ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Е. И. Марковская
канд. экон. наук, доцент департамента финансов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (Санкт-Петербургский филиал)

А. В. Бурковская
экономист ОАО «МЗ Арсенал», магистр финансов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (Санкт-Петербургский филиал)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА FYZZY LOGIC В ПРОЦЕССЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИМ ИНВЕСТОРОМ

1. Актуальность проблемы

Решение об инвестировании требует проведения анализа рисков, выявления чувствительности проекта к изменению его основных параметров, оценки экономической эффективности проекта. Если инвестору предстоит оценить несколько параметров для принятия решения (принять во внимание несколько показателей проекта), целесообразно использование подходов, связанных с использованием методов математического моделирования на базе программных продуктов. В статье рассматривается использование метода нечеткой логики *Fuzzy logic* в сфере принятия решения стратегическим инвестором.

2. Метод нечеткой логики в моделировании принятия решений инвесторами

В теории и практике инвестиционного менеджмента существуют и активно используются следующие методы оценки инвестиционных проектов:

1) метод простой (бухгалтерской) нормы прибыли (расчетной нормы прибыли) (*AROR*).
2) метод расчета периода окупаемости проекта *(DPP*) .
3) метод чистой настоящей (текущей) стоимости (*NPV*).
4) метод внутренней нормы прибыли проекта (*IRR)*.
5) метод индекса рентабельности проекта (*PI)* (Виленский, 2010; Воронов, 2012, с. 24–26; Кангро, 2011; Марголин, 2011).

Методы анализа информации с использованием персональных компьютеров постоянно совершенствуются. Это способствует развитию методик математического моделирования, что в свою очередь приводит к появлению новых, нестандартных подходов. Метод нейронных сетей, эволюционный алгоритм, метод нечеткой логики и теория хаоса – лишь некоторые из них. После сравнения ряда методик принятия решений в бизнесе нами была выбрана *Fuzzy logic* модель как наиболее гибкая для адаптации к ситуации с ограничениями и в то же время обеспечивающая минимальную погрешность результатов. Впервые теория нечетких множеств была сформулирована профессором Калифорнийского университета Заде (Лимитовский, 2012; Марковская, Бурковская, 2016; Масыч, 2012; Чернов, 2011; Osmera, 2010; Soper, 2014; Taylor, Hawkins, 2013; Williams, 2015; Wishnievski, 2012).

© Е. И. Марковская, А. В. Бурковская, 2017

Системы нечеткой логики (Fuzzy logic)

Нечеткая логика (*Fuzzy logic*) является обобщением булевой логики, оперирующей двоичными числами, которые соответствуют понятиям «истина» и «ложь». В соответствии с этим нечеткая логика оперирует числами из интервала [0, 1], которые отражают степень истинности высказывания.

Нечеткая логика отвечает потребностям многих прикладных наук, оперирующих с неполностью достоверной и противоречивой информацией (Soper, 2014). К ним относятся теория управления и принятия решений по неполной информации, системная экология, занимающаяся оценками риска от техногенного воздействия промышленных производств и последствиями аварий, макроэкономика и др.

Переход от двоичного представления чисел к интервальному требует обобщения логических операций на основе соответствующих операций с нечеткими числами. При этом обобщенные операции должны переходить в классические, если операнды имеют значения 0 или 1.

Рассмотрим пример такого обобщения. Пусть имеются нечеткие числа a и b. Суммой двух нечетких чисел называется нечеткое число, совпадающее с максимальным операндом: $c = a + b = max(a,b)$. Произведением двух нечетких чисел называется нечеткое число, равное минимальному операнду: $c = a \times b = min(a, b)$. В соответствии с введенными определениями множество нечетких чисел является замкнутым относительно данных операций.

Нечеткая логика опирается на многие практические потребности прикладных наук, оперирующих не полностью достоверной и противоречивой информацией (Soper, 2016). К ним относятся теория управления и принятия решений по неполной информации, системная экология, занимающаяся оценками риска от техногенного воздействия промышленных производств и последствиями аварий, макроэкономика и др.

