

На правах рукописи

Крупина Екатерина Евгеньевна

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НА
ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ
НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ**

Специальность 08.00.10 – финансы, денежное обращение и кредит

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Самара 2007

Работа выполнена на кафедре электронной коммерции государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Поволжская государственная академия телекоммуникаций и информатики» (ГОУ ВПО ПГАТИ)

Научный руководитель – доктор технических наук.
профессор Кораблин Михаил Александрович

Официальные оппоненты – доктор экономических наук
Вагапова Дания Завдатовна,
Самарский областной фонд жилья и ипотеки

Кандидат экономических наук
Куклев Антон Иванович,
Поволжский банк Сбербанка РФ

Ведущая организация - НОУ ВПО «Самарский институт управления»

Защита состоится 12 октября 2007 года в 10-00 часов на заседании диссертационного совета ДМ 212.215.01 при государственном образовательном учреждении высшего и профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева» по адресу: 443086, г. Самара, Московское шоссе, 34.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке государственного образовательного учреждения высшего и профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева»

Автореферат разослан 11 сентября 2007 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор экономических наук, доцент

Сорокина М.Г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Оценка стоимости имущества является сравнительно новой научной дисциплиной и одним из наиболее быстро развивающихся институтов современной экономики. Сегодня для развития в России оценочной теории и практики необходимо осваивать и разрабатывать методологические основы экономических измерений.

Современный этап развития общества связывается с доминированием четвертого сектора экономики, следующего за сельским хозяйством, промышленностью и сектором услуг, - сектора информации, являющегося основой информационного общества. В работах экономистов последних лет обосновывается вывод о том, что информация – не только один из важнейших экономических ресурсов, но и конечный продукт всей экономики.

Несмотря на бурное развитие рынка информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в России, информационные ресурсы организации (ИР) до сих пор не рассматриваются руководителями и бухгалтерами как объекты финансового учета. Создание правовых и экономических механизмов в системе отношений, связанных с информацией и информационными технологиями, и их использование в сетевых структурах обмена информацией является основным фактором интенсивного развития экономических процессов общества.

С точки зрения перспективы развития России сегодня требуются принципиально новые схемы и технологии управления информационными ресурсами снизу доверху: от предприятий, ассоциаций, объединений, корпораций – к региональным, отраслевым структурам экономического управления и к народнохозяйственному уровню.

Являясь активом организации наряду с основными средствами и иными активами материальной сферы, ИР, будучи должным образом учтенными и оцененными, способны не только значительно повышать эффективность производственных и экономических процессов, но и напрямую влиять на стоимость бизнеса в целом. Таким образом, идентификация, анализ и оценка информационных ресурсов становится экономической необходимостью для любой организации независимо от её размера, вида деятельности и формы собственности.

Сложности применения традиционных методологических основ оценки стоимости имущества к ИР обусловлены рядом факторов.

Во-первых, в российской экономической и управленческой практике отсутствует единый подход к определению, и, соответственно, учёту ИР. Отсутствие этого подхода, в частности, объясняется тем, что до сих пор в нормативных документах различной направленности – юридических, экономических, бухгалтерских можно найти совершенно разные трактовки одних и тех же понятий.

Во-вторых, существующие методы и приемы оценки стоимости имущества разрабатывались для объектов материальной сферы, поэтому их применение к объектам ИР в значительной степени затруднено.

В-третьих, к объектам ИР, которые, как правило, являются носителями уникальных характеристик, и потому особенно подвержены субъективным экспертным оценкам, особенно трудно применять экономико-математические модели, общепринятые в оценочной практике.

Таким образом, специалисты - оценщики испытывают потребность не только в формализации процедуры оценки информационных ресурсов предприятий, но и в автоматизации данной процедуры, причём автоматизации, основанной не на жестких алгоритмах, а позволяющей эксперту маневрировать исходными данными и методами их обработки.

Объектом исследования диссертации является категория стоимости информационных ресурсов предприятий всех форм собственности.

Предмет исследования – методы стоимостной оценки информационных ресурсов предприятий всех форм собственности

Цель работы – разработка методики оценки стоимости информационных ресурсов предприятия на основе адаптации математического аппарата нечёткой логики применительно к специфике решаемых задач и построение автоматизированной экспертной системы, реализующей разработанную методологию при помощи информационных технологий.

Основные задачи исследования:

- определение понятия информационных ресурсов предприятия, изучение их связи с близкими концепциями;
- исследование и анализ информационных ресурсов предприятий различной направленности, проведение их классификации, выделение набора технико – экономических показателей (ТЭП) для каждого вида ИР и определение степени важности для каждого ТЭП;
- исследование и анализ существующих экономико – математических моделей стоимостной оценки активов предприятия и формулировка требований к их построению применительно к информационным ресурсам;
- выбор математического аппарата и его обоснование для построения алгоритмов оценки информационных ресурсов предприятия;
- разработка методики оценки стоимости информационных ресурсов на основе предложенного математического аппарата;
- построение автоматизированной экспертной системы оценки информационных ресурсов, реализующей предложенную методику.

Методы исследования

Основные теоретические и экспериментальные исследования диссертационной работы выполнены с применением статистических методов обработки информации, качественной оценки (в частности, метода Рейтинга – Ранжирования) и аппарата нечеткой логики.

