

УДК 336.115

РЕФЛЕКСИВНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ НЕМАТЕРИАЛЬНЫМИ АКТИВАМИ

Гусев В.Б.¹, Исаева Н.А.²

*(Учреждение Российской академии наук
Институт проблем управления РАН, Москва)*

Целью работы является разработка процедур расчета оценок долгосрочных последствий взаимодействия комплекса факторов управления нематериальными активами на основе экспертных данных. Предметом рассмотрения является метод экспертного анализа, использующий рефлексивные процедуры многозначного логического вывода для получения транзитивного замыкания оценок взаимного влияния факторов.

Ключевые слова: экспертный анализ, рефлексивные процедуры многозначного логического вывода, нематериальные активы

1. Введение

Принятие решений в сфере управления большими системами требует учета большого числа одновременно действующих факторов [1]. Примером такого сложного анализа является исследование межбанковского кредитного рынка России [2]. Поскольку исчерпывающий количественный анализ всего действующего набора комплекса факторов весьма затруднителен, можно использовать методы анализа системного влияния зависимостей и обратных связей, основанные на линейных моделях [3]. Для учета нелинейного характера взаимосвязей факторов

¹ Гусев Владислав Борисович, кандидат физико-математических наук, доцент (gusvbr@mail.ru)

² Исаева Наталья Александровна, кандидат технических наук (nat_i50@mail.ru)

предлагается подход, базирующийся на исследовании нелинейных зависимостей и обратных связей на качественном уровне и на применении моделей причинно-следственных влияний и методов сценарного анализа.

Влияние одних факторов на другие затрагивает различные аспекты их взаимодействия. Это влияние не всегда детерминировано и при экспертном анализе может характеризоваться как степенью интенсивности, так и уровнем риска эффекта взаимодействия факторов. В зависимости от задач исследования можно выбирать интерпретацию применяемых числовых данных: оценки интенсивности взаимодействия факторов; оценки рисков эффекта взаимодействия (антипод оценки надежности или достоверности); оценки затрат времени, материальных или финансовых ресурсов при взаимодействии факторов. При этом, конкретный аспект взаимодействия обладает своей спецификой и требует соответствующего математического аппарата.

В результате сложения эффекта от всех цепочек воздействий, исходящих от каждого фактора-причины и заканчивающихся факторами-следствиями, формируется системный эффект, определяемый полной совокупностью возникающих косвенных связей. Исходная система взаимных влияний в результате рефлексивного наложения всех косвенных воздействий формирует систему полных влияний как их транзитивное замыкание [4].

Отличительной чертой экспертного подхода является включение в анализ набора факторов, достаточно полно определяющих причинно-следственные связи рассматриваемого объекта. Используемые данные основываются на мнении экспертов и могут не иметь отражения в официальной статистике, дополняя их для целей анализа. Получаемые в результате анализа полные оценки степени взаимовлияний факторов можно использовать при сравнении различных сценариев развития с целью выбора управляющих воздействий при долгосрочном планировании.

Исходный этап анализа – подготовка экспертных данных, представляющих первичные оценки степени взаимовлияния рассматриваемых факторов друг на друга. Результат анализа –

полные оценки степени взаимовлияний факторов, учитывающие расширенный набор цепочек транзакций. Применяемые в модели оценки представляются в баллах и интерпретируются как значения истинности в многозначной логике. Для операций над оценками используются соответствующие действия многозначной логики.

Начальный анализ взаимовлияния факторов заключается в исследовании парных взаимодействий [3, 4, 5]. Из всех пар на множестве рассматриваемых факторов выделяются пары, для которых можно представить механизм прямого взаимодействия типа «причина – следствие». Это так называемые «примитивные» взаимодействия. Косвенные влияния на этом этапе отсеиваются. Топология связей определяется на основании представлений эксперта об исследуемых процессах. Структура примитивных связей и значения коэффициентов связи уточняются в процессе верификации модели.