3. Использование метода Fuzzy logic в анализе сделок стратегического инвестирования

Рассмотрим применение метода *Fuzzy logic* на примере сделки по приобретению компанией «ЮТВ Холдинг» компании «СТС-Медиа Холдинг» в 2015 г.

СТС *Media* — один из крупнейших медиахолдингов, зарегистрированная в США единственная публичная медиакомпания на российском рынке, в декабре 2015 г. закрыла сделку по продаже 75% активов холдингу ЮТВ, находящемуся в собственности Алишера Усманова и Ивана Таврина.

СТС *Media* совершила продажу 75% доли своей дочерней структуры ООО «СТС Инвестментс». Компания получила 150,54 млн долл. после закрытия сделки, а итоговая сумма с учетом возможных корректировок может составить около 200 млн долл.

Итоговая цена должна была быть определена к 1 февраля 2016 г. в зависимости от результатов деятельности СТС *Media* за 2015 г. с учетом возможных выплат по согласованным обязательствам компании по возмещению и компенсации.

В процессе реорганизации к СТС *Media* произойдет присоединение структуры *CTCM Merger Sub*. Владельцы обыкновенных акций *CTC Media* на момент слияния (кроме *Telcrest*) получат право на денежное возмещение, размер которого будет определен исходя из общей суммы денежных средств, находящихся в распоряжении компании на момент слияния, итоговой суммы сделки с ЮТВ и денежных

резервов, необходимых для погашения обязательств, которые могут возникнуть на момент закрытия сделки.

Акции, принадлежащие *Telcrest*, останутся в обращении, и *Telcrest* станет единственным акционером СТС *Media*.

СТС *Media* рассчитывала завершить слияние со своей структурой в первом квартале 2016 г., если получит разрешение Управления контроля иностранных активов министерства финансов США.

В рамках сделки с ЮТВ свои акции продают шведская *Modern Times Group* (37,9%) и миноритарии (*free float* на *Nasdaq* — около 36%). *MTG* одобрила сделку с ЮТВ и организацию до собрания акционеров, проголосовав по доверенности.

Кипрская *Telcrest Investments*, владеющая 25% акций медиахолдинга, не участвовала в голосовании из-за того, что находится под санкциями США.

Как сообщалось, ЮТВ заплатил за активы СТС *Media* максимум 200,5 млн долл.: 150,5 млн будут выплачены к 21 декабря, а оставшиеся 50 млн долл. ЮТВ удержит до 1 февраля 2016 г. — пока не будут подсчитаны денежные потоки *СТС Media* от операционной и инвестиционной деятельности во втором полугодии 2015 г. Если их размер окажется меньше, чем предусмотрено соглашением сторон, ЮТВ может сократить размер второго транша.

Все средства от ЮТВ поступят самой *СТС Media*, которая направит их на выкуп своих акций у *MTG* и миноритариев. *СТС Media* также направит на *buyback* наличность своих операционных активов за исключением 15 млн долл., которые останутся у подразделений медиахолдинга в качестве рабочего капитала.

Продажа *СТС Media* потребовалась для соответствия новому закону о СМИ, ограничивающему долю иностранных владельцев в российских медиа на уровне 20%. По закону «О средствах массовой информации», у российских бенефициаров *Telcrest* будет еще год на перевод своего владения в российскую юрисдикцию.

В активах холдинга *СТС Media* находятся такие российские эфирные каналы, как: СТС, «Домашний» и «Че» (прежнее название — «Перец»), а также медийные активы в Казахстане и Молдавии. В апреле 2014 г. компания запустила новый канал СТС *Love* в кабельных и спутниковых сетях.

В третьем квартале 2015 г. рублевая выручка СТС *Media* упала на 15% (до 4,927 млрд руб.), или на 51% в долларовом исчислении (до 77,2 млн долл.). *OIBDA* сократилась на 69%, до 569,7 млн (или на 84%, до 8,3 млн долл.), рентабельность этого показателя составила 11,6% против 32,3% в 2014 г.

Холдинг ЮТВ был создан на базе медиаактивов Таврина и Усманова. Компания владеет эфирным каналом «Ю» и неэфирным «Муз-ТВ», а также долей в эфирном канале *Disney*.

