



УДК 004.942

## НЕЧЕТКИЕ МОДЕЛИ ПОВЕДЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЯ ПРИ ПЕРЕГОВОРАХ ОБ ИНВЕСТИРОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ТОЧНОГО ЗНАНИЯ ХАРАКТЕРА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИНВЕСТОРА

Палюх Б.В., Ключин А.Ю., Мутовкина Н.Ю.

*Тверской государственной технической университет,  
г. Тверь, Российская Федерация*

**Pboris@tstu.tver.ru**

**klalex@inbox.ru**

**letter-boxNM@yandex.ru**

В статье рассматриваются модели поведения предпринимателя при переговорах с инвестором, объектом которых является инвестиционный проект. При выборе инвестор руководствуется не только объективными критериями оценки проектов, но и своими субъективными предпочтениями. Предприниматель должен учитывать данное обстоятельство и построить беседу так, чтобы убедить потенциального инвестора принять участие в финансировании предлагаемого проекта. От того, насколько удачной будет стратегия поведения предпринимателя, зависит результат переговоров.

**Ключевые слова:** инвестиционный проект; нечеткие множества; расплывчатые цель и ограничения; стратегия поведения.

### Введение

Как правило, инвестор рассматривает предлагаемые ему предпринимателем проекты, опираясь как на объективные факты, так и на собственные суждения, предпочтения и мнения, что создает определенные субъективные условия, в которых инвестор решает: принять проект к финансированию или нет. К объективным критериям относятся, например, показатели доходности инвестиционного проекта: чистый дисконтированный доход (Net Present Value – NPV), внутренняя норма доходности (Internal Rate of Return – IRR), дисконтированный срок окупаемости (Payback Period – PP). [Матвеев и др., 2005]. Субъективные критерии выражают отношение инвестора к предпринимателю и, следовательно, к проектам последнего. Другими словами, это отношения предпочтения: «доверяет – не доверяет», «есть взаимопонимание – нет взаимопонимания», «готов к сотрудничеству – не хочет сотрудничать», «вызывает симпатию – вызывает неприязнь» и т.п. Часто, при выборе стратегии своего поведения, как инвестор, так и предприниматель руководствуются интуитивными способностями. Но и интуиция тоже не всегда срабатывает. Иногда из-за личной неприязни или недоверия одному предпринимателю инвестор может выбрать проект другого

предпринимателя, несмотря на то, что тогда он получит меньший финансовый выигрыш. Предприниматель же, выбрав неверную модель поведения при переговорах с потенциальным инвестором, рискует остаться без источника финансирования своего проекта. И это при том, что в целом проект удовлетворяет всем финансовым критериям.

В дальнейшем будем называть инвестора и предпринимателя взаимодействующими агентами, каждый из которых имеет некоторую цель и, действуя в расплывчатых условиях, стремится ее достичь. Инвестор, предприниматель (активные элементы) и проект, предназначенный для финансирования (пассивный элемент), а также выстроенные на основе проекта агентские взаимосвязи представляют собой стохастическую систему, функционирующую в расплывчатых условиях. Для успешной адаптации и выживания каждый активный элемент системы должен обладать определенным запасом гибкости и устойчивости при взаимодействии с другими агентами.

### 1. Постановка задачи

В [Мутовкина и др., 2014] установлено, что уровень субъективности в принятии решения зависит от психо-поведенческого типа агента и для

каждого из агентов желательна ситуация, при которой разность между уровнем субъективности и объективными воззрениями в любой момент времени  $t$  будет стремиться к минимуму:

$$\begin{cases} \gamma_{inv}^c(t, r_{inv}, r_{ent}, \varepsilon) - \gamma_{inv}^o(t, CF, \varepsilon) \rightarrow \min, \\ \gamma_{ent}^c(t, r_{ent}, r_{inv}, \varepsilon) - \gamma_{ent}^o(t, CF, \varepsilon) \rightarrow \min, \end{cases} \quad (1)$$

где  $r_{inv}$  – поведенческий тип инвестора;

$r_{ent}$  – поведенческий тип предпринимателя;

$CF$  – множество показателей доходности проекта;

$\varepsilon$  – случайная составляющая, под которой понимается возможное влияние факторов, не зависящих от поведенческих моделей агентов.

