

### 11.3. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ НЕФОРМАЛЬНОГО СЕКТОРА РЫНКА ВЕНЧУРНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

Терелянский П.В., д.э.н., к.т.н., доцент, зав. кафедрой «Информационные системы в экономике»;  
Брагина Е.И., старший лаборант кафедры «Информационные системы в экономике»

*Волгоградский государственный технический университет*

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)

[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)

В статье предложен новый подход к оценке инновационных проектов бизнес-ангелами, базирующийся на концепции построения цветографических карт с дальнейшей обработкой их нейронными сетями. Выделены наиболее значимые критерии оценки инновационных проектов на стадиях deal flow и due diligence. Каждый критерий предполагается оценивать по шести составляющим, дающим полное представление о степени его проработки. Критерии, а так же его составляющие, проранжированы по степени значимости для бизнес-ангела. Так же предложен метод обработки цветографической карты нейронной сетью.

Бизнес-ангельское инвестирование в его современном виде – сравнительно новое явление в мировой экономике, а в российском контексте можно говорить лишь о процессе формирования данного сегмента экономики. Бизнес-ангелами считаются инвесторы (физические и юридические лица), вкладывающие средства в малые инновационные предприятия ранних стадий развития. Размер инвестиций от бизнес-ангелов в одну компанию не превышает обычно 1 млн евро [4].

Венчурное и бизнес-ангельское инвестирование в Российской Федерации – непубличные секторы экономики, и их динамика и развитие могут быть прослежены и изучены только лишь по отдельным исследованиям и публикациям. Инвестиции, которые по своему формату могут быть отнесены к бизнес-ангельским, уже получили в РФ некоторое распространение. Фаза их первоначального зарождения пришлась на первую половину 1990-х гг. – начало становления рыночной экономики [6]. По мере появления в стране состоятельных людей некоторые из них готовы были вложить небольшую часть своих средств в «посевные» компании. В основном это были проекты родственников и знакомых, бывших научных

коллег [4]. В табл. 1 приведены предпочтения российских бизнес-ангелов при выборе инновационных проектов [5].

Как известно, существует два основных этапа рассмотрения заявки на получение бизнес-ангельских инвестиций – deal flow и due diligence. Работа на стадии deal flow заключается в проведении экспертизы проекта и предусматривает формализованный порядок рассмотрения, подготовки и принятия решений по проектам, поступающим к инвестору в целях привлечения инвестиций. Стадия due diligence – достаточно дорогостоящая и занимает достаточно длительное время. Связано это с тем, что на данной стадии привлекаются эксперты в области маркетинга, производства, различного рода технологи, делается детальный анализ рынка [5].

На каждой стадии объект оценивается по набору критериев. Причем существует достаточно большое количество критериев для оценки проектов, так как и достаточно большое количество методик оценки (анкетные листы, беседы с потенциальными получателями инвестиций) [4]. В то же время все существующие методики являются несовершенными, так как не включают в себя полную информацию о поступившем проекте и достаточно большой объем информации необходимо запоминать, не фиксируя в документах [2, с. 31-33].

Существуют так же методики, основанные на весовых коэффициентах, балльных оценках, применяемые венчурными и бизнес-ангельскими инвесторами. Каждая методика, используемая разными инвесторами, будет иметь уникальный набор критериев, по которым происходит оценка инновационных проектов [2]. Данные методики могут подходить для проведения конкурсов инновационных проектов, но не подходят для отбора проектов для презентации потенциальным инвесторам. Методики, основанные на ранжировании критериев, не могут так же учитывать необходимость подготовки проекта к презентационной сессии. Поэтому необходимо создание унифицированной методики, включающей основные критерии оценки и позволяющей оценивать перспективность каждого инновационного продукта и учитывать предпочтения бизнес-ангелов.

Качество поданного на рассмотрение инновационного проекта характеризуется двумя отдельными наборами критериев, каждый из которых используется на одной из стадий. Набор критериев может варьироваться в зависимости от типа инновационного проекта и от отрасли, к которой он относится. Данные критерии были выделены авторами на основе анализа источников (в том числе и найденных примеров инновационных проектов) [5], а так же непосредственного общения с бизнес-ангелами. В табл. 1 приведен список критериев, используемых для оценки инновационных проектов.