Ниже описаны этапы применения метода *Fuzzy logic* в процессе принятия решения стратегическим инвестором.

Этап 1
Опрос экспертов инвестиционных компаний в Санкт-Петербурге и выбор дополнительных параметров для оценки проектов

Стратегический инвестор, вступая в проект, привносит в него некоторые условия. Его прежде всего интересует доступ к ограниченному ресурсу, будь то материальное или нет. Так как материальные ресурсы объекта инвестирования отражаются в его активах, то они учитываются при оценке компании. Но нематериальные активы, авторские права, ноу-хау, имидж компании оцениваются отдельно как гудвилл (*goodwill*). Следовательно, они не участвуют в методах оценки компании для инвестора. Поэтому мы будем использовать процентное отношение

гудвилла компании к общей стоимости активов как дополнительный показатель при оценке инвестиционной привлекательности проекта.

Второй дополнительный параметр — процентное отношение суммы долгов компании к стоимости всех ее активов. Стратегический инвестор рассматривает проект как долгосрочный, поэтому он должен быть уверен, что накопленный долг объекта инвестиций не повредит проекту и не уменьшит ценность приобретаемого ограниченного ресурса.

Нами был проведен анонимный[1] опрос среди экспертов ряда инвестиционных компаний в Санкт-Петербурге, которые когда-либо работали над проектами с участием стратегического инвестора. Задачей опрашиваемых было расставить предпочтения по шкале от 0 до 100 в соответствии с методами, на которые они опираются при оценке проектов с участием стратегических инвесторов, а также оценить два предложенных показателя для корректировки итогового анализа, если они когда-нибудь были использованы при анализе.

Были получены следующие результаты, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Мнение экспертов

Номер эксперта	*AROR*	*DPP*	*NPV*	*IRR*	*PI*	*Goodwill*, %	*Debt*, %
1	0	60	80	90	70	10	0
2	0	50	70	80	60	50	40
3	10	70	70	80	80	50	30
4	0	50	60	70	70	60	20
5	10	60	80	90	80	0	0
6	10	60	60	80	90	80	40
7	0	70	70	70	80	60	0

Чтобы проанализировать полученные результаты, представим их в виде диаграммы (рис. 1).

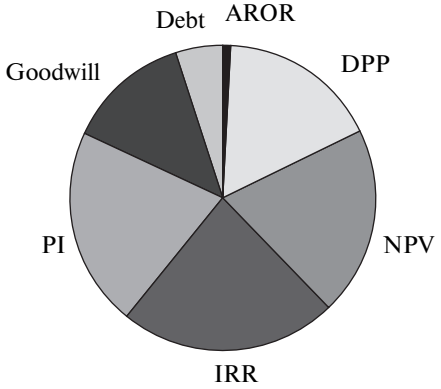

Рис. 1. Показатели оценки инвестиционного проекта

Видно, что при анализе эксперты опираются на три показателя: *IRR* (23%), *NPV* (20%), *PI* (21%), которые они считают ключевыми при оценке любого проекта.

[1] В соответствии с политикой конфиденциальности корпоративной информации, принятой в компаниях.

Для нас очень важно, что в 13% случаев эксперты сочли необходимым учет гудвилла при работе со стратегическими инвесторами. Показатель долга (в процентах к суммарной стоимости активов) использовали не многие (5%), но это обосновывалось тем, что данный показатель важно принимать во внимание лишь при крупном инвестиционном проекте.

Этап 2
Оценка показателей для анализа инвестиционного проекта СТС-Медиа Холдинг

Для составления профиля холдинга СТС-Медиа приведены ключевые финансовые показатели за 2015 г. в сравнении с другими медиахолдингами России.

Таблица 2

Ключевые финансовые показатели медиакомпаний за 2015 г., млрд руб.

