

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ РИСКОВ В ОБЛАСТИ ИТ-ОБРАЗОВАНИЯ

Ишакова Е.Н.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Переход на новую систему финансирования, изменение формы собственности ВУЗа, изменение законодательства РФ в области образования и другие внешние факторы обостряют внутренние риски высшего образования [1]. Подвергается опасности главная функция ИТ-образования - выпуск устойчиво компетентных ИТ-кадров.

Управление рисками признается приоритетной задачей и в образовательной сфере (Абрамова И.Г., Баташов М.В., Белоусова С.А., Зубок Ю.А., Кокорева О.Г., Костюкова Т.П., Лысенко И.А., Никитина Н.Ш., Ноздрина Л.В., Орёл А.Е., Щеглов П.Е., Чупров В.И.), и в сфере информационных технологий (Архипенков С., Липаев В.В., Терехов А.Н., Терехов А.А., Т. ДеМарко, Т. Листер).

Таким образом, процесс подготовки ИТ-кадров обусловлен выбором эффективного научного подхода к управлению рисками. Одним из инструментов интеллектуального управления рисками является процессный подход. Объясняется это тем, что современная педагогическая наука и практика ориентируют ВУЗы на реализацию образовательных программ, предусматривающих формирование профессиональных компетенций на основе процессного подхода [2].

Концептуальный аппарат идентификации и анализа образовательных рисков рассмотрен нами в работе [3].

Для идентификации причин возникновения рисков проводился анализ образовательной среды. Результатом данного процесса стал перечень рисков, которые могут влиять на качество образования и компетентность студентов. Выявленные группы рисков предлагаем визуализировать в виде ментальных карт (MindMap).

Метод ментальных карт (MindMap), разработанный психологом Тони Бьюзенем, приобрел большую популярность и широко используется в менеджменте. Метод основан на принципе «радиантного мышления», который относится к ассоциативным умственным процессам. Принцип подчеркивает бесчисленное множество возможных ассоциаций и неисчерпаемые возможности мозга [4].

Полученная ментальная карта рисков ИТ-образования, построенная с помощью программного средства XMind, приведена на рисунке 1.

Значительно повысить эффективность принимаемых управленческих решений позволяет автоматизация процессов оценки рисков. Количественная оценка рисков без использования современных информационных технологий не имеет смысла.

В результате проведенного анализа существующих программных продуктов (Trakker, Enterprise project, ER Project, Risk Track, Intelligent Planner, Risk Manager, Open Plan) не было выявлено ни одного, позволяющего в полной мере реализовать задачи управления рисками ИТ-образования. Это связано с тем, что задачи риск-менеджмента носят специализированный характер, и критерии рисков для различных сфер деятельности существенно отличаются. В связи с этим принято решение разработать собственную экспертную систему на основе продукционно-фреймовой модели представления знаний [5].



Рисунок 1 - Ментальная карта рисков ИТ-образования

При разработке экспертной системы мы использовали СУБД SQLite и Microsoft Visual Studio 2010 для создания приложения.

Цель разработанной экспертной системы - оценить риски ИТ-образования, а так же оказать пользователю поддержку в принятии решений для снижения вероятности реализации риска и минимизации возможных потерь.

Экспертная система состоит из:

- локальной базы данных SQLite, в которой хранятся фреймы и правила-продукции;
- программной оболочки, позволяющей формировать базу знаний;
- модуля, реализующего прямой логический вывод на основе сформированной базы знаний.

Для описания объектов, событий, ситуаций, прочих понятий и взаимосвязей между ними в базе знаний используются фреймы. Теория фреймов была впервые предложена Марвином Минским. В своей работе он обозначил основные характеристики систем фреймов и операций над ними, объясняя механизмы мышления человека применительно к различным задачам [6].

При дальнейшем развитии фреймовых систем понятие фрейма уточнялось. В нашем исследовании мы опираемся на подход, предложенный Т.А. Гавриловой и В.Ф. Хорошевским, в котором под фреймом понимается

структура, состоящая из набора слотов. Каждый слот представляет собой шаблон для хранения значения или набора значений определенного типа [7].

