

КОРАБЛИН Михаил Александрович – доктор технических наук, зав. Кафедрой Поволжской государственной академии телекоммуникаций и информатики (ПГАТИ)

КРУПИНА Екатерина Евгеньевна - заместитель директора ООО «НПО «Азимут»

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ ПРИ ОЦЕНКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ

Информационные ресурсы организации (ИР) – ресурсы нового типа, характеризующие интеллектуальный потенциал организации – до сих пор не рассматриваются руководителями и бухгалтерами как объекты финансового учёта. Большинство российских организаций на сегодняшний день не решают задач инвентаризации, оценки и коммерциализации информационных ресурсов, что противоречит современным методам управления [1]. Идентификация, анализ и оценка информационных ресурсов становится экономической необходимостью для любой организации независимо от её размера и вида деятельности.

Традиционно на предприятиях учитывались два вида активов – материальные и финансовые. С развитием компьютеров и информационных технологий природа предприятий изменилась, и недостаточно серьёзное отношение менеджмента к информационным ресурсам является на сегодняшний день большим упущением, так как эти ресурсы, несомненно, 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. Хотя сегодня информационным технологиям уделяется много внимания, сами по себе они пока не только редко являются источником прямой денежной прибыли организации, но и мало используются в управленческих целях. Это обусловлено тем, что процесс коммерциализации информационных ресурсов на предприятиях затруднён отсутствием у экономистов наработанных навыков их оценки, а также особенностями рынка информационных ресурсов, для которого не подходят стандартные маркетинговые приёмы и методологии. Эти обстоятельства делают работу по разработке методик оценки и коммерциализации информационных ресурсов особенно актуальными.

Стандартная процедура оценки любых объектов заключается в последовательном применении трёх альтернативных подходов к оценке - затратного, сравнительного и доходного, и в последующем выведении итогового результата на основании использования этих методов [6].

Суть основных методов оценки состоит в следующем.

Затратный метод оценки основывается на прямом суммировании затрат, необходимых для полного воспроизведения объекта. При использовании затратного подхода к оценке информационных ресурсов цена вновь создаваемого ресурса складывается из себестоимости разработки и определённой суммы, оговорённой как прибыль разработчика. При применении затратного подхода для оценки объектов, имеющих некоторый период использования, эту сумму уменьшают на величину износа оцениваемого объекта [2], [3], [6].

Рыночный метод оценки активов предприятия, часто также именуемый **методом сравнения продаж**, основан на знании рыночной информации о сделках с аналогичными объектами. Он заключается в проведении серии сравнений оцениваемого объекта с другими подобными ему объектами, проданными в результате надёжных сделок за сравнительно недавний промежуток времени и в проведении корректировок цен проданных или заявленных на продажу аналогов на отличия их технико-экономических показателей от объекта оценки. Для тех ресурсов, которые часто продаются и покупаются, метод сравнения продаж является наиболее прямым и систематическим подходом к определению стоимости [2], [3].

Доходный метод оценки информационных ресурсов основан на их способности приносить доход.

Доходный метод чаще всего применяют при оценке информационных ресурсов технологического цикла или для программных комплексов с известной статистикой получения доходов от использования их на предприятиях. Однако не следует забывать, что величина доходов от использования информационного ресурса может быть не столько результатом получения дохода от реализации, сколько суммой полученной экономии от снижения себестоимости продукции и услуг, роста объёма продаж, увеличения качества продукции и соответственно увеличения её цены без снижения уровня спроса [5], [6].

Кратко процедуру оценки можно представить в виде следующей схемы (см. рис. 1) [4].