Научная новизна работы

- Предложены методы и приемы адаптации способов оценки информационных ресурсов предприятия, обеспечивающие обязательную реализацию затратного, сравнительного и доходного подходов.
- Разработаны методы и приёмы подготовки исходных данных для реализации затратного, сравнительного и доходного подходов к оценке стоимости ИР, обеспечивающие их фаззификацию.
- Разработаны алгоритмы нечеткого логического вывода стоимости ИР на основе затратного, сравнительного и доходного подходов к оценке имущества.
- Разработан алгоритм нечеткого логического вывода и дефаззификации итоговой величины стоимости ИР с учётом стоимостей, полученных с применением затратного, сравнительного и доходного подходов учитывающий влияние различных факторов на степень доверия полученным результатам, в первую очередь факторов стадии жизненного цикла ИР и цели оценки ИР.

Область исследования соответствует следующим пунктам паспорта специальности 08.00.10:

7.1 «концептуальное обоснование формирования рыночной стоимости различных объектов собственности»;

7.2 «теоретическое и методологическое обоснование подходов к оценке собственного капитала организаций и их активов».

Практическая ценность и реализация результатов работы

Предложенная методика используется в Мэрии г. Тольятти для оценки муниципальных информационных ресурсов.

Разработанная автоматизированная экспертная система принята к использованию в оценочной компании ООО «НПО «Азимут», г. Самара.

Апробация работы

Основные научные положения и результаты диссертационной работы докладывались на семинаре «Интеллектуальная собственность и информационные ресурсы в управлении городом» г. Тольятти, 2002 г., «Интеллектуальный капитал как средство эффективного управления организацией», г. Самара, 2003 г., на XI Российской научной конференции профессорско – преподавательского состава и аспирантов ПГАТИ г. Самара, 2004 г, на конференции «Экономика и конкурентоспособность России» С.-Петербург, 2006

Публикации

Соискатель имеет 5 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 5 работ, опубликованных в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией – 1 работа.

Структура и объем работы

Структура работы соответствует логике проведения научных исследований и решению поставленных задач. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации - 131 страница машинописного текста. В работе содержится 35 рисунков, 19 таблиц.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении сформулирована проблема диссертационного исследования, обоснована актуальность темы, определены цель и основные задачи исследования, выделены объект и предмет исследования, выделена теоретическая и методологическая основы работы, её научная новизна и практическая значимость, приведены сведения о внедрении и реализации полученных результатов.

Первая глава посвящена изучению роли информации в современной экономике. В этой связи приводится анализ работ ведущих экономистов, в которых обосновывается вывод о том, что информация – не только один из важнейших экономических ресурсов, но и конечный продукт всей экономики. При этом вводятся основные понятия рассматриваемой предметной области. Далее проводится анализ законодательных актов, связанных с информацией и информатизацией – ФЗ РФ № 24 от 20.02.95 «Об информации, информатизации и защите информации», ФЗ РФ № 3523-1 от 23.09.92 «О правовом охране программ для ЭВМ и баз данных», Концепции формирования и развития единого информационного пространства России и иных, который показал отсутствие единого подхода к определению, и, соответственно, и учёту ИР. Результатом этого анализа является предложенная цепочка взаимосвязанных определений основных понятий, необходимых для стандартизации предлагаемых далее оценочных процедур – таких как информация, документ, информационный ресурс (ИР), информационный объект и других.

Далее проводится анализ экономических особенностей ИР, в результате которого сделан вывод о том, что ИР обладают всеми необходимыми признаками активов – используются на предприятии и являются источником экономических выгод; могут и должны быть оформлены на предприятиях на правах собственности; имеют определённую рыночную ценность и, следовательно, могут являться объектом купли – продажи.

Для более подробного анализа специфики ИР рассматриваются и формализуются три близких по смыслу концепции – нематериальные активы, интеллектуальная собственность и интеллектуальный капитал и делается вывод о том, что ИР являются самостоятельной концепцией, хотя и имеют с перечисленными понятиями некоторые общие свойства.

Кроме того, в данной главе подробно рассматриваются существующие классификаторы ИР и доказывается необходимость построения нового классификатора, основанного на технико–экономических показателях (ТЭП) ИР и ориентированного на группировку ИР с целью построения методики определения стоимости. В результате определены три группы ИР, названные также «простыми» ИР – данные (агрегаты данных), структуры (модели) и алгоритмы (включая методики и технологии). Каждому виду ИР поставлены в соответствие группы ТЭП.

Краткие выводы:

1. Рассматриваемая предметная область стоимостной оценки информационных ресурсов предприятий нуждается в формализации основных понятий;
2. ИР являются активами предприятий независимо от их размера, вида деятельности и организационно – правовой формы.
3. Для построения методики оценки ИР необходимо построение классификатора, основанного на ТЭП ИР.

Вторая глава посвящена проблемам оценки и коммерциализации ИР.

На основе анализа существующих методов оценки близких к ИР объектов – интеллектуальной собственности и программных продуктов делается вывод об их неприменимости к оценке ИР. При этом рассматриваются наиболее популярные модели оценки интеллектуальной собственности – метод избыточных прибылей и метод освобождения от роялти, а также популярная модель оценки программных продуктов СОСОМО (СОnstructive СОst МОdel – конструктивная стоимостная модель), для которых проводится анализ сферы их применения, преимуществ и недостатков. Главным выводом этого анализа является необходимость формирования единой методологии оценки ИР. При этом в качестве базового подхода целесообразно использовать алгоритм оценки стоимости имущества, оговоренный в Стандартах оценки, обязательных к применению субъектами оценочной деятельности (рис.1)

Данный алгоритм нуждается в существенной адаптации при использовании его для оценки ИР. В данной главе приведено подробное описание методов и приемов такой адаптации для каждого из трёх главных подходов к оценке – затратного, сравнительного и доходного.