Таблица 1

#### СПИСОК КРИТЕРИЕВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ [1, С.1-3],

№	Критерии оценки проекта на стадии deal flow	Критерии оценки проекта на стадии due diligence
1	Решаемая продуктом проблема на рынке	Методы принятия решений
2	Охват рынка	Знает ли каждый член команды свои обязанности и понимают ли они, кто является лидером команды
3	Размер рынка	Динамика сегмента
4	Темп роста отрасли	Опыт владения и распоряжения большими денежными средствами
5	Размер необходимых инвестиций (статьи затрат), транши	Отношение команды к людям, приглашенным бизнес-ангелом для дальнейшей работы
6	Объем уже вложенных средств	Окупаемость
7	Предлагаемая доля инвестора в компании, %	Компетентность команды в области маркетинга

№	Критерии оценки проекта на стадии deal flow	Критерии оценки проекта на стадии due diligence
8	Оценка реалистичности запрашиваемых инвестиций	Работоспособность команды
9	Прогнозируемость доходов	Комфортность общения инвестора с командой
10	Расчетная рентабельность продаваемого продукта	Знание командой современных управленческих технологий
11	Четкое понимание своих потребителей	Новизна полученных результатов
12	Возврат на инвестицию при выходе инвестора из проекта	Привлекательность продукта
13	Степень риска	Стоимость проекта
14	Стадия проекта	Есть ли конкуренты, контролирующие более 30% рынка
15	Описание основных преимуществ товара	Доступность рынка
16	Характер конкуренции	Барьеры для входа на рынок конкурентов
17	Сильные и слабые стороны конкурентов	Чистая приведенная стоимость ( <i>NPV</i> )
18	Собственные сильные и слабые стороны	Барьеры для входа на рынок
19	Привлекательность для существующих потребительских рынков	Степень удовлетворения потребителя
20	Качество управления	Организация сбыта
21	Выход инвестора	Возможность производства по конкурентоспособным ценам
22	Качество продукта	Себестоимость продукции
23	Каналы сбыта	Динамика сегмента
24	Готов ли рынок к данному продукту	Альтернативные продукты и услуги
25	Осуществимость проекта	Складская политика
26	Готовность команды реинвестировать прибыль	Защита окружающей среды
27	Производственная и территориальная диверсификация	Являются ли зарплаты, премии, прения и прочие вознаграждения понятными и реалистичными
28	Степень сформированности команды	Условия при продаже (напр., скидки)
29	Характерные черты команды	Поможет ли автоматизация производства снизить цены
30	Опыт реализации успешных проектов	Соответствие производственным возможностям
31	Готовность команды к быстрым переменам	Простота производства
32	Защищенность технологии	Доступность трудовых и материальных ресурсов.
33	Возможность патентования	Возможность воспроизведения продукта конкурентами
34	Имеются производственные помещения	Импортозамещение
35	Потенциальная длительность жизненного цикла продукции.	Развитие экспорта
36	Согласны ли близкие терпеть все неудобства, связанные с предстоящей большой и сложной работой	Качество дополнительных работ

Показатели структурированы по возрастанию степени важности для бизнес-ангела. Соответственно, критерий №1 является наиболее важным, а критерий №36 – наименее важным. Данное ранжирование понадобится в дальнейшей работе с инновационными проектами.

Все критерии могут быть оценены инвестором по таким показателям, как:

- творческий подход к представлению проекта (1). Важно уметь грамотно преподнести свой проект бизнес-ангелу таким образом, чтобы заинтересовать своего будущего инвестора.
- информативность проекта (2). Поданный на рассмотрение проект не должен содержать слишком много специальных терминов, лишней информации.
- привязанность ко времени (3).
- конкретность изложения материала (целей, задач) (4). Приветствуется четкость, краткость и логичность преподнесения информации. Отсутствие даже небольшого количества нужной для инвестора информации может повлиять на оценку проекта не в лучшую сторону.
- достижимость целей (5). Необходимо четко и понятно прописывать, каким образом поставленные цели будут достигаться. Изложение должно быть убедительным, без преувеличений.
- реальная выполнимость проекта в целом (6).

