

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОЦЕССАХ УПРАВЛЕНИЯ

ОЦЕНКА ИНФОРМАЦИИ ОБ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТАХ РАННИХ СТАДИЙ РАЗВИТИЯ С ПОМОЩЬЮ ЦВЕТОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Получено: 05.11.2019; одобрено: 17.12.2019; опубликовано: 30.12.2019

УДК 330.4 330.47 JEL C65, C83 DOI 10.26425/2658-3445-2019-4-30-40

Конченкова Екатерина Игоревна

Канд. экон. наук, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград, Российская Федерация

ORCID: 0000-0002-5476-5717

e-mail: ekaterin-bragin@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Развитие высокотехнологичных секторов российской экономики невозможно представить без появления и активного роста большого количества малых инновационных предприятий, создающих и продвигающих на российский и международный рынки востребованные конкурентоспособные товары и услуги. Развитие именно такого типа компаний зачастую требует привлечения так называемого «комфортного» венчурного капитала. Основным источником такого капитала на ранних стадиях развития малых инновационных компаний являются бизнес-ангелы. Однако оценка инновационных проектов, находящихся на ранней стадии своего развития и принятие решений бизнес-ангелов об инвестировании являются процессом довольно трудоемким, подразумевающим анализ и систематизацию огромного количества информации.

В статье предложено 56 критериев оценки инновационных проектов ранних стадий развития. Критерии разделены на 8 групп, характерных для оценки проектов. Эти критерии, как правило, используют шкалы оценок. Наиболее часто применяют 10-балльные, 5-балльные, 100-балльные шкалы оценок и шкалу 0...1.

Инновационные проекты ранних стадий развития предложено оценивать не только шкалой оценок, но и с помощью цветов. В исследовании использованы градиенты красного (для отрицательных оценок) и синего (для положительных оценок) цветов. Приведен пример построения цветографической карты на основе вымышленного инновационного проекта. Разработанные цветографические карты дадут возможность инвестору визуально оценить информацию о поступившей на рассмотрение заявке на инвестирование в двумерном изображении (по сути, это таблица).

Представлена визуализация оценок проекта в виде цветного октаэдра. При построении октаэдра также использованы красные, синий и белый (отсутствие оценки) градиенты. Каждая грань октаэдра соответствует группе критериев инновационного проекта. Критерии в группе расположены таким образом, что при отражении на плоскости наиболее значимые критерии будут находиться ближе к центру октаэдра. Таким образом, в случае насыщенной окраски центра октаэдра проект может получить либо отличную, либо неудовлетворительную оценку. Данная визуализация проекта может быть удобна при необходимости проанализировать каждую группу критериев в отдельности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Инновации, инвестирование стартапов, инновационные проекты, критерии оценки, цветографические карты, цветографический анализ, октаэдр, визуализация.

ЦИТИРОВАНИЕ

Конченкова Е.И. Оценка информации об инновационных проектах ранних стадий развития с помощью цветографических изображений//E-Management. 2019. № 4. С. 30-40.

© Конченкова Е.И., 2019. Статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0. всемирная (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



INSTRUMENTAL AND MATHEMATICAL METHODS IN MANAGEMENT PROCESS

EVALUATION OF INFORMATION BY EARLY STAGES INNOVATIVE PROJECTS USING COLOROGRAPHIC IMAGES

Received: 05.11.2019; approved: 17.12.2019; published 30.12.2019

JEL CLASSIFICATION C65, C83 DOI 10.26425/2658-3445-2019-4-30-40

Konchenkova Ekaterina

Candidate of Economic Sciences, Volgograd State Agricultural University, Volgograd, Russia

ORCID: 0000-0002-5476-5717

e-mail: ekaterin-bragin@yandex.ru

ABSTRACT

It is impossible to imagine the development of high-tech sectors of the Russian economy without the emergence and active growth of a large number of small innovative enterprises that create and promote demanded competitive goods and services on the Russian and international markets. The development of this type of company often requires the attraction of so-called “comfortable” venture capital. The main source of such capital in the early stages of development of small innovative companies is business angels. However, the evaluation of innovative projects at an early stage of development and the decision-making of business angels about investing is a rather time-consuming process, involving the analysis and systematization of a huge amount of information.

The article proposes 56 criteria for evaluating innovative projects of early stages of development. The criteria have been divided into 8 groups specific to the evaluation of projects. These criteria typically use grading scales. The most commonly used are 10-point, 5-point, 100-point rating scales and 0...1 scale.

It was proposed to evaluate innovative projects of the early stages of development not only according to the rating scale, but also using colors. Red (for negative assessments) and blue (for positive assessments) colors gradients have been used in the article. An example of constructing a colorographic map based on a fictional innovative project has been adduced. The developed colorographic maps will allow the investor to evaluate visually the information on the investment application submitted for consideration using a two-dimensional image (this is essentially a table).