Задачей анализа транзитивного замыкания взаимодействий рассматриваемой совокупности факторов является получение выводов об эффективности механизмов управления с точки зрения их воздействия на целевые показатели. Результаты рефлексий оценок взаимодействий могут быть использованы в качестве подсказок при рациональном выборе управляющих факторов и принятии управленческих решений [5]. В настоящей работе предлагаются процедуры расчета оценок долгосрочных последствий взаимодействия комплекса факторов управления нематериальными активами на основе экспертных данных.

2. Процедура рефлексий с логическим выводом при оценивании результатов взаимного влияния факторов

Пусть рассматриваемым факторам могут быть приписаны численные значения показателей (оценки) состояния X_i . Прирост факторов, определяемый непосредственным действием действующих механизмов, будем характеризовать как результат примитивных взаимодействий. Наблюдаемые результаты взаи-

модействий факторов (полные взаимодействия) определяются как примитивными, так и косвенными влияниями. Примитивные влияния могут отличаться по степени (интенсивности) и характеру действия. Последний определяется свойствами группового воздействия: независимым или совместным. При групповом воздействии его результат оценивается по свертке оценок влияния компонент группы.

Схема примитивных взаимодействий факторов представляется экспертной матрицей $\mathbf{A}$. Коэффициент a_{ij} этой матрицы означает оценку сверху первичного прироста фактора i , вызываемого приращением фактора j (аналог пропускной способности канала, направленного от фактора j к фактору i). Оценки интенсивности и надежности (риска) взаимодействия могут представляться в балльной шкале. Значения коэффициентов a_{ij} матрицы $\mathbf{A}$, назначаемые экспертным способом, находятся в интервале от $a_{\min}$ до $a_{\max}$. Знаки коэффициентов определяются характером влияния – положительным или отрицательным. Для обозначения совместного воздействия факторов кроме численного значения используются символы групп влияния.

Поскольку показатели примитивных взаимодействий факторов измеряются путем оценивания (например, путем определения рейтинга или балльной оценки), то предположение о линейности операций над этими показателями не оправдано. Оценки влияния можно рассматривать как значения переменных в многозначной логике. В связи с этим необходимо использовать правила операций дискретного типа, напоминающие логику операций с потоками информации. А именно, принимаются правила, которые можно отнести к правилам многозначной логики, совпадающие с булевой алгеброй при двузначной логике.

Операции над оценками (компонентами вектора оценок состояния $\mathbf{X}$ и матрицы $\mathbf{A}$) следующие: логическая сумма $\oplus$ (аналог конъюнкции, или логической суммы в булевой алгебре), логическое произведение $\otimes$ (аналог дизъюнкции, или логического произведения в булевой алгебре).

Результат однократного воздействия факторов друг на друга переводит приращение $\Delta \mathbf{x}$ их начального вектора состояния $\mathbf{x}$ в состояние $\mathbf{y} + \Delta \mathbf{y}$, определяемое как действие логической векторной операции

$$(1) \quad \Delta \mathbf{y} = \mathbf{A} \otimes \Delta \mathbf{x},$$

где знаком $\otimes$ обозначена векторная операция логического умножения матрицы на вектор.

Если факторы образуют цепочку влияний: 1-й влияет на 2-й, а второй влияет на 3-й, такое сочетание будем называть последовательным. Если несколько факторов непосредственно влияют на какой-то другой фактор, такое сочетание влияний будем называть параллельным. Могут быть приняты правила операций над оценками взаимодействия, которые можно отнести к правилам многозначной логики, обладающей следующими свойствами:

- последовательное применение в цепочке 2-х операций (логическое умножение операндов) с противоположными по знаку оценками дает отрицательную оценку влияния; в противном случае результат воздействия положительный.
- результат параллельного действия связей (логическая сумма операндов) с одной и той же оценкой должен иметь ту же оценку;
- если связь не входит ни в один цикл, то в результате рефлексии ее оценка должна сохранять свое значение;
- при двузначной логике операции многозначной логики совпадают с операциями булевой алгебры.