Показатели так же проранжированы по степени важности для бизнес-ангела (т.е. для эксперта, оценивающего поступивший к нему проект). Таблицы с показателями и критериями экспертами заполняются оценками каждого критерия по каждому из показателей. То есть каждый критерий описывается шести составляю-

щими  $b_i = \{b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}, b_{i4}, b_{i5}\}$ , характеризующими степень его проработанности.

В предлагаемом авторами методе оценки инновационных проектов работа экспертов будет заключаться только в оценке самих критериев проектов (см. табл. 1) по показателям и анализе полученного от системы ответа (совета по работе с проектом). Заполнение происходит цветами, указанными в табл. 3 Соответственно, чем выше насыщенность цвета пикселя в цветографической карте, тем более высокую оценку получил конкретный критерий по определенному показателю [1, с. 1-3]. Эксперт оценивает каждый проект именно цветовой гаммой, а не более привычными бальными или лингвистическими оценками (например, «неудовлетворительно» – «отлично», или от нуля до пяти баллов и т.д.). Данное оценивание является удобным в силу того, что «привычные» шкалы оценок могут не полностью соответствовать мнению эксперта при оценке того или иного критерия. Эксперт может колебаться между оценками «хорошо» и «отлично», или между «хорошо» и «удовлетворительно». Замена подобных шкал оценочных шкал цветовой гаммой дает возможность эксперту оценивать каждый критерий на основе своего ментального восприятия, а не опираться при оценке проекта на «сухие форматные» шкалы, что может значительно упростить работу с проектом.

Т.е. по сути эксперт заполняет анкету, которая в конечном итоге приобретает вид изображения – цветографической карты (одной карты – если проект не по-



В результате получается две цветографические карты – для лучшего и худшего проектов. Как говорилось выше, количество сочетаний оценок достаточно велико, и чтобы избежать бесконечно длительного подбора нужной цветографической карты, эксперт, основываясь на своем опыте, может предположить – насколько качественно проработан подаваемый на рассмотрение проект (проект хороший или нуждается в доработках, либо же стоит отказать), и после этого заполнить цветографическую карту.

Далее поступивший на рассмотрение проект в результате оценки обретает свою цветографическую карту, которая давала бы представление о качестве проработки идеи (т.е. соотносить полученную цветографическую карту с заполненными экспертом эталонами, как изображено на рис. 3). Однако же имеет смысл оценить еще несколько проектов с заведомо известными оценками качества – «хорошо» и «удовлетворительно». Это даст возможность экспертам снизить риск упустить интересный проект (если допускать четыре оценки, а не только оценки «отлично» и «неудовлетворительно»), а инициаторам – получить шанс на дальнейшее развитие идеи. Но сами цветографические карты представляют собой изображения, простое рассмотрение человеком которых не даст итоговой оценки качества проекта в силу восприятия разными экспертами проекта в целом, исходя из своих соображений и опыта. Поэтому есть необходимость компьютерной обработки и анализа полученных изображений.

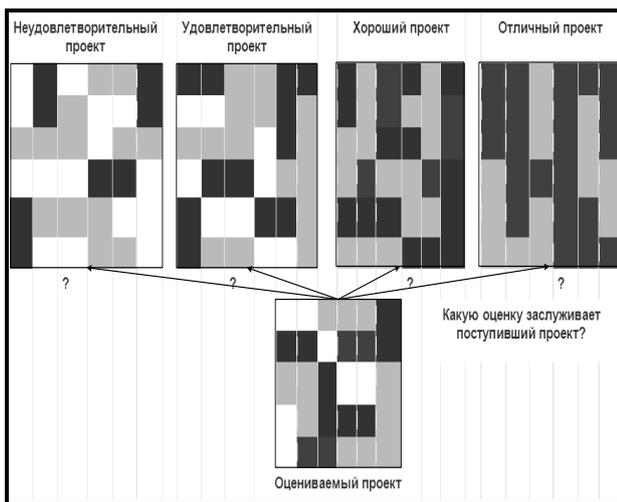


Рис. 3. Соотнесение новой цветографической карты с цветографической картой одного из эталонных проектов

