

### 3.4. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ МОРСКОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ СМЕШАННОЙ КОМПАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЕТКОМНОЖЕСТВЕННЫХ ОПИСАНИЙ

Недосекин А.О., д.э.н., к.т.н., академик МАНЭБ, профессор кафедры экономики, учета и финансов; Шкатов М.Ю., к.т.н., генеральный директор ОАО «Севморгео»;

Абдулаева З.И., ст. преподаватель кафедры экономической теории, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

В данной статье предложен пример подхода к стратегическому моделированию морской нефтегазовой смешанной компании (МНСК) на основе системы сбалансированных показателей (ССП) с нечеткологическими связями. При выборе ключевых показателей эффективности (КП) учитывалась отраслевая специфика МНСК, в частности, направление инвестиций в геологоразведочные работы (ГРР), добычу и транспортировку углеводородов (УВ), в обустройство береговой линии. Калибровка счетной карты происходит с использованием факторов взаимоотношений с заинтересованными сторонами. В ходе моделирования ССП отдельно структурированы контура обратных связей, отвечающие за воспроизводство собственного капитала организации, всех видов активов, текущих уровней взаимоотношений МНСК со своими ключевыми стейкхолдерами.

#### ВВЕДЕНИЕ

Добыча углеводородов на российском морском шельфе – это масштабная задача, которая под силу только крупным игрокам и их объединениям. Чтобы организовать такую эффективную добычу, необходима крупномасштабная интеграция добывающих и сервисных компаний, действующих в режиме государственно-частного партнерства [6, с. 22], с привлечением или без привлечения зарубежных игроков (энергетических и сервисных транснациональных компаний (ТНК)). Наша позиция выражается в том, что такую интеграцию можно осуществить в формате обособленной морской нефтегазовой смешанной компании (МНСК), реализующей одновременно добывающие и сервисные функции, выполняющая соответствующие работы собственными силами или отдавая их на аутсорсинг силами исключительно отечественных организаций или в партнерстве с международными энергетическими и сервисными ТНК. Термин «смешанный» [2] отражает выраженное присутствие государства в капитале МНСК.

Миссия МНСК – поддерживать формат государственно-частного партнерства в деле добычи углеводородов на морском шельфе. Выступать в качестве системного интегратора в процессах геологоразведочных работ (ГРР), бурения, монтажа платформ, оборудования береговой линии, промышленной добычи углеводородов (УВ) и утилизации оборудования. Содействовать развитию регионов, прилегающих к районам добычи, обеспечивая экологические нормативы деятельности.

Идентификация МНСК. МНСК – это открытое акционерное общество с государственным участием, осуществляющее добычу углеводородов на морском шельфе в рамках заранее оговоренной территории. Организация работ МНСК осуществляется в рамках программ и проектов, собственными силами МНСК или с привлечением организаций на аутсорсинг. Международное сотрудничество с зарубежными ТНК МНСК осуществляет в режиме консорциума, на основе системы долгосрочных контрактов. С точки зрения организации бизнеса МНСК представляет собой центр нефтяной и газовой добычи (ЦНГД) [3, с. 46], в состав которого входит собственно устройство добычи (платформа), система трубопроводного

транспорта, береговая система приема, хранения и дальнейшей транспортировки УВ, морской транспорт УВ, производства по сжижению газа (морские и сухопутные), производства переработки УВ (нефтеперерабатывающий завод (НПЗ)), а также система социально-бытового снабжения сотрудников МНСК, дислоцированная на берегу.

Деятельность МНСК подлежит стратегическому проектированию. В частности, это означает, что должно быть проведено целеполагание развития МНСК на долгосрочную перспективу, с учетом интересов всех заинтересованных сторон (стейкхолдеров), как внешних, так и внутренних. Цели стейкхолдеров могут как сходить, так и противоречить друг другу. Но в любом случае эти цели должны пройти процедуру взаимного согласования. Это означает, что должен быть сформирован набор ключевых показателей развития организации МНСК (набор реперных точек), и по этим показателям должно быть произведено нормирование. В дальнейшем, все выдвинутые показатели должны быть взаимоувязаны и объединены в систему сбалансированных показателей (ССП). Затем, в ходе моделирования, можно отследить динамику целевых показателей, в зависимости от того, как складываются внешние и внутренние условия бизнеса, и найти рациональные, приемлемые для всех стейкхолдеров, уровни рассматриваемых факторов, обеспечивающие устойчивое и безопасное развитие МНСК во времени. Именно разработке целевых факторов, их нормированию и построению математической модели ССП и посвящена настоящая работа.

#### 1. Принципы нормирования целевых факторов развития МНСК

Нормирование в общем смысле – это переход от количественных уровней факторов к качественным или признаковым уровням, ответ на вопрос, «что такое хорошо и что такое плохо» для предприятия. Нормирование упрощает восприятие аналитических данных со стороны лиц, принимающих решения (ЛПР), и ускоряет процесс принятия самих решений. Нормативы – это внутренние знания предприятия, полученные путем экспертного опроса или на основе формализованных процедур обработки статистических данных. Из нормативов ключевых факторов, как будет показано далее, непосредственно вытекает рациональный уровень тех или иных статей расходов.

Рассмотрим простейший алгоритм [7, с. 129] перехода от количественных уровней к качественным на основе трех градаций качества:

- низкий уровень фактора (**H**);
- средний уровень фактора (**Cp**);
- высокий уровень фактора (**B**).

Процесс градирования (жесткой классификации) уровней произвольного фактора **S(t)**, где **t** – время, отображается на рис. 1.

Шаги алгоритма перечислены ниже:

- определяется максимальное (**max**), минимальное (**min**) и среднее арифметическое значение (**av**) фактора за весь период наблюдений;
- определяются два **L**-уровня:  

$$L1 = (min + av) / 2, L2 = (av + max) / 2; \tag{1}$$
- устанавливается система решающих правил:
  - если **S(t) < L1**, то уровень фактора признается низким (**H**);
  - если **L1 < S(t) < L2**, то уровень фактора признается средним (**Cp**);
  - если **S(t) > L2**, то уровень фактора признается высоким (**B**).

При переходе градации из одного уровня в другой загорается виртуальная «лампочка» соответствующего цвета (**B** – зеленый, **Cp** – желтый, **H** – красный). Это

сигнал, побуждающий руководство компании принимать те или иные управленческие решения (рис. 1).

