

Багузова О. В.

аспирант,
ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский
университет «МЭИ», филиал (г. Смоленск)

Модель интеллектуальной оценки перспективности реализации инновационного проекта

В статье рассмотрена необходимость построения системы селекции инновационных предложений, приведена модель проведения интеллектуальной оценки целесообразности реализации инновационных проектов, описаны алгоритмы построения нечетких пирамидальных сетей и их применения для диагностики внутренней и внешней среды промышленного предприятия, а также предложена процедура получения интегральной оценки перспективности инновационного проекта.

Ключевые слова: экспертиза инновационного проекта, диагностика внутренней и внешней среды, нечеткие пирамидальные сети.

Model of intellectual evaluating the prospects of innovative project implementation

The need to build a system of innovative proposal selection is considered in the article, the model of intellectual evaluation of innovative project feasibility is described, algorithms of fuzzy pyramidal network building and their application for diagnostics of the internal and external environment of industrial enterprises are examined, and the procedure for obtaining an integrated evaluation of innovative project prospects is given.

Keywords: innovative project examination, diagnosis of internal and external environment, fuzzy pyramidal network.

Важную роль в процессе повышения эффективности отечественной промышленности играет активизация инновационной деятельности предприятий, которая должна быть направлена на создание высокотехнологичных производств конкурентоспособной продукции с высокой добавленной стоимостью.

Как показывает опыт, разработка, реализация и коммерциализация инноваций является высокорискованной сферой деятельности предприятия, что обусловлено технологической сложностью инновационных процессов, необходимостью организации венчурного финансирования, трудно прогнозируемой рыночной реакцией, а также нестабильностью социально-экономической и политической ситуации

в стране¹. Данный факт приводит к необходимости построения системы селекции инновационных предложений, которая позволит отбирать технологически проработанные, социально значимые и экономически эффективные проекты, нацеленные на научно-техническое развитие отечественного промышленного производства.

Исследование перспективности реализации инновационного проекта на микроэкономическом уровне должно охватывать следующие направления:

1) оценку внутренней среды предприятия (как генератора и реализатора инновационного предложения), которая предполагает анализ накопленного материального и интеллектуального капитала, а также наличия внутреннего потенциала, необходимого для осуществления инновационной деятельности;

2) оценку внешней среды предприятия, которая направлена на исследования рыночных возможностей коммерциализации результатов инновационной деятельности, а также макросреды, опосредованно влияющего на реализацию инновационного проекта;

3) экспертизу инновационного проекта, охватывающую технологические, организационно-экономические и экологические аспекты его реализации.

Оценка социально-экономических объектов представляется трудной формализуемой задачей ввиду необходимости учета большего объема факторов количественного и качественного характера, а также наличия сложной взаимосвязи между ними². В этой связи для диагностики внутренней и внешней среды предлагается использовать интеллектуальные методы, которые позволяют оценивать разнотипные факторы, проводить их согласование и агрегирование³.

На рисунке 1 представлена модель проведения интеллектуальной оценки инновационных проектов, описывающая процесс поддержки принятия управленческих решений о перспективности их реализации.

Проведенный анализ интеллектуальных методов, используемых для диагностики сложных объектов, показал, что для осуществления оценки

¹ Мешалкин В.П., Дли М.И., Какатунова Т.В. Рационализация процедуры ресурсного обеспечения различных этапов инновационного процесса // Логистика и экономика ресурсосбережения и энергосбережения в промышленности (МНПК «ЛЭРЭП-3-2008»): Сборник трудов международной научно-практической конференции. Казань: Изд-во КГТУ, 2008. С. 56–59.

² Дли М.И., Какатунова Т.В., Петрушко И.Н. Оценка инновационного потенциала предприятия: эксергетический подход // Интеграл. 2010. №6 (56). С. 46–47.

³ Дли М.И., Какатунова Т.В. Нечеткие когнитивные модели региональных инновационных систем // Интеграл. 2011. №2(58). С. 16–18.