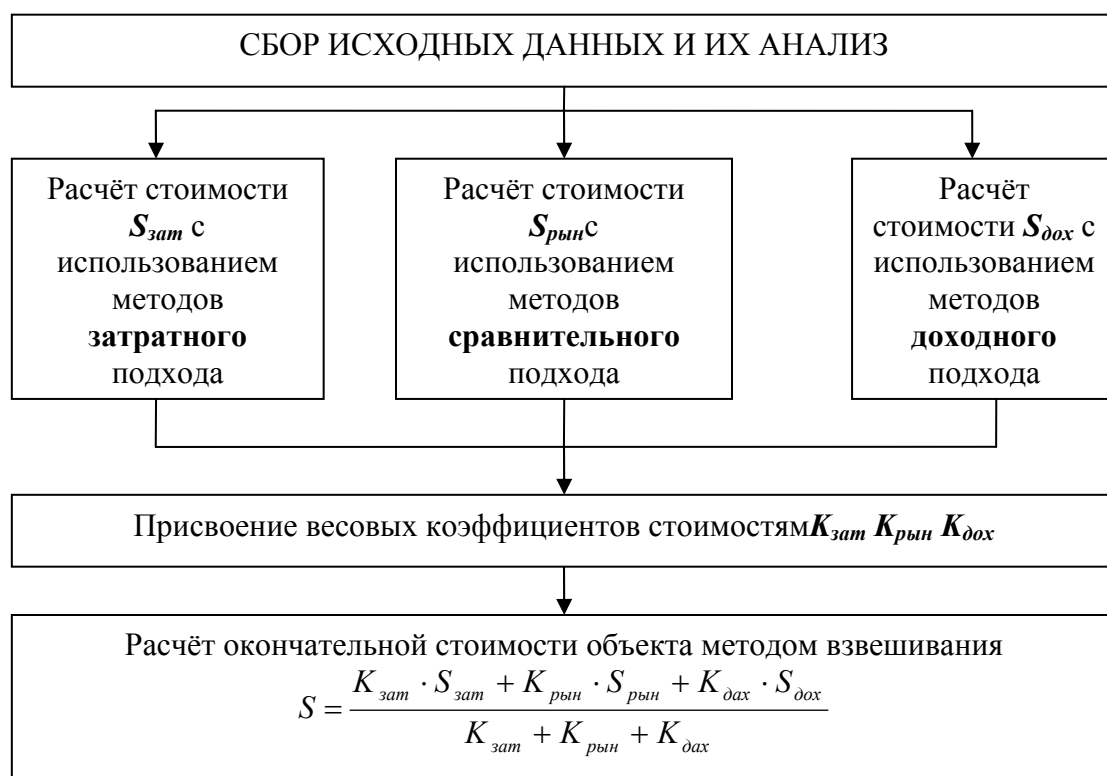


Рисунок 1. Алгоритм стоимостной оценки имущества согласно Стандартам оценки, обязательным к применению субъектами оценочной деятельности

Затратный подход к оценке основывается на прямом суммировании затрат, необходимых для полного воспроизведения объекта. При этом получают так называемую

стоимость воспроизводства объекта $S_{воспр}$. Очевидно, что для объектов ИР эта величина складывается из себестоимости разработки ИР и определённой суммы, оговорённой как прибыль разработчика.

$$S_{воспр} = \sum_{i=1}^n z_i$$

где z_i – стоимостное выражение затрат на воссоздание объекта или на создание современного аналога. Состав затрат подробно описан в параграфе 2.2.

При использовании затратного подхода для оценки объектов, имеющих некоторый период использования, $S_{воспр}$ уменьшают на величину износа оцениваемого объекта $S_{из}$.

$$S_{зат} = S_{воспр} - S_{из}$$

При оценке затрат на создание информационных ресурсов доминирующими оказываются расходы на персонал, которые включают в себя оплату труда работников, и так называемые накладные и сопутствующие расходы. В параграфе 2.2. подробно описаны все статьи расходов.

Для нахождения стоимости исправимого износа $S_{ииз}$ суммируется стоимость затрат на его устранение.

$$S_{ииз} = \sum_{k=1}^l z_k$$

Стоимость неисправимого износа $S_{нииз}$ определяется при помощи метода срока жизни:

$$S_{нииз} = K_{из} \cdot S_{воспр}$$

$$K_{из} = \frac{T_{xp}}{T_{эк}}$$

Здесь $K_{из}$ – коэффициент износа, T_{xp} – хронологический возраст оцениваемого ИР, $T_{эк}$ – срок экономической жизни оцениваемого ИР. В параграфе 2.2. подробно рассматриваются методы определения T_{xp} и $T_{эф}$ для объектов ИР.

Окончательная оценка стоимости информационного ресурса затратным методом находится по следующей формуле:

$$S_{зат} = S_{воспр} - S_{ииз} - S_{нииз}$$

Рыночный подход к оценке активов предприятия, также часто называемый **сравнительным подходом**, основан на знании рыночной информации о сделках с аналогичными объектами. Данный подход заключается в проведении серии сравнений оцениваемого ИР с другими подобными ему объектами, проданными в результате надёжных сделок за сравнительно недавний промежуток времени. Однако для объектов ИР обычно не существует эффективного рынка, поэтому применение метода сравнения продаж в чистом виде затруднено. Тем не менее, существуют методы стоимостной оценки, прямо или косвенно использующие информацию о продажах. Основным достоинством рыночного метода является анализ и оценка технико-экономических показателей объекта, что даёт возможность корректировать значение стоимости исходя из качественных и количественных характеристик объекта

Из всего многообразия методик, применяемых в рамках рыночного подхода, для оценки ИР предлагается использовать метод Рейтинга – Ранжирования. В параграфе 2.2 даётся обоснование выбора этого метода и описывается его применение к объектам ИР

Доходный подход к оценке ИР представляет собой инвестиционный анализ, основной задачей которого является определение величины капиталовложений в ресурс в соответствии с ожидаемым доходом, прогнозируемыми рисками и требуемой нормой отдачи, не меньшей чем доходность по альтернативным инвестициям. Оценка рыночной стоимости ИР с использованием доходного подхода основана на преобразовании доходов,

которые оцениваемый объект будет генерировать в процессе оставшейся экономической жизни в стоимость. С помощью этого подхода возможна и целесообразна оценка тех активов, которые используются или могут использоваться в интересах извлечения дохода.

