических переменных и нечетких подмножеств по каждому элементу. Принадлежность каждого точного значения к одному из термов лингвистической переменной определяется посредством функции принадлежности. Возможно также использование произвольных и стандартных функций принадлежности;

- на этапе разработки нечетких правил определены продукционные правила, связывающие две лингвистические переменные. Совокупность таких правил описывает стратегию управления, применяемую для оценки инновационного потенциала;

- на этапе дефаззификации проводится обобщение данных об уровне инновационного потенциала в интегральный показатель с учетом весовых коэффициентов влияющих факторов.

Для оценки уровня инновационного потенциала заданы две лингвистические переменные. Первая лингвистическая переменная с соответствующими терм-подмножествами вводится для оценки каждого конкретного элемента модели. Оценка каждого показателя проводится по стандартной 3 уровневой шкале, где заданным интервалам значений показателей соответствуют лингвистические описания: низкий, средний, высокий (табл. 7).

Таблица 7

Оценка уровня значений показателей Gi

|  |  |
| --- | --- |
| Лингвистическая переменная | Терма (терм - подмножество) |
| Низкий (Ug) | Нечеткое подмножество показателя (Gi) для уровня «низкий» |
| Средний (Ug) | Нечеткое подмножество показателя (Gi) для уровня «средний» |
| Высокий (Ug) | Нечеткое подмножество показателя (Gi) для уровня «высокий» |

Перечисленные показатели имеют разнородный характер, но поскольку значение любого количественного показателя находится в интервале от 0 до 1, все количественные оценки стандартизированным образом связываются с лингвистической переменной. При этом нулевое значение нечеткого критерия оценивается, как наихудшее из возможных значений, а единичное - наилучшее. Вторая лингвистическая переменная с соответствующим терм - множеством присваивается на основании данных оценки каждого показателя (G) соответствующим уровням инновационного потенциала (Uип) по данным показателям (табл. 7).

Таблица 8

Оценка уровня инновационного потенциала (Уип) по показателям (Gi)

|  |  |
| --- | --- |
| Лингвистическая переменная | Терма (терм - подмножество) |
| Низкий (Uип) | Нечеткое подмножество уровня инновационного потенциала «низкий» |
| Средний (Uип) | Нечеткое подмножество уровня инновационного потенциала «средний» |
| Высокий (Uип) | Нечеткое подмножество уровня инновационного потенциала «высокий» |

Следует отметить, что в научно-технологического комплекса **экономических зон** наблюдаются позитивные тенденции роста финансово - экономических показателей. В работе были проведены расчеты значений показателей, включенных в модель комплексной оценки инновационного потенциала, научно-технологического комплекса **экономических зон.**

Для описания факторных характеристик разработана эталон оценки факторных составляющей инновационного потенциала (табл. 8).

Значения показателей в различных группах были рассчитаны с использованием пошагового алгоритма на этапе фаззификации:

1. Числовое значение или диапазон числовых значений, наилучшим образом характеризующие определенный терм, найдены для каждого терма лингвистической переменной по каждому элементу. Эти наилучшие значения соотносятся с единичным значением функции принадлежности.

2. Определены наихудшие значения параметров с нулевой принадлежностью к данному терму. Эти значения могут быть выбраны, как значения с единичной принадлежностью к следующему терму.

3. После определения экстремальных значений, определим промежуточные значения, соответствующие Л- или П- функциям из числа стандартных функций принадлежности.

4. Для значений, соответствующих экстремальным значениям параметра, выбираются S- или Z-функции принадлежности.

Таблица 9

Эталон оценки показателей индекса инновационного потенциала

|  |  |
| --- | --- |
| Лингвистическая переменная | Эталон |
| Низкий (Уип) | <10% |
| Средний (Уип) | 10%-75% |
| Высокий (Уип) | >75% |

Применение метода анализа факторного анализа развития РНТК. в ходе выполнения методики оценки инновационного потенциала (табл. 10) также дает возможность инвариантно идентифицировать инновационные продукты.