Поведенческий тип агента ( $r, r \in R$ ), отражающий его предпочтения, является оценкой его состояний, в которых он пребывает при выполнении конкретной задачи;  $R$  – множество возможных предпочтений агента. Минимизация в (1) возможна при управлении поведенческим типом агентов и локализации случайной компоненты. Управление поведенческим типом осуществляется в процессе взаимодействия агентов: при переговорах агенты оказывают друг на друга определенное влияние ( $V$ ).

Нечеткость моделей поведения обеих сторон обусловлена не только возможными различиями в их интересах и предпочтениях, но и исходными условиями взаимодействия (на старте инвестиционного процесса). Можно выделить четыре ситуации, каждая из которых предполагает наличие нечетких условий взаимодействия при переговорах об инвестировании:

- один проект – один инвестор;
- несколько проектов – один инвестор;
- несколько проектов – несколько инвесторов;
- один проект – несколько инвесторов.

Первый случай – самый простой. Цель предпринимателя заключается в убеждении инвестора принять участие в проекте, а инвестор может выбрать одну из двух стратегий поведения: участвовать в предлагаемом проекте или отказаться от участия в нем. Цель инвестора при этом состоит в выборе такой стратегии поведения, при которой он будет в выигрыше от участия в проекте, в наихудшем случае – его потери будут равны нулю.

Второй случай для инвестора сводится к решению задачи выбора оптимального проекта из множества альтернативных проектов. Инвестор выберет тот проект, который по совокупности критериев наберет большее количество баллов. Если таких проектов несколько, то инвестор при выборе будет руководствоваться личностными предпочтениями и выберет проект того предпринимателя, который произвел наилучшее впечатление при знакомстве, общении, презентации

проекта. Подготовка и презентация тщательно продуманного бизнес-плана, финансовой модели, установочного резюме, отличное знание и умение ориентироваться в собственном бизнесе, технологиях, маркетинге, финансах, уверенность в своей команде и стратегии – вот залог успеха предпринимателя при общении с инвестором. Инвестор наряду с фактами руководствуется своими субъективными предпочтениями, поэтому предприниматель должен завоевать репутацию человека, которому можно доверять и с которым приятно иметь дело.

Следует отметить, что один предприниматель может предложить потенциальному инвестору сразу несколько проектов на выбор. Среди предпринимателей возникает соперничество. Модель их поведения должна способствовать достижению цели, которой является привлечение инвестора в конкурентных условиях. Но рассмотрение конкурентных моделей – задача дальнейшего исследования, проводимого авторами.

Для третьего случая характерны аналитико-игровые модели поведения, предполагающие взаимный анализ состояний как предпринимателей, так и потенциальных инвесторов посредством переговоров по предлагаемым инвестиционным проектам. Каждый из предпринимателей выстраивает вектор потенциальных инвесторов от менее благонадежных к более представительным. У каждого инвестора формируется вектор инвестиционных проектов от менее приоритетных к более привлекательным. При этом также возможно соперничество и даже конфликтные ситуации. Цель предпринимателей состоит в нахождении каждым из них наилучшего по выделенным критериям отбора инвестора, а цель инвесторов – участие в проекте, максимизирующим выигрыш каждого из них.

Последняя ситуация встречается довольно редко и характерна для уникального инвестиционного проекта, имеющего все шансы на успех. Инициатором такого проекта, как правило, является не начинающий предприниматель, а компания, хорошо известная и зарекомендовавшая себя должным образом в рыночной среде. В этом случае конкурентные модели поведения характерны для множества инвесторов, целью каждого из которых является участие в заведомо прибыльном проекте.

В любой ситуации решение принимается инвестором в процессе переговоров с предпринимателем относительно проекта последнего. При этом предприниматель оказывает на инвестора определенные управляющие воздействия с целью убеждения последнего принять как можно более полное участие в финансировании данного проекта. Характер и частота управляющих воздействий зависят от личностных характеристик инвестора, т.е. его поведенческого типа ( $r_{inv}$ ). Если потенциальный инвестор настроен благожелательно, склонен к сотрудничеству, то

времени на убеждение его принять участие в финансировании проекта обычно требуется меньше, нежели в других случаях: когда инвестор крайне осторожен в принятии решения или когда в его намерения входит изменение проекта предпринимателя или условий финансирования с выгодой для себя, но не для предпринимателя (агрессивная стратегия).