The visualization of project estimates in the form of a colored octahedron has been presented. In constructing the octahedron, red, blue and white (no grade) gradients were also used. Each face of the octahedron corresponds to a group of criteria of this project. The criteria in the group are located in such a way that when reflected on the plane they will be located closer to the center of the octahedron. Thus, in the case of saturated color of the center of the octahedron, the project can receive either an excellent, or unsatisfactory rating. This visualization of the project can be useful if you need to analyze each group of criteria separately.

KEYWORDS

Innovations, startups investment, innovative projects, evaluation criteria, color maps, colorographic analysis, octahedron, visualization.

FOR CITATION

Konchenkova E.I., Evaluation of information by early stages innovative projects using colorographic images (2019) E-Management, 2 (4), pp. 30–40. doi: 10.26425/2658-3445-2019-4-30-40



В современном финансовом мире бизнес-ангелы (англ. business angel, angel investor) – неотъемлемая часть формирования здоровой экономики. Размер вложений бизнес-ангелов сопоставим с инвестициями венчурных фондов, из которых только 2 % представляют собой вложения в компании ранних стадий развития (англ. deal flow stage). Помимо этого, частные инвесторы зачастую являются хорошими специалистами в области ведения бизнеса, способными давать полезные практические советы предпринимателям, желающим грамотно развивать свою компанию [Гусарова, 2014; Фияксель и др., 2012].

Институт бизнес-ангельского инвестирования в России представляет собой сегмент венчурного инвестирования, в котором работают физические и юридические лица, инвестирующие свободные денежные средства в инновационные проекты ранних стадий развития (англ. preseed, seed, startup).

Инновационные проекты ранних стадий развития характеризуются своей уникальностью, высокой степенью неопределенности и рискованностью. В силу того, что в России данный сегмент венчурного инвестирования находится в стадии формирования, не существует определенного алгоритма оценки и принятия решений по инновационным проектам, подаваемым на рассмотрение частным инвесторам. В связи с этим для оптимизации оценки инновационных проектов и принятия решения по инвестированию достаточно острым является отбор наиболее значимых критериев оценки проекта, которые стали бы универсальным набором характеристик проекта. Также существует безусловная необходимость разработки универсального алгоритма работы частного инвестора с заявками на инвестирование, дальнейшей разработкой системы поддержки принятия решений по каждому инновационному проекту. Именно решение данных проблем позволит облегчить работу частных инвесторов и ускорить процесс принятия решений по каждому проекту.

Оценка инновационных проектов ранних стадий развития и принятие решений об инвестировании – процесс трудоемкий, подразумевающий анализ и систематизацию достаточно большого количества информации. Именно поэтому автор предлагает выделить ряд критериев, который может представить полную картину о проекте, анализируя не только общую оценку проекта, а также уйти от стандартных шкал оценок, заменив их градиентной шкалой синего цвета при положительных оценках, и градиентной шкалой красного цвета при отрицательных оценках, формируя цветографические карты [Брагина, Гагарин, 2015; Демкин, 2005].

Автор выделяет 56 критериев оценки инновационных проектов ранних стадий развития [Демкин, 2005; Джурабаева, Кручинин, 2007; Коссов, 2009; Тишкина, Леонова, 2009] (табл. 1). Все они разделены на 8 групп. Каждый из этих критериев имеет свою значимость в рамках оценки того или иного инновационного проекта – так называемый «весовой коэффициент». В ходе работы с проектом инвестор оценивает каждый критерий по шкале $[-2; +2]$, где: «-2» – очень низкая оценка, «0» – отсутствие оценки, «+2» – очень высокая оценка [Брагина, Гагарин, 2015]. Если по тому или иному критерию отсутствует оценка, то в соответствующей ячейке ставится «0». При этом, если данный критерий является значимым для инвестора, то вводится понижающий коэффициент, влияющий в итоге на общую оценку по тому или иному аспекту. Хочется отметить, что при желании инвестор сам может устанавливать удобную ему шкалу оценок. Так, например, достаточно часто используется 100-балльная (процентная) шкала, шкала от 0 до 1, от 0 до 5 [Джурабаева, Кручинин, 2007].

