

ЭКСПЕРТНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НЕМАТЕРИАЛЬНЫМИ АКТИВАМИ С УЧЕТОМ ОЦЕНОК РИСКОВ

В.Б. Гусев, Н.А. Исаева

Разработаны процедуры, предназначенные для анализа последствий взаимодействия нематериальных активов и факторов управления с учетом оценок рисков на основе экспертных данных. Рассмотрен метод анализа, предусматривающий применение рефлексивных процедур вывода для получения транзитивного замыкания оценок взаимодействия и рисков с помощью операций многозначной логики.

Ключевые слова: фактор управления, нематериальный актив, оценка, степень воздействия, риск, транзитивное замыкание, рефлексивная процедура.

ВВЕДЕНИЕ

Нематериальные активы (НМА) играют большую роль в процессах импортозамещения, развитии высоких технологий, инновациях, эффективном использовании интеллектуального багажа [1]. Они служат индикатором научно-технического прогресса (НТП). Однако в качестве объекта управления как единой системы они обычно не рассматриваются.

На уровне предприятия (компании) НМА представляют собой долгосрочные вложения в приобретение прав на имущество, не имеющее материальной формы, но приносящее предприятию доход. К НМА 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 др. В экономическом развитии предприятия НМА играют значительную роль.

К НМА причисляют также такие типы активов, как: бренды, знания, технологии, права требований, капитализация рынка, расходы на НИОКР, экспорт и импорт услуг, доля голосов в МВФ, вклад в бюджет ООН и др., актуальные на корпоративном и государственном уровнях. Полный перечень НМА, соответствующий Международной системе финансовой отчетности (МФСО), приводится в работах [1, 2].

Влияние НМА проявляется определенным образом для разных уровней хозяйственной деятельности и для разных горизонтов времени. Так, анализ влияния НМА на деятельность предприятия может основываться на данных бухгалтерского учета. На государственном или межгосударственном уровне аналогичный анализ может использовать данные государственной статистики. При этом характерным интервалом времени для таких компонентов НМА, как например, объекты интеллектуальной собственности (бренды, знания, технологии) могут быть десятки лет. Для импорта и экспорта услуг это месяцы или годы.

Отличительной чертой экспертного подхода при исследовании НМА служит включение в анализ дополнительных факторов, позволяющих достаточно полно определять причинно-следственные связи рассматриваемой системы. Часть используемых данных, основанная на мнении экспертов, может не иметь отражения в официальной статистике, дополняя ее для целей анализа.

Предлагаемую нами классификацию факторов, действующих в сфере нематериальных активов на уровне государства, можно представить в виде схемы, приведенной в табл. 1.

Факторы, действующие в сфере нематериальных активов, включают в себя как собственно НМА, так и объекты, не поддающиеся точному учету, но по существу являющиеся таковыми и оказывающие существенное влияние на объемы НМА. Последние отмечены в таблице знаком «*». Кроме того, при анализе системы управления НМА необ-

ходимо рассматривать внешние (по отношению к НМА) условия, такие как качество управления, масштаб экономики, рост экономики, объем государственного заказа и др., рассматриваемые как возможные инструменты управления и представляющие существенную часть предмета анализа.

Действие одних факторов на другие затрагивает различные аспекты рассматриваемой схемы управления, не всегда детерминировано и при экспертном анализе может характеризоваться степенью влияния и степенью риска (как антипода надежности, достоверности эффекта). В результате сложения эффекта от всех цепочек воздействий, исходящих от каждого фактора-причины и заканчивающихся факторами-следствиями, формируется системный эффект, определяемый полной сово-

купностью прямых и возникающих косвенных связей. Исходная система взаимных влияний в результате рефлексивного наложения всех косвенных воздействий факторов формирует систему полных влияний как их транзитивное замыкание. Отметим, что рассматриваемый метод анализа допускает использование различных исходных данных и, таким образом, обладает определенной универсальностью. Например, процедура транзитивного замыкания применялась в методе анализа денежно-кредитной политики [3].