Компании	Выручка	Рекламная выручка	Операционная прибыль	Чистая прибыль
Компании с отчетностью по МСФО или *US GAAP*				
«Газпром-Медиа»	73,581	57,259	3,529	–2,636
«СТС Медиа»	21,496	20,964	0,282	–29,875
Компании с отчетностью по РСБУ				
ОАО «Первый канал»	26,495	25,353	–9,939	–0,092
ОАО «НТВ Плюс»	15,975	...	2,096	1,901
АО «ТВ Центр»	2,710	2,252	–3,828	0,333

Кроме того, в данном разделе были произведены расчеты следующих показателей: *NPV, IRR, DPP, PI, Goodwill (%)* и *Debt (%),* а также проведен их анализ.

Горизонт планирования составляет 8 лет. Суммарные выплаты по проекту — 255 млн долл. Есть предположение, что на сроки и условия сделки повлияло принятие поправок к Федеральному закону «О СМИ», который запрещает иностранным акционерам владеть прямо или косвенно более чем 20% акций медиахолдингов в России.

Таблица 3

Расчет показателя *NPV*

Год	Выплаты, млн долл.	Доход,	Доля аудитории телезрителей, %	*NPV*
2015	–170,0	77,0	10,00	–46,50
2016	–85,0	80,9	11,05	–3,77
2017	0	84,9	12,10	84,05
2018	0	89,1	13,15	89,05
2019	0	93,6	14,20	93,58
2020	0	98,3	15,25	98,27
2021	0	103,2	16,30	103,19
2022	0	108,3	17,35	108,35

Ставка дисконтирования равна 10%, так как рассматривается инвестирование в уже функционирующую компанию. Среднее значение *NPV* = 55,78 млн долл. в год.

С помощью функции «ВСД» в программе *Microsoft Excel* показатель *IRR* оказался равным 57%. По условиям сделки ЮТВ Холдинг полностью за собственные средства осуществляет проект, значит, *WACC* проекта равна ставке дисконтирования 10%. Получаем неравенство:

$$IRR > WACC.$$

Следовательно, проект прибыльный.

Перейдем к сроку окупаемости (*DPP*). Из табл. 4, приведенной ниже, видно, что срок окупаемости данного проекта составляет три года, на четвертый год проект будет приносить прибыль.

Таблица 4

Срок окупаемости проекта

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
DPP	–93,00	–97,15	–12,26	76,88	170,47	268,75	371,93	480,28

Таблица 5

Индекс рентабельности проекта

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PI	0,004	0,275	0,588	0,921	1,638	2,023	2,428	2,852

В табл. 5 представлены результаты расчета индекса рентабельности проекта для каждого из восьми лет планирования проекта. Согласно сроку окупаемости, рентабельность проекта становится положительной на пятый год функционирования. Если взять среднее значение этого индекса, равное 1,34, то проект в целом имеет рентабельность 34%, что свидетельствует о его состоятельности.

Осталось определить значение дополнительных показателей *Goodwill* (%) и *Debt* (%) для построения в дальнейшем модели *Fuzzy logic*, которая позволит оценить их существенность при анализе инвестиционного проекта. Значения *Goodwill* (%) и *Debt* (%) для данной сделки равны:

$$Goodwill(\%) = \frac{\textit{Гудвилл, возникший при приобретении}}{\textit{Итого идентифицируемые чистые активы по справедливой стоимости}} \times 100\% =$$

$$= \frac{54300}{609138} \times 100\% = 9\%$$

$$Debt(\%) = \frac{\textit{Общий долг компании}}{\textit{Активы компании}} \times 100\% = \frac{192000}{609138} \times 100\% = 31\%.$$

Этап 3
Построение модели Fuzzy logic с основными показателями, а также с учетом Goodwill (%) и Debt (%)

После получения результатов по расчету индексов анализа инвестиционного проекта можно перейти к составлению и проверке модели принятия бизнес-решений *Fuzzy logic*. Для проведения исследования была выбрана данная модель, так как она имеет достаточно несложный, но функциональный аппарат. Также

она позволяет нам сделать определенные допущения, чтобы обоснованно использовать часть данных для анализа.