Таблица 1. Критерии оценки инновационных проектов

Table 1. Evaluation criteria of innovative projects

№	Критерий	Вес. коэф., k_w	Пониж. коэф., k_p	Оценка инвестора, E_k	Итог, A
1. Характеристика фирмы в целом					
1	Способ «выхода» инвестора из рассматриваемого проекта	3	– 0,6	0	– 1,216
2	Комфортность общения инвестора с командой	3	– 0,5	2	6
3	Состояние рассматриваемого бизнеса в момент оценки	3	– 0,3	3	9
4	Система сбыта товаров (услуг)	3	– 0,2	2	6
5	Финансовое и экономическое положение	3	0	1	3
6	Квалификация административно-управленческого, производственного персонала	3	0	5	15

Продолжение табл. 1

№	Критерий	Вес. коэф., k_w	Пониж. коэф., k_p	Оценка инвестора, E_k	Итог, А
7	Квалификация научного и инженерного персонала	3	0	4	12
Итог (7)					49,784
2. Характеристика отрасли и отраслевого рынка					
1	Динамика изучаемого сегмента	3	– 0,5	5	15
2	Емкость изучаемого рынка	3	– 0,5	0	– 1,125
3	Перспективы развития отрасли и отраслевого рынка	3	– 0,3	2	– 1,027
4	Уровень конкуренции на изучаемом рынке	3	– 0,3	4	12
5	Способность рынка к принятию новых товаров или услуг	2	0	5	10
6	Готов ли рынок к данному продукту	3	0	3	9
7	Затраты на продвижение товаров и услуг на рынок	3	0	4	12
Итог (7)					55,848
3. Характеристика товаров или услуг					
1	Решаемая продуктом проблема на рынке	3	– 0,5	0	– 1,125
2	Уникальность продукции (отсутствие аналогов)	3	– 0,5	1	3
3	Привлекательность продукта	3	– 0,5	0	– 1,125
4	Функциональные и потребительские свойства товаров (услуг)	3	– 0,2	2	6
5	Себестоимость товаров (услуг)	3	0	0	0
6	Надежность и долговечность	2	0	1	2
7	Цена	2	0	3	6
Итог (7)					14,75
4. Характеристика маркетинга					
1	Темп роста отрасли	3	– 0,6	0	– 1,216
2	Барьеры для «входа на рынок»	3	– 0,5	1	3
3	Доступность рынка	3	– 0,5	0	– 1,125
4	Конкуренция на выбранном рынке	3	– 0,5	2	6
5	Возможность воспроизведения продукта конкурентами	3	– 0,4	2	6
6	Имеются ли конкуренты, контролирующие более 30 % рынка	3	0	5	15
7	Разработка новых рынков	2	0	4	8
Итог (7)					28,928
5. Производственные характеристики					
1	Безопасность разрабатываемого продукта для потребителя	3	– 0,4	0	– 1,064
2	Система обеспечения и контроля качества товаров (услуг)	3	– 0,2	2	6
3	Накладные расходы	3	– 0,2	2	6
4	Использование технологического потенциала	3	– 0,2	0	– 1,008
5	Затраты на сырье, материалы и комплектующие	2	0	1	2
6	Производственная кооперация	2	0	2	4
7	Использование научно-технического потенциала	2	0	3	6
Итог (7)					21,928
6. Финансовые характеристики					
1	Предлагаемая доля инвестора в компании	4	– 0,6	0	– 0,870
2	Общий объем финансирования проекта	4	– 0,4	2	8
3	Возможность привлечения российских инвесторов	3	– 0,3	3	9
4	Обеспечение финансовых гарантий проекта	3	0	1	3
5	Возможность привлечения зарубежных инвесторов	3	0	0	0

Окончание табл. 1

№	Критерий	Вес. коэф., k_w	Пониж. коэф., k_p	Оценка инвестора, E_k	Итог, A
6	Возможность привлечения средств из государственного бюджета	2	0	2	4
7	Возможность получения кредитов в российских банках	2	0	3	6
Итог (7)					29,130
7. Коммерческая эффективность проекта					
1	Прибыльность рассматриваемого проекта	4	– 0,6	0	– 1
2	Время окупаемости инвестиций в проект	3	– 0,5	2	6
3	Ожидаемая норма прибыли	3	– 0,5	0	– 1,125
4	Расчетная рентабельность рассматриваемого продукта	2	– 0,5	0	– 0,75
5	Потенциал доходов через 5 лет (в год)	2	– 0,5	3	6
6	Объем уже вложенных в проект средств	3	– 0,4	2	6
7	Стоимость и время разработки продуктов (услуг)	2	0	1	2
Итог (7)					17,125
8. Риски проекта					
1	Степень реализуемости рассматриваемого проекта за расчетный срок	3	– 0,4	0	– 1,064
2	Экономический риск реализации проекта	3	– 0,3	1	3
3	Вероятность коммерческого успеха реализации проекта	3	– 0,3	0	– 1,027
4	Риск сбыта продукции	3	0	0	0
5	Социально-политический риск реализации проекта	3	0	3	9
6	Вероятность технического успеха реализации проекта	3	0	2	6
7	Риск обеспечения производства разрабатываемого продукта	2	0	0	0
Итог (7)					15,909