Исходный этап анализа — подготовка экспертных данных, представляющих первичные оценки параметров взаимовлияния рассматриваемых факторов. Начальный анализ взаимовлияния факторов заключается в исследовании парных взаимодействий [4, 5]. На множестве рассматриваемых факторов выделяются пары, для которых можно представить механизм прямого взаимодействия типа «причина — следствие». Это так называемые «первичные» взаимодействия. Косвенные влияния на этом этапе отсеиваются. Структура прямых связей определяется на основании представлений эксперта об исследуемых процессах. Топология связей и значения оценок уточняются в процессе верификации модели.

Результат анализа — полные (интегральные) оценки параметров взаимовлияния факторов, учитывающие расширенный набор цепочек транзакций. Применяемые в модели оценки представляются в баллах или условных единицах. Для расчетов используются соответствующие операции над оценками, которые можно отнести к алгебре многозначной логики (для оценок влияния) и псевдологики (для оценок рисков).

Для сферы хозяйственной деятельности функции НМА в значительной степени имеют характер информационного действия. Экспертный подход должен учитывать эту особенность, трактуя оценку действия как меру информации, а результаты анализа как носящие качественный или количественный характер.

Задача анализа транзитивного замыкания взаимодействий из рассматриваемой совокупности факторов заключается в получении выводов об эффективности механизмов управления в смысле их воздействия на целевой показатель. Получаемые в результате анализа полные оценки параметров взаимовлияния факторов НМА (степени влияния и рисков) можно использовать при сравнении различных сценариев развития экономики в целях выбора управляющих воздействий при долгосрочном и среднесрочном планировании.

В работе рассмотрены основанные на условных экспертных данных оценки степени влияния и допустимых рисков для макроэкономических

Таблица 1

Классификация факторов сферы нематериальных активов

Факторы влияния в сфере нематериальных активов		
Нематериальные активы		
	Бренды	
	Знания, «ноу-хау»*	
	Технологии*	
	Человеческий капитал*	
	Квалификация*	
	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 внешне-торговых и котируемых операций	
	Лицензии на использование опыта специалистов	
	Права доверительного управления имуществом	
	Права требований	
	Права пользования природными ресурсами	
Стоимостные факторы		
	Цена фирмы	
	Капитализация рынка НМА	
Отложенные затраты		
	Расходы на НИОКР	
	Обучение специалистов	
	Реклама	
	Патенты	

факторов управления НМА, связанных с критерием роста.

Для получения реальных экспертных данных необходима процедура отбора экспертных групп, учитывающая уровень рассматриваемого объекта и доступные для анализа статистические данные. Так, при формировании схемы оценок риска взаимного влияния аспектов НМА реального объекта (предприятия, отрасли, экономики страны) могут быть использованы статистические данные по динамике НМА за определенный период. Относительные приращения объемов соответствующих активов, образующие квадратную матрицу, могут стать отправной точкой для определения оценок рисков взаимного влияния факторов. Эксперт, анализируя эти отношения, выделяет те, которые соответствуют прямым воздействиям одних факторов на другие. Для оценки вероятности риска элементы полученной матрицы нормируются (в предположении, что действия факторов образуют полную группу событий, нормирующим множителем по строке служит величина, обратная сумме ее элементов).

Формирование схемы оценок включает в себя также этап верификации [6], на котором она корректируется в соответствии с опытом эксперта и располагаемыми данными: транзитивное замыкание оценок первичного влияния должно соответствовать соотношениям приращений объемов соответствующих активов за фиксированный период. В процессе работы со схемой уточняются оценки, состав и структура взаимовлияний факторов, а функция эксперта совмещается с функцией аналитика или лица, принимающего решения.

Таким образом, отбор и подготовка экспертов — сложная задача, постановка которой зависит от уровня объекта, объема и структуры располагаемых данных, требований к функциям экспертизы. Ее описание лежит за пределами настоящей работы и составляет предмет дальнейших исследований.