Для начала требуется выбрать дополнительные проекты для построения модели. Для этого было исследовано процентное соотношение доли аудитории по федеральным каналам в России. Согласно статистическим данным, представленным в табл. 6, самым популярным у телезрителей является канал ТНТ, затем идет Первый канал, а на третьем месте по количеству телезрителей находится телеканал СТС. Также в таблице приведена статистика по аудитории канала «Россия 1», НТВ, «Рен-ТВ» и Пятый канал. Таким образом, была изучена аудитория всех федеральных каналов и принято решение включить данные всех каналов в построение модели.

Таблица 6

Распределение аудитории федеральных каналов в России

Средняя доля аудитории (возраст от 10 до 45*) центральных каналов в России, 2010–2014 гг., %					
Федеральный канал	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Первый канал	16,0	15,1	11,8	11,6	12,1
Россия-1	10,9	10,4	9,0	8,6	8,3
НТВ	12,5	11,5	10,7	9,0	7,8
ТНТ	11,6	12,8	13,3	13,1	13,0
СТС	13,4	12,1	11,0	11,3	10,2
Пятый канал	1,3	2,1	3,9	4,2	4,0
Рен-ТВ	4,5	4,5	5,2	4,9	4,2

* 10–45 — возрастная группа, которая является целевой аудиторией для СТС-Медиа

Итак, в модели будут участвовать 7 телеканалов из сферы медиаиндустрии России, среди которых представлены все крупные федеральные телеканалы России. Для каждого из каналов были рассчитаны показатели: срок окупаемости (*DPP*), средняя текущая стоимость (средний *NPV*) с учетом деятельности за 8 лет, внутренняя норма прибыльности (*IRR)*, индекс прибыльности инвестиций (*PI*), гудвилл канала (*Goodwill*), соотношение обязательств и активов (*Debt*), приходящихся на деятельность канала, согласно отчетности медиахолдингов, которые ими владеют.

Таблица 7

Входящие параметры инвестиционных проектов

Федеральный канал	***DPP*, лет**	**Средний *NPV*, млн долл.**	***IRR*, %**	***PI*, %**	***Goodwill*, %**	***Debt*, %**
СТС Медиа	3	65,8	57	1,3	11	36
Первый канал	4	65,6	39	1,0	13	31
Россия-1	3	61,2	44	1,1	10	25
ТНТ	2	78	60	1,4	16	38
НТВ	4	43,5	23	0,7	8	27
Рен-ТВ	4	29,8	29	0,9	4	30
Пятый канал	4	24,9	22	0,8	7	25

Теперь требуется составить описательную матрицу индексов, представленных в табл. 7. Для этого составим отдельную таблицу.

Табл. 8 содержит в себе систематизированное описание индексов, на основании которых будет проводиться анализ проектов по методу *Fuzzy logic*. По сроку окупаемости проекты делятся от 2 до 4 лет, по среднему индексу чистой текущей стоимости проекта диапазон составляет от 20 до 70 млн долл., также идет отсечение менее 20 млн долл. и более 70; по индексу внутренней нормы прибыльности проекты будут классифицироваться так же, как от 20 до 70%, при допущении, что все проекты состоятельны и прибыльны (*WACC* < *IRR,* по всем проектам). Индекс рентабельности принят в диапазоне от 0,5 до 1,4%, так как рентабельность больше 40% в среднем за 8 лет планирования крайне редка. Для показателя *Goodwill* (%) принимаются параметры от 1 до 30%, так как более 30% гудвилл в сфере медиа не распространен. Коэффициент соотношения обязательств и активов (*Debt* (%)) по проектам принимает значения в диапазоне от 15 до 40% с шагом в 5%, так как если этот коэффициент равен 40% или больше, то по принятой международной практике это угрожает на платежеспособности компании.

Таблица 8

Описание индексов

№	*DPP*, лет	Средний *NPV*, млн долл.	*IRR*, %	*PI*, %	*Goodwill*, %	*Debt*, %
1	2	<20	<20	<0,5	0,0	<15
2	3	20–30	20–30	0,5–0,7	1,0–5,0	15–20
3	4	31–40	31–40	0,8–1,0	6,0–11,0	21–25
4		41–50	41–50	1,1–1,3	12,0–17,0	26–30
5		51–60	51–60	1,4–1,6	18,0–23,0	31–35
6		61–70	61–70	1,6<	24,0–29,0	36–40
7		70<	70<		30,0<	40<

Еще один ключевой момент в подготовке *Fuzzy logic* модели — это описание предпочтений по значениям коэффициентов при оценке проектов. Нами была построена табл. 9, в которой в диапазоне от 0 до 100 оценены значения индексов.

