

ПРИМЕНЕНИЕ WEB-СЕРВИСОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «БИЗНЕС АНАЛИТИК» ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

О.И. Пятковский, М.В. Гунер, А.С. Авдеев

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

Статья посвящена разработке и применению интеллектуальной информационной системы с web-сервисами «Бизнес Аналитик» для решения задачи оценки инвестиционных проектов. Проведены вычислительные эксперименты, подтверждающие адекватность построенных моделей оценки и эффективность использования при решении задачи гибридного подхода и методов нечеткого моделирования.

Ключевые слова: интеллектуальная информационная система, оценка инвестиционных проектов, web-сервисы, гибридные экспертные системы, нейронные сети.

Инвестиционная деятельность представляет собой один из важнейших аспектов функционирования любой коммерческой организации. Причинами, обуславливающими необходимость инвестиций, являются обновление имеющейся материально-технической базы, наращивание объемов производства, освоение новых видов деятельности.

Достаточно часто предприятия сталкиваются с ситуацией, когда имеется ряд альтернативных инвестиционных проектов. Естественно, возникает необходимость в оценке и сравнении этих проектов, выборе наиболее привлекательных из них по каким-либо критериям [1, 6].

Задачи оценки инвестиционных проектов, диагностики состояния предприятий, прогнозирования результатов их деятельности с целью выработки рациональных траекторий функционирования относятся к классу недостаточно формализуемых и слабоструктурированных и не могут быть в полном объеме решены точными методами. Для их решения целесообразно привлечь опыт человека, накопленный в базах знаний экспертных систем [2, 3, 5].

В последние десятилетия получают все большее распространение гибридные системы и сети, которые сочетают в себе несколько подходов к построению интеллектуальных систем и используют не только априорную информацию о предметной области, но могут приобретать новые знания, оставаясь для пользователя логически прозрачными [4, 5].

Цель работы – разработать программно-инструментальный комплекс для построения гибридных экспертных систем, интеллектуальную информационную систему (ИИС) с

WEB-сервисами «Бизнес Аналитик», а также показать технологию работы с ней на примере решения задачи оценки инвестиционных проектов.

В основе интеллектуальной информационной системы (ИИС) «Бизнес Аналитик» лежит понятие методики, которая, по сути, представляет собой некоторое дерево, связывающее выходные, рассчитываемые, показатели некоторого объекта с теми, которые поступают на вход. В качестве решателей в промежуточных узлах дерева и самом верхнем узле могут быть использованы нейронные сети, нечеткие нейронные сети, аналитические формулы, продукционные экспертные системы (рисунок 1).

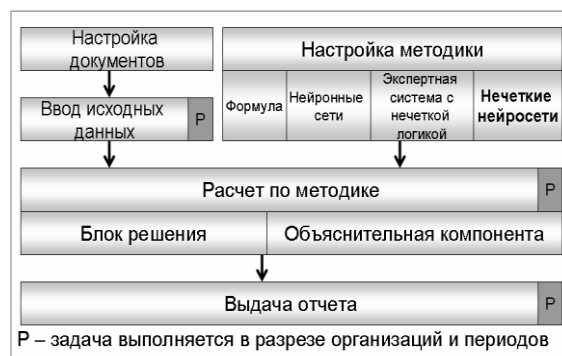


Рисунок 1 – Структура ИИС «Бизнес Аналитик»

Значения входных показателей вводятся в систему через документы. Документы формируются в разрезе организаций и периодов, они могут быть внесены в ИИС «Бизнес Аналитик» вручную либо загружены из любой другой информационной системы при помощи WEB-сервисов (рисунок 2).

ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ №1 2013

С помощью WEB-сервисов можно на основе полученных исходных данных производить расчеты по разработанным методикам всех требуемых показателей оценки финансового состояния и деятельности предприятия, оценки инвестиционных и инновационных проектов.

Информационно-аналитическая система реализована в среде MS Visual Studio 2010 на языке C# с использованием технологии ASP.NET и размещена на WEB-сервере по адресу http://ba40.ru/ba_xml.aspx (рисунк 3).