1. ПРОЦЕДУРА РЕФЛЕКСИЙ ПРИ ОЦЕНИВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ

Характеристики первичных взаимодействий факторов определяются экспертным путем (например, с помощью балльной оценки или рейтинга). Эффект взаимодействия оценивается положительными и отрицательными (в частности, целыми) числами, отображающими характер и степень влияния факторов друг на друга. Оценки взаимодействия представляют собой нормированные характеристики взаимодействия рассматриваемых факторов, являющиеся аналогом: либо пропускной способности информационных каналов при оцен-

ке степени влияния, либо степени риска при оценке надежности результатов влияния. Эти оценки мы будем интерпретировать как переменные многозначной логики. При расчете оценок косвенных взаимодействий, вообще говоря, следует применять нелинейные операции, определяющие правила действий соответственно для потоковой модели и моделей рисков.

Изменение оценок, определяемое непосредственным влиянием действующих механизмов, будем характеризовать как результат прямых взаимодействий. Наблюдаемые результаты взаимодействий факторов (полные взаимодействия) определяются как прямыми, так и косвенными влияниями.

Любые влияния могут отличаться по степени (интенсивности) и характеру действия. Если факторы образуют цепочку влияний: первый влияет на второй, а второй влияет на третий, такое сочетание будем называть последовательным. Если несколько факторов непосредственно влияют на какой-то другой фактор, такое сочетание влияний будем называть параллельным. Результат последнего определяется свойствами группового воздействия: совместным или дополнительным. При совместном воздействии групповой результат является компенсирующей функцией результатов отдельных воздействий. При дополнительном воздействии его результат определяется исключительно одновременным действием компонентов группы и может быть представлен такой функцией этих компонентов, что отсутствие любой из них приводит к отсутствию результата воздействия.

Схема примитивных взаимодействий факторов представляется экспертной матрицей влияний A . Элемент a_{ij} этой матрицы представляет собой оценку изменения оценки рассматриваемого параметра для фактора j на первичное изменение соответствующей оценки фактора i .

Операции над оценками (компонентами вектора оценок параметров x и матрицы влияний A): логическая сумма \otimes (аналог дизъюнкции, или логической суммы в булевой алгебре), логическое произведение \otimes (аналог конъюнкции, или логического произведения в булевой алгебре).

Результат однократного воздействия факторов переводит изменение Δx их начального вектора состояния x в состояние $y = x \otimes \Delta y$, определяемое как действие логической векторной операции

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

где знаком \otimes обозначена операция логической суммы векторов, а \otimes — векторная операция логического умножения матрицы на вектор.



Для расчета результата транзитивного замыкания Δx^1 для исходного изменения Δx^0 используется процесс рефлексий, каждая итерация которого включает в себя преобразование (1) и операцию присвоения $\Delta x := \Delta y$.

Результат **B** транзитивного замыкания оператора **A** может быть представлен в виде последовательного суммирования преобразований A^k , $k = 1, 2, \dots$ [7],

$$B = A \bar{\otimes} A^2 \bar{\otimes} A^3 \bar{\otimes} \dots$$

В результате расчета транзитивного замыкания для исходной системы оценок взаимодействий с помощью дискретных преобразований можно получить дополнительную информацию об уровне рефлексии (числе 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.

2. ОПЕРАЦИИ РАСЧЕТА ОЦЕНОК ЭФФЕКТА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ

Пусть изменения состояния взаимодействующих факторов оцениваются величинами Δx_i . Эти оценки можно представлять как информационную меру изменения состояний НМА, учитывающую допустимый диапазон изменения количественных или качественных характеристик соответствующего фактора. Предполагая относительно малый уровень воздействий, результат действия одного фактора на другой будем представлять передачей оценки изменения состояния воздействующего фактора, имеющей ограниченное значение. Бальная шкала измерения оценок Δx_i находится в интервале $[a_{\max}, a_{\max}]$ и является общей. Модуль элемента a_{ij} матрицы взаимодействий **A** означает оценку сверху абсолютной величины первичного изменения оценки фактора i , вызываемого изменением оценки фактора j , а знак — направление изменения (аналог пропускной способности канала, направленного от фактора j к фактору i). Результирующее изменение может быть как положительным, так и отрицательным — в зависимости от знака a_{ij} . Шкала изменения коэффициентов a_{ij} также находится в диапазоне $[a_{\max}, a_{\max}]$.