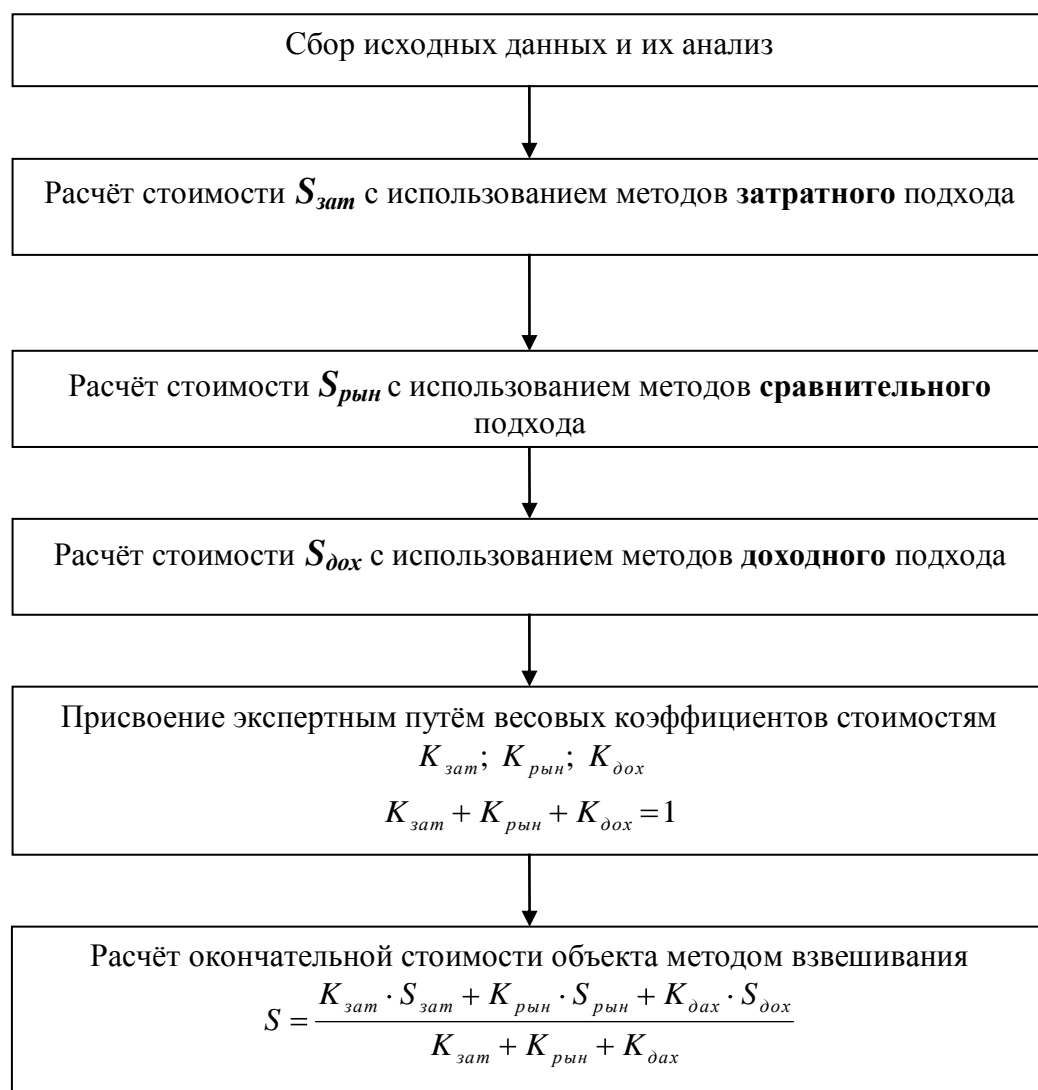


Рисунок 1. Стандартный алгоритм оценки информационных ресурсов

Одним из спорных моментов при проведении оценочных процедур и при анализе полученных результатов является взвешивание стоимостей. Присваивая полученным стоимостям различные весовые коэффициенты, эксперт может изменять получаемый результат в ту или иную сторону. Поэтому, если при проведении оценки наличествуют две стороны с противоположными интересами (например, заказчик – исполнитель), величина полученной стоимости информационного ресурса в значительной степени зависит от того, на чьей стороне выступает оценщик. Очевидна необходимость формализации процедуры взвешивания для получения максимально обоснованного результата. На первый взгляд, такая формализация затруднена в силу того что, аргументируя выбор тех или иных значений весовых коэффициентов, оценщик прибегает к таким выражениям, как «более применим», «менее применим», «более достоверно», «менее достоверно» и т.п.