Поведенческий тип как инвестора, так и предпринимателя допустимо определять по формуле:

$$r = \frac{\sum_{t=1}^T s_t}{T}, \quad (2)$$

где  $s_t$  – состояние агента в момент  $t$ ;

$T$  – длительность переговоров, под которой может подразумеваться, например, количество встреч агентов.

В [Мутовкина и др., 2013] были введены следующие семантические правила: агент является уклоняющимся, если  $r \in (0; 0,5)$ ; агент называется компромиссным (сотрудничающим), если  $r \in [0,5; 0,8]$  и агент будет принуждающим в случае  $r \in (0,8; 1)$ . Применительно к инвестору эти правила означают следующее: в первом случае инвестор по жизни – очень осторожный человек; он не склонен к доверию и живет по правилу: «Семь раз отмерь – один раз отрежь». Инвестор, относящийся ко второму поведенческому типу, считает, что шанс надо дать каждому. Такой человек всегда приветлив с окружающими, особенно – с потенциальными партнерами по бизнесу. Третий поведенческий тип характерен для людей, которые хотят получить все и сразу. Это непримиримые люди, постоянно находящиеся в роли «завоевателей». Вести переговоры с такими людьми трудно и зачастую – бесполезно вовсе, однако в случае, если они обладают значительными ресурсами, с ними все же приходится считаться.

В зависимости от того, к какому типу больше тяготеет инвестор, будут отличаться управляющие воздействия предпринимателя. Каждое состояние инвестора  $s_t$ , в котором инвестор находится в момент времени  $t$ ,  $t = 0, 1, 2, \dots, T$ , принадлежит заданному конечному множеству возможных состояний  $S = \{s_1, \dots, s_n\}$ ; при этом управляющее воздействие  $v_t$  в момент  $t$  является элементом множества  $V = \{v_1, \dots, v_m\}$ . Эволюция состояний инвестора во времени описывается уравнением:

$$s_{t+1} = f(s_t, v_t), \quad t = 0, 1, 2, \dots, T, \quad (3)$$

где  $f$  – заданная неслучайная функция, отображающая  $S \times V$  в  $S$ , т.к. предприниматель

имеет определенное представление об инвесторе и знает, что от него ожидать.

Таким образом,  $f(s_t, v_t)$  представляет собой последующее состояние для  $s_t$  при управляющем воздействии  $v_t$ . Предполагается, что в каждый момент времени  $t$  на управляющее воздействие накладывается расплывчатое ограничение  $L_t$ , являющееся расплывчатым множеством в  $V$  с функцией принадлежности  $\mu_t(v_t)$ . Действительно, беседу следует продолжать, исходя из того, в каком состоянии находится инвестор в момент времени  $t$ . Именно от этого зависит выбор предпринимателем средств и методов убеждения или же он приходит к выводу, что проще найти для переговоров другого инвестора. Цель предпринимателя интерпретируется как расплывчатое множество  $G_T$  в  $S$ , определяемое функцией принадлежности  $\mu_{G_T}(s_T)$ , где  $T$  – время окончания переговоров. Также предполагается, что предпринимателю известно начальное состояние инвестора  $s_0$ . Задача заключается в нахождении вектора управляющих воздействий для максимизации вероятности достижения расплывчатой цели в момент времени  $T$  при условии, что должны быть выполнены расплывчатые ограничения  $L_0, \dots, L_{T-1}$ .