При таких предположениях оценки состояния можно интерпретировать в терминах потоковой модели с объектами, принимающими значения многозначной логики, а правила операций над оценками влияния, которые также можно отнести к правилам многозначной логики, должны обладать следующими свойствами:

— результат параллельного действия связей с одной и той же оценкой должен иметь ту же оценку;

— если оба последовательных воздействия имеют оценки разных знаков, то оценка их общего результата будет отрицательной; в противном случае результат положительный;

— если связь не входит ни в один цикл, то ее оценка в результате рефлексии должна сохранять свое значение;

— эффект любой совокупности взаимодействий оценивается величинами в интервале $[a_{\min}, a_{\max}]$;

— при двузначной логике правила операций совпадают с булевой алгеброй.

Эффект двух последовательных воздействий факторов i -го на j -й с оценкой a_{ji} и j -го на k -й с оценкой a_{kj} цепочке двух взаимодействий, $a_{ji} \otimes a_{kj}$, оценивается по той из двух исходных оценок, которая минимальна по абсолютной величине (аналог конъюнкции, или логического произведения в булевой алгебре). Оценку последовательных операций можно представить в виде

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

Если на данный фактор k параллельно действуют факторы i и j , то их совместный эффект $a_{ki} \otimes a_{kj}$ (аналог дизъюнкции, или логической суммы) может определяться различными способами, в зависимости от того, являются эти факторы взаимодополняющими или взаимно компенсирующими [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, результат определяется по принципу *доминирования*: результат равен максимальной по абсолютной величине оценке влияния факторов-аргументов, ограниченной верхней границей оценок a_{\max} :

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

Такие операции обладают свойствами коммутативности и ассоциативности. В совокупности с операцией конъюнкции они образуют алгебру многозначной логики.

Если при параллельном действии факторы связаны в группу связанных (обязательных для выполнения), его результат оценивается по минимальной по абсолютной величине из оценок влияния — аналог логического произведения

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

С таким набором операций процесс рефлексий для каждой оценки взаимодействий монотонный и ограниченный, следовательно, сходится.

3. ОПЕРАЦИИ РАСЧЕТА ОЦЕНОК РИСКОВ

Взаимодействия факторов помимо степени влияния могут характеризоваться оценками рисков на их реализацию. Способ пересчета суммарных затрат (их рефлексивного замыкания) в определенном смысле является двойственным к способу пересчета оценок для рефлексивного замыкания степени взаимного влияния факторов (результаты действий для последовательных и параллельных операций противоположны).

Пусть рассматриваемым факторам помимо оценок состояния x_i могут быть приписаны численные значения показателей (оценки) неопределенности. Обозначим t_{ji} оценку степени риска для операции над парой факторов i, j . Для расчетов оценки рисков могут применяться следующие операции. Так, если оценку степени риска t_{ij} операции измерять значением логарифма от обратной вероятности успеха p_{ij} ,

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

то вероятности успеха перемножаются, а оценки риска последовательных операций складываются; для параллельных операций вероятность успеха соответствует наиболее вероятному событию, а оценка риска представляет собой минимум из соответствующих оценок.

Выполнение двух последовательных операций над парами факторов i, j и j, k требует не более, чем суммы для оценок риска каждой из них $t_{ij} + t_{kj}$:

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

где t_{\max} — предельное значение риска операций, превышение которого означает практическую невыполнимость данной пары операций.

При параллельном выполнении двух альтернативных операций i, k и j, k выбирается наименее рискованная из них

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

Риск выполнения группы связанных параллельных операций i, k и j, k (обязательных для реализации фактора k) оценивается по максимальному риску, что можно интерпретировать как операцию, альтернативную операции \otimes :

$$t_{ki} \otimes t_{kj} = \max(t_{ki}, t_{kj}).$$

Схему рисков прямых взаимодействий факторов будем представлять экспертной матрицей A . Элемент a_{ij} этой матрицы означает оценку риска прироста фактора i , вызываемого приращением

фактора j (аналог временной задержки в канале, направленном от фактора j к фактору i).