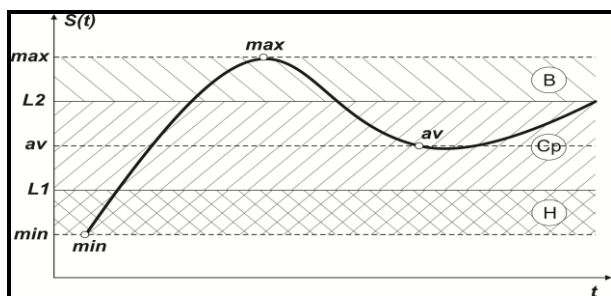


Рис. 1. Классификация уровней фактора  $S(t)$

Можно изменить принцип нормирования, перейдя от набора из трех качественных уровней  $H - Cp - B$  к набору из четырех уровней:

- «оказия» (зеленый цвет уровня) – уровень значительно выше среднего, во внешней среде бизнеса появляются благоприятные условия для быстрого развития;
- «норма» (бесцветный уровень) – все идет в соответствии с планом;
- «угроза» (желтый уровень) – уровень фактора ниже среднего, необходимо разобраться с причинами и принять предупреждающие меры;
- «авария» (красный уровень) – уровень вышел за допустимые пределы, бизнесу нанесен реальный ущерб.

В этом случае нормирование фактора идет по схеме:

- если  $S(t) < L1$ , то уровень фактора признается аварийным;
- если  $L1 < S(t) < av$ , то уровень фактора признается угрожающим;
- если  $av < S(t) < L2$ , то уровень фактора признается нормальным;
- если  $S(t) > L2$ , то уровень фактора признается позитивно-вызывающим.

Предложенный алгоритм классификации уровней является жестким (*crisp*) и не всегда устраивает ЛПР, так как выполняет свою работу формально, вне связи с экспертными знаниями. Иногда этот эвристический алгоритм пробуксовывает, когда статистика является существенно неоднородной (варьируется в слишком широких пределах от среднего). Совершенствование методов нормирования идет по пути перехода от жестких схем классификации к мягким («размытым», *fuzzy*), с применением результатов теории нечетких множеств Л. Заде [5, 13]. Суть подхода в том, что границы между подмножествами качественных уровней не являются фиксированными, а размываются, в соответствии с мерой неопределенности эксперта или экспертной группы в отношении классификации.

Процедуру «мягкой» классификации можно продемонстрировать на примере фактора средневзвешенной стоимости капитала ( $WACC$ ). Нормирование осуществляется не одним человеком, а экспертной комиссией, и сами нормативы – это результат согласованной работы такой комиссии. Процедура нормирования состоит из следующих основных этапов.

А). Формируется зона абсолютного согласия по поводу того, какие уровни факторов безоговорочно попадают в те или иные градации, с чем согласны абсолютно все эксперты из комиссии. Результат экспертизы, например, следующий:

- красная зона –  $WACC$  выше 10% годовых;
- желтая зона –  $WACC$  от 6% до 8% годовых;
- зеленая зона –  $WACC$  ниже 5% годовых.

В этих выделенных интервалах функция принадлежности количественных уровней качественным градациям строго равна единице.

В). Исследуются возникшие зоны неопределенности (например, прослойка между красной и желтой зонами – интервал от 8% до 10% годовых). Эксперты соглашаются с тем, что они не могут однозначно классифицировать такие состояния. И, по мере того, как растет уровень  $WACC$ , степень уверенности в принадлежности этого уровня к красной зоне плавно убывает от единицы (в точке  $WACC = 10\%$  годовых) до нуля (в точке  $WACC = 8\%$  годовых). И теперь экспертам необходимо выработать заключение о характере такого спада (или, наоборот, роста).

Самый простой путь признания – изначально согласиться с тем, что нормирование идет по правилам серой шкалы Поспелова [10]. Свойство шкалы Поспелова в том, что тем же темпом, что идет убывание уверенности в принадлежности фактора той или иной градации, идет нарастание уверенности в принадлежности этого уровня к смежной градации. И пересечение линий уверенности происходит в точке, где функция принадлежности равна 0,5. Соответственно, сумма всех функций принадлежности в каждой точке шкалы равна единице.

Простейшая шкала Поспелова строится на трапециевидных функциях принадлежности (рис. 2), где рост / падение принадлежности совершается линейным темпом. На рис. 2 показаны результаты мягкого нормирования (сплошные линии функции принадлежности) и жесткого нормирования (пунктирные линии). Попадание уровня фактора в зону неопределенности свидетельствует о необходимости изучать ситуацию более детально, соотнося уровень этого фактора с уровнями других факторов в модели управления предприятием.

С). Наконец, когда рациональный уровень  $WACC$  известен, можно установить лимит на годовой объем финансовых затрат ( $\PhiЗ$ ) и дивидендных выплат собственникам бизнеса ( $Див$ ):

$$\PhiЗ + Див < Среднегодовой \text{ размер пассивов} * WACC_3, \quad (2)$$

где  $WACC_3$  – значения средневзвешенной стоимости капитала, которые относятся экспертами к зеленой зоне (по жестким или мягким правилам).

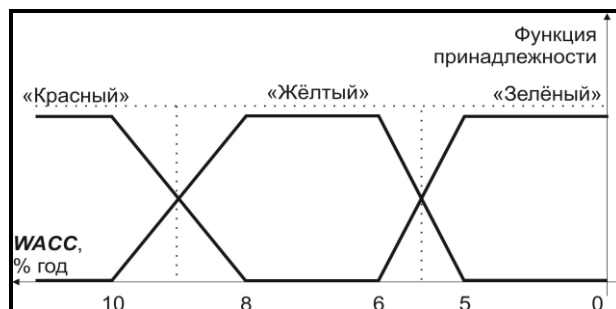


Рис. 2. Сопоставление жесткого и мягкого нормирования по фактору  $WACC$

## 2. Формирование набора целевых показателей

Теперь, когда основные подходы к нормированию целевых факторов оговорены, можно приступить и к выдвиганию наборов самих целевых факторов, в раз-

резе ключевых стейкхолдеров. Можно выделить 13 групп таких стейкхолдеров:

- конечные клиенты – покупатели углеводородного сырья;
- поставщики – организации, снабжающие МНСК энергоресурсами, сырьем, материалами и комплектующими, а также отдельными технологическими решениями и IT-технологиями;
- оператор – российская компания, осуществляющая добычу углеводородов в соответствии с заданием МНСК, на оговоренных контрактных условиях;
- зарубежный партнер 1 – энергетическая ТНК ведущего уровня, снабжающая процессы добычи углеводородов в формате МНСК знаниями, компетенциями, технологиями, обученным персоналом, на оговоренных контрактных условиях;
- зарубежный партнер 2 – сервисная ТНК, обеспечивающая добычу техническими решениями. В частном случае, партнеры 1 и 2 могут совпадать;
- группа владельцев МНСК, включая государственные компании;
- банки, осуществляющие кредитное финансирование МНСК, в том числе зарубежные;
- финансовые инвесторы – готовые приобретать крупные пакеты акций МНСК на условиях оговоренного выхода из капитала (buy-back), например, через 5 лет с оговоренной премией;
- стратегические инвесторы – готовые входить в капитал МНСК без предварительных условий, на длительный срок;
- персонал МНСК;
- территория, на которой МНСК осуществляет свою деятельность, включая органы администрации и население территорий;
- российская Федерация в лице государства и общества;
- средства массовой информации (СМИ).