Методы доходного подхода, применяемые к ИР, можно разбить на две большие группы – методы прямой капитализации дохода и методы дисконтирования денежного потока. В основе этих методов лежит анализ и оценка чистого операционного дохода I и коэффициента капитализации или дисконтирования R . В параграфе 2.2 подробно рассматриваются алгоритмы вышеназванных методов, а также наиболее популярные модели вычисления ставки дисконта – модель САРМ (capital asset pricing model), модель WACC (weighted average cost of capital) и метод кумулятивного построения.

При прямой капитализации осуществляется оценка чистого операционного дохода от использования ИР в текущем году при условии, что он находится в стадии генерации типичных доходов. При этом оценщик исходит из предположения о том, что будущие потоки расходов и доходов будут примерно равны текущим или их колебания будут умеренными и предсказуемыми. Математическая формализация метода прямой капитализации достаточно проста -

$$S_{дох} = \frac{I}{R}$$

где I - чистый операционный доход, R - коэффициент капитализации (ставка дисконтирования), $S_{дох}$ - стоимость ресурса, рассчитанная доходным подходом.

В методах дисконтирования денежного потока исходят из предположения о том, что известен срок полезного использования ИР и производят прогноз чистого операционного дохода на весь оставшийся период эксплуатации, включая чистый доход от реверсии в конце прогнозного периода.

Для расчета стоимости ИР методом дисконтирования денежного потока используют формулу следующего вида.

$$S_{дох} = \sum_{i=1}^n \frac{I_i}{(1+R)^{i-0,5}} + \frac{S_0}{(1+R)}$$

где I_i - чистый операционный доход i -того прогнозного года, R - коэффициент капитализации (ставка дисконтирования), S_0 - стоимость ресурса в постпрогнозный период, $S_{дох}$ - стоимость ресурса, рассчитанная доходным подходом.

В настоящей главе подробно описаны методы построения денежных потоков, а так же исчисления рисков, связанных с производством и использованием ИР.

Таким образом, проводится анализ особенностей применения методов затратного, сравнительного и доходного подходов к оценке ИР, делаются выводы о их преимуществах и недостатках, а также о возможностях применения в тех или иных случаях.

Третий параграф данной главы посвящен анализу факторов, которые могут оказать существенное влияние на степень достоверности результатов, получаемых с использованием того или иного подхода. При всём многообразии выборки возможных ценообразующих факторов, очевидно, что формирование оценки ИР в первую очередь связано с двумя важными факторами - это стадия жизненного цикла ИР (ЖЦ_ИР) и цель формирования оценки ИР (ЦО_ИР).

Независимо от продолжительности жизненного цикла различных ИР, предлагается выделить пять этапов жизненного цикла ИР.

I этап – разработка ИР.

II этап – продвижение ИР на рынок.

III этап – рост спроса на ИР. Расширение сфер использования ИР

IV этап – стандартизация ИР.

V этап – устаревание ИР.

При определении цели оценки ИР предлагается руководствоваться следующим набором возможных целей.

- I. Продажа (покупка) ИР.
- II. Вклад ИР в уставный капитал создаваемых организаций.
- III. Бухгалтерский учёт.
- IV. Оценка инвестиций в создаваемый ИР.
- V. Выявление стоимости долей при разделе прав на ИР.
- VI. Продажа (покупка) бизнеса, содержащего ИР.
- VII. Определение ущерба при порче ИР.
- VIII. Определение ущерба при нарушении прав на ИР.

Третья глава посвящена построению экспертной системы оценки ИР. Для решения этой задачи был проведен анализ математических моделей, используемых в экономике. При этом был сделан вывод, что построение экономических моделей вообще и оценочных, в частности, осложняется тем, что взаимосвязи показателей в экономике не всегда являются строгими функциональными зависимостями, а так же обилием качественных характеристик экономических процессов. В этих условиях экономико-математических модели чаще всего опираются на статистические (вероятностные) методы обработки данных. При использовании вероятностных моделей оценщику приходится на основе собранной информации определять статистические оценки ряда величин. При малых объемах собранной информации оценщик должен быть уверен в ее качестве.

Другая основа для построения экономико-математических моделей – так называемые «минимаксные подходы», которые ставят своей целью отказаться от учета неопределенности в пользу весовых методов. Из всего поля допустимых реализаций (сценариев) минимаксные подходы выбирают два, при которых эффект принимает последовательно максимальное и минимальное значение. Оппонируя минимаксным подходам, отмечаем, что ожидаемость наихудших сценариев может оказаться крайне низкой, и настраивать систему принятия решений на наихудший исход означает производить неоправданно высокие затраты и создавать необоснованные уровни всевозможных резервов.

Существует еще один источник данных для проведения стоимостной оценки – сведения, публикуемые экспертами или, так называемые «экспертные оценки». Однако, мнения того или иного эксперта или даже группы экспертов далеко не исчерпывают все возможные суждения. Кроме того, суждения экспертов сильно зависят от контекста и подчинены интерпретации.