Результат двух последовательных воздействий факторов i -го на j -й с оценкой a_{ij} и j -го на k -й с оценкой a_{jk} в цепочке 2-х взаимодействий, $a_{ij} \otimes a_{jk}$ (аналог дизъюнкции, или логического произведения в булевой алгебре) определяется по той из двух исходных оценок, которая минимальна по абсолютной величине. Оценку последовательных операций можно представить в виде

$$a_{ij} \otimes a_{jk} = \min(|a_{ij}|, |a_{jk}|) \operatorname{sign}(a_{ij} a_{jk}).$$

Такие операции обладают свойствами коммутативности и ассоциативности.

Если на данный фактор параллельно действуют несколько других факторов, то их совместный эффект $a_{ki} \oplus a_{kj}$ (аналог конъюнкции, или логической суммы) может определяться различными способами, в зависимости от того, являются эти факторы взаимно дополнительными (когда результат определяется наиболее значимым фактором) или взаимно компенсирующими (когда результат определяется действием каждого фактора в определенных долях) [6]. Параллельное применение операций, воздействующих на какой-либо фактор, может оцениваться по правилам свертки, например, по правилам, применяемым в методе комплексного оценивания [7].

В случае, когда факторы взаимодополняющие (например, при оценивании надежности), результат определяется по принципу *доминирования*: результат равен максимальной по абсолютной величине оценке факторов-аргументов, ограниченной верхней границей оценок $a_{\max}$

$$a_{ik} \oplus a_{jk} = \min(a_{\max}, \max((|a_{ik}|, |a_{jk}|)) \cdot \text{sign}(\arg(\max(|a_{ik}|, |a_{jk}|))))).$$

Такие операции обладают свойствами коммутативности и ассоциативности, поэтому в совокупности с операцией дизъюнкции они образуют многозначную алгебру.

Другой тип операции $a_{ik} \oplus a_{jk}$, соответствующий взаимной компенсации факторов (например, при оценивании интенсивности взаимодействия), представляет собой среднее арифметическое оценок с ограничением на верхнюю и нижнюю границы шкалы оценок

$$a_{ik} \oplus a_{jk} = \max(a_{\min}, \min(a_{\max}, (a_{ik} + a_{jk})/2)).$$

Поскольку эта операция не ассоциативна, при взаимодействии n компонент следует использовать операцию *осреднения*

$$\bigoplus_{i=1}^n a_{ik} = \max(a_{\min}, \min(a_{\max}, \sum_{i=1}^n a_{ik}/n)).$$

Использование двух систем операций над оценками позволяет учитывать степень неопределенности получаемых результатов оценок, порождаемой недостатком информации о харак-

тере наложения параллельных влияний (дополнительных, компенсирующих или смешанных). Если такая информация имеется, она может разные типы операций относить к разным сегментам рассматриваемой системы, что можно учесть, соответствующим образом структурировав модель.

Результат процедуры рефлексий с логическим выводом при оценивании результатов взаимного влияния факторов может быть получен путем последовательного суммирования преобразований $\mathbf{A}^k$, $k = 1, 2, \dots$

$$(2) \quad \mathbf{B} = \mathbf{A} \oplus \mathbf{A}^2 \oplus \mathbf{A}^3 \oplus \dots$$

при условии сходимости этого ряда.

Сходимость процесса рефлексий определяется асимптотической монотонностью и ограниченностью изменения его компонент. С некоторого шага абсолютная величина оценок не уменьшается, и через конечное число шагов изменения знака оценок прекращаются, поскольку изменения знака оценок вызываются приращениями смежных оценок, а сами оценки начинают изменяться монотонно.

Алгоритм (2), использует служебную матрицу, в которой накапливаются степени матрицы $\mathbf{A}$. Для расчета степеней $\mathbf{A}^k$, $k = 1, 2, \dots$ начальное значение этой служебной матрицы есть диагональная матрица с диагональными элементами a_{max} .