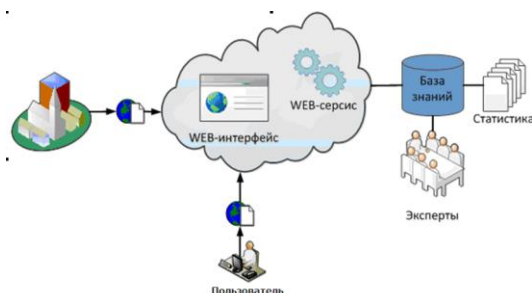


Рисунок 2 – Схема взаимодействия пользователя и прикладных ИС с WEB-сервисами ИИС «Бизнес Аналитик»

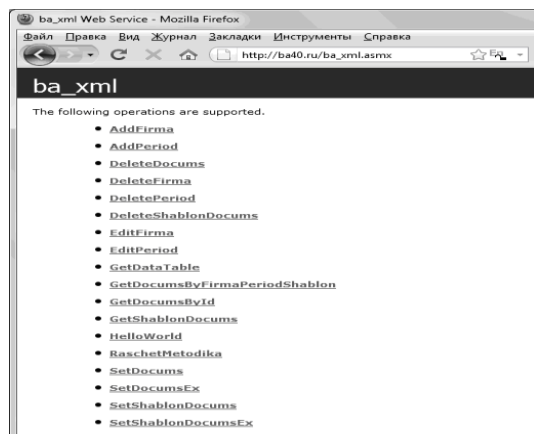


Рисунок 3 – Список методов WEB-службы ИИС «Бизнес Аналитик»

WEB-сервисы ИИС «Бизнес Аналитик» могут быть интегрированы с практически любыми информационными системами, созданными на самых различных платформах: 1C, MS Visual Studio и др. В качестве основного формата обмена данными был выбран формат XML.

WEB-служба ИИС «Бизнес Аналитик» содержит методы, предназначенные для редактирования общих справочников, загрузки исходных данных для последующего анали-

за, а также самого расчета агрегированных показателей с формированием отчета и объяснением полученных результатов (рисунок 4).

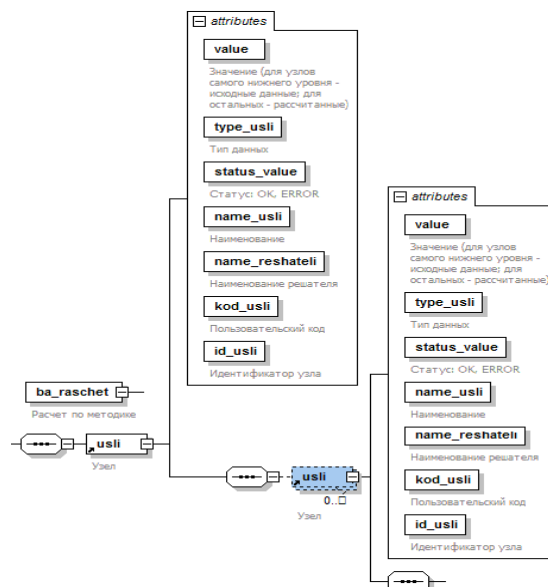


Рисунок 4 – Описание структуры XML файла
– ответа WEB-службы при вызове метода
«Расчет по методике»

Проблема оценки инвестиционных проектов состоит в анализе предполагаемых вложений и потока доходов от его использования в разрезе деятельности предприятия. Поэтому в концептуальной модели должны быть отражены взаимосвязи между соответствующими финансовыми показателями и характеристиками проекта: их соподчинение, степень влияния на итоговую характеристику – эффективность инвестиционного проекта.

Наилучшим методом отражения функциональных зависимостей оцениваемых характеристик является дерево целей, в котором вершина – целевая переменная (оценка инвестиционного проекта) связывается дугами с вершинами, обуславливающими цель – подцелями и фактами [5]. Подцели в свою очередь определяются наборами других подцелей и фактами. Факты (показатели бухгалтерской отчетности, характеристики проекта, экспертные оценки) вводятся пользователем в процессе диалога, из базы данных или предварительно рассчитываются в процедурах, а подцели выводятся из фактов по заданным в дереве зависимостям (рисунок 5-6).