Для достижения этой цели наилучшим образом подходит использование нейронных сетей. Нейронные сети отлично себя зарекомендовали в медицине (к примеру, обработка рентген-изображений), в криминалистике (распознавание отпечатком пальцев), в авиации (самолеты-беспилотники), в распознавании цифр и букв и других задачах распознавания образов.

В общем виде алгоритм оценки инновационного проекта представляется следующим образом.

1. Выбор системы показателей для достоверной оценки инновационного проекта на стадии deal flow (выполняется экспертом, исходя из своих знаний и опыта, а так же от отрасли, к которой относится проект). Выбор данной системы происходит в процессе оценки экспертом инновационного проекта.

2. Определение для каждого критерия по каждому показателю оценки инновационного проекта цветовой переменной и составление цветографической карты по итогам оценки проекта на первой стадии. Данный этап так же выполняется экспертом, исходя из своего восприятия поданной ему на рассмотрение информации.
3. Анализ изображения с целью определения качества проекта (данный этап выполняется автоматизировано: изображение подается в компьютер через сканер):
  - Преобразование цветографической карты в числовой вектор оценок;
  - применение нейронной сети для оценки проекта:
    - вычисление взвешенной оценки поступившего проекта на основе поступившего на вход нейронной сети числового вектора оценок;
    - сравнение полученного значения с уже имеющимися взвешенными оценками проектов-эталонов;
    - определение нейрона выходного слоя, имеющего на входе максимальное значение, что соответствует группе, к которой будет отнесен рассматриваемый проект;
4. Принятие решения о дальнейшей работе с проектом (эксперт, получив ответ от системы, принимает решение о дальнейшей работе с проектом):
  - При решении попадании проекта в группу, не удовлетворяющую инвестора, следует от работы над проектом;
  - В противном случае проект следует на вторую стадию оценки.
5. Работа с проектом на второй стадии оценки (due diligence) аналогична шагам 1-4, только с учетом уже других критериев.
6. Принятие решения о работе над проектом (продолжение работы над проектом и доведение до презентационной сессии, либо же отказ от него – решение принимается экспертом на основе полученного ответа от системы в случае прохождения проекта на вторую стадию оценки).

Как отмечалось выше, количество вариантов цветографических карт достаточно велико, и при этом итоговых оценок проекта, удобных для восприятия человека, – всего можно считать равным четырем (примем для итоговых оценок 4-балльную шкалу:

1. «отлично».
2. «хорошо».
3. «удовлетворительно».
4. «неудовлетворительно».

Очень удобным для обработки проставленных экспертом оценок проекта инструментом для определения его качества являются нейронные сети.

На деле для обучения нейронной сети необходимо поступающее изображение (образ) представить в виде входного вектора:

$$X = \{X_{11}, X_{12}, \dots, X_{16}, X_{21}, X_{22}, \dots, X_{361}, \dots, X_{366}\}, \quad (1)$$

а эталонное изображение – в виде выходного вектора:

$$x = \{x_{11}, x_{12}, \dots, x_{16}, x_{21}, x_{22}, \dots, x_{361}, \dots, x_{366}\}. \quad (2)$$

Входным вектором будет являться набор числовых значений, полученных в результате оценки проекта и лежащих в диапазоне от нуля до единицы. А выходными векторами будут являться векторы, содержащие следующие числовые значения:

для класса «отлично»:

$$\Omega_1 \in [0.9 ; 0.9001 ; \dots ; 0.9102 ; \dots ; 0.9999 ; 1]; \quad (3)$$

для класса «хорошо»:

$$\Omega_2 \in [0.7600 ; 0.7601 ; \dots ; 0.8999 ; 0.9]; \quad (4)$$

для класса «удовлетворительно»:

$$\Omega_3 \in [0.6100 ; 0.6101; \dots ; 0.7599 ; 0.76]; \quad (5)$$

для класса «неудовлетворительно»:

$$\Omega_4 \in [0.0 ; 0.0001 ; \dots ; 0.6099 ; 0.6100]. \quad (6)$$

Входное изображение подается на нейроны первого слоя в виде вектора числовых значений, уже преобразованных согласно табл. 4. Для получения входного вектора цветографическая карта разбивается на 216 секторов – 36 критериев оцениваются по шести показателям. Соответственно, получается своего рода таблица, состоящая из 36 строк и шесть столбцов, которые переводятся во входной вектор построчно. За каждым значением входного вектора будет закреплен конкретный нейрон входного слоя, который будет активизироваться в случае подачи на него числового значения, отличного от нуля. Входной слой после активации своих нейронов передает полученные значения на следующий слой для получения взвешенных оценок каждого критерия. На данном слое будет содержаться уже 36 нейронов-сумматоров. Результаты работы данных нейронов уже передаются на следующий слой для получения взвешенной оценки полученного изображения, полученной путем суммирования произведений значений полученного на предыдущем слое вектора на соответствующие веса. Изначально, при начале обучении нейронной сети на распознавание образов по эталонным изображениям, веса могут быть ничтожно малы, но в дальнейшем эти веса настраиваются с учетом ранжирования критериев и параметров оценки проектов (о данном ранжировании говорилось в начале статьи). Соответственно, наиболее важные для инвесторов критерии должны будут иметь самые высокие веса, а самые незначительные – минимальные веса (сумма весов в конечном итоге должна давать единицу). Полученная взвешенная оценка будет являться по своей сути оценкой качества поступившего на рассмотрение проекта. Но само число, полученное с помощью данного расчета, не несет никакой информативности для инвестора. Поэтому необходимо определить, к какому из классов можно отнести данный проект. Для этого взвешенная сумма, полученная на третьем слое нейронной сети, поступает на четвертый слой, в котором происходит сравнение полученной оценки с проектами-эталопами. Чет-

вертый слой состоит из 20 нейронов, каждому из которых ставится в соответствие определенный эталон, относимый к заданному классу проектов. Все 20 нейронов разделены на четыре плоскости (по пять нейронов), соответствующие классам оценки проекта. В каждой плоскости будет активизироваться тот нейрон, на который поступает максимальное значение. Первые четыре слоя нейронной сети являются полностью связанными (то есть все нейроны предыдущего слоя связаны со всеми нейронами последующего слоя). Результатом работы четвертого слоя нейронной сети будет вектор значений, состоящий из четырех элементов, которые соответствуют классам оценки инновационного проекта – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» соответственно. Данный вектор подается на последний слой, состоящий из четырех нейронов, каждый из которых закреплен за соответствующим классом. На данном слое будет активизироваться нейрон, соответствующий положению максимального значения в выходном векторе предыдущего слоя, определяя класс поступившего на рассмотрение проекта. Структура нейронной сети изображена на рис. 4.

Таким образом, нейронная сеть обучается по 20 образам-эталонам – по пять эталонов в каждом классе:

$$\begin{aligned} \Omega_1 &= (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)_1; \\ \Omega_2 &= (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)_2; \\ \Omega_3 &= (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)_3; \\ \Omega_4 &= (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)_4. \end{aligned} \tag{7}$$

где  $(\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)_k$  – эталонные образы, характеризующие классы проектов. Если же в процессе обучения нейронной сети заранее принадлежащий определенному классу эталон сетью относится к другому классу, то весовой вектор подлежит корректировке до тех пор, пока сеть не перестанет выдавать ошибки в классификации эталонных изображений.