При выполнении алгоритмов с рассмотренными наборами операций над оценками взаимодействия исходный набор оценок может распространиться на взаимодействия всех пар факторов. Кроме того, может произойти замена части исходных показателей на значения, большие по абсолютной величине.

В результате расчета транзитивного замыкания для исходной системы оценок взаимодействий с помощью дискретных преобразований можно получить дополнительную информацию об уровне рефлексии (количестве итераций), на котором получена каждая оценка. Чем больше уровень рефлексии для полученной оценки, тем длиннее временной диапазон, соответствующий данной оценке и меньше степень ее достоверности.

Варьируя исходные оценки, можно определить степень их участия в формировании полной картины влияний факторов. Кроме того, анализируя результат алгоритма, можно определить противоречивость исходных оценок. Исходная оценка является противоречивой (избыточной), если в результате рефлексий она замещается другой оценкой.

3. Процедура рефлексий при оценивании рисков взаимовлияния факторов

Взаимодействия факторов помимо степени влияния могут характеризоваться оценками временных задержек и/или рисков на их реализацию. Способ времяподобного пересчета суммарных затрат времени (их рефлексивного замыкания) в определенном смысле является двойственным к способу пересчета оценок для рефлексивного замыкания степени взаимного влияния факторов.

Обозначим t_{ji} затраты времени на операцию над парой факторов i, j . Выполнение двух последовательных операций над парами факторов i, j и j, k требует по крайней мере суммы затрат времени для каждой из них $t_{ji} + t_{kj}$

$$t_{ji} \otimes t_{kj} = \min(t_{\max}, t_{ji} + t_{kj}).$$

где $t_{\max}$ – предельное время выполнения операций, превышение которого означает невыполнимость данной пары операций.

При одновременном выполнении двух операций выбирается наименее затратная из них

$$t_{ki} \oplus t_{kj} = \min(t_{ki}, t_{kj}),$$

Для организации времяподобных расчетов используется процесс (2). При этом в качестве служебной матрицы используется матрица, заполненная значениями $t_{\max}$, а ее диагональные элементы равны 0.

Времяподобные операции также могут применяться для оценки рисков. Так, если степень риска t_{ij} операции измерять величиной логарифма от обратной вероятности успеха p_{ij} ,

$$t_{ij} = k \cdot \log \frac{1}{p_{ij}},$$

где k – масштабный коэффициент, то вероятности успеха перемножаются, а оценки риска последовательных операций складываются; для параллельных операций вероятность успеха соответствует наиболее вероятному событию, а оценка риска представляет минимум из соответствующих оценок, что оправдывает применение времяподобных операций.

4. Классификация нематериальных активов

Нематериальные активы (НМА) играют все большую роль в развитии экономики, основанном на инновациях, высоких технологиях, интеллектуальном багаже [8, 9]. Обычно к НМА причисляют следующие типы активов.

- Бренды
- Знания
- Технологии
- Права требований
- Капитализация рынка
- Расходы на НИОКР
- Экспорт и импорт услуг
- Международные ценные бумаги
- Доля голосов в МВФ
- Вклад в бюджет ООН

Влияние НМА по-своему проявляется как для разных уровней хозяйственной деятельности – от предприятий до национальной экономики, так и для разных горизонтов времени. Так, для объектов интеллектуальной собственности это могут быть десятки лет. Для импорта и экспорта услуг это месяцы и годы.

С общих позиций на уровне предприятия нематериальные активы представляют собой долгосрочные вложения в приобретение прав на имущество, не имеющее материальной формы, но приносящее предприятию доход. Нематериальные активы играют значительную роль в экономическом развитии предпри-

тия. К нематериальным активам предприятия относятся права пользования земельными участками, природными ресурсами, патенты, лицензии, "ноу-хау", программные продукты, монопольные права и привилегии (включая лицензии на определенные виды деятельности), торговые марки, товарные знаки и т.д.

Можно дать следующую классификацию нематериальных активов.