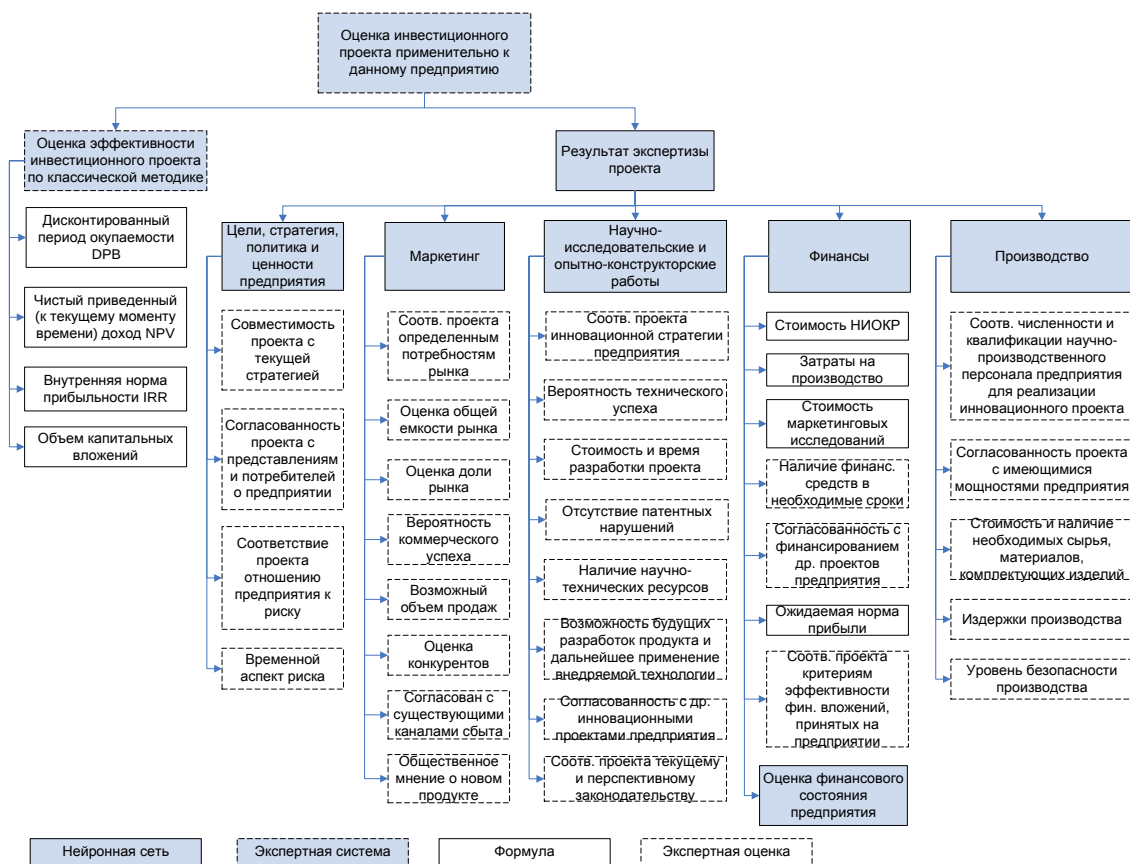


Рисунок 5 – Гибридная модель оценки инвестиционных проектов

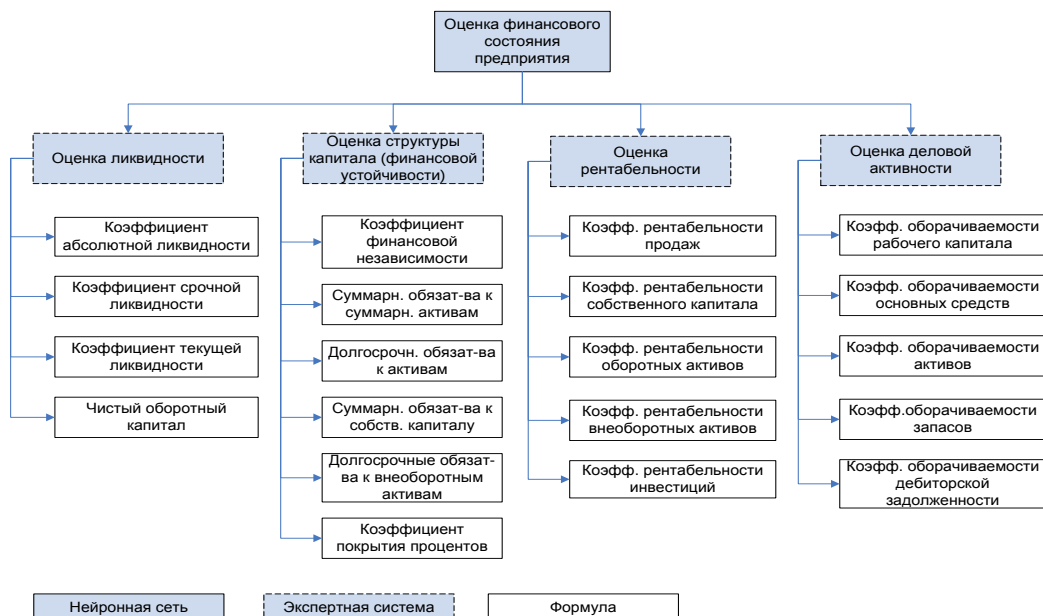


Рисунок 6 – Гибридная модель оценки финансового состояния предприятия

В основе предлагаемых гибридных моделей лежат входные показатели, полученные из бизнес-плана и бухгалтерской отчет-

ности предприятия с помощью аналитических формул либо экспертным путем.