В ходе мониторинга инновационной деятельности учитывается информация о субъекте инновационного потенциала.

**С целью определения возможностей и эффективных направлений повышения инновационного потенциала субъектов по разработанной методике проведены анализ и оценка инновационного потенциала** научно-технологического комплекса **экономических зон.**

На основании проведенного исследования определены основные направления инновационного развития. Выявлены статистические показатели факторов научно-технологического комплекса экономических зон.

Таблица 10

Индекс факторов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Индекс |
| № | Экономические зоны | Инновация | Оброзование | благосостояния | Инфраструктура |
|  | Губа-Хачмаз | 0,1353314 | 0,01552 | 0,150648 | 0,23982595 |
|  | Шеки-Закатала | 0,1552562 | 0,032513 | 0,165321 | 0,26793471 |
|  | Ленкеран | 0,1619498 | 0,04267 | 0,176193 | 0,26698667 |
|  | Горный Юирван | 0,1659169 | 0,030055 | 0,134221 | 0,33347475 |
|  | низменность | 0,1839129 | 0,025665 | 0,166893 | 0,35918047 |
|  | Генсе-Казах | 0,2595628 | 0,191951 | 0,253392 | 0,33334487 |
|  | Нахчеван  | 0,2817092 | 0,237058 | 0,198661 | 0,40940835 |
|  | Абшерон | 0,4974446 | 0,283127 | 0,209206 | 1 |
|  | Г.Баку | 0,9176619 | 1 | 1 | 0,7529858 |

В работе проведен также мониторинг уровня инновационного потенциала научно-технологического комплекса **экономических зон** (табл. 11).

Это методика может применятся для оценки инновацинного потенциала различных субъектов

 Таблица 11

Показатели инновационного потенциала научно-технологического комплекса экономических зон

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № гр. | Название группы факторов | Губа-Хачмаз | Шеки-Закатала | Ленкеран | Горный Юирван | низменность | Генсе-Казах | Нахчеван | Абшерон | Г.Баку |
| G1 | **Образовательный уровень** | низкий | низкий | низкий | низкий | низкий | средний | средний | средний | высокий |
| G2 | **Уровень благосостояния** | средний | средний | средний | средний | средний | средний | средний | средний | высокий |
| G3 | **Уровень обеспечения региона элементами инфраструктуры** | средний | средний | средний | средний | средний | средний | средний | высокий | высокий |
| G4 | **Инновационный уровень** | средний | средний | средний | средний | средний | средний | средний | высокий | высокий |
| Итого   | средний | средний | средний | средний | средний | средний | средний | высокий | высокий |

**Выводы.** Таким образом, результаты выполненных исследований позволяют проводить мониторинг уровня инновационного потенциала субъектов, что, в конечном счете, дает возможность управлять его эффективностью и принимать обоснованные стратегические решения.

На основе исследования современного состояния и выявления проблем развития инновационного потенциала, можно сделать следующие выводы:

* динамические свойства инновационного потенциала обуславливают необходимость принятия решений, направленных на его развитие в условиях неопределенности, что особенно важно научной сфери, и требуют поиска новых методов анализа и оценки с использованием современного математического аппарата.

1. Диагностика состояния и мониторинг развития научной сферы показал, что одним из основных факторов, сдерживающих инновационное развитие, является низкий уровень их инновационной активности, неудовлетворительное состояние производственно-технической базы, а также неподготовленность кадрового состава к осуществлению инновационной деятельности.

2.Анализ применяемых методик оценки инновационного потенциала показал, что значительная часть из них опирается на вероятностные методы, которые требуют достаточной статистической выборки данных. Ряд методик основан на использовании преимущественно экспертных оценок. Оценка инновационного потенциала предприятий развивающихся отраслей с применением таких методик на практике часто оказывается затруднительной. В связи с этим требуется научный поиск методов, позволяющих оценивать инновационный потенциал субъектов в условиях неопределенности.