- объекты интеллектуальной собственности;
- права пользования природными ресурсами;
- отложенные затраты;
- цена фирмы.
- прочие нематериальные активы - лицензии на осуществление вида деятельности, на осуществление внешнеторговых и котируемых операций, на использование опыта специалистов, права доверительного управления имуществом.

Классификацию нематериальных активов, принятую в данной работе, можно представить в виде следующей схемы.

Схема 1. Классификация нематериальных активов

Нематериальные активы	
	Объекты интеллектуальной собственности
	Бренды
	Знания
	Технологии
	Человеческий капитал
	Образование
	Предпринимательская активность
	Климат благоприятствования НТП
	Международные активы
	Экспорт и импорт услуг
	Международные ценные бумаги
	Вклад в бюджет ООН
	Доля голосов в МВФ
	Прочие нематериальные активы

		Лицензии на осуществление вида деятельности
		Лицензии на осуществление внешнеторговых и котируемых операций
		Лицензии на использование опыта специалистов
		Права доверительного управления имуществом
		Права требований
		Права пользования природными ресурсами;
	Стоимость активов	
		Цена фирмы
		Капитализация рынка
		Объем Государственного заказа
	Отложенные затраты	
		Расходы на НИОКР
		Обучение специалистов
		Реклама
		Патенты

5. Экспертные зависимости и результаты рефлексивного анализа взаимодействия нематериальных активов

Ниже представлена схема взаимодействия аспектов НМА в рамках экономической системы страны, использующая приведенную выше антологию и дополненная внешними факторами. Это качество управления, масштаб экономики, рост экономики. Приведенная схема относится в основном к макроэкономическому уровню и долгосрочному горизонту времени.

Оценка влияния характеризует степень и знак воздействия прироста управляющего фактора на изменение управляемого

фактора, выраженную в балльной шкале. Запись зависимостей использует следующий формат.

Слева от знака равенства стоит название управляемого фактора. Справа от знака – выражение с управляющими зависимостями, снабженными экспертными оценками влияния управляющего фактора на управляемый в диапазоне от -10 до 10, соединенными знаками логических операций: $\vee$ – дизъюнкция, $\wedge$ – конъюнкция. Последняя означает, что факторы, связанные этой операцией, воздействуют на управляемый фактор только совместно (одновременно). При этом, буквенный индекс, следующий после оценки влияния управляющих факторов, задает именно те факторы, которые соединены операцией конъюнкции.

Таблица 1. Формальное описание взаимодействия аспектов НМА

Нематериальные активы = 1(Объекты интеллектуальной собственности) $\vee$ 1(Стоимость активов) $\vee$ 1(Отложенные затраты)
Объекты интеллектуальной собственности = 10(Нематериальные активы) $\vee$ 1(Бренды) $\vee$ 1(Знания) $\vee$ 1(Технологии) $\vee$ 1(Человеческий капитал) $\vee$ 1(Международные активы) $\vee$ 1(Прочие нематериальные активы)
Бренды = 10(Объекты интеллектуальной собственности) $\vee$ 5(Технологии) $\vee$ 4(Лицензии на осуществление вида деятельности) $\vee$ 7(Реклама)
Знания = 10(Объекты интеллектуальной собственности) $\vee$ 7(Образование) $\vee$ 3(Расходы на НИОКР)
Технологии = 10(Объекты интеллектуальной собственности) $\vee$ 4(Знания) $\vee$ 6(Расходы на НИОКР)
Человеческий капитал = 10(Объекты интеллектуальной собственности) $\vee$ 1(Образование) $\vee$ 1(Предпринимательская активность) $\vee$ 1(Климат благоприятствования НТП) $\vee$ 6(Качество управления)
Образование = 10(Человеческий капитал) $\vee$ 8(Обучение специалистов)
Предпринимательская активность = 10(Человеческий капитал) $\vee$