Оценки риска (неопределенности результата) взаимодействия могут представляться в балльной шкале. Значения коэффициентов a_{ij} матрицы A , назначаемые экспертным способом, находятся в интервале от 0 до a_{\max} . Для получения балльных оценок риска a_{ij} можно применить нормировку оценок t_{ij} :

$$a_{ij} = t_{ij} \cdot a_{\max} / \max_{i,j} t_{ij}.$$

Для определения оценок рисков для транзитивного замыкания взаимодействий факторов может применяться описанный выше процесс рефлексий (1).

Приведенные операции расчета оценок рисков в точности совпадают с операциями расчета временных задержек при взаимодействии факторов.

4. ЭКСПЕРТНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ РЕФЛЕКСИВНОГО АНАЛИЗА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ АКТИВОВ

Рассмотрим пример экспертной схемы связного изменения рисков при взаимодействии аспектов НМА в рамках экономической системы страны, основанной на приведенной выше классификации (см. табл. 1) и дополненной рядом внешних факторов — качество управления, масштаб экономики, рост экономики. Приведенная схема относится в основном к макроэкономическому уровню и долгосрочному горизонту времени.

Оценка риска характеризует степень прироста риска управляемого фактора на изменение риска управляющего фактора, выраженную в балльной шкале. Зависимости записываются в соответствии с определенным форматом.

Для обозначения совместного (по типу конкатенации) воздействия факторов употребляются понятия групп влияния. Коэффициентам влияния элементов группы, кроме численного значения, приписываются символы соответствующей группы.

В табл. 2 приведен условный пример схемы оценок риска взаимного влияния аспектов НМА для макроэкономической системы. В выражениях схемы слева от знака равенства стоит название управляемого фактора. Справа от этого знака — выражение с управляющими зависимостями, снабженными экспертными оценками рисков влияния в диапазоне от -10 до 10 , соединенными знаками логических операций: \vee — дизъюнкция и \wedge — конъюнкция. Последняя в рассматриваемой схеме употребляется для представления взаимно дополнительных (групповых) факторов. Если при значении оценки риска стоит буквенный индекс, это



означает, что данная связь входит в соответствующую группу связанных взаимодействий. Так, оценка «3а» означает, что данный управляющий фактор действует с оценкой риска 3 и только совместно с другими управляющими факторами группы, имеющими такой же индекс «а».

Рассмотренная схема оценок риска взаимного влияния аспектов НМА относится к уровню национальной экономики. Схема содержит циклические цепочки. Например, цепочка: *Масштаб экономики* = 4 (*Рост экономики*); *Рост экономики* = 7 (*Капитализация рынка*) ∨ 3 (*Государственный заказ*); *Капитализация рынка* = 5 (*Экспорт и импорт услуг*) ∨ 6 (*Цена фирмы*); *Экспорт и импорт услуг* = 5 (*Предпринимательская активность*) ∨ 4 (*Международные ценные бумаги*) ∨ 4 (*Вклад в бюджет ООН*) ∨ 4 (*Доля голосов в МВФ*) ∨ 7 (*Масштаб экономики*) и др. Наличие таких цепочек приводит к

тому, что опосредованные оценки взаимодействий будут отличаться от первичных оценок.

Для объектов другого уровня (отрасли, предприятия) схема оценок риска, очевидно, будет другой. Частично изменятся набор факторов, а также значения оценок риска их взаимного влияния.

По исходным экспертным данным были проведены расчеты для приведенной схемы, в результате которых были получены оценки транзитивного замыкания первичных рисков с допустимыми значениями, меньшими a_{\max} (табл. 3). При расчетах оценок влияния a_{ij} полагалось, что они находятся в прямой зависимости от рисков взаимодействия факторов t_{ij} и в простейшем случае совпадают. Для оценок степени влияния верхняя граница их значений a_{\max} полагалась равной 10, для оценок риска $a_{\max} = 20$.