Эти и подобные обстоятельства, связанные с субъективными экспертными оценками, требуют рассмотрения новых возможностей и подходов к формализации процессов оценки вообще и ИР в частности, так как именно к объектам ИР в силу их природы особенно трудно применять экономико-математические модели, принятые в оценочной практике. Как один из наиболее естественных и адекватных подходов к формированию оценки стоимости ИР в условиях недостаточной априорной информации и «размытости» предположений о значениях исходных параметров, весовых коэффициентов, степени применимости того или иного варианта расчета предлагается концепция нечёткой логики. В рассматриваемой главе приводится понятийный аппарат математической теории нечетких множеств (fuzzy sets) и нечеткой логики (fuzzy logic).

В общем случае механизм логического вывода (работы нечеткой экспертной системы) включает три этапа (см. рисунок 2):

1. введение нечеткости исходных параметров (x_1, x_2, \dots, x_n) (фаззификация);
2. нечеткий логический вывод на основе базы знаний и олучение результата в виде нечеткой переменной \tilde{Y} ;
3. приведение конечного результата к четкости, или дефаззификация



Рисунок 2. Экспертная система на основе нечеткого логического вывода.

В соответствии с рассмотренной концепцией представляется целесообразным рассматривать процесс оценки стоимости ИР как нечеткую экспертную систему. Эксперту проще представить исходные параметры и используемые постоянные как интервал (диапазон) возможных значений, ограниченный минимумом и максимумом. Для этого необходимо задать для каждого параметра четыре значения – возможное наименьшее значение параметра, возможное наибольшее значение параметра и обозначить интервал наиболее вероятных значений. Таким образом, полный алгоритм нечеткой экспертной системы оценки ИР можно представить в виде укрупненной блок-схемы, представленной на рисунке 3.



Рисунок 3. Укрупненная блок – схема нечеткой экспертной системы на основе нечетких логических выводов.

Таким образом, при построении нечеткой экспертной системы оценки ИР основная задача сводится к формализации процедур фаззификации исходных данных,

дефаззификации конечного расчетного значения стоимости и построению баз правил нечеткого логического вывода для затратного, сравнительного и доходного подходов. Следующие параграфы посвящены подробному описанию процедур дефаззификации для каждого из трёх основных методов и построение трёх баз правил и соответствующих им алгоритмов нечеткого логического вывода. Кратко эти процессы состоят в следующем.

Для реализации **затратного подхода** исходными данными, подлежащими фаззификации, в первую очередь являются затраты z_i на создание ИР. При использовании аппарата нечёткой логики для реализации алгоритма затратного подхода, значения затрат z_i заменяются нечёткой оценкой \tilde{z}_i и выражаются в форме Т-чисел $[z_i^1; z_i^2 z_i^3 z_i^4]$, где z_i^1 и z_i^4 – прогнозируемое минимально возможное и максимально возможное значение i -той статьи затрат ($i = \overline{1..n}$) соответственно, а z_i^2 и z_i^3 ограничивают интервал наиболее достоверных значений i -той статьи затрат.

Нечёткая оценка стоимости воспроизводства ИР $\tilde{S}_{воспр}$ рассчитывается по формуле

$$\tilde{S}_{воспр} = \sum_{i=1}^n \tilde{z}_i$$

Аналогично проводится фаззификация всех исходных параметров для вычисления нечёткой оценки стоимости исправимого и неисправимого износа, экономического и фактического сроков жизни ресурса.

При вычислении всех промежуточных величин затратного подхода, которые являются нечетким величинами, используются арифметические правила для нечётких величин.

Специфика построения нечеткого логического вывода в рамках **сравнительного подхода** заключается в том, что не все исходные данные подлежат первоначальной фаззификации. Рыночная стоимость аналогов является чётким числом и фаззифицируется в процессе работы экспертной системы путём умножения на нечёткие коэффициенты.

В рассматриваемом классе объектов ИР выделим m ТЭП, $j = \overline{1, m}$

Далее подбирается некоторое количество n объектов – аналогов, для которых известна стоимость S_i – цена сделки или цена предложения на продажу i -того объекта – аналога ($i = \overline{1, n}$). Величины S_i , как и их количество n , являются чёткими величинами.

Для оцениваемого ИР и для каждого i - того объекта – аналога необходимо произвести оценку значения каждого из m выбранных ТЭП. Очевидно, что данную оценку логично интерпретировать как нечеткую переменную \tilde{R}_{ij} . Здесь необходимо отметить, что в силу субъективности этих оценок, на этом этапе желательно участие нескольких экспертов. Пусть в оценке набора $TЭП_j$, $j = \overline{1, m}$ для n аналогов и для объекта оценки принимают участие l экспертов. Каждому из них необходимо заполнить таблицу следующего вида (таблица 1) для каждого i - того объекта – аналога $i = \overline{1, n}$

Таблица 1.

Наименование ТЭП	Значение $TЭП_j$, определенное k - тым экспертом, $k = \overline{1, l}$ для i - того объекта аналога $i = \overline{1, n}$			
$TЭП_1$	R_{k1l}^1	R_{k1l}^2	R_{k1l}^3	R_{k1l}^4
...
$TЭП_j$	R_{kij}^1	R_{kij}^2	R_{kij}^3	R_{kij}^4
$TЭП_m$	R_{kim}^1	R_{kim}^2	R_{kim}^3	R_{kim}^4

Для нахождения \tilde{R}_{ij} - нечёткого значения $TЭП_j$ i - того объекта – аналога $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, m}$ используем операцию объединения нечетких множеств

$$\bigcup_{k=1}^l \tilde{R}_{kij} = \tilde{R}_{ij}$$

Аналогичным образом определяются нечеткие переменные \tilde{P}_j - усреднённые по всем экспертным заключениям значения $TЭП_j$, $j = \overline{1, m}$ для ИР - объекта оценки.