## 2. Алгоритм решения

Результирующее решение определяется пересечением заданных ограничений и цели, как было предложено в [Беллман и Заде, 1976, с. 193]:

$$D = L_0 \cap L_1 \cap \dots \cap L_{T-1} \cap G_T. \quad (4)$$

Следовательно, для функций принадлежности справедлива формула:

$$\mu_D(v_0, \dots, v_{T-1}) = \mu_0(v_0) \wedge \dots \wedge \mu_{T-1}(v_{T-1}) \wedge \mu_{G_T}(s_T), \quad (5)$$

где  $s_T$  может быть выражено как функция от  $v_1, \dots, v_{T-1}$  и  $s_0$  путем последовательного применения соотношения (3) [Беллман и Заде, 1976]. Задача сводится к нахождению последовательности управляющих воздействий  $v_0, \dots, v_{T-1}$ , максимизирующей  $\mu_D$  в формуле (5). Решение представимо в виде:

$$v_t = \psi_t(s_t), \quad t = 0, 1, 2, \dots, T-1, \quad (6)$$

где  $\psi_t$  – принятая модель поведения, т.е. принятое правило выбора управляющего воздействия  $v_t$  в зависимости от реализовавшегося  $s_t$ .

Для получения как  $\psi_t$ , так и максимизирующего (оптимального) решения  $v_0^*, \dots, v_{T-1}^*$  целесообразно

№ п/п	Усл. об.	Лингвистическое описание
1	$v_1$	стандартное описание проекта, его сильных, слабых сторон и полезности
2	$v_2$	описание проекта с использованием дополнительных доказательств его важности, в т.ч. – общественной значимости
3	$v_3$	предоставление предпринимателем дополнительных сведений о себе и проектах, которые уже были им успешно реализованы
4	$v_4$	демонстрация готовности пересмотреть, изменить проект в соответствии с пожеланиями инвестора
5	$v_5$	информирование потенциального инвестора о наличии других инвесторов и о возможности упустить существенную выгоду в случае отклонения инвестором данного проекта

применить метод динамического программирования. Так, используя (3) и (4), получаем:

$$\begin{aligned} & \mu_D(v_0^*, \dots, v_{T-1}^*) = \\ & = \max_{v_0, \dots, v_{T-1}} (\mu_0(v_0) \wedge \dots \wedge \mu_{T-2}(v_{T-2}) \wedge \mu_{G_{T-1}}(s_{T-1})), \quad (7) \\ & \mu_{G_{T-1}}(s_{T-1}) = \max_{v_{T-1}} \left( \begin{array}{l} \mu_{T-1}(v_{T-1}) \wedge \\ \wedge \mu_{G_T}(f(s_{T-1}, v_{T-1})) \end{array} \right), \end{aligned}$$

где  $\mu_{G_{T-1}}(s_{T-1})$  рассматривается как функция принадлежности расплывчатой цели в момент  $t = T - 1$ , индуцированная заданной целью  $G_T$  в момент  $t = T$ .

Повторяя процесс обратных итераций, получаем систему рекуррентных уравнений:

$$\begin{aligned} \mu_{G_{T-k}}(s_{T-k}) &= \max_{v_{T-k}} \left( \begin{array}{l} \mu_{T-k}(v_{T-k}) \wedge \\ \wedge \mu_{G_{T-k+1}}(s_{T-k+1}) \end{array} \right), \quad (8) \\ s_{T-k+1} &= f(s_{T-k}, v_{T-k}), \quad k = 1, \dots, T, \end{aligned}$$

которая дает решение задачи. Оптимальное решение получается путем последовательной максимизации величин  $v_{T-k}$  в (8), причем  $v_{T-k}^*$  определяется как функция от  $s_{T-k}$ ,  $k = 1, \dots, T$ .

Инвестор до принятия решения об инвестировании должен определиться в собственной системе приоритетов, в качестве которых наиболее распространены такие критерии, как:

- общественная значимость проекта;
- влияние на имидж инвестора;
- соответствие целям и задачам инвестора;
- соответствие финансовым возможностям инвестора;
- соответствие организационным возможностям инвестора;

- рыночный потенциал создаваемого продукта (услуги);
- период окупаемости проекта;
- прибыль;
- уровень риска;
- соответствие проекта действующему законодательству и т.п. [Электронный ресурс, 2015а; Электронный ресурс, 2015b]

Для простоты в качестве обобщающего критерия можно применить какое-либо правило свертки приведенных критериев, например:

$$\tilde{Q}_j = \prod_{l=1}^w (\mu_{q_l}(m_j)) \rightarrow 1, \quad (9)$$

где  $\mu_{q_l}(m_j)$  – функция принадлежности, определяющая степень соответствия инвестиционного проекта  $m_j$  объективному критерию  $q_l$ ,  $l = \overline{1, w}$ ;  $w$  – число критериев.