Таблица 2

Схема оценок риска взаимного влияния аспектов НМА

<i>Бренды</i> = 5(<i>Технологии</i>) ∨ 4(<i>Лицензии на осуществление вида деятельности</i>) ∨ 4(<i>Права пользования природными ресурсами</i>) ∨ 7(<i>Реклама</i>)
<i>Знания</i> = 7(<i>Квалификация</i>) ∨ 3(<i>Расходы на НИОКР</i>)
<i>Технологии</i> = 4(<i>Знания</i>) ∨ 7(<i>Расходы на НИОКР</i>)
<i>Квалификация</i> = 6(<i>Обучение специалистов</i>)
<i>Предпринимательская активность</i> = 6(<i>Климат благоприятствования НТП</i>) ∨ 6(<i>Качество управления</i>)
<i>Климат благоприятствования НТП</i> = 8(<i>Капитализация рынка</i>)
<i>Экспорт и импорт услуг</i> = 5(<i>Предпринимательская активность</i>) ∨ 4(<i>Международные ценные бумаги</i>) ∨ 4(<i>Вклад в бюджет ООН</i>) ∨ 4(<i>Доля голосов в МВФ</i>) ∨ 7(<i>Масштаб экономики</i>)
<i>Международные ценные бумаги</i> = 7(<i>Лицензии на осуществление внешнеторговых и котируемых операций</i>)
<i>Вклад в бюджет ООН</i> = 5(<i>Лицензии на осуществление внешнеторговых и котируемых операций</i>)
<i>Доля голосов в МВФ</i> = 5(<i>Вклад в бюджет ООН</i>)
<i>Лицензии на осуществление вида деятельности</i> = 4а(<i>Предпринимательская активность</i>) ∧ 4а(<i>Патенты</i>)
<i>Лицензии на осуществление внешнеторговых и котируемых операций</i> = 5(<i>Капитализация рынка</i>)
<i>Лицензии на использование опыта специалистов</i> = 7(<i>Патенты</i>)
<i>Права доверительного управления имуществом</i> = 3а(<i>Предпринимательская активность</i>) ∧ 5а(<i>Лицензии на использование опыта специалистов</i>)
<i>Права требований</i> = 3(<i>Предпринимательская активность</i>)
<i>Права пользования природными ресурсами</i> = 3(<i>Предпринимательская активность</i>)
<i>Цена фирмы</i> = 7(<i>Бренды</i>) ∨ 6(<i>Лицензии на осуществление вида деятельности</i>) ∨ 3(<i>Права доверительного управления имуществом</i>) ∨ 3(<i>Права требований</i>) ∨ 3(<i>Права пользования природными ресурсами</i>)
<i>Капитализация рынка</i> = 5(<i>Экспорт и импорт услуг</i>) ∨ 6(<i>Цена фирмы</i>)
<i>Государственный заказ</i> = 4(<i>Климат благоприятствования НТП</i>) ∨ 3(<i>Лицензии на использование опыта специалистов</i>)
<i>Расходы на НИОКР</i> = 3(<i>Климат благоприятствования НТП</i>) ∨ 7(<i>Государственный заказ</i>)
<i>Обучение специалистов</i> = 5(<i>Климат благоприятствования НТП</i>)
<i>Реклама</i> = 5а(<i>Технологии</i>) ∧ 6а(<i>Предпринимательская активность</i>) ∧ 3а(<i>Лицензии на осуществление вида деятельности</i>) ∨ 4(<i>Права пользования природными ресурсами</i>) ∨ 4(<i>Патенты</i>)
<i>Патенты</i> = 7(<i>Технологии</i>)
<i>Качество управления</i> = 3(<i>Знания</i>) ∨ 4(<i>Квалификация</i>)
<i>Масштаб экономики</i> = 4(<i>Рост экономики</i>)
<i>Рост экономики</i> = 7(<i>Капитализация рынка</i>) ∨ 3(<i>Государственный заказ</i>)

Приведенный пример расчета демонстрирует ожидаемый результат. С наименьшим риском (максимальной надежностью) влияют следующие конечные (не обобщенные) факторы нематериальных активов — в порядке возрастания риска: *Государственный заказ, Лицензии на использование опыта специалистов, Климат благоприятствования НТП, Капитализация рынка*. Кроме того, с допустимыми рисками на *Рост экономики* оказывают влияние такие внешние факторы, как *Масштаб экономики, Качество управления*.