6(Климат благоприятствования НТП)
Климат благоприятствования НТП = 10(Человеческий капитал) v 8(Капитализация рынка)
Международные активы = 10(Объекты интеллектуальной собственности) v 1(Экспорт и импорт услуг) v 1(Международные ценные бумаги) v 1(Вклад в бюджет ООН) v 1(Доля голосов в МВФ) v 7(Масштаб экономики)
Экспорт и импорт услуг = 5(Предпринимательская активность) v 10(Международные активы) v 4(Международные ценные бумаги) v 4(Вклад в бюджет ООН) v 4(Доля голосов в МВФ)
Международные ценные бумаги = 10(Международные активы) v 7(Лицензии на осуществление внешнеторговых и квотируемых операций)
Вклад в бюджет ООН = 10(Международные активы) v 5(Лицензии на осуществление внешнеторговых и квотируемых операций)
Доля голосов в МВФ = 10(Международные активы) v 5(Вклад в бюджет ООН)
Прочие нематериальные активы = 10(Объекты интеллектуальной собственности) v 1(Лицензии на осуществление вида деятельности) v 1(Лицензии на осуществление внешнеторговых и квотируемых операций) v 1(Лицензии на использование опыта специалистов) v 1(Права доверительного управления имуществом) v 1(Права требований) v 1(Права пользования природными ресурсами;)
Лицензии на осуществление вида деятельности = 6a(Предпринимательская активность) ^ 6a(Патенты) v 10(Прочие нематериальные активы)
Лицензии на осуществление внешнеторговых и квотируемых операций = 10(Прочие нематериальные активы) v 5(Капитализация рынка)
Лицензии на использование опыта специалистов = 10(Прочие нематериальные активы) v 7(Патенты)
Права доверительного управления имуществом = 3a(Предпринимательская активность) ^ 6a(Лицензии на использование опыта специалистов) v 10(Прочие нематериальные активы)

вы)
Права требований = 3(Предпринимательская активность) v 10(Прочие нематериальные активы)
Права пользования природными ресурсами; = 3(Предпринимательская активность) v 10(Прочие нематериальные активы)
Стоимость активов = 10(Нематериальные активы) v 1(Цена фирмы) v 1(Капитализация рынка) v 1(Государственный заказ) v 5(Качество управления) v 4(Масштаб экономики)
Цена фирмы = 7(Бренды) v 3(Права доверительного управления имуществом) v 3(Права требований) v 3(Права пользования природными ресурсами;) v 10(Стоимость активов)
Капитализация рынка = 5(Экспорт и импорт услуг) v 10(Стоимость активов) v 6(Цена фирмы)
Государственный заказ = 3(Климат благоприятствования НТП) v 2(Лицензии на использование опыта специалистов) v 10(Стоимость активов)
Отложенные затраты = 10(Нематериальные активы) v 1(Расходы на НИОКР) v 1(Обучение специалистов) v 1(Реклама) v 1(Патенты) v 5(Качество управления) v 4(Масштаб экономики)
Расходы на НИОКР = 4(Климат благоприятствования НТП) v 7(Государственный заказ) v 10(Отложенные затраты)
Обучение специалистов = 5(Климат благоприятствования НТП) v 10(Отложенные затраты)
Реклама = 5a(Технологии) ^ 5a(Предпринимательская активность) ^ 3a(Лицензии на осуществление вида деятельности) v 4(Права пользования природными ресурсами;) v 10(Отложенные затраты) v 4(Патенты)
Патенты = 7(Технологии) v 10(Отложенные затраты)
Качество управления = 3(Знания) v 4(Человеческий капитал)
Масштаб экономики = 4(Рост экономики)
Рост экономики = 7(Капитализация рынка) v 3(Государственный заказ)

По исходным экспертным данным были проведены расчеты для нескольких сценариев, включающих факторы «высокое качество управления» и «крупный масштаб экономики» (с оценками 7) – это 1-й сценарий. 2-й сценарий дополнен патентной активностью с высокой оценкой. В 3-м сценарии к предыдущим факторам добавлена рекламная деятельность.