Значение слота – любая последовательность символов, разделяющаяся точками с запятыми. Список значений слота не обязателен, он может отсутствовать, в таком случае пустые круглые скобки опускаются. Во фрейме-экземпляре у каждого слота может быть только единственное значение. Формат внешнего представления фреймов (в общем виде) показан на рисунке 2.

```
FRAME (<тип фрейма>) = <имя фрейма>
PARENT: <имя фрейма-родителя>
OWNER: <имя фрейма-владельца>
<имя слота 1> (<тип слота>) [<вопрос слота>?]: (<значение 1>;
<значение 2>; ...;
<значение k>)
<имя слота 2> (<тип слота>) [<вопрос слота>?]: (<значение 1>;
<значение 2>; ...;
<значение l>)
...
<имя слота n> (<тип слота>) [<вопрос слота>?]: (<значение 1>;
<значение 2>; ...;
<значение m>)
```

Рисунок 2 – Формат внешнего представления фрейма

Для описания отношений между объектами, событиями, ситуациями и прочими понятиями в базе знаний используются правила. На основе отношений, задаваемых в правилах, выполняется логический вывод. В условиях и заключениях правил присутствуют ссылки на фреймы и их слоты. Формат внешнего представления правил (в общем виде) показан на рисунке 3.

```
RULE <номер правила>
<условие 1>
<условие 2>
...
<условие m>
DO
<заключение 1>
<заключение 2>
...
<заключение n>
ENDR
```

Рисунок 3 – Формат внешнего представления правила

На основании фреймов-экземпляров и установленных правил экспертная система способна предлагать решения о реагировании на риски.

В качестве примера рассмотрим применение разработанной экспертной системы для оценки степени риска квалификации профессорско-преподавательского состава. За основу мы взяли количество нарушений четырех аккредитационных показателей для ВУЗов: 0 – нет риска; 1 - низкий риск; 2 – умеренный риск; 3 – критический; 4 – катастрофический.

Пример правила фреймовой модели, применяемого для оценки риска квалификации профессорско-преподавательского состава, представлен на рисунке 4.

```
RULE ПРАВИЛО 1
[Исходные данные].[Процент ППС с учеными степенями] >= 60%
[Исходные данные].[Процент докторов и (или) профессоров] >=10%
[Исходные данные].[Процент ППС, работающих на штатной основе] >=50%
[Исходные данные].[Процент ППС, имеющих профильное образование]=100%
DO
[Цель].[Оценка риска ППС]= Нет риска
ENDR
```

Рисунок 4 – Пример правила для фреймовой модели

Форма экспертной системы для работы с правилами фреймовой модели показана на рисунке 5.