Использование нечетко – множественных описаний, по нашему мнению, дает возможность учесть недостатки ранее использовавшихся методик оценки уровня инновационного потенциала субъектов и вместе с тем, избежать сложных математических расчетов.

3. В работе предложена методика комплексной оценки инновационного потенциала субъектов на основе теории нечетких множеств, которая полностью отвечает требованиям получения достоверных результатов оценки в условиях неопределенности.

Предложенная методика позволяет также устанавливать соответствие между числовыми значениями показателей и значениями уровня инновационного потенциала, связывая их с оценками лингвистических переменных. С помощью данной методики можно провести количественную интерпретацию качественных факторов, выраженных в терминах естественного языка.

4. Разработанная методика комплексной оценки инновационного потенциала позволяет применять ее и в разные субъекты, а также проводить мониторинг уровня инновационного потенциала, что дает возможность осуществлять контроль и совершенствовать систему управления деятельностью предприятий для обеспечения их эффективного инновационного развития.

***Литература***

1. Сервер NRC – NetworkResourceCenter – Сетевого Ресурсного Центра менеджмента образования, науки и технологий. NRC.EDU.RU
2. www.[ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org/).
3. Трифилова А.А. Оценка эффективности инновационного развития предприятия. М.: ФиС, 2005.
4. www.[glossary.ru](http://www.glossary.ru/)
5. *Санжапов Б. Х., Копылов А. В., Копылов Д. А.* Классификация методов оценки инновационного потенциала предприятия // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Строит. информатика. 2012. Вып. 7(21). Режим доступа: [www.vestnik.vgasu.ru](http://www.vestnik.vgasu.ru).
6. Горбенко, А.В. Системный подход к анализу структуры и сущности инновационного потенциала [Текст] / А.В. Горбенко // Журнал «Интеграл». 2012. № 1 (0,5 п.л.)
7. Гусейнова А.Д. Состояние и проблемы развития научных организаций Азербайджана // Сборник научных трудов «Формування ринкових відносин в Україні» Научно-исследовательского экономического института МЭРиТУ, 2012, №11 (138), с. 258-263.
8. Зубова Л.Г., Андреева О.Н., Антропова О.А., Аржаных Е.В. Государственные научные организации: состояние, динамика и проблемы развития// Информационно-аналитический бюллетень. – 2012. - № 4.
9. Наджафов З., Касумов Ф., Гусейнова А. Государственная инновационная политика Азербайджанской Республики // журнал «Наука и инновации», сентябрь 2011, с. 36-41.
10. Малышева Л.А., Шестаков И.В. Анализ подходов к оценке инновационной активности российских предприятий //вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки, 2012, №14 (38), с. 101-110.
11. Руководство Осло: Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. Третье издание, Москва, 2006, 192 с.

**Comprehensive assessment of innovation potential subjects**

 c.e.s., associate professor Huseynova Arzu Dogru

Science Innovations Center of Azerbaijan National Academy of Sciences

*The author analyses classification of the methods for evaluation of an enterprise’s innovative potential. According to the author, the most effective model taking into account the uncertainty factor is the model based on the theory of fuzzy sets. The model has obvious advantages in comparison with the expert and statistical methods of evaluation, since it allows us to minimize the evaluation errors.*

*The scientific-practical value of the results consists in a possibility of their application in a combination with the analysis of the official statistical data in the course of perfection of the state scientific and technical and innovative policy in the direction of a more intensive use of the scientific knowledge and achievements in the interests of modernization of the economy of Azerbaijan.*

*The proposed approach can ensure an information integration of the subjects of the scientific organizations and be used for a complex research of the industrial, innovative and economic-administrative processes within the framework of development of science.*

***Keywords****: scientific organizations, innovations, scientific activity, evaluation criteria, innovative potential, expert evaluation methods, fuzzy sets.*