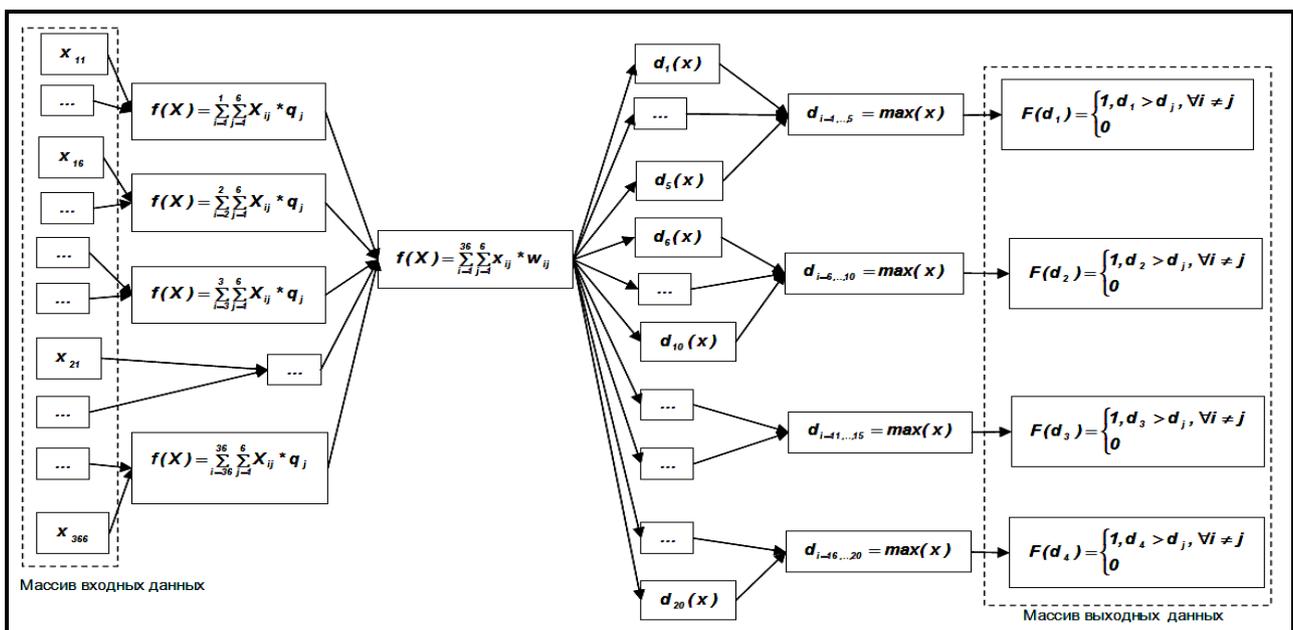


Рис. 4. Структура нейронной сети

Нейронная сеть обучается с помощью учителя, т.е. эксперт подает на вход нейронной сети изображение, заранее зная, к какому из классов относится проект. В случае ошибочной классификации изображение подается снова на вход, при этом сеть перенастраивается. Данный процесс продолжается до тех пор, пока либо все подаваемые обучающие примеры изображений не начнут классифицироваться правильно, либо процент ошибки классификации не достигнет своего минимума.

Для определения принадлежности поступающих образов к тому или иному классу достаточно часто используется критерий минимального расстояния между распознаваемым образом  $x$  и каждым из эталонов  $\omega_i^k$ .

В качестве примера соотнесем проект, изображенный на рис. 5, проходящий стадию deal flow. Имея уже настроенный весовой вектор и уже проставленные экспертом оценки, определим, к какому из классов можно отнести данный проект.