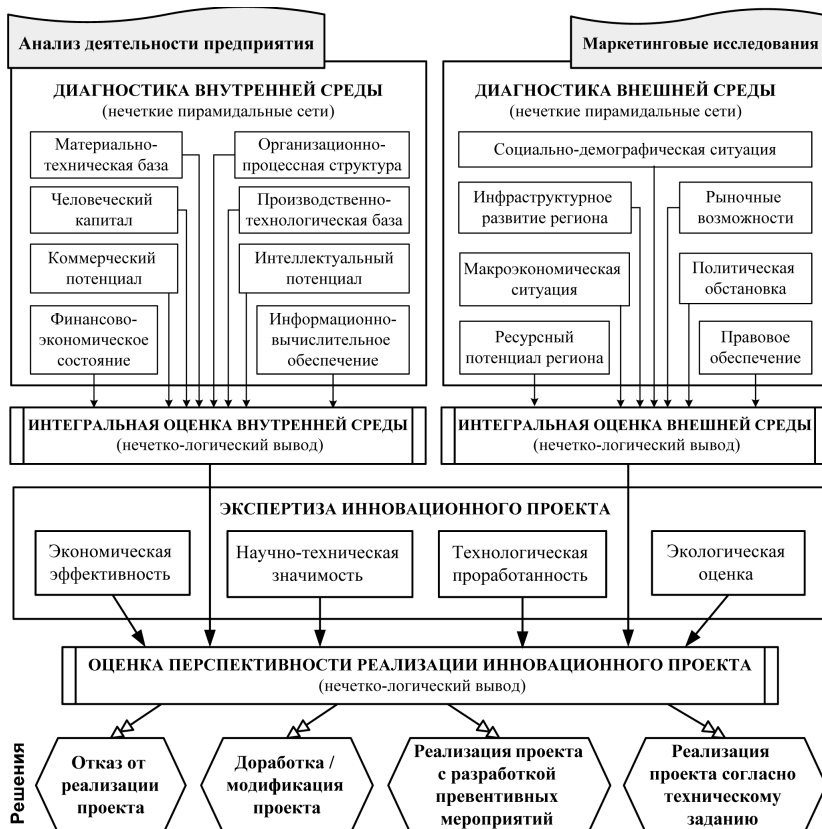


Рис. 1. Модель интеллектуальной оценки перспективности реализации инновационного проекта

различных элементов внутренней и внешней среды подходят растущие пирамидальные сети (РПС), которые позволяют естественным образом отображать причинно-следственные связи между понятиями, а также отличаются невысокими требованиями к объему обучающей выборки.

Структурно пирамидальная сеть состоит из рецепторов (для задачи оценки внутренней среды – это финансовые, производственные, маркетинговые и прочие факторы) и концепторов (возможные благоприятные или негативные состояния, описывающие некоторую сферу деятельности промышленного предприятия), связанных в ациклический ориентированный граф⁴.

⁴ Гладун В.П. Растущие пирамидальные сети // Новости искусственного интеллекта. 2004. № 1.

Особенности функционирования социально-экономических объектов, связанные с возможностью наличия корреляции между различными факторами, приводят к необходимости модификации исходного алгоритма построения РПС путем введения дополнительного этапа, связанного с оценкой взаимосвязи между рецепторами — первопричинами или событиями, формирующими конечные состояния элементов внутренней / внешней среды.

Другой отличительной особенностью диагностики социально-экономических объектов является тот факт, что в нестационарных условиях их функционирования невозможно однозначно определить степень влияния одних факторов на другие. В то же время в исходном аппарате РПС обучение и распознавание осуществляются на основе статистики и количества рецепторов, при этом не учитывается сила связанности понятий. В разработанном алгоритме же рассматривается не только сама вершина, но и степень ее влияния на вышестоящие концепторы. Для этого вводится два дополнительных показателя:

1) сила связи между вершинами, которая определяет возможность того, что в результате возбуждения вершины произойдет возбуждение вышестоящего концептора;

2) значимость вершины — степень учета вершины в процессе решения задачи диагностики состояния элементов внутренней / внешней среды предприятия.