Экспериментально установлено, что при выполнении (9) и  $r \in [0,5; 0,8]$  инвестор принимает проект к полному финансированию.

### 3. Пример

Потенциальный инвестор может находиться в одном из пяти эмоциональных состояний (табл. 1).

Таблица 1 – Основные эмоциональные состояния инвестора при переговорах

№ состояния	Условное обозначение	Лингвистическое описание
1	$s_1$	«совсем не доверяет»
2	$s_2$	«скорее не доверяет, чем доверяет»
3	$s_3$	«скорее доверяет, чем не доверяет»
4	$s_4$	«доверяет, но сомнения все же есть»
5	$s_5$	«полностью доверяет и готов сотрудничать»

Нечеткая цель предпринимателя – убеждение инвестора принять как можно более полное участие в инвестиционном проекте. Пусть агенты планируют три встречи и расплывчатая цель предпринимателя в момент  $t = 3$  определяется функцией принадлежности  $\mu_{G_3}$ , принимающей значения:  $\mu_{G_3}(s_1) = 0,1$ ,  $\mu_{G_3}(s_2) = 0,3$ ,  $\mu_{G_3}(s_3) = 0,5$ ,  $\mu_{G_3}(s_4) = 0,8$  и  $\mu_{G_3}(s_5) = 1$ . Т.е., в первом случае значение 0,1 говорит о том, что находясь в состоянии полного недоверия инвестор не будет принимать участие в проекте (вероятность его участия составляет 10%). Если же инвестор находится в состоянии  $s_5$ , вероятность его участия

в проекте (или полнота финансирования) составляет 100%.

Предприниматель может оказывать на инвестора следующие воздействия (табл. 2).

Таблица 2 – Типовые воздействия предпринимателя на инвестора

Расплывчатые ограничения в моменты функции принадлежности  $t = 0$ ,  $t = 1$  и  $t = 2$  в зависимости от начального представления предпринимателя о поведенческом типе ( $r_{inv}$ ) потенциального инвестора (или о состоянии  $s_0$ ) задаются функцией принадлежности  $\mu_L$ . Так, для компромиссного типа инвестора значения ограничений приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Значения ограничений в модели поведения предпринимателя для компромиссного типа инвестора

	$\mu_0$	$\mu_1$	$\mu_2$
$v_1$	0,5	0,4	0,6
$v_2$	0,7	0,8	0,6
$v_3$	0,6	0,7	0,9
$v_4$	0,3	0,5	0,7
$v_5$	0,2	0,3	0,4

Таблица изменения состояний, задающая функцию  $f$  в формуле (3), соответствует табл. 4.

Таблица 4 – Функция изменения состояний инвестора компромиссного типа при переговорах

	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	$s_5$
$v_1$	$s_1$	$s_3$	$s_4$	$s_5$	$s_5$
$v_2$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	$s_5$	$s_5$
$v_3$	$s_3$	$s_4$	$s_5$	$s_5$	$s_5$
$v_4$	$s_2$	$s_2$	$s_4$	$s_3$	$s_4$
$v_5$	$s_1$	$s_1$	$s_2$	$s_4$	$s_3$

Применяя выражение (7), можно найти функцию принадлежности расплывчатой цели в момент  $t = 2$  (табл. 5):

Таблица 5 – Значения функции принадлежности  $\mu_{G_2}$  при  $t = 2$

	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	$s_5$
$v_1$	0,1	0,5	0,6	0,6	0,6
$v_2$	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6
$v_3$	0,5	0,8	0,9	0,9	0,9
$v_4$	0,3	0,3	0,7	0,5	0,7
$v_5$	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4

По каждой графе выбирается максимальное значение:  $\mu_{G_2}(s_1) = 0,5$ ,  $\mu_{G_2}(s_2) = 0,8$ ,  $\mu_{G_2}(s_3) = 0,9$ ,  $\mu_{G_2}(s_4) = 0,9$  и  $\mu_{G_2}(s_5) = 0,9$ , тогда соответствующее оптимальное решение имеет вид:  $\Psi_2(s_1) = \Psi_2(s_2) = \Psi_2(s_3) = \Psi_2(s_4) = \Psi_2(s_5) = v_3$ .