Теперь, в соответствии с выделенными группами стейкхолдеров, выпишем основные целевые показатели развития МНСК, которые будут свидетельствовать об удовлетворенности или неудовлетворенности сотрудничеством стейкхолдеров с МНСК (табл. 1). Все показатели берутся по плановому году.

Таблица 1

ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ МНСК

№	Наименование целевого показателя	Обозначение	Стейкхолдер с выраженным интересом
1	2	3	4
1	Объем отгрузки углеводородов, раздельно по нефти и газу	<i>N</i>	Клиент, владельцы МНСК
2	Средняя оптовая цена отгрузки сырья без налога на добавленную стоимость (НДС), нефть/газ	<i>P</i>	Клиент, владельцы МНСК
3	Выручка с НДС и без НДС	<i>ВДНДС, ВД</i>	Владельцы МНСК
4	Маржинальная прибыль	<i>МП</i>	Владельцы МНСК
5	Маржинальная рентабельность операций	<i>MP</i>	Клиент, владельцы МНСК, поставщик
6	Объем закупки товаров и услуг в операционном цикле (переменные операционные затраты, в разрезе по поставщикам и партнерам)	<i>ПерОЗ</i>	Поставщик, зарубежный партнер 1, зарубежный партнер 2
7	Объем постоянных операционных затрат	<i>ПостОЗ</i>	Владельцы МНСК
8	Операционная прибыль	<i>ЕБИТДА</i>	Владельцы МНСК
9	Операционная рентабельность	<i>ОР</i>	Владельцы МНСК
10	Финансовые затраты	<i>ФЗ</i>	Владельцы МНСК, банки
11	Инвестиционные затраты в операционном цикле	<i>ИЗ</i>	Владельцы МНСК
12	Реальная ставка амортизационных отчислений	<i>D</i>	Владельцы МНСК
13	Налоговые отчисления, в том числе по зарплате	<i>Налоги</i>	Владельцы МНСК, государство
14	Чистая прибыль	<i>ЧП</i>	Владельцы МНСК
15	Чистая рентабельность	<i>ЧР</i>	Владельцы МНСК
16	Дивидендный выход из нераспределенной прибыли	<i>Див</i>	Владельцы МНСК, государство, инвесторы
17	Норма реинвестирования прибыли	<i>НР</i>	Владельцы МНСК, государство, инвесторы
18	Оборачиваемость активов, в разрезе по видам активов	<i>ОБА</i>	Владельцы МНСК
19	Отдача на основные средства	<i>ЭИВНА</i>	Владельцы МНСК
20	Отдача на активы	<i>ROA</i>	Владельцы МНСК, инвесторы
21	Отдача на собственный капитал	<i>ROE</i>	Владельцы МНСК, инвесторы
22	Отдача на инвестированный капитал	<i>ROIC</i>	Владельцы МНСК, инвесторы
23	Отдача на капитализацию	<i>ROC</i>	Владельцы МНСК, инвесторы
24	Стоимость бизнеса МНСК	<i>Value</i>	Владельцы МНСК, инвесторы, государство
25	Чистая современная ценность проекта МНСК, без учета ликвидационного потока	<i>NPV</i>	Владельцы МНСК, инвесторы, государство
26	Внутренняя норма доходности проекта МНСК	<i>IRR</i>	Владельцы МНСК, инвесторы, государство
27	Простой и «дисконтированный» срок окупаемости проекта МНСК	<i>PBP, DPBP</i>	Владельцы МНСК, инвесторы, государство
28	Ставка дисконтирования денежных потоков	<i>RD</i>	Владельцы МНСК, инвесторы, государство
29	Средневзвешенная стоимость капитала	<i>WACC</i>	Владельцы МНСК, инвесторы, банки
30	Срочность погашения обязательств, в разрезе по видам пассивов	<i>СПО</i>	Владельцы МНСК, инвесторы, банки
31	Финансовый рычаг	<i>ФР</i>	Владельцы МНСК, инвесторы, банки
32	Инвестиции в ГРП по проекту МНСК	<i>Inv1</i>	Владельцы МНСК, государство
33	Инвестиции в бурение по проекту МНСК, в разрезе проектов	<i>Inv2</i>	Владельцы МНСК
34	Инвестиции в оборудование платформ по проекту МНСК, в разрезе проектов	<i>Inv3</i>	Владельцы МНСК, партнеры, поставщики

№	Наименование целевого показателя	Обозначение	Стейкхолдер с выраженным интересом
1	2	3	4
35	Инвестиции в береговое оборудование	<i>Inv4</i>	Владельцы МНСК, партнеры, поставщики, территория
36	Инвестиции в трубопроводный транспорт	<i>Inv5</i>	Владельцы МНСК, партнеры, поставщики
37	Инвестиции в морской транспорт	<i>Inv6</i>	Владельцы МНСК, партнеры, поставщики
38	Инвестиции в обеспечение экологии, экологические выплаты	<i>Inv7</i>	Владельцы МНСК, территория
39	Капитализированная стоимость нематериальных активов, в том числе информации и прав (лицензий)	<i>HMA</i>	Владельцы МНСК, партнеры, инвесторы
40	Производительность труда	<i>ПТ</i>	Владельцы МНСК, персонал
41	Доля пакета миноритарных акционеров	<i>Мин</i>	Владельцы МНСК, персонал (топ-менеджмент)
42	Средний размер вознаграждения, по категориям сотрудников	<i>ЗП</i>	Владельцы МНСК, персонал
43	Соотношение переменной и постоянной составляющей в мотивации (кадровый рычаг)	<i>КР</i>	Владельцы МНСК, персонал
44	Суммарный фонд заработной платы	<i>ФОТ</i>	Владельцы МНСК, персонал
45	Внеоборотные активы бизнеса МНСК, в разрезе по группам	<i>ВнА</i>	Владельцы МНСК
46	Оборотные активы бизнеса МНСК, в разрезе по группам	<i>ОА</i>	Владельцы МНСК
47	Собственный капитал МНСК	<i>СК</i>	Владельцы МНСК
48	Краткосрочный заемный капитал	<i>КЗК</i>	Владельцы МНСК
49	Долгосрочный заемный капитал	<i>ДЗК</i>	Владельцы МНСК
50	Инвестиционный капитал	<i>ИК</i>	Владельцы МНСК
51	Сальдо операционной деятельности	<i>СОД</i>	Владельцы МНСК
52	Сальдо инвестиционной деятельности	<i>СИД</i>	Владельцы МНСК
53	Сальдо финансовой деятельности	<i>СФД</i>	Владельцы МНСК
54	Доля государственных инвестиций в структуре источников финансирования	<i>Д1</i>	Владельцы МНСК, государство
55	Доля государства в акционерном капитале	<i>Д2</i>	Владельцы МНСК, государство
56	Средневзвешенная стоимость собственных пассивов, сформированных государством в МНСК	<i>W1</i>	Владельцы МНСК, государство
57	Средневзвешенная стоимость долгосрочных заемных пассивов, сформированных государством в МНСК	<i>W2</i>	Владельцы МНСК, государство

