

## УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА УНИВЕРСИТЕТА И ПРЕДПРИЯТИЙ

**Т. А. Стопорева, С. В. Новоселов**

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова  
г. Барнаул

Наиболее актуальной проблемой современности является организация эффективного взаимодействия прикладной науки с производственной сферой, развитие и распространение наукоемких технологий. Определяющая роль развития отраслей жизнедеятельности основывается и на повышении значимости технических университетов в регионе развитии инновационных процессов. Инновационная деятельность технического университета определяется научной направленностью и потребностями региона, которые необходимо оценивать и анализировать для планирования и управления. Оценка инновационного потенциала (ИП) технического университета является важным элементом системы управления научно-инновационной деятельностью не только в самом университете, но и в регионе.

В этом вопросе достаточно сложным и наиболее противоречивым элементом остается методическое обеспечение системы оценки ИП университета, т.е. перечень исходных показателей, критериев оценки, методы их обобщения, граничные условия.

В современных условиях, когда большая доля научных исследований и разработок наукоемкой продукции сосредоточена в университетах органическим элементом системного развития отраслей и территорий, становится образование, как подготовка квалифицированных кадров для инновационной сферы, без которых невозможно воплощение научных достижений в производстве.

АлтГТУ расположенный является региональным центром науки, образования, культуры. Основные отличительные особенности, направления развития научно-инновационной деятельности АлтГТУ:

1) трансформация университетского комплекса в инновационной стратегии развития региона;

2) подготовка специалистов для инновационной сферы, в том числе на основе федеральной программы «Студенты и аспиранты малому наукоемкому бизнесу» – «Ползуновские гранты»;

3) развитие федеральной программы «Старт» на Алтае, направленной на финансирование инновационных проектов, находящихся на начальной стадии развития;

4) развитие межвузовского инновационно-технологического центра Алтая в составе ИТЦ России.

Следует отметить, что традиционный учет научно-инновационной деятельности технического университета, в выполняемой оценке ИП, дополняется показателями характеризующими деятельность околотовузовских структур на базе кафедр и участием в инновационных программах этих структур, как малых инновационных предприятий. С целью развития инновационной деятельности университета в системе с внешней средой актуальна оценка его ИП по структурным подразделениям для планирования и решения управленческих задач. Характерными особенностями задач оценки ИП являются их сложность и неформализованность, большие массивы первичной информации, искаженность и неточность данных, нестабильность внешней среды, неопределенность внутренних взаимосвязей. Для решения различных задач оценки российскими авторами предлагались разнообразные методы.

В литературе описан нейросетевой подход к решению неформализованных задач. При этом наилучшие результаты дает применение гибридных экспертных систем. Гибкость настройки, возможность сочетания различных методов искусственного интеллекта позволяют гибридным экспертным системам занять значимое положение среди методов решения неформализованных задач, что применено для оценки ИП. Структура аналитической информационно-системы оценки ИП технического университета и основные принципы ее построения разработаны в рамках апробированной методики оценки ИП АлтГТУ.

В качестве интеллектуального блока аналитического комплекса использована гибридная экспертная информационная система «Бизнес- Аналитик», позволяющая решать

как формализованные, так и неформализованные задачи. Конфигурация системы в данном исполнении настроена на решение узких задач мониторинга ИП характеризующую инновационную деятельность университета.

Гибридная модель при решении задач оценки дает определенные преимущества: для разных подзадач можно использовать разные методы решения; при изменении в механизме решения одной подзадачи не возникает необходимости в корректировке остальных; можно применить различные методы решения к одной подзадаче и сравнить результаты решения; агрегирование информации в рамках гибридной модели не приводит к ее потере, все данные вплоть до первичных показателей могут быть восстановлены.

В состав гибридной экспертной системы входят основные блоки, которые формируют ее структуру. Этапами решения аналитической задачи являются: структуризация, формализация, конкретизация. Целью процесса структуризации – формирование графа решения задачи без циклов и петель. Для этого используется системный подход к описанию проблемной области неформализованной задачи на основе алгоритма структурирования задачи оценки "сверху - вниз" с раскрытием вершин в глубину и технология извлечения знаний на основе методов экспертных оценок.