Эти и подобные обстоятельства, связанные с субъективными экспертными оценками, требуют рассмотрения новых возможностей и подходов к формализации процессов оценки информационных ресурсов предприятий. Одним из наиболее естественных и адекватных подходов к формированию оценки стоимости информационных ресурсов в условиях недостаточной априорной информации и «размытости» предположений о стоимостях и весах различных методов является концепция нечёткой логики [7], [8].

В соответствии с этой концепцией представляется целесообразным рассматривать оценку стоимости ресурса, полученную одним из перечисленных выше методов, как интервал (диапазон) стоимости, ограниченный минимумом и максимумом. Кроме того, такой интервал характеризуется достоверностью (коэффициентом уверенности) соответствующей стоимости, измеряемой числом в диапазоне (0; 1) (см. рис. 2).

В нечёткой логике подобная оценка интерпретируется как нечёткое множество (терм лингвистической переменной) [7], [8].

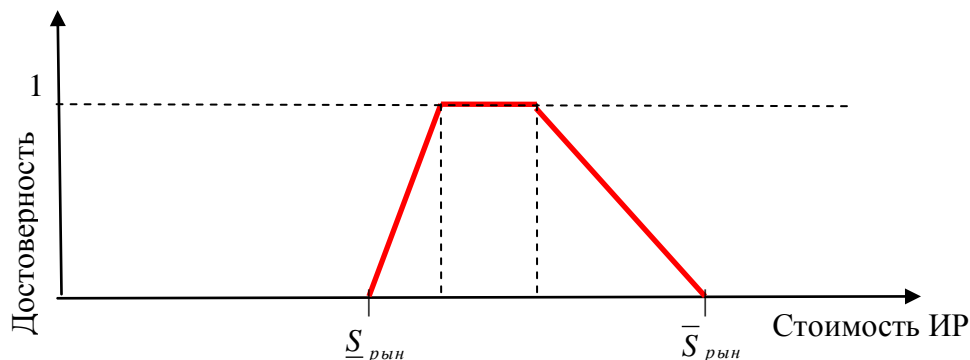


Рисунок 2. Нечёткая оценка стоимости ИР по рыночному методу.

Форма нечёткой оценки ИР выбирается экспертом. Наиболее простой является треугольная форма, но возможна трапецеидальная и любые другие [7], [8]. Трапецеидальная форма является более общей, так как треугольная форма может быть интерпретирована как частный случай трапецеидальной.

Предположим, что стоимости, полученные тремя основными методами, представляют собой Т – числа [8] и имеют следующие значения (в тыс. руб.):

$$S_{зат} = [100; 250; 450; 650]; S_{рын} = [400; 525; 650; 800]; S_{дох} = [450; 650; 725; 1000].$$

Схематическое представление данной оценки ИР в форме лингвистической переменной, включающей в себя три метода оценивания (затратный, рыночный и доходный), представлена на рисунке 3.

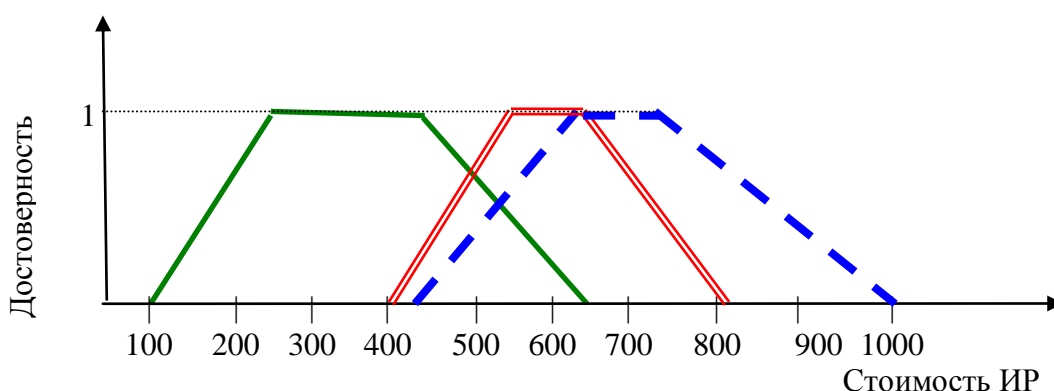


Рисунок 3. Нечёткая оценка стоимости ИР тремя методами.