Предполагая, что степень важности ТЭП разная, введём \tilde{K}_j - весовые коэффициенты $TЭП_j$, $j = \overline{1, m}$. Весовые коэффициенты находятся на основе сбора и статистического анализа экспертной информации, и тоже должны быть представлены в виде нечетких величин. В данном контексте необходимо подчеркнуть важность способности экспертной системы к накоплению информации, так как увеличение выборки приводит к повышению точности результата. Обобщенные данные представлены в таблицах параграфе 3.3.

Таким образом, корректировка стоимости i -того объекта \tilde{S}_i по отношению к оцениваемому ИР, определяется выражением:

$$\tilde{S}_i = S_i + S_i \cdot \sum_{j=1}^m \tilde{K}_j \cdot \left(\frac{\tilde{P}_j}{\tilde{R}_{ij}} - 1 \right)$$

Нечеткий коэффициент $\tilde{K}_j \cdot \left(\frac{\tilde{P}_j}{\tilde{R}_{ij}} - 1 \right)$ определяет предпочтение оцениваемого ИР по

отношению к i – тому аналогу по j – тому ТЭП. Таким образом, чёткое значение S_i переводится в нечеткое путем последовательного проведения серии поправок при помощи нечётких коэффициентов.

Для определения нечеткой оценки стоимости ИР $\tilde{S}_{рын}$ рыночным подходом используем операцию объединения нечетких оценок \tilde{S}_i (19). Данная оценка будет отражать среднюю рыночную стоимость приведенных аналогов – $[S_{рын}^2; S_{рын}^3]$ и интервал разброса рыночных цен $[S_{рын}^1; S_{рын}^4]$.

$$\bigcup_{i=1}^n \tilde{S}_i = \tilde{S}_{рын}$$

Для двух разновидностей **доходного подхода**, описанных в главе 2, основными исходными данными являются в первую очередь данные для расчёта денежного потока и для расчёта рисков при выводе ставки капитализации. Для работы в экспертной системе необходимо лишь фаззифицировать те показатели, для которых нет четкого значения.

Следующим этапом доходного подхода является исчисление чистого операционного дохода \tilde{I} - для текущего года или для нескольких прогнозных лет, для чего проводится ретроспективный анализ и прогноз валовой выручки \tilde{V} , ретроспективный анализ и прогноз себестоимости создания (использования) ИР, анализ и прогноз амортизационных отчислений. Осуществляя дисконтирование спрогнозированного денежного потока, следует учитывать тот факт, что предприятие получает доходы и осуществляет расходы равномерно в течение года, поэтому дисконтирование потоков должно быть произведено для середины периода.

$$\tilde{S}_{оох} = \sum_{i=1}^n \frac{\tilde{I}_i}{(1 + \tilde{R})^{i-0,5}} + \frac{\tilde{S}_0}{(1 + \tilde{R})}$$

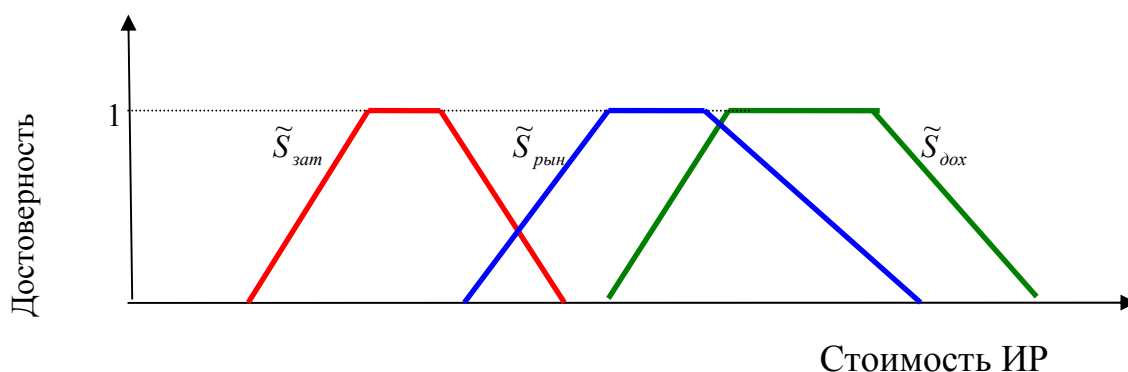


Рисунок 4. Нечёткие оценки стоимости ИР, полученные с использованием трёх методов – рыночного, затратного и доходного.

Лингвистическая переменная $\tilde{S}_{ИР}$ - нечёткая оценка стоимости ИР - имеет три термина, иными словами является функцией трёх переменных:

$$\tilde{S}_{ИР} = F(\tilde{S}_{зат}; \tilde{S}_{рын}; \tilde{S}_{дох})$$

Эти термины в общем «идеальном» случае характеризуются пересекающимися нечёткими множествами (стоимостными интервалами методов) с максимальной достоверностью, равной 1 (см. рисунок 4). Однако, эта достоверность может уменьшиться если принять в расчёт описанные ранее факторы, которые оказывают влияние на уровень доверия результатам при применении того или иного метода. В графической интерпретации верхняя грань трапециевидальной нечёткой оценки «усекается» на некотором уровне, соответствующем степени достоверности данного метода в каждом конкретном случае. Таким образом, ориентируясь на значения совокупности факторов, эксперт определяет степень влияния каждого из методов на результирующую нечёткую оценку. В отличие от данного подхода, в традиционной методологии эксперт «взвешивает» конкретные значения стоимостей – результаты сравнительного, затратного и доходного методов.