При расчетах были получены оценки транзитивного замыкания исходных влияний. Для части оценок процедура рефлексий приводила к неустойчивому результату (осцилляции). В этом случае применялся метод поиска доминирующей оценки, а результат транзитивных замыканий представлялся двумя числами: максимальная по модулю граница оценки и доминирующая (долгосрочная) оценка.

В приведенных таблицах результатов первая оценка (до знака «;») – максимальная по модулю граница оценки; вторая оценка (после знака «;») – доминирующая (долгосрочная) оценка.

Таблица 3. Оценки влияния сценариев управления на аспекты НМА

Аспекты НМА	Сценарии		
	Качество управления + Масштаб экономики	+ Патенты	+ Реклама
Нематериальные активы	7	7	7
Объекты интеллектуальной собственности	7	7	7
Бренды	1	4	7
Знания	1	4	5
Технологии	1	4	4
Человеческий капитал	6	6	6
Образование	1	4	5
Предпринимательская активность	1	4	6
Климат благоприятствования НТП	1	4	6

Аспекты НМА	Сценарии		
	Качество управления + Масштаб экономики	+ Патенты	+ Реклама
Международные активы	7	7	7
Экспорт и импорт услуг	1	4	5
Международные ценные бумаги	1	4	5
Вклад в бюджет ООН	1	4	5
Доля голосов в МВФ	1	4	5
Прочие нематериальные активы	1	7	7
Лицензии на осуществление вида деятельности	1	4	6
Лицензии на осуществление внешнеторговых и котируемых операций	1	4	5
Лицензии на использование опыта специалистов	1	7	7
Права доверительного управления имуществом	1	3	3
Права требований	1	3	3
Права пользования природными ресурсами;	1	3	3
Стоимость активов	5	5	7
Цена фирмы	1	4	7
Капитализация рынка	1	4	6
Государственный заказ	1	3	3
Отложенные затраты	5	7	7
Расходы на НИОКР	1	4	4
Обучение специалистов	1	4	5
Реклама	1	4	7; 4
Патенты	1	7; 4	7; 4
Качество управления	7; 4	7; 4	7; 4
Масштаб экономики	7; 0	7; 0	7; 0

Аспекты НМА	Сценарии		
	Качество управления + Масштаб экономики	+ Патенты	+ Реклама
Рост экономики	1	4	6

Приведенный пример расчета, базирующийся на ситуации с факторами высокого качества управления и крупного масштаба экономики, демонстрирует ожидаемый результат: включение в оборот дополнительных видов нематериальных активов повышает оценку экономического эффекта. Переход к другим ситуационным условиям может давать качественно отличные результаты.

6. Результаты рефлексивного анализа рисков при взаимодействии нематериальных активов

Рассматривается схема связного изменения рисков при взаимодействии аспектов НМА в рамках экономической системы страны, использующая приведенную выше антологию и дополненная внешними факторами.

Оценка влияния характеризует степень прироста риска управляемого фактора на изменение риска управляющего фактора, выраженную в балльной шкале. При этом, принимается гипотеза, что экспертные оценки изменения рисков пропорциональны оценкам первичных влияний аспектов НМА. Запись зависимостей аналогична приведенной выше в табл. 2.

По исходным экспертным данным были проведены расчеты для схемы, включающей факторы «высокое качество управления», «крупный масштаб экономики», «рост экономики». При расчетах были получены оценки транзитивного замыкания первичных рисков.