Лингвистическая переменная Оценка ИР имеет три термина [7], [8]:

Оценка ИР = (Затратная, Рыночная, Доходная).

Эти термины в общем «идеальном» случае характеризуются пересекающимися нечёткими множествами (стоимостными интервалами методов) с максимальной достоверностью, равной 1. На практике достоверности результатов оценки, полученных в ходе применения трёх основных методов, редко можно присвоить значение 1. Существует множество факторов, которые оказывают влияние на уровень доверия результатам при применении того или иного метода. В графической интерпретации верхняя грань трапецеидальной нечёткой оценки «усекается» на некотором уровне, соответствующем степени достоверности влияния каждого такого фактора.

При всём многообразии ценообразующих факторов очевидно, что формирование оценки ИР в первую очередь связано с двумя основными факторами, влияющими на степень применимости того или иного метода, - это стадия жизненного цикла ИР (ЖЦ_ИР) и цель формирования оценки ИР (ЦФО_ИР).

Например, очевидно, что доходный метод более применим для оценки тех ресурсов, у которых уже есть некоторая история использования и менее применим для вновь создаваемых ресурсов. Рыночный метод более актуален при оценке для целей купли – продажи, чем для постановки объекта на бухгалтерский учёт.

Содержательно основные этапы жизненного цикла ИР и цели оценки кратко описаны в таблицах 1 и 2. В этих же таблицах указываются рекомендуемая степень достоверности соответствующего термина, хотя эксперт может назначить и другие значения, обосновав свой выбор.

Таблица 1.

Этапы жизненного цикла ИР	Уровень достоверности методов оценки			Комментарий
	Затра- тный	Рыно- чный	Дохо- дный	
1. Разработка ИР	1	0,3	0,3	Проектирование, сбор информации, экспериментальное использование
2. Продвижение ИР на рынок	0,8	0,8	0,8	Ввод в эксплуатацию, утверждение для использования
3. Рост спроса на ИР	0,6	1	1	Расширение сфер использования ИР
4. Стандартизация ИР	0,2	1	1	Превращение ИР в отраслевой (ведомственный) стандарт.
5. Устаревание ИР	1	0,2	0,2	Невозможность или ненужность дальнейшего использования ИР

Таблица 2.

Цели оценки ИР	Уровень достоверности методов оценки			Комментарий
	Затра- тный	Рыно- чный	Дохо- дный	
1. Продажа (покупка)	0,2	1	1	Включая аренду (в т.ч. лизинг), залог, вклад ИР в уставный капитал
2. Бухгалтерский учёт	1	0,2	0,2	Постановка на баланс, расчёт амортизации, налог на имущество, инвентаризация и т.п.
3. Оценка инвестиций в создаваемый ИР	0,6	1	1	Составление бизнес-планов, финансовая оценка инвестиций
4. Выявление стоимости долей при разделе прав на ИР	0,4	1	0,8	Выход участников из бизнеса или раздел бизнеса, включающего ИР
5. Продажа (покупка) бизнеса, содержащего ИР	0,4	1	0,4	Применяется для определения доли прибыли, приносимой организации от использования ИР
6. Определение ущерба при порче ИР	1	0,6	0,2	Включая случайную порчу, порчу при форс-мажорных обстоятельствах, злонамеренный ущерб

Вернёмся к рассматриваемому примеру. Пусть факторы цель оценки ИР и стадия жизненного цикла ИР имеют следующие значения:

ЖЦ_ИР = «Разработка ИР»;

ЦФО_ИР = «Определение ущерба при порче ИР».