Элементом работы по оценке ИП является настройка гибридной экспертной системы на решение оценки ИП технического университета и результаты вычислительного эксперимента оценки ИП технического университета, а также программная реализация аналитической информационной системы. Разработанная программа аналитическая информационная система (АИС) «Инновация», состоит из клиентской и общей части. Клиентская часть отвечает за сбор исходных данных об ИП кафедр университета, выполнена в виде электронной анкеты, а общая часть осуществляет комплексный расчет с использованием интеллектуальных компонентов и анализ результатов.

Центральной проблемой в решении подобных задач является выбор критериев – исходных показателей и промежуточных вершин, а также существенны проблемы сбора исходных данных, проверки достоверности, контроля и полноты. Первую проблему можно решить путем создания web-интерфейса, средствами которого может быть осуществ-

лен ввод исходных данных, что позволит существенно сократить временные затраты на сбор первичной информации. Остальные задачи могут решаться как совершенствованием терминологии при определении исходных данных, так и проверкой правильности ввода. Проведена работа по выявлению критериев оценки и построено дерево решений. Показана работоспособность дерева действительно решать поставленные задачи, которое имеет развитие на основе оценки экспертов в данной области. Схема анализа ИП технического университета представляет собой иерархическую модель.

Вершины дерева оценки ИП включают:

- 1) Задел научно-технических и приобретенных разработок и изобретений;
- 2) Инфраструктурные возможности НТО для обеспечения основных этапов инновационного процесса;
- 3) Внешние и внутренние факторы, влияющие на успешность инновационного цикла;
- 4) Уровень инновационной культуры, характеризующий степень восприимчивости.

АИС «Инновация» - программный продукт, который позволяет автоматизировать процесс оценки и анализа ИП научного объединения. Программа может работать локально на рабочем месте эксперта-аналитика, руководителя организации и не зависит от других систем. В этом случае предусмотрена возможность экспорта данных на цифровые носители. Также возможен сетевой режим работы с установкой общей базы данных на сервере. В рамках методики имеется схема информационных потоков системы. Программный комплекс состоит из двух взаимодействующих приложений: «Бизнес-Аналитик» и «Инновация». «Бизнес-Аналитик» в данном случае выполнен в виде специального приложения, настроенного на данную предметную область. При неизменности решаемых пользователями задач он может даже не запускаться и необходим лишь для запуска решателей. «Бизнес-Аналитик» содержит методику решения задач и позволяет производить ее корректировку.

Работа в системе начинается с настройки методик, то есть создания дерева решений задач. В каждом узле дерева указывается один из решателей: формула, экспертная система, нейронная сеть. Исследование концентрирует внимание на вопросы:

- 1) Задел научно-технических собственных и приобретенных разработок и изобретений.

## УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА УНИВЕРСИТЕТА И ПРЕДПРИЯТИЙ

2) Оценка видов завершения собственных НИОКР.

3) Оценка руководителями деловых связей между производством и наукой.

4) Оценка влияния на ИП задела научно-технических разработок и изобретений в НТО.

5) Инфраструктурные возможности НТО для обеспечения выполнения основных этапов инновационного процесса.

6) Внешние и внутренние факторы, влияющие на успешность инновационного цикла.

7) Внешние факторы.

8) Внутренние факторы.

9) Уровень инновационной культуры.

Настройка каждого решателя осуществляется методами системы «Бизнес-Аналитик». Так, для формулы создаются формализованные зависимости между подчиненными показателями (математические). Для экспертной системы создаются правила продукции. При настройке нейронной сети предварительно подготавливается обучающая выборка, на которой затем обучается нейронная сеть. Процесс обучения происходит в несколько этапов, и в заключении выдается ответ о качестве обучения сети.