Составлено автором по материалам исследований / *Compiled by the author on the materials of the study*

После проставления оценок инвестором рассчитывают оценочное значение того или иного критерия:

– в случае проставления ненулевых оценок критериям итоговое значение рассчитывают следующим образом: $A = k_w E_k$, $\forall E_k \neq 0$, где A – полученная оценка критерия с учетом его веса значимости для инвестора; k_w – весовой коэффициент; E_k – оценка инвестора. Инвестор проставляет числовые оценки E_k критериям, исходя из информации, полученной из поданной заявки на инвестирование. Далее делается корректировка полученного значения с учетом значимости того или иного критерия (то есть умножается на значение k_w);

– в случае отсутствия оценки $E_k = 0$ по тому или иному критерию по нему вводится понижающий коэффициент. В случае повышенного значения критерия для инвестора понижающий критерий будет иметь отрицательное значение, а в случае нейтрального значения – нулевое [Демкин, 2005; Джурабаева, Кручинин, 2007; Коссов, 2009]. При расчете итоговых оценок по данным показателям данный понижающий коэффициент будет учитываться следующим образом: $A = k_p^{k_w} - 1$, $\forall E_k = 0$, где k_p – понижающий коэффициент.

Отметим, что k_p в рамках одной группы критериев (характеристики) не всегда дает в сумме 1, а вводится по смысловой значимости для инвестора. Далее рассчитывают интегрированные оценки по каждой группе критериев – достигается это простым суммированием вычисленных оценок по каждому критерию, рассчитанному в рамках того или иного аспекта. Для удобства составляют сводную таблицу по всем оценкам, куда записывают все полученные значения (табл. 2).

Таблица 2. Пример сводной таблицы оценок критериев

Table 2. Example of a table summarizing the criteria evaluations

Критерии	№ п/п	Характеристики							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Критерии	1	– 1,216	15	– 1,125	– 1,216	– 1,064	– 0,870	– 1	– 1,064
	2	6	– 1,125	3	3	6	8	6	3
	3	9	– 1,027	– 1,125	– 1,125	6	9	– 1,125	– 1,027
	4	6	12	6	6	– 1,008	3	– 0,75	0
	5	3	10	0	6	2	0	6	9
	6	15	9	2	15	4	4	6	6
	7	12	12	6	8	6	6	2	0
Итог		49,784	55,848	14,75	28,928	21,928	29,130	17,125	15,909

Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

Но при этом критериев оценки инновационных проектов – 56. Если представить ситуацию, что инвестору на рассмотрение был представлен «идеальный» проект с наиболее подробным описанием всех указанных в таблице 1 критериев с получением по ним максимальных оценок, то в итоге данный проект может получить 312 баллов $W = \sum_{i=1}^{56} k_i E_k$. Возникает вопрос, что делать с проектом, если инновационный проект является перспективным, но в заявке на инвестирование или представлении проекта на презентационной сессии отражена неполная информация или информация сформулирована нечетко. В этом случае имеет смысл переводить оценки в цветовую форму. Такой вид оценок имеет более наглядную форму представления информации о проекте, чем обычное числовое представление.

Визуализируя в цвете данные из таблицы 2, мы получаем по сути цветографическую карту. Пример заполнения карты отражен в таблице 3. Оттенками красного цвета отражаются отрицательные оценки, а синим градиентом – положительные. Чем выше (ниже) оценка – тем насыщеннее цвет. В таблице 3 «Цвет 1» – самая высокая оценка, а «Цвет 9» – самая низкая оценка (в цветовом обозначении). Пустые ячейки подразумевают отсутствие оценки по тому или иному критерию. При проставлении оценок цветом выбраны красный и синий цвета (а также их оттенки) в силу того, что данные цвета воспринимаются человеческим глазом максимально без искажений. Синий цвет был выбран для проставления положительных оценок, а красный – для отрицательных. Таким образом, получается изображение в красно-синих цветах, которые планируется обрабатывать нейронными сетями в планируемой к разработке программе [Конченкова, Терелянский, 2017]. Данные цвета легко переводятся в систему RGB для дальнейшей обработки изображений на входе в нейронную сеть.