Рассмотрим более подробно узел «Результат экспертизы проекта». Анкета эксперта содержит пять разделов: цели, стратегия и политика предприятия; маркетинг; научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы; финансы; производство [7]. Были подготовлены обучающие выборки, выходная оценка в них проставлена экспертами на основании своих знаний о проблемной области (таблица 1). Каждый показатель оценивался по шкале [0; 10]. Особое внимание было уделено проверке согласованности мнений членов экспертной группы.

Таблица 1 – Фрагмент обучающей выборки для нейронной сети в узле «Экспертиза проекта»

	X1	X2	X3	X4	X5	Y – Результат эксперти- зы проекта
Проект 1	8	7	4	3	5	3
Проект 2	10	9	9	7	8	8
Проект 3	6	6	4	5	4	4
Проект 4	8	5	6	6	7	6
Проект 5	6	8	5	7	5	6
Проект 6	8	5	7	3	1	4

При обучении нейронных сетей предпочтение было отдано градиентным методам, наилучшие результаты показал метод kPartan (рисунок 7).

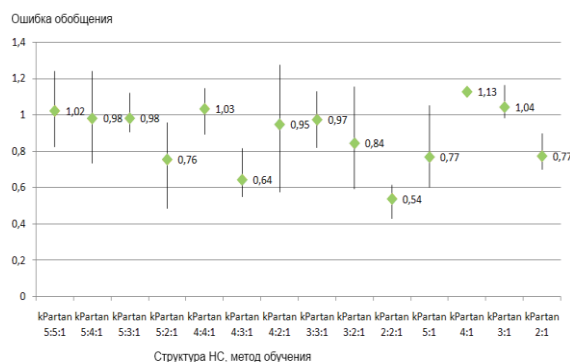


Рисунок 7 – Разброс ошибок обобщения при тестировании обученных нейронных сетей разной структуры

Оптимальной является структура 2:2:1, ошибка обобщения минимальна и равна 0,54. Отметим также, что сложные нейросети зачастую работают не стабильно и склонны к переобучению, мощности же малых по размеру сетей не достаточно для успешного ре-

шения задачи. Ошибки обобщения в пределах 10% свидетельствуют о достаточной адекватности модели.

Применение интеллектуальной информационной системы «Бизнес Аналитик» позволяет, как минимум, добиться упрощения и ускорения процесса экспертизы инвестиционных проектов, при этом качество принятия решения не ухудшится.

Гибридная интеллектуальная информационная система не только рассчитывает оценки инвестиционных проектов по методике, но и выдаст лицу, принимающему решение, объяснение полученных результатов, а также ряд рекомендаций по выбору из альтернативных проектов одного или нескольких наилучших.

В дальнейшем предполагается развитие приведенных методик и их настройка с учетом специфики отрасли, региона и конкретных предприятий Алтайского края.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева А.И. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебное пособие / А.И. Алексеева, Ю.В. Васильев, А.В. Малеева, Л.И. Ушвицкий. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 672 с.
2. Гаврилова, Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский – СПб.: Питер, 2000. – 384с.
3. Горбань А.Н. Обучение нейронных сетей / А.Н. Горбань. – М.: изд. СССР–США СП "ParaGraph", 1990. – 159с.
4. Матвеев М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: учебное пособие / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, Н.А. Алейникова. – М.: Финансы и статистика, ИНФРА-М, 2008. – 448с.: ил.
5. Пятковский О.И., Авдеев А.С., Тишков О.И. Интеллектуальные автоматизированные системы управления организацией: Монография / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013.– 311 с.
6. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник / Г.В. Савицкая. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 536 с.
7. Твисс Брайан Управление научно-техническими нововведениями / сокр. перевод с англ. М.: Экономика, 1989. – 271 с.

Пятковский Олег Иванович – д.т.н., профессор, зав. каф. ИСЭ, тел. (3852) 29-08-70, e-mail poi1952@mail.ru; Гунер Михаил Викторович – ст. преподаватель каф. ИСЭ, тел. 8-923-7199365, e-mail horyzont1@mail.ru; Авдеев Александр Сергеевич – к.т.н., доцент каф. ИСЭ, e-mail ishimael@bk.ru.