Также, в рамках каждого отдельного нефтегазового месторождения в сфере управления МНСК, должна быть зафиксирована геолого-экономическая оценка в формате табл. 2.

Таблица 2

**ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА  
ДОЛГИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Тип месторождения	Нефтяное	
	Разведываемое	
Степень освоения	Разведываемое	
Глубина залегания	3 327	м
Площадь нефтеносности	164,9	кв. км
Извлекаемые запасы нефти	118 000	тыс. т
Затраты на ГРП	115,695	млн. долл.
Капиталовложения в бурение	655,420	млн. долл.
Капиталовложения в промышленное обустройство	2 500,446	млн. долл.
Всего капитальных затрат	3 415,476	млн. долл.
Период рентабельного освоения	33	лет
Внутренняя норма рентабельности	15,6	% годовых
Дисконтир. период окупаемости	9,7	лет
Чистый дисконтированный доход ( <i>NPVSTAND</i> ) при $i = 10\%$	712,442	млн. долл.

Для примера взяты данные по Долгинскому морскому нефтяному месторождению из [1, с. 13]. В результате, консолидируя сведения по всем проектам и программам в рамках МНСК, можно структурировать портфель проектов и программ с оценкой его эффективности и риска.

**3. Построение ССП**

Чтобы оценить достижимость выдвинутых владельцами МНСК целей по показателям табл. 1, необходимо произвести специальное моделирование, в ходе которого связать четыре базовые реальности: стратегические ресурсы, процессы, взаимоотношения и эффекты. Идентифицировать такую логическую связь возможно, если прибегнуть к созданию ССП.

Сегодня наиболее популярной в деловом мире является ССП вида Нортон-Каплана [9, с. 35]. Она представляет собой четырехслойный граф (рис. 3).

Каждому слою графа соответствует своя перспектива:

- перспектива финансовых ожиданий;
- перспектива роста;
- перспектива процессов;
- перспектива клиента.

Полезность этого описания многократно доказана на практике. Идет декомпозирование целей на подцели, выделяются зоны ответственности руководителей, устанавливается связь между вознаграждением сотрудников и достигнутыми результатами, измеренными в рамках ССП, на основе продвинутых систем мотивации.

Однако традиционные ССП вида Нортон-Каплана обладают рядом существенных недостатков, к числу которых относятся следующие [8, с. 37]:

- в части ресурсов, фокус внимания ССП сосредоточен на персонале и информационной ситуации. В тоже время в качестве стратегических ресурсов могут выступать и выступают источники финансирования, имущество, накопленный потенциал деловых связей;
- традиционно, ССП вида Нортон-Каплана рассматривает один тип ключевых игроков – выгодоприобретателей биз-

неса. В то же время, бизнес развивается на основе баланса интересов всех игроков – клиентов, поставщиков, банков, государства, акционеров и т.д. Этот баланс достигается в ходе взаимной деловой коммуникации, и параметры этой коммуникации тоже должны приниматься в расчет;

- традиционная ССП не умеет работать с качественными и признаковыми факторами, которые сопровождают неснижаемую неопределенность в бизнесе, как в части будущего состояния бизнеса и деловой среды, так и в части распознавания текущего состояния бизнеса и среды;
- традиционная ССП не содержит обратных связей и петель в графе показателей;
- характерная проблема ССП – это проблема калибровки связей ССП, собственно проблема балансировки. Зачастую традиционную функциональную связь между факторами ССП установить не удается, или ее просто не существует. Например, как связать качество отношений с клиентами и уровень выручки? В традиционной функциональной парадигме вопрос калибровки не решается.

Соответственно есть запрос на смену парадигмы, на конструирование нового формализма ССП, в котором все отмеченные недостатки были бы устранены, а именно:

- возникло бы новое триединое понимание финансов для бизнеса – как ресурсов (пассивов), эффектов (выручка) и измерителей (денег и финансовых отношений). В свою очередь, все измерители ССП распадались бы на четыре группы: натуральные, стоимостные, качественные и признаки (рис. 4);

- необходимо переопределить слои представления ССП, чтобы расширить поле значимых измеримых факторов. В этом случае слои определяются так: стратегические ресурсы (ресурсы) – процессы – взаимоотношения с ключевыми игроками (результаты) – финансовые последствия (эффекты). В этом случае стратегия – это установление связи между ресурсами и результатами бизнеса (рис. 5);
- мы можем отказаться от исходной посылки, что сетевой граф на показателях ССП не должен содержать обратных связей и петель. Наоборот: в бизнесе обратные связи – это ключевое условие его воспроизводства. Например, reinvestированная прибыль бизнеса (эффект) увеличивает собственный капитал, то есть становится ресурсом. Аналогичным образом, исходное состояние деловых связей (результат) укрепляется в ходе совместного успешного бизнеса, и такое приращение качества деловой коммуникации также становится новым ресурсом для бизнеса;
- мы заранее должны предполагать, что граф ССП становится не просто логическим, но нечетко-логическим, поскольку дуги графа могут связывать не обязательно традиционные скалярные или векторные факторы, но и лингвистические переменные. Да и сами эти связи могут носить как традиционный функционально-алгоритмический вид, так и представлять собой нечетко-логические знания вида «если – то», хорошо известные в нечетко-логических приложениях на примерах контроллеров Мамдани или Сугено [12, с.113]. Например, в контроллере вида Мамдани установлена нечетко-логическая связь между лингвистической переменной комнатной температуры и лингвистической переменной интенсивности воздухообмена в кондиционере.