Наиболее желаемые показатели получили оценки от 80 до 100, наличие данных значений в характеристике проекта положительно влияет на принятие решения. Значения, которые негативно характеризуют проект, такие как отсутствие рентабельности или большой процент долга, оцениваются меньше всего (от 0 до 30). Остальные оценки в диапазоне 30–80 приняты нейтральными или несущественными.

Таблица 9

Оценочные характеристики

№	*DPP*, лет	*NPV*, млн долл.	*IRR*, %	*PI*, %	*Goodwill*, %	*Debt*, %
1	50	10	30	0	10	90
2	40	30	50	0	20	90
3	10	50	70	30	40	70

Окончание табл. 9

№	*DPP*, лет	*NPV*, млн долл.	*IRR*, %	*PI*, %	*Goodwill*, %	*Debt*, %
4		80	80	50	50	50
5		90	90	80	70	30
6		100	100	100	80	0
7		100	100		80	0

Определив интервалы значений для индексов и составив таблицу весовых предпочтений, можно вывести графическое отображение функций принадлежности для терм-множеств. В качестве примера ниже приведены функции принадлежности по индексам *NPV* и *Debt* (рис. 2 и 3).

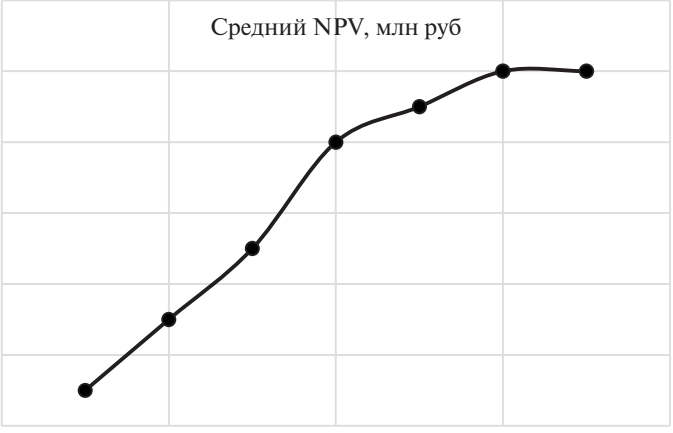

Рис. 2. График функции принадлежности индекса NPV

Рис. 3. График функции принадлежности индекса Debt

Как видно из графиков, функции имеют разную направленность: чем выше индекс *NPV*, тем выгоднее проект, тогда как в случае с индексом *Debt* связь обратная.

Проведя тщательную подготовку данных, их подробное описание и установив ограничения, можно перейти к этапу фаззификации данных проектов в соответствии с представленной описательной таблицей индексов. Это происходит с помощью построения таблиц-матриц со значениями 1 и 0 (1 — значение, присвоенное проекту; 0 — значение, отсутствующее в проекте). Приведем в качестве примера фаззификацию для каналов СТС, ТНТ и Пятого канала.

Таблица 10

Фаззификация для проекта СТС

	DPP, лет	*NPV*, млн долл.	*IRR*, %	*PI*, %	*Goodwill*, %	*Debt*, %
СТС Медиа	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	0
	0	0	0	1	0	0
	0	0	1	0	0	0
	0	1	0	0	0	1
	0	0	0	0	0	0

Таблица 11

Фаззификация проекта ТНТ

	DPP, лет	*NPV*, млн долл.	*IRR*, %	*PI*, %	*Goodwill*, %	*Debt*, %
ТНТ	1	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	0
	0	0	1	1	0	0
	0	0	0	0	0	1
	0	1	0	0	0	0

Таблица 12

Фаззификация проекта Пятый канал

	DPP, лет	*NPV*, млн долл.	*IRR*, %	*PI*, %	*Goodwill*, %	*Debt*, %
Пятый канал	0	0	0	0	0	0
	0	1	1	0	0	0
	1	0	0	1	1	1
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0

После составления таблиц-матриц по каждому проекту необходимо проверить, что в каждом столбце есть только одно значение «1». Это дает нам дополнительное условие для последующего этапа, на которое будет опираться система расчетов.