Таблица 4. Оценки рисков управления аспектами НМА при воздействии на Рост экономики

Аспекты НМА	Оценка риска	Аспекты НМА	Оценка риска
Нематериальные активы	23	Лицензии на осуществление внешнеторговых и котируемых операций	16
Объекты интеллектуальной собственности	24	Лицензии на использование опыта специалистов	5
Бренды	20	Права доверительного управления имуществом	16
Знания	21	Права требований	16
Технологии	19	Права пользования природными ресурсами;	16
Человеческий капитал	16	Стоимость активов	13
Образование	17	Цена фирмы	13
Предпринимательская активность	17	Капитализация рынка	7
Климат благоприятствования НТП	6	Государственный заказ	3
Международные активы	22	Отложенные затраты	22
Экспорт и импорт услуг	12	Расходы на НИОКР	23
Международные ценные бумаги	16	Обучение специалистов	23
Вклад в бюджет	16	Реклама	23

Аспекты НМА	Оценка риска	Аспекты НМА	Оценка риска
ООН			
Доля голосов в МВФ	16	Патенты	12
Прочие нематериальные активы	15	Качество управления	18
Лицензии на осуществление вида деятельности	16	Масштаб экономики	17

Приведенный пример расчета демонстрирует результат, дополняющий оценки взаимовлияния аспектов. С наименьшим риском (максимальной надежностью) на Рост экономики влияют следующие факторы нематериальных активов – в порядке возрастания риска: Государственный заказ, Лицензии на использование опыта специалистов, Климат благоприятствования НТП, Капитализация рынка.

Заключение

Предложенный метод моделирования, использующий экспертно-рефлексивный подход, позволяет принимать рациональные управленческие решения с учетом системного эффекта от взаимодействия большого количества факторов, отследить который в ручном режиме не представляется возможным. Эти решения могут носить как оперативный, так и стратегический характер. В последнем случае для поиска решения можно использовать оптимизационную задачу с естественными ограничениями нормативного характера и с целевой функцией, коррелирующей со стратегической целью управления.

Литература

1. ГУСЕВ В.Б. Принятие решений в сильносвязанных структурах взаимодействия факторов и следствий. Труды конгресса по интеллектуальным системам и технологиям «AIS-IT'10». Научное издание в 4-х томах. – М.: Физматлит, 2010 – Т. 1, с. 124-130.
2. ГУГНИН В.К., ИСАЕВА Н.А. Межбанковский кредитный рынок России. – М.: Финансы и статистика. 2005. – 286 с.
3. СААТИ ТОМАС Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. Пер. с англ./Науч. ред. А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. Изд. 2-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009 – 360 с.
4. ГУСЕВ В.Б., ИСАЕВА Н.А. Метод рефлексивного оценивания взаимодействия факторов денежно-кредитной политики / Фундаментальные исследования. 2013. № 10. С. 2005.
5. ГУСЕВ В.Б., ИСАЕВА Н.А. Экспертный анализ системного эффекта от взаимовлияний факторов кредитно-денежной политики для поддержки принятия решений на основе рефлексивных процедур линейного оценивания и логического вывода /Проблемы управления. 2014. № 6. С. 59-67.
6. ГУСЕВ В.Б., ПАВЕЛЬЕВ В.В. Использование непрерывных шкал при оценивании и принятии решений в сложных проблемных ситуациях / Научное издание. – М.: ИПУ РАН, 2013. – 118 с.
7. ГЛОТОВ В. А., ПАВЕЛЬЕВ В. В. Векторная стратификация. – М.: Наука, 1984 – 95 с.
8. КПМГ. МСФО: точка зрения КПМГ. Практическое руководство по международным стандартам финансовой отчетности, подготовленное КПМГ. — М.: Альпина Паблишер, 2014. —2832 с. — [ISBN 978-5-9614-4604-3](#).
9. ERNST & YOUNG Применение МСФО 2011 в 3-х частях // М.: Альпина Паблишер. — 2011. — 4000 С.. — [ISSN 978-5-4295-0019-5](#)

REFLECTIVE ANALYSIS OF MODELS OF INTANGIBLE ASSETS MANAGEMENT

Abstract: The aim is to develop procedures for calculating estimates for the long-term consequences of the interaction of intangible assets management factors on the basis of expert data. The subject of expert analysis is a method that uses a multi-valued reflexive inference procedures for obtaining estimates of the transitive closure of mutual influence of factors.

Keywords: expert analysis, reflective multi-valued logical inference, intangible assets.