Если предприниматель начинающий, т.е. ранее не осуществлявший никакие проекты, его максимизирующая модель поведения имеет вид:  $\Psi_2(s_1) = v_2$  и  $v_4$ ,  $\Psi_2(s_2) = v_1$  и  $v_2$ ,  $\Psi_2(s_3) = v_4$ ,  $\Psi_2(s_4) = v_1$  и  $v_2$ ,  $\Psi_2(s_5) = v_4$ .

Аналогичные действия выполняются при  $t = 1$  (табл. 6) и при  $t = 0$  (табл. 7).

Таблица 6 – Значения функции принадлежности  $\mu_{G_2}$  при  $t = 1$

	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	$s_5$
$v_1$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
$v_2$	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
$v_3$	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
$v_4$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
$v_5$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Максимальное значение по каждой графе равно 0,8 и соответствующее оптимальное решение имеет вид:

$$\Psi_2(s_1) = \Psi_2(s_2) = \Psi_2(s_3) = \Psi_2(s_4) = \Psi_2(s_5) = v_2.$$

Таблица 7 – Значения функции принадлежности  $\mu_{G_1}$  при  $t = 0$

	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	$s_5$
$v_1$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
$v_2$	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
$v_3$	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
$v_4$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
$v_5$	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Максимальное значение по каждой графе равно 0,7 и соответствующее оптимальное решение имеет вид:

$$\Psi_2(s_1) = \Psi_2(s_2) = \Psi_2(s_3) = \Psi_2(s_4) = \Psi_2(s_5) = v_2.$$

Таким образом, получено подтверждение того, что если инвестор относится к компромиссному типу поведения, то независимо от его начального состояния  $s_0$  оптимальная модель поведения предпринимателя выглядит так:  $\mu_D(v_0^*, \dots, v_{T-1}^*) = (v_2, v_2, v_3)$ , причем соответствующее значение функции принадлежности  $\mu_{G_0} = 0,7$ .

Если предприниматель начинающий, то возможны следующие нечеткие модели его поведения (табл. 8).

Таблица 8 – Нечеткие модели поведения начинающего предпринимателя при обсуждении инвестиционного проекта за три встречи

Начальное состояние ( $s_0$ )	Стратегия: $t = 0, t = 1, t = 2$	
	Условные обозначения	Лингвистическое описание
$s_1$	$v_2, v_2, v_2$	Предпринимателю лучше сразу начать не со стандартного

	$v_4$	описания проекта, а использовать дополнительные доказательства его важности, в т.ч. – общественной значимости; при этом целесообразно продемонстрировать готовность пересмотра проект, его изменения в соответствии с пожеланиями инвестора
$S_2$	$v_2, v_2, v_1$ и $v_2$	Важным представляется «мягкое» убеждение инвестора в значимости проекта, используя дополнительные доказательства важности проекта, но и не забывая о слабых сторонах проекта, если таковые имеются. Необходимо продемонстрировать потенциальному инвестору правдивость и доверие
$S_3$	$v_2, v_2, v_4$	Практически не отличается от модели при состоянии $S_1$
$S_4$	$v_2, v_2, v_1$ и $v_2$	Совпадает с моделью при состоянии $S_2$
$S_5$	$v_2, v_2, v_4$	Совпадает с моделью при состоянии $S_3$

## Заключение

Очевидно, что модели поведения предпринимателя при переговорах с инвестором других поведенческих типов будут отличаться от рассмотренных другими управляющими воздействиями и их последовательностями. Можно также представить вариант такой нечеткой ситуации, когда предприниматель должен убедить инвестора выделить на реализацию проекта всю необходимую сумму, а инвестор в зависимости от выполнения (9) и своих предпочтений может полностью профинансировать проект, частично или вовсе отказаться от участия в нем. Если предпринимателю известен поведенческий тип потенциального инвестора, то он может в некоторой степени предсказать, какую реакцию от инвестора следует ожидать при переговорах. Конечно, точность такого прогноза зависит от поведенческого типа самого предпринимателя. Поэтому в интересах предпринимателя вести переговоры с инвестором на оптимистичной ноте, соблюдая все правила делового этикета.