Таблица 3. Визуализация примера числовой оценки инновационного проекта

Table 3. Visualization of an example of numerical evaluation of an innovation project

Критерии	№ п/п	Характеристики							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Критерии	1	Цвет 6	Цвет 8	Цвет 2	Цвет 6	Цвет 8	Цвет 5	Цвет 1	Цвет 3
	2	Цвет 2	Цвет 7	Цвет 2	Цвет 7	Цвет 7	Цвет 1	Цвет 2	Цвет 7
	3	Цвет 3	Цвет 5	Цвет 3	Цвет 3	Цвет 2	Цвет 2	-	Цвет 2
	4	Цвет 8	Цвет 5	Цвет 3	Цвет 2	-	-	Цвет 4	-
	5	Цвет 8	Цвет 7	-	Цвет 3	-	Цвет 3	-	Цвет 2
	6	Цвет 7	Цвет 3	-	Цвет 7	Цвет 6	Цвет 6	Цвет 3	Цвет 7
	7	Цвет 8	-	Цвет 6	-	Цвет 2	Цвет 4	Цвет 6	-
Итог		Цвет 9	Цвет 8	Цвет 1	Цвет 2	Цвет 7	Цвет 3	Цвет 2	Цвет 4

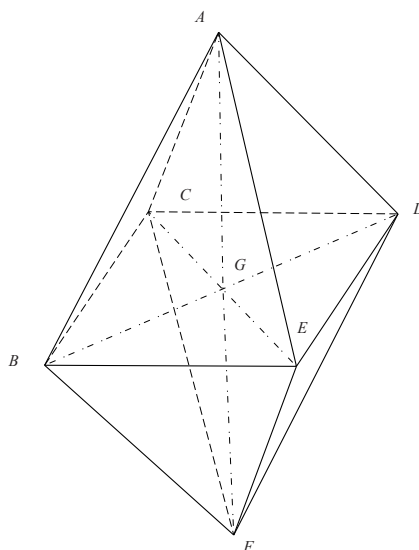
Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

Из таблицы 3 следует, что, имея низкие оценки по критериям в рамках одной группы, то и группа в целом может получить отрицательную оценку или очень слабую положительную оценку.

Синий и красный цвета выбраны автором для построения цветографических карт по следующим причинам:

- данные цвета слабо поддаются неверному восприятию людьми, подверженными цветовой слепоте;
- данные визуализации в ходе обработки преобразуются в изображения, которые являются файлами цифровых образов [Грузман, 1999; Даджион, Мерсеро, 1988; Прэтт, 1982; Хуанг, 1984]. Эти образы в дальнейшем планируется обрабатывать и классифицировать с помощью нейронной сети.

Данные таблицы 3 в дальнейшем преобразуются в изображение для классификации и анализа приведенной оценки проекта инвестором. Для компьютерной программы, у которой есть настройка на работу с изображениями, решение проблемы обработки и классификации не составит большого труда (см. табл. 3). Но для более удобного восприятия информации по проекту можно визуализировать информацию в виде многомерной правильной фигуры. Так как у нас имеется 8 групп критериев, то оптимальным вариантом многомерного изображения информации о проекте является использование октаэдра, каждая грань которого будет отражать сведения о группе критериев (рис. 1).



Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

Рис. 1. Октаэдр ABCDEF

Figure 1. Octahedron ABCDEF

Каждая грань октаэдра соответствует группе критериев. Так, например, грань ABC может соответствовать группе критериев «Характеристика фирмы в целом». Остальные грани октаэдра и соответствующие им группы критериев отражены в таблице 4.

Таблица 4. Расположение групп критериев на гранях октаэдра

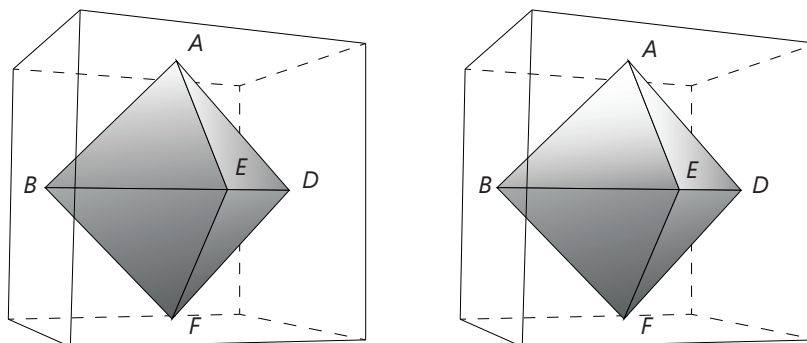
Table 4. Location of the criteria groups on the octahedron faces

№ грани	Грань октаэдра	Название группы критериев
1	ABC	Характеристика фирмы в целом
2	ACD	Характеристика отрасли и отраслевого рынка
3	ADE	Характеристика товаров или услуг
4	ABE	Характеристика маркетинга
5	FBE	Производственные характеристики
6	FDE	Финансовые характеристики
7	FCD	Коммерческая эффективность проекта
8	FBC	Риски проекта

Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

При оценке инновационных проектов используют градиенты синего и красного цветов. Синий градиент используется при положительных оценках, а красный – при отрицательных. Данные градиенты и будут использоваться при построении визуального представления информации о проекте в форме октаэдра. Таким образом, при окрашивании октаэдра в цвет можно визуально делать выводы по проекту, не вникая в числовые характеристики: если центр (условно говоря, оценки первых 4-х критериев в каждой группе) октаэдра окрашен в синий цвет (или близкие к нему оттенки), то проект можно считать хорошим. При других условиях – отказываться от инвестирования в проект или возвращать на доработку.