Рис. 3. Эскиз классической ССП Нортон-Каплана

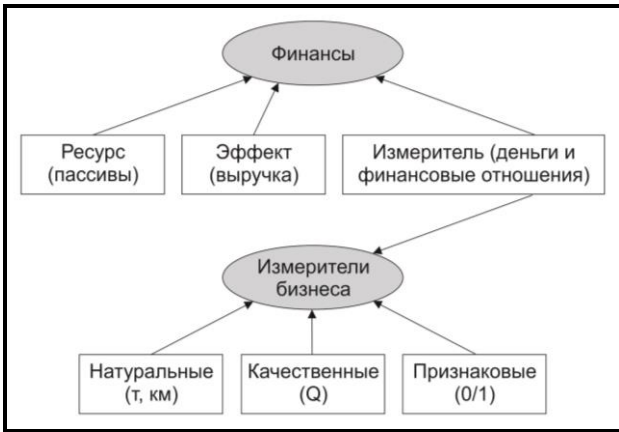


Рис. 4. Три роли финансов, четыре группы измерителей бизнеса



Рис. 5. Уровни представления в ССП

Переход от традиционной схемы ССП к модифицированной по озвученным выше правилам ставит все на свои места. В терминах модели **SCORE** [4] отношения со стейкхолдерами – это результат. Стратегические ресурсы (в том числе финансовые) – это ресурс. Бизнес-процессы – это эффективная коммуникация, трансформирующая ресурсы в результаты. Финансовые последствия – это эффекты. Стрелки на рис. 6 указывают на трансформацию ресурсов в результаты и эффекты, а также и обратно: эффектов и результатов – в ресурсы. Возникает круговорот ресурсов в операционном цикле компании. И здесь речь не идет о простом reinvestировании чистой прибыли. Возобновляются абсолютно все ресурсы, например:

- грамотно мотивированный персонал растет над собой, обучается, зарабатывает новые компетенции – и, соответственно, приносит больше пользы;
- совершенствуется корпоративная культура, повышается общая управляемость компании. Ресурсы, вовлекаемые в бизнес, используются эффективнее;
- на средства амортизационного фонда, образованного из выручки компании, производится капитальный ремонт зданий и сооружений;
- из той же самой выручки производится погашение кредитов, взятых компанией.

Каждой перспективе ССП соответствует свой набор показателей счетной карты. Каждый показатель счетной карты принадлежит к одной из групп:

- показатели финансово-хозяйственной деятельности организации (ПФХД);
- ключевые показатели эффективности организации (КПЭ);
- ключевые показатели результативности бизнес-процессов в организации (КПР).

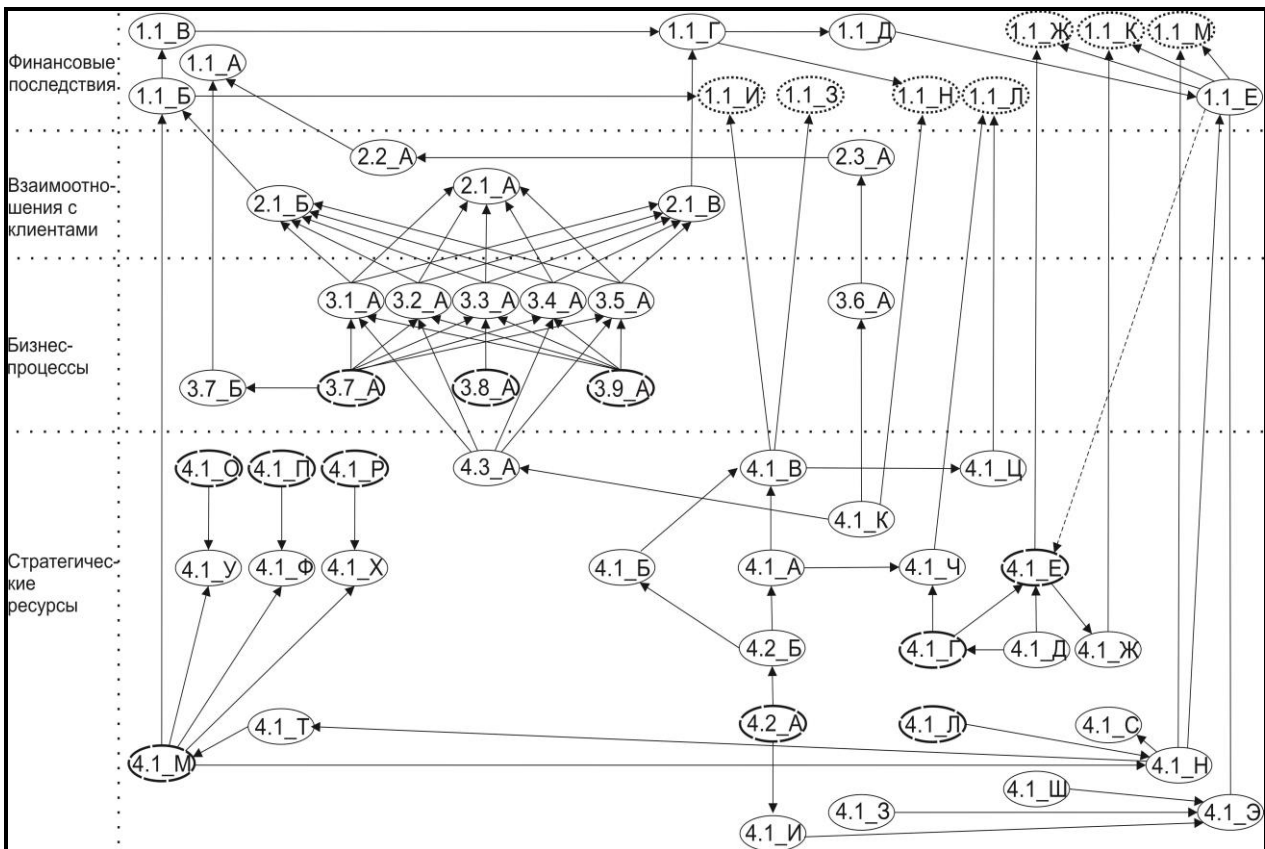


Рис. 6. Пример нечетко-логического сетевого графа ССП

Любопытно положение показателей, отвечающих за результат. С одной стороны, они принадлежат перспективе отношений (как фактор приращения качества отношений в лучшую или худшую сторону). С другой стороны, накопленные отношения сами становятся ресурсом, и возникают новые показатели, отвечающие за состав этого специфического ресурса и за его потенциал. По аналогии с марксовой формулой товар – деньги – товар штрих можно зафиксировать схему расширенного воспроизводства (или деградации) отношений с ключевыми стейкхолдерами:

**Потенциал отношений – Бизнес – Потенциал отношений штрих. (3)**

Карта ССП наглядно показывает наличие в системе предприятия (в том числе МНСК) контуров положительной обратной связи. Если отношения со стейкхолдерами прогрессируют, то их потенциал неуклонно нарастает, что в свою очередь дает бизнесу и этим же самым отношениям новый положительный импульс и прирост. В противоположном случае, когда отношения разрушаются, разрушается и бизнес, и отношения начинают разрушаться еще быстрее. То же самое касается не только разрушения отношений, но и их асинхронизации, как это показано в знаменитой «пивной игре» П. Сенге [11, с. 26], когда предложение пива не поспекает за спросом, и в конечном счете потребители пива отказываются от марки, которая полюбилась им первоначально, и переходят к товару-заменителю.