На этом этапе с помощью программы *Microsoft Excel* определяются максимальные и минимальные значения по каждому индексу, оцененному в табл. 8. Результаты представлены в табл. 12. Затем определяем сумму максимальных и минимальных оценок, которые равны 520 и 60 соответственно. Это необходимо для следующей стадии вывода фаззи-информации.

Таблица 13

***Max* и *min* значения оценочных характеристик**

Max	50	100	100	100	80	90
Min	10	10	30	0	10	0

Переходим ко второму этапу *Fuzzy logic* модели — вывод фаззи-информации. Для этого в программе *Microsoft Excel* нужно составить функцию, которая сможет произвести суммирование произведений таблицы-матрицы и таблицы оценочных значений по каждому проекту. Функция должна работать в следующих рамках:

— среднее значение суммы каждого столбца в таблице-матрице проекта равно 1;
— перемножаются каждое значение из каждого столбца таблицы весов на соответствующее значение таблицы-матрицы проекта, вычитая из последней минимальное значение веса по каждому параметру;
— производится деление результата на разницу максимального и минимального значений из таблицы весов, что и составит искомое значение;

Общая форма функции, использованной в исследовании, представлена ниже:

=ЕСЛИ(среднее значение «1» в столбцах=1;100*
*(СУММПРОИЗВ(матрица оценок); (1)
(матрица проекта-*MIN*)/(*MAX*-*MIN*);0)

На завершающей, третьей, стадии *Fuzzy logic* модели производится дефаззификация результатов. Здесь вновь требуется составить функцию, задачи которой сводятся к проверке следующих условий:

1. Если среднее значение суммы по столбцам в таблице-матрице проекта равно «1», то в зависимости от значения ячейки присвоить имя «не инвестировать», «возможно инвестирование» или «инвестировать»;
2. А в случае невыполнения пункта 1 присвоить имя «Ошибка».

В частном виде, использованном в моделях, функция принимает вид:

=ЕСЛИ(*A*27=1;ЕСЛИ(*AA*3<55;»Не инвестировать»; ЕСЛИ(*AA*3<65; «Возможно инвестирование»; «Инвестировать»)); «Ошибка») (2)

Напомним, что нами было предложено запустить модель *Fuzzy logic* дважды, чтобы отследить эффект введения дополнительных параметров в оценку привлекательности инвестиционных проектов. Поэтому на этапе дефаззификации мы получаем следующие результаты, представленные в табл. 14.

Таблица 14

Результаты модели

Канал	Оценочный балл	Заключение
СТС Медиа	**56,5**	**Возможно инвестирование**
Первый канал	50,0	Не инвестировать
Россия-1	**65,2**	**Инвестировать**
ТНТ	**67,4**	**Инвестировать**
НТВ	37,0	Не инвестировать
Рен-ТВ	28,3	Не инвестировать
Пятый канал	37,0	Не инвестировать

Как видно из итогов табл. 14, в модели, построенной на основе метода *Fuzzy logic*, инвестиционный проект «Канал СТС» не оказался самым выгодным для инвестирования, он получил оценку «Возможно инвестирование». Наиболее выгодными из всех каналов оказались «Россия-1» и ТНТ. Такой результат можно как раз объяснить влиянием вступления в силу поправок для закона «О СМИ» в России. Так как СТС-Медиа Холдинг должен был в короткие сроки организовать продажу активов, чтобы успеть закрыть сделку и провести реорганизацию до начала 2016 г. Как известно, сделка была закрыта 25 декабря 2015 г. И совершенно логично, что в данной ситуации именно каналы «Россия-1» и ТНТ получили оценку «Инвестировать». Канал «Россия-1» находится на 100% в собственности государственной компании ВГТРК, как следствие — имеет хорошую финансовую поддержку и показатели *NPV* и *Debt*. А канал ТНТ изначально имел наилучшие показатели, чем все остальные каналы.