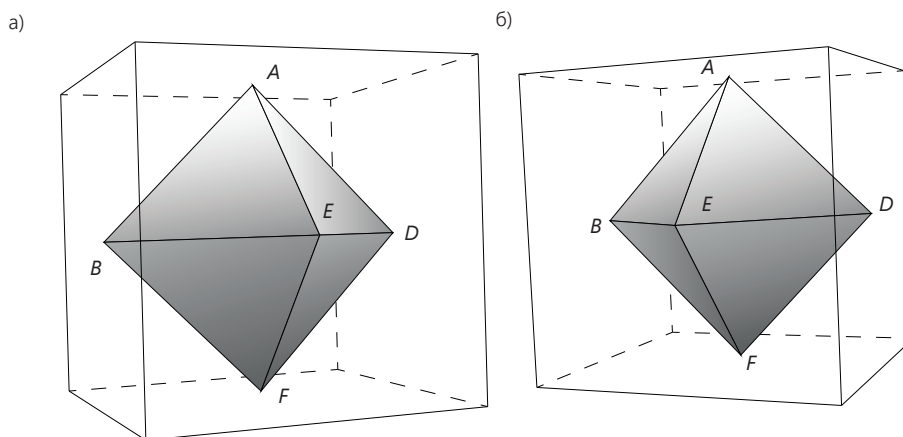
На рисунке 2 показаны примеры различных инновационных проектов. Критерии на плоскости расположены следующим образом: ближе к основанию расположены критерии оценки, которые являются приоритетными для инвестора при рассмотрении заявки на инвестирование. Ближе к вершинам – критерии, не являющиеся приоритетными при принятии решения о вложении денежных средств в проект.



Составлено в программе Wolfram Mathematica / Compiled by the program Wolfram Mathematica

Рис. 2. Примеры отличных инновационных проектов
Figure 2. Examples of excellent innovative projects

На рисунке 2 синий цвет наиболее насыщен близко к центру октаэдра (вблизи центра типичным значением цвета в модели RGB является (0x0A, 0x00, 0xF5) – интенсивность красного канала близка к минимуму, интенсивность синего канала – к максимуму). Таким образом, инвестору проще оценить информацию о проекте, имея данную визуализацию проекта. Но на практике, из 10 проектов, как правило, 3 проекта могут претендовать на инвестирование, и только один может оказаться очень перспективным. Остальные проекты либо не дотягивают до нужного уровня, либо отправляются на доработку, либо отвергаются инвесторами и менеджерами сетей бизнес-ангелов еще на стадии рассмотрения заявки. Визуально не получившие поддержки инновационные проекты могут выглядеть так, как отражено на рисунке 3.



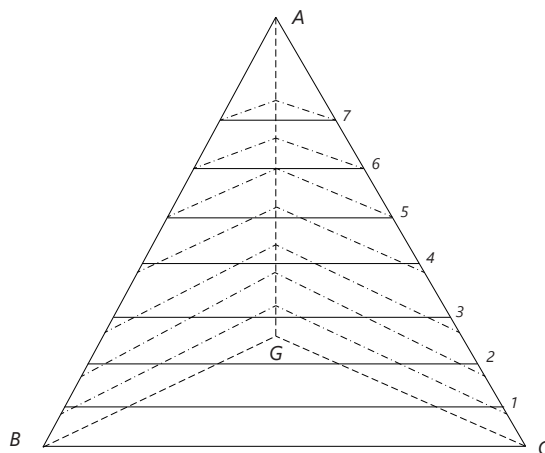
а) – проект, неоптимальный по нескольким группам критериев; б) – проект, получивший неудовлетворительные оценки

Составлено в программе Wolfram Mathematica / Compiled by the program Wolfram Mathematica

Рис. 3. Примеры проектов, не получивших положительной оценки от инвестора
Figure 3. Examples of projects that have not received a positive assessment from the investor

На рисунке 3а отражен проект, который получил отрицательные оценки по наиболее важным критериям в каждой группе (вблизи центра типичным значением цвета в модели RGB является (0xF5, 0x00, 0x0A) – интенсивность красного канала близка к максимуму, интенсивность синего канала – к минимуму), часть критериев не получила оценок или имеет почти нулевые значения по оценкам (верхняя вершина практически не окрашена). На рисунке 3б отражен проект, получивший неудовлетворительные оценки по всем критериям от инвесторов и менеджеров сетей бизнес-ангелов. Практически сплошной цвет каждой из граней свидетельствует о недостаточной информации по наиболее важным критериям [Терелянский, Брагина, 2014].