В таблице 3 приведём две соответствующие строки из таблиц 1 и 2.

Таблица 3.

Значения ЖЦ_ИР и ЦФО_ИР	Уровень достоверности методов оценки			Комментарий
	Затра- тный	Рыно- чный	Дохо- дный	

Определение ущерба при порче ИР	1	0,6	0,2	Включая случайную порчу, порчу при форс-мажорных обстоятельствах, злонамеренный ущерб
Разработка ИР	1	0,3	0,3	Проектирование, сбор информации, экспериментальное использование

На рисунках 4 и 5 приведены примеры графиков лингвистической переменной Оценка ИР с конкретными значениями по оси абсцисс, определёнными для трёх основных методов с учётом выбранных значений влияющих факторов. Графически нечёткая оценка того или иного метода «усекается» по оси ординат на уровне, соответствующем значению достоверности методов в таблице 3.

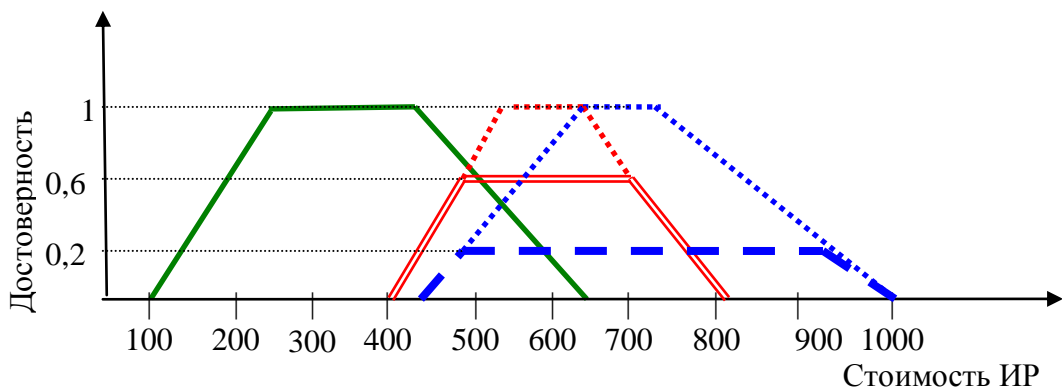


Рисунок 4. Нечёткая оценка стоимости ИР тремя методами при ЦФО_ИР=«Определение ущерба при порче ИР»

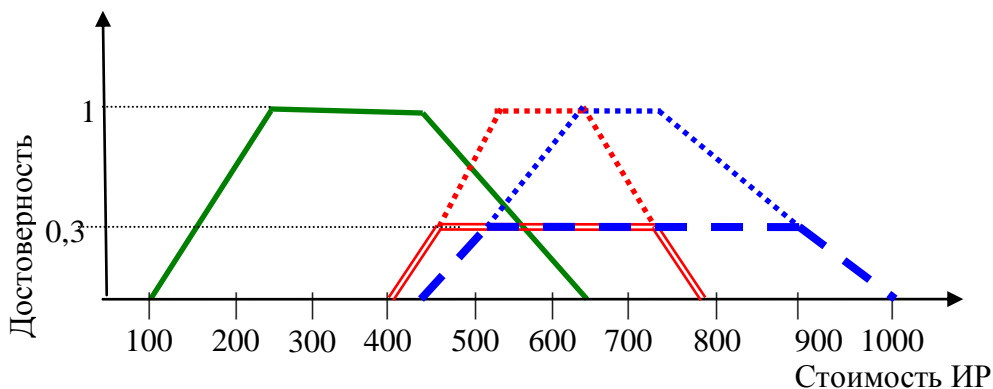


Рисунок 5. Нечёткая оценка стоимости ИР тремя методами при ЖЦ_ИР=«Разработка ИР»

Поскольку на достоверность основных методов оказывают влияние оба эти фактора, то результирующая оценка ИР должна быть сформирована по правилу

$$\text{MIN} (\text{Оценка_ЖЦ_ИР}; \text{Оценка_ЦФО_ИР}) \quad (1),$$

то есть, как результат пересечения нечётких множеств [7], [8]. Графически результат применения правила (1) для рассматриваемого примера показан на рисунке 6.