Соответственно нечетко-логический сетевой граф ССП имеет такой примерный вид (рис. 6). В графе не отрисованы петли обратной связи. Эффективное представление бизнеса в рамках такого графа достигается, когда число показателей в схеме превышает 50. В случае МНСК мы уже имеем 57 целевых факторов. А необходимо учесть, что в ССП помимо целевых факторов будут участвовать и транзитные (промежуточные) факторы, главную роль в объеме которых занимают факторы качества взаимоотношений с ключевыми стейкхолдерами.

Рассмотрим два примера связей в нечетко-логическом графе ССП.

**Пример 1**

Функционально-алгоритмическая связь:

$$\begin{aligned} MP &= \min \{NO * PO * MPO * RQ; \\ OBAO * A * MPO * PrQ / 1.18; \\ LE0 * \Phi OT * PQ\}, \end{aligned} \tag{4}$$

где

**MP** – маргинальная прибыль бизнеса в годовом выражении;

**NO** – предельный размер годового выпуска в натуральном выражении;

**PO** – предельный размер цены единицы продукции по условиям рынка (без налога на добавленную стоимость (НДС));

**MPO** – предельный размер маргинальной рентабельности бизнеса по условиям взаимоотношений со стейкхолдерами;

**RQ** – носитель лингвистической переменной «качественный уровень взаимоотношений с клиентами» (от нуля до единицы);

**OBAO** – предельный уровень оборачиваемости активов, раз в год;

**A** – среднегодовой размер активов бизнеса (с НДС);

**PrQ** – носитель лингвистической переменной «Качество процессов» (от нуля до единицы); 1.18 – коэффициент очистки цены от НДС;

**LE0** – предельный уровень производительности труда;

**ΦOT** – годовой размер фонда заработной платы;

**PQ** – носитель лингвистической переменной «Качество персонала» (от нуля до единицы).

Видно, что связь между показателями является традиционной (функциональной), однако в качестве факторов используются как обычные, так и лингвистические переменные.

**Пример 2**

Нечетко-логическая связь. Рассмотрим утверждение: если в корневой цепочке добавления ценности есть хотя бы одно слабое звено, то оценка клиентом качества товара или услуги определяется по уровню этого слабого звена (принцип ложки меда в бочке дегтя) [8].

В переводе на нечетко-логический язык мы имеем дело с логическим минимайзером, для которого справедливо выражение:

$$Y = \text{Min}Q (X1, X2, \dots, XN), \tag{5}$$

где

**MinQ** – оператор качественного минимума;

**Y** – лингвистическая переменная «качество оказания комплексной услуги»;

**X** – лингвистическая переменная «Качество создания компонента добавления ценности в цепи создания услуги».

Теперь, когда основные положения теории модифицированной ССП зафиксированы, выпишем все основные соотношения, характеризующие связи между показателями в структуре ССП для МНСК. За основу возьмем обозначения целевых показателей из табл. 1; во всех случаях, когда будут появляться новые обозначения, мы будем их вводить заново.

Итак:

$$P = CK + K3K + ДЗК = ИК + K3K; \tag{6}$$

$$A = P = BnA + OA; \tag{7}$$

$$ИК = Inv1 + Inv2 + \dots + Inv7; \tag{8}$$

$$\begin{aligned} WACC &= P^{-1} * \{(1 - RL\_Инвестор) * \\ &* Див0 + (1 - RL\_Банк) * \Phi30\}, \end{aligned} \tag{9}$$

где

**RL\_Инвестор** – качество отношений с инвестором (от нуля до единицы);

**RL\_Банк** – качество отношений с банком;

**Див0** – предельный годовой размер выплачиваемых дивидендов владельцам МНСК;

**Φ30** – предельный годовой размер процентных выплат по банковским кредитам.

Если (**RL\_Территория = «Высокий»**)

и

$$(\Phi OT = \text{«Адекватный»})$$

то

$$(PQ = \text{«Высокий»}). \tag{10}$$

Модель предполагает, что если персонал на территории проектов и программ МНСК получает нормальную адаптацию, проходит прицельный отбор и получает вознаграждение по рынку, то его качество **PQ** является высоким.

Если (**PQ = «Высокий»**)

то

$$\begin{aligned} (PrQ, RL\_Клиенты, RL\_Поставщики, \\ RL\_Персонал, RL\_Конкуренты = \text{«Высокий»}) \end{aligned}$$

$$\text{и} \quad (\Delta RL > 0). \quad (11)$$

Модель предполагает, что высокое качество отобранного персонала трансформируется в высокий уровень отношений с ключевыми стейкхолдерами и определяет высокую конкурентоспособность бизнеса, а также высокий уровень операционного совершенства *PrQ*. Помимо этого, наблюдается прогресс во взаимоотношениях, что выражается их качественным приростом по всем векторам отношений на величину  $\Delta RL$ ;

$$\begin{aligned} \text{ОБА} &= \text{ОБА0} * \text{MinQ} (\text{PrQ}, \text{RL\_Клиенты}; \\ \text{RL\_Поставщики}, \text{RL\_Персонал}; \\ \text{RL\_Конкуренты}), \end{aligned} \quad (12)$$

где  
*MinQ* – оператор качественного минимума;  
*ОБА0* – максимально возможная оборачиваемость активов с учетом всех ограничений.