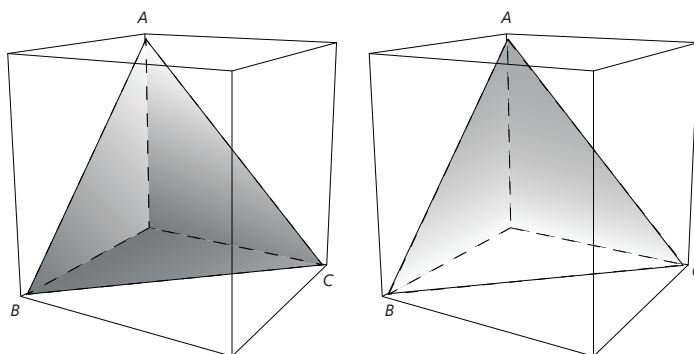
Выбирая одну группу критериев, отраженную на октаэдре, необходимо проанализировать отсеченную пирамиду с соответствующей гранью (рисунок 4). Грань пирамиды разделена на полосы, каждой из которых сопоставляется один из критериев, причем более значимые критерии соответствуют полосам, лежащим ближе к основанию пирамиды.



Составлено в программе Wolfram Mathematica / Compiled by the program Wolfram Mathematica

Рис. 4. Отсутствие необходимой и достаточной информации по проекту
Figure 4. Lack of necessary and sufficient information on the project

На рисунках 4, 5 изображена пирамида ABCG, являющаяся частью «инновационного» октаэдра, и соответствующая группе критериев «Характеристика фирмы в целом». Нумерация на рисунке 4 соответствует позициям критериев в группе (см. табл. 3). Так, первый критерий «Способ «выхода» инвестора из проекта» будет являться наиболее важным для инвестора в данной группе, чем критерий «Квалификация научного и инженерного персонала». На практике распространена замена инвестором команды в целом и ее части в случае его неудовлетворенности работоспособностью, компетенциями или другими характеристиками заявителей проекта, в то время, как способ выхода инвестора из проекта является достаточно важным критерием для принятия решения об инвестировании, так как от этого зависит, в том числе, и потенциальная прибыль инвестора от проекта. На рисунке 5 отражен пример оценки группы критериев «Характеристика фирмы в целом».



Составлено в программе Wolfram Mathematica / Compiled by the program Wolfram Mathematica

Рис. 5. Грань «Характеристика фирмы в целом»
Figure 5. Facet "Characteristics of the company as a whole"

Слева отражена ситуация, когда группа критериев «Характеристика фирмы в целом» получила отличную оценку от инвестора, а справа – неудовлетворительную оценку.

Таким образом, инновационные проекты, подаваемые на рассмотрение, можно оценивать как числовыми значениями, заполняя оценочные таблицы, так и графическими методами. К такого рода оценкам можно отнести графики, схемы, графы. Автор предлагает использовать при оценке инновационных проектов ранних стадий развития цветографические карты и объемные правильные многогранники для визуализации полученной информации по проекту.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Брагина Е.И., Гагарин А.Г. (2015). Программная реализация формирования цветографических карт для оценки инновационных проектов ранних стадий развития//Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. № 1. С. 179–182.
- Гусарова С.А. (2014). Инвестиции бизнес-ангелов и их роль в инновационном развитии стран БРИКС//Экономика и предпринимательство. Вып. 6 (47). С. 130–137.
- Грузман И.С. (1999). Двухэтапная фильтрация бинарных изображений//Автометрия. 1999. № 3. С. 31–39.
- Даджон Д., Мерсеро Р. (1988). Цифровая обработка многомерных сигналов. М.: Мир, 1988. 488 с.
- Демкин И.В. (2005). Управление инновационным риском на основе имитационного моделирования. Часть 1. Основные подходы к оценке инновационного риска//Проблемы анализа риска. Т. 2. № 3. С. 249–273.
- Джурбаева Г.К., Кручинин М.А. (2007). Система показателей комплексной оценки эффективности инновационных проектов с учетом риска финансирования нововведений//Организатор производства. № 3. С. 68–73.
- Конченкова Е.И., Терелянский П.В. (2017). Кластеризация инновационных проектов ранних стадий развития с использованием нейросетевых технологий//Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика: Матер. 1-й междунар. науч.-практ. конф. Вып. 1 / под общ. ред. П.В. Терелянского, С.А. Лукьянова, Е.Н. Смирнова; М.: ГУУ. С. 135–145.
- Коссов В.В. (2009). Основы инновационного менеджмента. М.: Магистр. 423 с.
- Прэтт У. (1982). Цифровая обработка изображений. Кн.2. М.: Мир, 1982. 480 с.
- Тишкина Э.Д., Леонова И.В. (2009). Подходы к оценке рисков инновационного проекта//Вестник РГТУ. № 3. С. 172–179.
- Терелянский П.В., Брагина Е.И. (2014). Оптимизация процесса принятия решений представителями неформального рынка венчурных инвестиций//Аудит и финансовый анализ. № 1. С. 441–452.
- Фияксель Э.А., Боков Е.В., Будеско Д.Г. (2012). Развитие региональных объединений бизнес-ангелов//Инновации. № 9 (167). С. 67–72.
- Хуанг Т.С. [ред.] (1984) Быстрые алгоритмы в цифровой обработке изображений. М.: Радио и связь. 224 с.