Расчет значений данных показателей осуществляется с помощью нечетко-логического вывода по алгоритму Мамдани, входные переменные для которых представлены в таблице 1.

Существенной особенностью разработанного алгоритма обучения является введение элиминирующих признаков, для чего предлагается экспертно вводить силу связи «—1», которая будет однозначно исключать возможность возникновения вышестоящего состояния.

Диагностирование состояния элементов внутренней / внешней среды предприятия предполагает восходящий просмотр пирамидальной сети и заключается в расчете трех показателей для каждого исхода в соответствие со следующим алгоритмом:

1. Поиск дуг с отрицательной силой связи. В случае их наличия, концептор, являющийся концом такой дуги, исключается из рассмотрения.

2. Определение кумулятивной возможности возникновения каждого исхода — конечного состояния элемента внутренней / внешней среды.

Таблица 1

Состав входов для нечетко-логических вывода

	Входные переменные	Описание
Сила связи	Проводимость дуги	Рассчитывается как отношение частоты возбуждения нижестоящей вершины к частоте возбуждения вышестоящей вершины
	Число альтернативных исходящих / заходящих дуг	Дуги, которые только одним концом соединены с вершинами, связанными рассматриваемой дугой
	Длина дуги	Количество промежуточных уровней вершин (исходя из максимального пути от рецептора к исходу)
	Число исходов в супермножествах задействованных вершин	Совокупное количество конечных состояний, к которым имеются пути от вершин, соединенных рассматриваемой дугой
Значимость вершины	Число дуг в 0-субмножестве вершины	Количество дуг, заходящих в рассматриваемую вершину
	Число дуг в 0-супермножестве вершины	Количество дуг, исходящих из рассматриваемой вершины
	Эвентуальность вершины	Возможность возбуждения вершины в результате возбуждения вершин ее нулевого субмножества, рассчитываемая на основе силы заходящих дуг
	Максимум влияния	Максимальная сила связи среди исходящих дуг
	Уровень вершины	Количество промежуточных узлов между рассматриваемой вершиной и входящими в ее субмножество рецепторами

3. Расчет суммарной значимости исхода, которая является показателем обоснованности выбираемого решения.

4. Определения числа возбужденных рецепторов, входящих в субмножество рассматриваемого исхода.

5. Трехступенчатое сравнение исходов по описанным характеристикам.

Для получения интегральной оценки состояния внутренней / внешней среды используется нечетко-логический алгоритм Мамдани, который оперирует лингвистическими понятиями и на основе экспертных знаний, сформированных в виде продукционных правил, позволяет агрегировать качественные показатели.

На заключительном этапе проводит агрегирование результатов оценки внутренней и внешней среды, а также разносторонней экспертизы инновационного проекта с помощью нечетко-логического вывода, на основе чего принимается решение о перспективности его реализации.

Как представляется, применение предложенного алгоритма оценки перспективности инновационного проекта позволит повысить эффективность инновационной деятельности промышленного предприятия за счет принятия научно обоснованных решений и разработки комплекса превентивных мероприятий, направленных на реализацию внутренних и внешних возможностей, предотвращение угроз и минимизацию потерь от их возникновения.

Используемые источники

1. Мешалкин В.П., Дли М.И., Какатунова Т.В. Рационализация процедуры ресурсного обеспечения различных этапов инновационного процесса // Логистика и экономика ресурсосбережения и энергосбережения в промышленности (МНПК «ЛЭРЭП-3-2008»): Сборник трудов международной научно-практической конференции. Казань: Изд-во КГТУ, 2008. С. 56–59.
2. Дли М.И., Какатунова Т.В., Петрушко И.Н. Оценка инновационного потенциала предприятия: эксергетический подход // Интеграл. 2010. № 6 (56). С. 46–47.
3. Дли М.И., Какатунова Т.В. Нечеткие когнитивные модели региональных инновационных систем // Интеграл. 2011. № 2 (58). С. 16–18.
4. Гладун В.П. Растущие пирамидальные сети // Новости искусственного интеллекта. 2004. № 1.