Предложенный подход может быть применен также на микро- и мезауровне (предприятия, отрасли). Его применение позволяет принимать рациональные управленческие решения с учетом системного эффекта от взаимодействия большого числа факторов, отследить который в ручном режиме не представляется возможным. Такие решения могут носить как оперативный, так и стратегический характер. В последнем случае для поиска решения можно поставить и решить оптимизационную задачу с естественными ограничениями нормативного характера и с целевой функцией, коррелирующей со стратегической целью управле-

ния. Для постановки задачи поиска рациональных управляющих воздействий в сфере НМА должна выделяться группа управляющих факторов и критерийный фактор (в рассмотренном примере это был *Рост экономики*), после чего должна решаться задача поиска экстремума для функции многих переменных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложена классификация нематериальных активов (НМА) и внешних факторов, отображающая структуру их взаимодействия и предназначенная для анализа схемы управления НМА на макроуровне. Приведен условный пример схемы оценок риска взаимного влияния аспектов НМА для макроэкономической системы. Представлены результаты численных расчетов и их интерпретация.

Разработан новый метод моделирования на базе экспертно-рефлексивного подхода для двунаправленного анализа факторов НМА — по степени и рискам взаимодействий. Публикации на эту тему авторам неизвестны.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ernst & Young*. Применение МСФО 2011: в 3-х ч. — М.: Альпина Паблишер, 2011. — 4000 с.
2. МСФО: точка зрения КПМГ. Практическое руководство по Международным стандартам финансовой отчетности. 2015/2016: в 3 ч. 12-е изд. — М.: Альпина Паблишер, 2016 г. — 2384 с.
3. *Гусев В.Б., Исаева Н.А.* Метод рефлексивного оценивания взаимодействия факторов денежно-кредитной политики // *Фундаментальные исследования*. — 2013. — № 10. — С. 2005.
4. *Саати Т.Л.* Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. Пер. с англ. Изд. 2-е. — М.: Кн. дом «ЛИБРОКОМ», 2009. — 360 с.
5. *Гусев В.Б.* Принятие решений в сильносвязанных структурах взаимодействия факторов и следствий // *Тр. Конгресса по интеллектуальным системам и технологиям «AIS-IT'10»*. — М., 2010. — Т. 1. — С. 124–130.
6. *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.
7. *Гусев В.Б., Павельев В.В.* Использование непрерывных шкал при оценивании и принятии решений в сложных проблемных ситуациях / *Науч. изд.* — М.: ИПУ РАН, 2013. — 118 с.

Статья представлена к публикации членом редколлегии Ф.Т. Алескеровым.

Гусев Владислав Борисович — канд. физ.-мат. наук, зав. лабораторией, ✉ gusvbr@ipu.ru,

Исаева Наталия Александровна — канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник, ✉ nat_i@ipu.ru,

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва.

Таблица 3

Оценки допустимых рисков управления аспектами НМА при воздействии на фактор *Рост экономики*

Аспекты НМА	Оценка влияния	Оценка риска
Предпринимательская активность	5	17
Климат благоприятствования НТП		7
Экспорт и импорт услуг		12
Международные ценные бумаги	4	16
Вклад в бюджет ООН		
Доля голосов в МВФ	6	19
Лицензии на осуществление вида деятельности		
Лицензии на использование опыта специалистов		
Права доверительного управления имуществом	3	6
Права требований		
Права пользования природными ресурсами;	4	16
Цена фирмы	6	
Капитализация рынка	7	7
Государственный заказ	5	3
Патенты	4	13
Масштаб экономики	5	19