REFERENCES

- Bragina E.I., Gagarin A.G. (2015), “Software implementation of the formation of color-graphic maps for evaluating innovative projects of the early stages of development” [“Programmnaya realizatsiya formirovaniya tsvetograficheskikh kart dlya otsenki innovatsionnykh projektov rannikh stadii razvitiya”], *Economics, statistics and computer science. Bulletin of UMO* [Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO], no.1, pp. 179–182. [In Russian].
- Gusarova S.A. (2014), “Business Angels Investments and their Role in the Innovative Development of BRICS Countries” [“Investitsii biznes-angelov i ikh rol' v innovatsionnom razvitii stran BRIKS”], *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, no 6 (47), pp. 130–137. [In Russian].
- Gruzman I.S. (1999), “Two-stage filtering of binary images” [“Dvukhetapnaya fil'tratsiya binarnykh izobrazhenii”], *Avtometriya*, no. 3, pp. 31–39 [In Russian].
- Dadzhion D., Mercero R. (1988), *Digital processing of multidimensional signals* [Tsifrovaya obrabotka mnogomernykh signalov], Moscow, Mir, 1988, 488 p.
- Demkin I.V. (2005), “Management of innovative risk on the basis of simulation. Part 1. Main approaches to innovative risk assessment” [“Upravlenie innovatsionnym riskom na osnove imitatsionnogo modelirovaniya. Chast' 1. Osnovnye podkhody k otsenke innovatsionnogo riska”], *Issues of risk analysis* [Problemy analiza riska], vol. 2, no. 3, pp. 249–273. [In Russian].
- Dzhurabaeva G.K., Kruchinin M.A. (2007), “System of indicators of integrated assessment efficiency of innovative projects taking into account the risk of financing innovations” [“Sistema pokazatelei kompleksnoi otsenki effektivnosti innovatsionnykh

proektov s uchetom riska finansirovaniya novovvedenii”], *Organizer of production* [*Organizator proizvodstva*], no. 3, pp. 68–73. [In Russian].

Konchenkova E.I., Tereliansky P.V. (2017), “Clusterization of innovative projects of early stages of development using neural network technologies” [“Klasterizatsiya innovatsionnykh projektov rannikh stadii razvitiya s ispol'zovaniem neirosetevykh tekhnologii”], *Proceedings of 1st international scientific-practical conf.: “Step into the future: artificial intelligence and the digital economy”* [*Mater. 1-i mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: “Shag v budushchee: iskusstvennyi intellekt i tsifrovaya ekonomika”*], Moscow, State University of Management, vol. 1, pp. 135–145 [In Russian].

Kossov V.V. (2009), *Fundamentals of innovation management* [*Osnovy innovatsionnogo menedzhmenta*], Moscow, Magistr, 423 p. [In Russian].

Pratt W. (1982), *Digital image processing. Book 2* [*Tsifrovaya obrabotka izobrazhenii. Kn. 2.*], Moscow, Mir, 480 p.

Tishkina E.D., Leonova I.V. (2009), “Approaches to the risk assessment of the innovative project” [“Podkhody k otsenke riskov innovatsionnogo projekta”], *Vestnik RGGU*, no. 3, pp. 172–179. [In Russian].

Tereliansky P.V., Bragina E.I. (2014), “Optimization of the decision-making process by representatives of the informal sector of the venture investment market” [“Optimizatsiya protsessa prinyatiya reshenii predstaviteliyami neformal'nogo sektora rynka venchurnykh investitsii”], *Audit i finansovyi analiz*, no. 1, pp. 441–452. [In Russian].

Fiyaksel E.A., Bokov E.V., Budesko D.G. (2012), “Development of regional associations of business angels” [“Razvitie regional'nykh ob»edinenii biznes-angelov”], *Innovations* [*Innovatsii*], no 9 (167), pp. 67–72. [In Russian].

Huang T.S. [Ed.] (1984), *Fast algorithms in digital image processing* [*Bystrye algoritmy v tsifrovoi obrabotke izobrazhenii*], Moscow, Radio and communications, 244 p.