Модель реализует принцип логического минимайзера из примера 2;

$$\begin{aligned} \text{ПТ} &= \text{ПТ0} * \text{MinQ} (\text{PrQ}, \text{RL\_Клиенты}; \\ \text{RL\_Поставщики}, \text{RL\_Персонал}; \\ \text{RL\_Конкуренты}), \end{aligned} \quad (13)$$

где  
*ПТ0* – максимально возможная производительность труда персонала;

$$\begin{aligned} \text{MP} &= \text{MP0} * \text{MinQ} (\text{PrQ}, \text{RL\_Клиенты}; \\ \text{RL\_Поставщики}, \text{RL\_Персонал}; \\ \text{RL\_Конкуренты}), \end{aligned} \quad (14)$$

где  
*MP0* – максимально возможная маржинальная рентабельность бизнеса МНСК;

$$N = \text{ОБА} * A / 1.18 / P; \quad (15)$$

$$\text{ВД} = \text{СУММПРОИЗВ} (N * P) \quad (16)$$

сумма отгрузок углеводородного сырья за год работы МНСК Клиенту, как произведений физического объема на цену отгрузки без НДС;

$$\text{МП} = \text{Min} (\text{ВД} * \text{MP}, \text{ПТ} * \text{ФОТ}); \quad (17)$$

$$\text{ПОЗ} = \text{ФОТ} * \text{КПОЗ}, \quad (18)$$

где *КПОЗ* – предполагаемая среднегодовая пропорция между *ПОЗ* и *ФОТ*, устанавливаемая финансовым планом;

$$\text{ЕВИТДА} = \text{МП} - \text{ПОЗ}; \quad (19)$$

$$\text{ФЗ} + \text{Дие} = \text{WACC} * P; \quad (20)$$

$$\text{ИЗ} = D * \text{ВНА} \quad (21)$$

текущие инвестиционные затраты по бизнесу МНСК, включающие текущую расчетную амортизацию основных средств, но не включающие крупные разовые приобретения (собственно, стартовые инвестиционные затраты по проекту или программе МНСК); см. также соотношение (8);

$$\text{ЧП} = \text{ЕВИТДА} + \text{ВНРД} - \text{ФЗ} - \text{ИЗ} - \text{Налоги}, \quad (22)$$

где *ВНРД* – внереализационный доход, в том числе доход от продажи прав на участие в добыче;

Налоги – сумма всех налогов по бюджету доходов и расходов проекта, включая налог на прибыль и не включая НДС;

$$\text{ЭВНА} = \text{МП} / \text{ВНА}; \quad (23)$$

$$\text{ROA} = \text{ЧП} / A; \quad (24)$$

$$\text{ROE} = \text{ЧП} / \text{СК}; \quad (25)$$

$$\text{ROIC} = \text{ЧП} / \text{ИК}; \quad (26)$$

$$\text{Value} = \text{PE} * \text{СК} * \text{ROE}, \quad (27)$$

где  
*Value* – справедливая текущая стоимость МНСК, если акции компании не котируются на мировых биржах;  
*PE* – рациональное соотношение между стоимостью бизнеса и годовым размером чистой прибыли, обусловленное макроэкономическими характеристиками страны, где производятся инвестиции. Например, для условий РФ в 2012 г. оптимальное соотношение между *PE* и *ROE* составляет:

$$\begin{aligned} \text{PE} &= 10 \text{ лет, если } \text{ROE} > 25\% \text{ годовых}; \\ \text{PE} &= 8.5 \text{ лет, если } \text{ROE} = 15 \dots 25\% \text{ годовых}; \\ \text{PE} &= 7 \text{ лет, если } \text{ROE} = 0 \dots 15\% \text{ годовых}. \end{aligned} \quad (28)$$

Диапазон *PE* = 7..10 – это рационально приемлемый диапазон окупаемости бизнеса в РФ. В США то же самое отношение составляет на рациональном уровне 15..20. Такой разрыв обусловлен различием статуса двух стран на мировой арене, степенью развитости рыночных институтов, прозрачностью бизнеса и отчетности по нему. Как видно, чем ниже *ROE*, тем выше рыночный дисконт, тем дешевле оценивается бизнес. РФ относительно США оценивается со страновым дисконтом. Если бизнес МНСК убыточен по тенденции, его текущую стоимость определять не имеет смысла (текущая стоимость фирмы-банкрота равна нулю), оценке подлежит только ликвидационная стоимость бизнеса (остаточная стоимость активов за вычетом обязательств);

$$\text{NCF} = \text{СОД} + \text{СИД} - \text{ФЗ}, \quad (29)$$

где *NCF* – чистый денежный поток по проекту в годовом году;

$$\text{NPV} = \sum_{t=1}^T \frac{\text{NCF}_t}{(1 + \text{RD})^t}; \quad (30)$$

$$\text{IRR} = \text{RD}_0, \text{ если } \text{NPV} (\text{RD}_0) = 0; \quad (31)$$

$$\text{DPBP} = T, \text{ если } \text{NPV} (T) < 0$$

$$\text{и} \quad \text{NPV} (T + \Delta T) > 0 \text{ при } \Delta T \rightarrow 0. \quad (32)$$

И замыкают математическую модель ССП формулы обратной связи, описывающие конвертацию Результата в ресурс по завершении очередного цикла воспроизводства бизнеса в конце отчетного года:

$$\text{ЧП} = \text{НрП} + \text{Дие}, \quad (33)$$

где *НрП* – нераспределенная чистая прибыль, сохраняющаяся в бизнесе (реинвестиции);

$$\text{СК}_{t+1} = \text{СК}_t + \text{НрП} + \Delta \text{СК}, \quad (34)$$

где  
*СК<sub>t</sub>* – размер собственного капитала на начало отчетного года;

*СК<sub>t+1</sub>* – то же на конец отчетного года;  
 $\Delta \text{СК}$  – доведение капитала акционерами в отчетном году или изъятие капитала (дивестиции);

$$\text{ЗК}_{t+1} = \text{ЗК}_t + \Delta \text{ЗК}, \quad (35)$$

где  
*ЗК<sub>t</sub>* – размер заемного капитала на начало отчетного года;

*ЗК<sub>t+1</sub>* – то же на конец отчетного года;  
 $\Delta \text{ЗК}$  – получение новых кредитных ресурсов и / или погашение старых кредитов;

$$\text{ВНА}_{t+1} = \text{ВНА}_t + \text{Приб}_t - \text{Выб}_t, \quad (36)$$

где  
*ВНА<sub>t</sub>* – размер внеоборотных активов на начало отчетного года;

*ВНА<sub>t+1</sub>* – то же на конец отчетного года;



**Приб<sub>t</sub>** – прибытие новых внеоборотных активов в отчетном периоде (в том числе за счет восстановления первоначальной стоимости активов);

**Выб<sub>t</sub>** – выбытие внеоборотных активов (в том числе за счет их амортизации);

$$RL_{X_{t+1}} = RL_{X_t} + \Delta RL_{X_t} \quad (37)$$

где

**RL<sub>X<sub>t</sub></sub>** – уровень отношений со стейкхолдером **X** на начало года;

**RL<sub>X<sub>t+1</sub></sub>** – то же на конец года;

**ΔRL<sub>X</sub>** – приращение уровня взаимоотношений со стейкхолдером **X**.

Эту запись можно сравнить с (3), они эквивалентны.