Экспертная система предлагает эксперту определять значения уровней достоверности затратного, рыночного и сравнительного методов в зависимости от значений, которые принимают два основных влияющих фактора – этап жизненного цикла ЖЦ_ИР и цель оценки ЦО_ИР. Значения уровней достоверности для факторов ЖЦ_ИР и ЦО_ИР определены экспертным путем и представлены в параграфе 3.5.

Итак, принимая некоторые значения, факторы ЖЦ_ИР и ЦО_ИР определяют конкретные значения уровней достоверности $\mu(\tilde{S}_{зат})$, $\mu(\tilde{S}_{рын})$ и $\mu(\tilde{S}_{дох})$

В общем случае на достоверность применения методов оказывает влияние большее число факторов, чем в рассмотренном примере. Применяя операцию пересечения (логического «и») нечётких оценок стоимостей при влиянии каждого из факторов возможно «регулировать» степень влияния каждого из методов на конечный результат, в то время как расчётный коридор оценки стоимости ИР останется неизменным.

На основе полученной нечёткой оценки ИР путём дефаззификации на основе метода Мамдани определяется чёткая оценка ИР, равная абсциссе центра тяжести залитой фигуры. (см. рисунок 5).

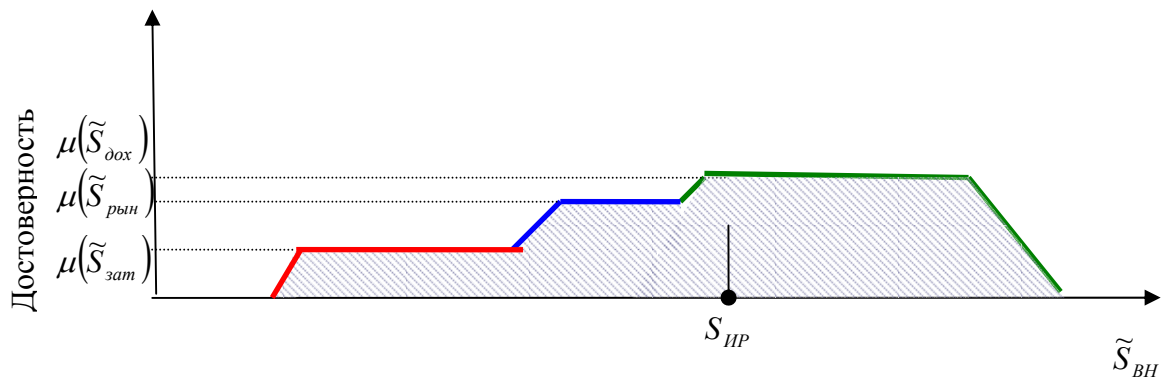


Рисунок 5. Дефаззификация нечёткой оценки стоимости ИР

$$S_{IP} = \frac{\int \tilde{S}_{IP} \mu(\tilde{S}_{IP}) d\tilde{S}_{IP}}{\int \mu(\tilde{S}_{IP}) d\tilde{S}_{IP}}$$

Чёткая дефаззифицированная оценка стоимости S_{IP} является лишь грубым приближением развёрнутой нечёткой оценки \tilde{S}_{IP} , представленной на рисунке 5, которая математически и, соответственно, графически интерпретирует неформализованные рассуждения оценщика.

Четвертая глава посвящена практическим расчётам стоимости ИР на конкретном предприятии. При этом преследуются две цели – во – первых, провести сравнительный анализ расчёта стоимости ИР с применением традиционного подхода и нечеткой экспертной системы. Во – вторых, показать влияние оцененных ИР на стоимость бизнеса предприятия в целом.

Рассмотрим ИР, представляющий собой программный продукт «Азимут – смета», разработанный в оценочной компании «Азимут» для упрощения процесса расчёта сметной стоимости ремонта автотранспорта.

Графически результат работы экспертной системы представлен на рисунке 6.

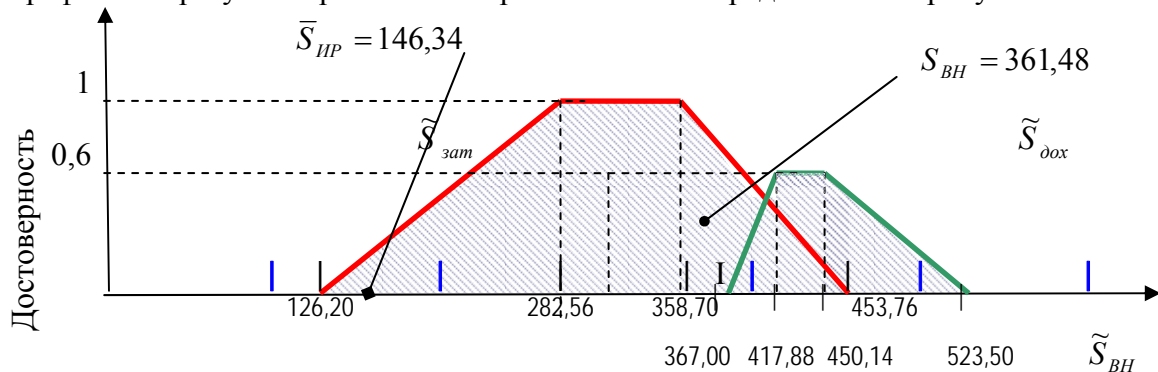


Рисунок 6. Нечёткие оценки стоимости ИР, полученные с использованием двух методов – затратного и доходного.