Необходимо заметить, что в общем случае на достоверность применения методов оценки ИР оказывает влияние большее число факторов, чем в рассмотренном примере. Применяя операцию пересечения нечётких оценок стоимостей с учётом влияния таких факторов, возможно, оценивать интегральную степень

влияния каждого из трёх основных методов оценки на конечный результат. При этом как расчётный «коридор» оценки стоимости ИР (в нашем случае – это [100..1000]) остается неизменным.

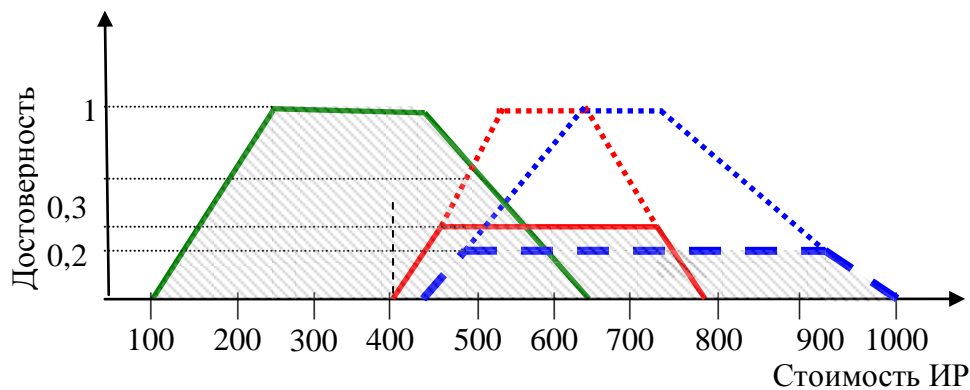


Рисунок 5. Нечёткая оценка стоимости ИР тремя методами при ЦФО_ИР=«Определение ущерба при порче ИР» и ЖЦ_ИР= «Разработка ИР»

На основе полученной нечёткой оценки стоимости ИР путём дефаззификации определяется чёткая оценка ИР, равная абсциссе центра тяжести заштрихованной фигуры (рис. 6).

$$S = \frac{\int x\mu(x)dx}{\int \mu(x)dx} \approx 400 \quad (2).$$

В заключение заметим, что чёткая дефаззифицированная оценка ИР является лишь грубым приближением развёрнутой нечёткой оценки, представленной на рисунке 6, которая математически и, соответственно, графически интерпретирует неформализованные субъективные предпосылки оценщика.

Описанный подход не только позволяет ввести в формальное русло субъективные оценки эксперта, но и даёт основу для разработки нечёткой экспертной системы для оценки информационных ресурсов предприятия.

Литература

1. Зинов В.Г. Интеллектуальные ресурсы, интеллектуальная собственность, интеллектуальный капитал. – М.:АНХ, 2001. – 424 с.
2. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2002. – 464с.
3. Соммервилл, Иан. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 624с.
4. Крупин В.П., Крупина Е.Е., Лещинский В.В. Методика оценки информационных ресурсов. – РАО, 2002 – 22 стр.
5. Марголин А.М., Быстряков А.Я. Экономическая оценка инвестиций – М.: Ассоциация авторов и издателей «ТАНДЕМ», 2001. –240с.
6. Козырев А.Н., Макаров В.А. Оценка интеллектуальной собственности и НМА – М: «Интерреклама», 2003. –350 с.
7. Кофман А., Хил Алуха Х. Введение теории нечётких множеств в управлении предприятиями. Минск: Вышэйшая школа, 1992.
8. Рыжов А.П. Элементы теории нечётких множеств и измерения нечёткости. -М.:Диалог – МГУ, 1998.