Можно сделать вывод, что модель *Fuzzy logic* может быть использована для принятия решений стратегическим инвестором, когда требуется оценить большее количество параметров, влияющих на проект, и мнение инвестора.

Выводы и направления дальнейших исследований

Нами было выдвинуто предположение о том, что стратегическому инвестору для принятия решения об участии в сделке нужны дополнительные параметры, которые помогут оценить ценность ресурса и степень долгового бремени компании, вследствие чего были предложены два таких параметра: *Goodwill* и *Debt*.

Показатель *Goodwill* (%) направлен на измерение соотношения стоимости нематериальных активов компании к общей стоимости ее активов. Этот коэффициент полезен при оценке нематериальных ценных активов компании. Для измерения процентного соотношения обязательств компании к общей стоимости активов было предложено использовать коэффициент задолженности компании *Debt* (%), что дает представление о платежеспособности компании.

Мы рассмотрели применение метода *Fuzzy logic* на примере проекта в медиаиндустрии. Компании этого сектора считаются одними из лидеров среди компаний с самыми ценными нематериальными активами (это взаимоотношения со зрительской аудиторией, рекламные контракты, лицензии и права собственности). Целью исследования было разработать механизм принятия решений на основе метода *Fuzzy logic* для стратегического инвестирования.

В ходе работы было выявлено, что выбранная для примера сделка ЮТВ Холдинга и СТС-Медиа попала под влияние госрегулирования. В связи с этим у нас появились опасения, что это сильно повлияет на результат, так как проект может быть переоценен и модель окажется несостоятельной. Однако модель сама определила, что инвестиционный проект «СТС-Медиа» не является самым привлекательным. Следовательно, полученный механизм принятия решений на основании метода *Fuzzy logic* для сделок стратегического инвестирования в медиасфере может быть признан состоятельным. Благодаря гибкости метода нечеткой логики эта модель может быть адаптирована к сделкам в других сферах бизнеса.

Проведенное исследование частично подтвердило гипотезу о том, что для оценки инвестиционного проекта с участием стратегического инвестора недостаточно стандартных методов анализа. Данный вывод позволяет предположить, что направление исследования методов оценки инвестиционного проекта является перспективным, так как любой бизнес имеет свою специфику и в процессе принятия решения о стратегическом инвестировании необходимо принимать во внимание разные параметры.

Источники

Виленский П. Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика: учебное пособие / П. Л. Виленский, В. Н. Лившиц, С. А. Смоляк. М., 2010.

Воронов К. Н. Основы теории инвестиционного анализа. М., 2012. С. 24–26.

Кангро М. В. Методы оценки инвестиционных проектов: учебное пособие. Ульяновск, 2011.

Лимитовский М. А. Инвестиции на развивающихся рынках. М., 2012.

Марголин А. М., *Быстряков А. Я.* Экономическая оценка инвестиций: учебник. М., 2011.

Марковская Е. И., *Бурковская А. В.* Новые подходы в сфере принятия решения стратегическим инвестором // Рынок и государство в системе экономических отношений: сборник статей международной научно-практической конференции / под общ. ред. А. В. Яковлевой. СПб., 2016. С. 76–90.

Масыч М. А. Финансовые и коммерческие расчеты на ЭВМ. Таганрог, 2012.

Уварова И. Н. Стратегическое инвестирование // Справочник экономиста. 2012. № 5. С. 13–18.

Чернов В. Г. Модели поддержки принятия решений в инвестиционной деятельности на основе аппарата нечетких множеств. М., 2011.

Dostal P. Advanced Decision Making in Business and Public Services. Brno, 2011.

Osmera P. Evolution of Complexity, in Integration of Fuzzy Logic and Chaos Theory. N. Y., 2010.

Soper J. Mathematics for Economics and Business. Blackwell Publishing, 2014.

Taylor R., *Hawkins S.* Mathematics for Economics and Business. McGraw-Hill, 2013.

Williams L. V. Information Efficiency in Financial Markets. Cambridge University Press, 2015.

Wishnievski M. Quantitative Methods for Decision Makers, 4-th ed. Pearson Education, 2012.