Все качественные характеристики в модели ССП настраиваются при помощи специализированных лингвистических классификаторов. Разумеется, оценка рациональных уровней всех целевых факторов развития МНСК возможна только в ходе построения автоматизированной системы для моделирования. Здесь описана только сама модель, ее основные математические соотношения. Видно, что даже при таком незначительном объеме рассмотренных параметров (в пределах 70 наименований, без учета векторных факторов) модель быстро теряет обзорность и требует воспроизведения уже не в стандарте математических таблиц Excel, но в рамках специально предназначенных для этого программ и платформ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая работа предлагает каркас для стратегического моделирования МНСК в рамках ССП, с использованием нечетко-множественных описаний. Такой подход существенно обогащает палитру стратегических исследований по МНСК и его внешнему окружению, фокусируя внимание на тех факторах взаимоотношений со стейкхолдерами, которые прежде не могли попасть в расчет, в силу трудностей их формализации. Тем не менее, именно структура взаимоотношений и потенциал отношений играет ключевую роль в развитии бизнеса организации. Предлагаемая модель позволяет оценить это количественно, а также оценить риски потери отношений и ожидаемые ущербы, в ходе самого моделирования.

## Литература

1. Бондарчук Е.В. Экономические методы снижения рисков при разведке морских нефтегазовых месторождений [Текст] : автореф. дисс. ... канд. экон. наук / Е.В. Бондарчук. – СПб. : Горный ун-т, 2008. – 20 с.
2. Борисов А.Б. Большой экономический словарь [Текст] / А.Б. Борисов. – М. : Книжный мир, 2003. – 895 с.
3. Григорьев М.Н. Центры нефтедобычи шельфов Северо-Запада Европы [Текст] / М.Н. Григорьев, Е.Д. Даниэль // Нефтяное хозяйство. – 2006. – №5. – С. 46-51.
4. Дилтс Р. Моделирование с помощью НЛП [Текст] / Р. Дилтс ; под ред. М. Гринфелда. – СПб. : Питер, 2008. – 288 с.
5. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к понятию приближенных решений [Текст] / Л.А. Заде. – М. : Мир, 1976. – 169 с.
6. Лаптев В.В. Будет ли российский нефтегазовый сектор интегрирован? [Текст] / В.В. Лаптев // Время колтюбинга. – 2011. – №4-5. – С. 22-30.
7. Недосекин А.О. Модели и методы финансового планирования [Текст] / А.О. Недосекин, З.И. Абдуллаева. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 177 с.
8. Недосекин А.О. Управление рисками и шансами корпорации [Электронный ресурс] / А.О. Недосекин, З.И. Абдуллаева. URL: [http://www.ifel.ru/docs/RC\\_AN\\_ZA.pdf](http://www.ifel.ru/docs/RC_AN_ZA.pdf).
9. Нортон Д. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты [Текст] / Д. Нортон, Р. Каплан. – М. : Олимп-бизнес, 2005. – 493 с.

10. Поспелов Д.А. «Серые» и / или «черно-белые» [шкалы] / Д.А. Поспелов // Рефлексивные процессы : специальный выпуск ж-ла Прикладная эргономика. – 1994. – №1.
11. Сенге П.М. Пятая дисциплина. Искусство и практика обучающейся организации [Текст] / П.М. Сенге. – М. : Олимп-бизнес, 2009. – 448 с.
12. Jager R. Fuzzy logic in control / Rene´ Jager. [S.l. : s.n.]. Ill. Thesis technische universiteit Delft. With index, ref. With summary in Dutch, 1995. 313 p.
13. Zadeh L. Toward a perception-based theory of probabilistic reasoning with imprecise probabilities // Journal of statistical planning and inference. 2002. Vol. 105. Pp. 233-264.

## Ключевые слова

Стратегическое моделирование; нечёткая логика; система сбалансированных показателей (ССП); обратная связь; морская нефтегазовая смешанная компания (МНСК); ключевые показатели эффективности (KPI); геологоразведочные работы (ГРП); углеводороды (УВ).

*Недосекин Алексей Олегович*

*Шкатов Михаил Юрьевич*

*Абдуллаева Зинаида Игоревна*

## РЕЦЕНЗИЯ

В условиях повышения уровней добычи углеводородного сырья (УВ) на морском шельфе Российской Федерации особую актуальность приобретает создание морских нефтегазовых смешанных компаний (МНСК), контрольный пакет которых принадлежит государству. Эти компании функционируют в режиме государственно-частного партнерства (ГЧП). Управляя геологоразведкой и добычей через МНСК, государство обеспечить защиту своих стратегических интересов на шельфе, осуществлять проектирование и внедрение крупномасштабных программ освоения морских месторождений с учетом комплексного освоения вовлеченных в процесс разведки и добычи УВ территорий.

Авторы рецензируемой работы предлагают подход к стратегическому управлению МНСК на основе системы сбалансированных показателей (ССП), с использованием нечетко-логической взаимосвязей между ключевыми показателями эффективности (KPI) и показателями финансово-хозяйственной деятельности (ПФХД). Отличие этой ССП от традиционной системы Нортон-Каплана состоит, в частности, в том, что предлагаемая ССП содержит контура обратной связи (петли в графе), отвечающие за воспроизводство компании по уровням собственного капитала, активов и сложившегося контекста взаимоотношений МНСК с ключевыми стейкхолдерами компании.

В работе также описывается подход к нормированию KPI и ПФХД, основанный на использовании лингвистических классификаторов, в частности, серой шкалы Поспелова. Предлагается четырехуровневая система цветowych индикаторов, отвечающих текущему состоянию наблюдаемого фактора. Эта система цветовой индикации упрощает восприятие состояния МНСК менеджментом и ускоряет принятие им неотложных управленческих решений, в случае выхода фактора за предустановленные нормативные уровни.

Все выводы и количественные результаты, приведенные в работе, легко проверяются и исследования, в том числе исследования самих авторов. Материал не содержит государственных тайн и коммерческих секретов третьих сторон.

Считаю, что статья может быть опубликована в открытой научной печати, являются новыми. Содержание статьи оригинально и не копирует ранние

*Сергеев И.Б., д.э.н., проф., декан экономического факультета, заведующий кафедрой экономики, учета и финансов Национального минерально-сырьевого университета (НМСУ) «Горный»*