Путем проведения дефаззификации с использованием метода центра тяжести получаем четкое значение стоимости ИР S_{IP}

$$S_{IP} = 361,48$$

При этом значение стоимости ИР \bar{S}_{IP} , полученное с использованием традиционного подхода, находится достаточно близко к значению стоимости, полученном путем дефазификации.

$$\bar{S} = 146,34$$

На рассмотренном примере предложенный подход на основе нечеткой логики и традиционный подход дали не сопоставимые результаты. Этот факт объясняется тем, что смещения средних оценок $\bar{S}_{дох}$ и $\bar{S}_{зам}$ относительно интервала максимальной достоверности, которые произошли при расчётах в настоящей главе, произошли в одну сторону и потому не компенсировали друг друга при усреднении. Однако если бы смещения $\bar{S}_{дох}$ и $\bar{S}_{зам}$ были бы ориентированы в разные стороны (что не менее вероятно), то результат расчёта стоимости традиционным подходом \bar{S} был бы незначительно смещен от дефазифицированной оценки стоимости S .

Предложенный подход на основе нечеткой экспертной системы даёт обоснованный результат. Используя данный подход, лицо принимающее решение анализирует целостную картину и может аргументировано доказать справедливость полученного результата, в то время как традиционная оценка является в высшей степени субъективной и, в зависимости от принципов усреднения, используемых экспертом, может попасть в любую точку из интервала возможных значений, полученных с помощью нечеткой экспертной системы.

При анализе стоимости бизнеса компании ООО «НПО «Азимут» методом стоимости чистых активов до и после постановки на учёт оцененных информационных ресурсов были получены следующие результаты, кратко представленные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя	До учёта ИР	После учёта ИР
Валюта баланса	370 029 р.	658 079 р.
Активы, участвующие в расчётах	370 029 р.	658 079 р.
Активы, не участвующие в расчётах	0 р.	0 р.
Пассивы, участвующие в расчётах	51 990 р.	51 990 р.
Пассивы, не участвующие в расчётах	318 039 р.	606 089 р.
Чистые активы	318 039 р.	606 089 р.

Стоимость бизнеса методом чистых активов в первом случае составляет с округлением 318 000 рублей, во втором случае – 606 000 рублей. Данная разница обусловлена именно отражением на балансе компании оцененных ИР в количестве 7 единиц общей стоимостью 288 050 рублей. Этот факт даёт реальное объяснение проблемы неоправданно низкой оценки бизнеса, основанного на знаниях, и обладающего малым количеством материальных активов – как правило, оргтехники и вычислительной техникой. Для предприятий производственной сферы сумма увеличения стоимости чистых активов может быть ещё более существенной за счёт постановки на учёт и оценки таких дорогостоящих ИР как технологии, архивы и другие.

Таким образом, в настоящей главе было доказано во – первых, преимущество предложенной в диссертационной работе методологии оценки стоимости ИР над традиционными подходами и во – вторых, доказана необходимость проведения процедур учёта и оценки ИР на предприятиях всех форм собственности с целью повышения стоимости бизнеса и, как следствие, улучшения общей картины состояния предприятия для всех заинтересованных лиц.

Выводы и результаты:

- на основе проведенного исследования осуществлен анализ информационных ресурсов предприятий, осуществлена их классификация и предложен набор ТЭП для каждого вида информационных ресурсов с учётом степени их важности;

- проведены исследования и анализ существующих экономико – математических моделей стоимостной оценки активов предприятия и сделаны выводы о затрудненности применения этих моделей к оценке стоимости информационных ресурсов;
- предложенные методы адаптации способов оценки информационных ресурсов предприятия, обеспечивают обязательную реализацию затратного, сравнительного и доходного подходов к оценке.
- разработанные методы и приемы подготовки исходных данных для реализации затратного, сравнительного и доходного подходов к оценке. позволяют эффективно применить аппарат нечеткой логики для решения сформулированных в диссертации задач;
- разработанный алгоритм нечеткого логического вывода и дефаззификации итоговой величины стоимости ИР с учётом стоимостей, полученных с применением затратного, сравнительного и доходного подходов учитывает влияние различных факторов на степень доверия полученным результатам, в первую очередь факторов стадии жизненного цикла ИР и цели оценки ИР.
- разработана автоматизированная экспертная система оценки информационных ресурсов, реализующей предложенную методику.

**Список опубликованных работ по теме диссертации
в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных
Высшей аттестационной комиссией:**

1. Кораблин М.А. Крупина Е.Е. Оценка информационных ресурсов организации на основе алгоритмов нечеткой логики.//Информационные ресурсы России. – 2005 г. № 6 – с. 19 – 23..

В других изданиях

2. Крупин В.П., Крупина Е.Е., Лещинский В.В. Авторское описание "Методика оценки информационных ресурсов" - Свидетельство РАО № 5710 от 05.07.2002 – 22 стр.
3. Крупина Е.Е. Оценка информационных ресурсов организации.// XI Российская научная конференция, тезисы докладов, Самара, 2004 – с. 218 – 219.
4. Крупина Е.Е. Вопросы коммерциализации информационных ресурсов предприятий.// Экономика и конкурентоспособность России, межвузовский сборник научных трудов, выпуск №6, С.-Петербург, 2006 – с. 247 – 250.
5. Крупина Е.Е. Вопросы оценки информационных ресурсов предприятий. //Обзор прикладной и промышленной математики, 2006 – с. 915 – 916.

Подписано в печать 07.09.07

Тираж 100 экз.

Отпечатано с готовых оригинал - макетов