Аналитическая информационная система «Инновация» является основным приложением, с которым работает пользователь. В диалоговом режиме осуществляется ввод исходных данных и анализ результатов решения задач. Применение гибридной аналитической системы позволяет использовать методы искусственного интеллекта. Наилучшие результаты, как показывали проводимые эксперименты, при оценке факторов влияющих на ИП, дает нейросетевой анализ. При этом необходимо привлечение группы квалифицированных экспертов, с помощью которых можно создавать полные и непротиворечивые обучающие выборки.

В результате исследования получены результаты оценки ИП структурных подразделений, кафедр АлтГТУ, которые представляют собой безразмерные величины от 1 до 10, сравнительно характеризующие каждое подразделение. Сравнительные показатели оценки ИП структурных подразделений АлтГТУ, как научно-технического объединения, включая околотововские и образованные университетом структуры систематизированы на 5 групп.

1) Инновационно активные структуры, имеющие фундаментальные и прикладные НИР, малые инновационные предприятия,

развивающиеся по федеральным и региональным программам («Ползуновские гранты», «Умник» «Старт», «Пуск», «Темп» и др.).

2) Структуры с устойчивым показателями научно-инновационной деятельности в университете, а также имеющие элементы инновационного развития.

3) Структуры частично положительными показателями научной деятельности, с неустойчивым финансовым состоянием НИР

4) Структуры с отсутствием НИР и наличием отдельных показателей научной работы.

5) Структуры находящиеся в кризисном состоянии, т.е. традиционные показатели их научной деятельности в университете – неудовлетворительные.

Такая систематизация структурных подразделений научно-технического объединения на базе АлтГТУ обеспечивает возможность сопоставить эти результаты с систематизацией промышленных предприятий выполненной институтом проблем промышленного развития (ИППР) Алтайского края. Промышленные предприятия края согласно ИППР систематизированы: развивающиеся предприятия; предприятия с устойчивым финансовым состоянием и положением на рынке; предприятия с неустойчивым финансовым состоянием и рыночным положением и положительной динамикой основных показателей; предприятия с неустойчивым финансовым состоянием и рыночным положением и отрицательной динамикой основных показателей; предприятия, находящиеся в кризисном состоянии.

Полученные с помощью АИС результаты позволят руководству университета решить несколько управленческих задач:

1) получение для университета достаточно полной информации об ИП его подразделений, что позволяет принимать направленные решения;

2) выявление «слабых мест» в организации, причин, затрудняющих ее развитие, и принятие мер по исправлению положения;

3) выставление рейтинговой оценки подразделений и стимулирование «лидеров»;

4) в единой базе данных университета накапливается статистическая информация, которую можно использовать для определения различных закономерностей.

Работа по оценке ИП и отладке разработанной методики имеет развитие, а направление исследования является перспективным и востребованным. В конечном итоге система может оценивать не только потенциал науч-

ного подразделения, предприятий промышленности, малых предприятий но и другой организации, комплекса организаций города или региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пятковский О.И. Интеллектуальные компоненты автоматизированных информационных систем управления предприятием. Монография - Барнаул: АлтГТУ.-1999.-351 с.
2. Инновационная политика высшего учебного заведения / [Девяткина М.А., Мирошникова Т.А., Петрова Ю.И. и др.]; под ред. Р.Н. Федосовой. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2006. – 178 с.
3. Пятковский О.И., Новоселов С.В., Тишков О.И., Евстигнеев А.Н. Аналитическая информационная система оценки инновационного потенциала научных организаций (Инновации) / Св-во об официальной регистр. программы для ЭВМ № 2005612344. Зарегистр. в Реестре программы для ЭВМ 9.09 2005 г.
4. Трансформация российских университетов в учебно-научно- инновационные комплексы / В.Р. Атоян, Ю.В. Чеботаревский, Н.В. Казакова и др.; Под общ. ред. В.Р. Атояна. Саратов: Саратов.гос.техн.ун-т, 2001. - 416 с.
5. Шукшунов В.Е., Нырков Е.А., Варюха А.М. Инновационный потенциал высшей школы России / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2002. – 72 с.