Теория нечетких множеств является одной из наиболее эффективных математических концепций, направленных на формализацию и обработку неопределенной информации и во многом интегрирующей известные подходы и методы. Модели поведения участников инвестиционного процесса, построенные на основе нечеткой логики, имеют ряд преимуществ перед игровыми моделями на основе вероятностного подхода. Вероятностный подход предполагает повторяемость опытов, т.е. осуществление многих однотипных проектов на достаточно большом временном интервале при неизменных условиях. На практике это

невыполнимо в отношении инвестиционных проектов в силу уникальности каждого из них. Нечеткие множества являются инструментом расчета возможностей, поэтому их применение может оказаться весьма полезным при составлении разного рода прогнозов, особенно – прогнозов поведения социально-экономических систем.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 13-01-00118-а «Нечеткие модели поведения лиц и групп, принимающих решения».

## Библиографический список

- [Матвеев и др., 2005] Матвеев, А.А. Модели и методы управления портфелями проектов / А.А. Матвеев, Д.А. Новиков, А.В. Цветков. М.: ПМСОФТ, 2005. 206 с.
- [Мутовкина и др., 2014] Мутовкина, Н.Ю. Влияние целеустремленного поведения агентов на устойчивость многоагентной системы / Н.Ю. Мутовкина, В.Н. Кузнецов, А.Ю. Ключин // Системы управления и информационные технологии: науч.-техн. журнал. Воронеж: Изд-во «Научная книга», № 2 (56), 2014. С. 43 – 48.
- [Мутовкина и др., 2013] Мутовкина, Н.Ю. Семантическое определение типа агента в многоагентной системе. Проблема межагентного взаимодействия / Н.Ю. Мутовкина, А.Ю. Ключин, В.Н. Кузнецов // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2013): материалы III Междунар. науч.-техн. конф. (Минск, 21-23 февраля 2013г.) / редкол.: В.В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУИР, 2013. 592 с., С. 309 – 316.
- [Беллман и Заде, 1976] Беллман, Р., Заде, Л. Принятие решений в расплывчатых условиях / Р. Беллман, Л. Заде. В кн.: Вопросы анализа и процедуры принятия решений. М.: Мир, 1976. 230 с., С. 172 – 215.
- [Электронный ресурс, 2015a] Критерии и методы оценки эффективности инвестиционного проекта [Электронный ресурс] Дата обращения: 22.07.2015. Режим доступа: <http://www.financekind.ru/dlcs-327-1.html>.
- [Электронный ресурс, 2015b] Основные критерии отбора коммерческих проектов [Электронный ресурс] Дата обращения: 24.07.2015. Режим доступа: [http://asi.ru/docs/nb\\_crit\\_upd.pdf](http://asi.ru/docs/nb_crit_upd.pdf).

## A FUZZY MODEL OF THE BEHAVIOR OF THE ENTREPRENEUR IN NEGOTIATIONS ABOUT INVESTING IN THE CONDITIONS OF ACCURATE KNOWLEDGE OF NATURE A POTENTIAL INVESTOR

Palyukh B.V., Klyushin A.Yu., Mutovkina N.Yu.

*Tver State Technical University,  
Tver, Russian Federation*

**Pboris@tstu.tver.ru**

**klalex@inbox.ru**

**letter-boxNM@yandex.ru**

The article discusses the behaviors of the entrepreneur during negotiations with the investor, the object of which is investment project. When choosing an investor is guided not only by objective evaluation criteria, but also their subjective preferences. The entrepreneur must take into account this fact and to build a conversation so as to convince potential investors to participate in financing the proposed project. How successful is the strategy of the entrepreneur depends on the result of negotiations.