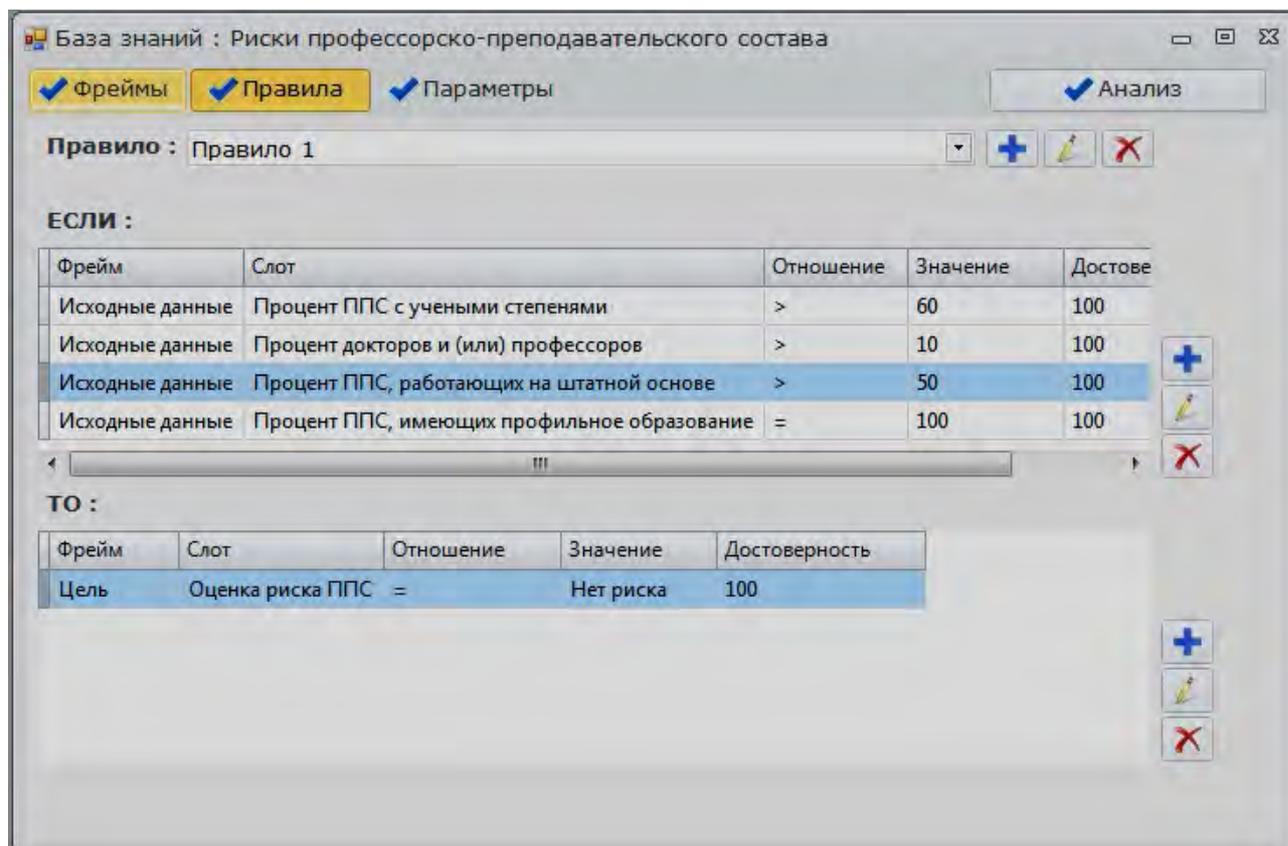


Рисунок 5 – Форма для работы с правилами

Преимущество предлагаемого метода состоит в том, что представление знаний с использованием продукционно-фреймовой модели позволяет наиболее полно описать процесс оценки рисков в виде набора фреймов и правил-продукций. Фрейм предоставляет естественный способ кластеризации знаний, в особенности динамических правил вывода, что в свою очередь обеспечивает непосредственное распределение знаний между различными кластерами.

Возможна гибкая интеграция разработанной экспертной системы с существующими информационными системами ВУЗа, позволяющая расширять ее функции, а также встраивать в состав более крупных программных комплексов.

Внедрение экспертной системы в образовательный процесс способствует управлению рисками с опорой на совокупность методов и принципов искусственного интеллекта, позволяющих рассматривать комплекс педагогических мероприятий в виде замкнутого цикла.

Список литературы

1. **Белоусова, С.А.** Методические основы комплексной оценки модернизационных рисков в сфере образования [Текст] / С. А. Белоусова, А.Е Орёл // Образование и наука. Известия Уральского отделения РАО: журн. теорет. и приклад. исследований. - 2009. - №2. - С. 33-46.

2. **Ишакова, Е.Н.** Процессный подход к управлению рисками подготовки будущих программных инженеров / Е. Н. Ишакова, М.В. Медведева // Вестник ОГУ. – 2013. - №2. – С. 121-127.
3. **Ишакова, Е. Н.** Методические основы идентификации и анализа рисков подготовки будущих программных инженеров / Е. Н. Ишакова, Ж.Г. Пискунова // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2012. – №2. - С. 142-145.
4. **Бьюзен, Т.** Супермышление. *The Mind Map Book*. [Текст] / Т. Бьюзен, Б.Бьюзен. - М.: Попурри, 2007. - 320 с.
5. Экспертная система оценки рисков на основе продукционно-фреймовой модели: Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2013660215 Российская Федерация / Е.Н. Ишакова, А.С. Медведев; РОСПАТЕНТ, Реестр программ для ЭВМ. - № 2013660215; заявл. 02.09.2013; зарегистр. 28.10.2013.
6. **Минский, М.** Фреймы для представления знаний / М. Минский, пер. с англ. О.Н. Гринбаума. - М.: Энергия, 1979. – 151 с.
7. **Хорошевский, В.Ф.** Управление проектами в интеллектуальной системе *PIES Workbench* // Известия РАН. Серия «Техническая кибернетика». -1993. - № 5. - С. 71-98.