Расстояние между образом  $x$  и каждым из эталонов  $\omega_i$  определяется по формуле:

$$D_i = \sqrt{(F(x) - (\omega_i^k))^* (F(x) - (\omega_i^k))}, k = 1, \dots, 4, \quad (8)$$

то есть нахождение наименьшего расстояния до одного из эталонов в группе. Здесь  $k = 1, \dots, 4$  представляет собой номер класса:

$$F(x) = \sum_{j=1}^m X_{ij} * w_{ij}. \quad (9)$$

Поскольку все расстояния имеют неотрицательные значения, то выбор минимального расстояния  $D_i$  есть не что иное, как выбор минимального квадрата расстояния  $D_i^2$  [3]. Возведение (8) в квадрат даст следующее выражение:

$$\begin{aligned} & ((F(x) - \omega_i^k)^* (F(x) - \omega_i^k))_{k=1, \dots, 4} = \\ & = (F(x))^2 - 2 * \left( F(x) * \omega_i^k - \frac{1}{2} * (\omega_i^k)^2 \right). \end{aligned} \quad (10)$$

Однако, поскольку член  $(F(x))^2$  не зависит от номера класса  $\omega_i$ , то это в свою очередь эквивалентно выбору максимального значения:

$$\left\{ F(x) * \omega_i^k - \frac{1}{2} * (\omega_i^k)^2 \right\}_{k=1, \dots, 4} \quad (11)$$

Данное выражение можно трактовать как степень близости исследуемого объекта к объекту-эталону, то есть исследуемого инновационного проекта к одному из проектов-эталонов.

Рассмотрим работу эксперта по предложенному алгоритму. Допустим, инвестору поступил инновационный проект, получивший на первой стадии путем заполнения анкеты цветографическую карту, изображенную на рис. 5. Данная цветографическая карта была получена путем заполнения экспертом оценочной табл. 3.

Пример работы с данной таблицей приведен ниже.

Далее полученное изображение уже подается на компьютер для преобразования его в массив чисел. Процесс разбиения изображения на секторы для получения числового изображения описан выше. Уже разбитое изображение преобразуется в числовые значения, которые построчно переписываются во входной вектор для нейронной сети:

$$X = \{X_{11}, X_{12}, \dots, X_{16}, X_{21}, X_{22}, \dots, X_{361}, \dots, X_{366}\} = \{1; 1; \dots\}.$$

Критерии оценки	Параметры оценки					
	1	2	3	4	5	6
Решаемая продуктом проблема на рынке						
Охват рынка						
Размер рынка						
Темп роста отрасли						
Размер необходимых инвестиций (статьи затрат), транши						
Объем уже вложенных средств						
Предлагаемая доля инвестора в компании, %						
Оценка реалистичности запрашиваемых инвестиций						
Прогнозируемость доходов						
Расчетная рентабельность продаваемого продукта						
Четкое понимание своих потребителей						
Возврат на инвестицию при выходе инвестора из проекта						
Степень риска						
Стадия проекта						
Описание основных преимуществ товара						
Характер конкуренции						
Сильные и слабые стороны конкурентов						
Собственные сильные и слабые стороны						
Привлекательность для существующих потребительских рынков						
Качество управления						
Выход инвестора						
Качество продукта						
Каналы сбыта						
Готов ли рынок к данному продукту						
Осуществимость проекта						
Готовность команды реинвестировать прибыль						
Производственная и территориальная диверсификация						
Степень сформированности команды						
Характерные черты команды						
Опыт реализации успешных проектов						
Готовность команды к быстрым переменам						
Защищенность технологии						
Возможность патентования						
Имеются ли производственные помещения						
Потенциальная длительность жизненного цикла продукции						
Согласны ли близкие терпеть все неудобства, связанные с предстоящей большой и сложной работой						

Рис. 5. Пример цветографической карты для стадии deal flow

Далее необходимо рассчитать интегрированную оценку инновационного проекта, поступившего на рассмотрение эксперту. Расчет данной оценки происходит на втором слое нейронной сети автоматически по следующему алгоритму. Входной вектор числовых значений  $X$  поэлементно будет умножаться на веса параметров (Вклад параметра в оценку критерия  $q_i$ ):

$$\begin{aligned} f_1(X) &= \sum_{i=1}^1 \sum_{j=1}^6 X_{ij} * q_j; \\ f_2(X) &= \sum_{i=2}^2 \sum_{j=1}^6 X_{ij} * q_j; \\ &\dots \\ f_{36}(X) &= \sum_{i=36}^{36} \sum_{j=1}^6 X_{ij} * q_j. \end{aligned} \quad (12)$$

Таблица 4

## ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ОЦЕНОЧНОЙ ТАБЛИЦЫ

Критерии оценки	Параметры оценки					
	Творческий подход к представлению проекта	Информативность проекта	Привязанность ко времени	Конкретность изложения материала (целей, задач)	Достижимость целей	Реальная выполнимость проекта в целом
Решаемая продуктом проблема на рынке						
Охват рынка	...					...
Размер рынка	...	...	...	...	...	...
Темп роста отрасли	...	...	...	...	...	...
Размер необходимых инвестиций (статьи затрат), транши	...	...	...	...	...	...
Объем уже вложенных средств	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
Согласны ли близкие терпеть все неудобства, связанные с предстоящей большой и сложной работой	...	...	...	...		
Вклад параметра в оценку критерия $a_i$	0,1	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24

Таблица 5

## ФРАГМЕНТ ПРЕОБРАЗОВАННОЙ В ЧИСЛА ЦВЕТОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА ДЛЯ СТАДИИ DEAL FLOW

Критерии оценки	Параметры оценки					
	Творческий подход к представлению проекта	Информативность проекта	Привязанность ко времени	Конкретность изложения материала (целей, задач)	Достижимость целей	Реальная выполнимость проекта в целом
Решаемая продуктом проблема на рынке	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8
Охват рынка	...	...	...	...		
Размер рынка	...	...	...	...		
Темп роста отрасли	...	...	...	...		
Размер необходимых инвестиций (статьи затрат), транши	...	...	...	...		
Объем уже вложенных средств	...	...	...	...		
...	...	...	...	...		
Согласны ли близкие терпеть все неудобства, связанные с предстоящей большой и сложной работой	...	...	...	...	0,7	0,9

Для первого критерия интегрированная оценка рассчитывается следующим образом:

$$f_1(X) = 0.9 * 0.1 + 0.9 * 0.13 + 0.9 * 0.15 + 0.8 * 0.18 + 0.8 * 0.2 + 0.8 * 0.24 = 0.838 .$$

Аналогично рассчитываются интегрированные оценки для всех остальных критериев. Веса параметров установлены с учетом значимости данных параметров для инвестора (эксперта), на основе анализа источников [5]. Сумма весов значимости параметров в сумме дает 1 (так как общая картина об оценке критерия деконструируется на шесть составляющих, то их общая сумма должна быть равна 100%; но так как нейронная сеть оперирует числовыми значениями от нуля до единицы, то проценты заменены долями от единицы). Рассчитав все оценки критериев, получаем вектор оценок критериев:

$$\vec{X} = \{f_1(X); f_2(X); \dots; f_{36}(X)\} = \{0.838; 0.496; 0.687; 0.646; 0.504; \dots; 0.687\},$$

состоящий из 36 элементов, соответствующих номеру критерия в табл. 4. Данные значения поступают на соответствующие нейроны третьего слоя нейронной сети, на котором происходит уже интегрированной оцен-

ки инновационного проекта. Интегрированная оценка инновационного проекта рассчитывается путем поэлементного умножения вектора оценок критериев на вектор весов, рассчитанных в ходе обучения нейронной сети для каждого отдельного критерия, и последующего суммирования полученных значений:

$$F(X) = \sum_{i=1}^{36} X * w_i = 0.838 * 0.083 + 0.496 * 0.165 + 0.687 * 0.164 + \dots + 0.687 * 0.001 = 0.5798 .$$

Веса критериев приведены в табл. 7.

Интегрированная оценка, полученная на третьем слое нейронной сети, поступает на четвертый слой нейронной сети, на котором уже идет сравнение поступившего инновационного проекта с инновационными проектами-эталоном, хранимые в базе, на которые обучена нейронная сеть. Сравнение происходит по формуле (11).

Следует напомнить, что все эталоны инновационных проектов уже есть в базе нейронной сети. Данные эталоны на фазе обучения сети проходили ту же обработку, то и новые проекты, поступающие на рассмотрение эксперту.

Таблица 6

ВЕСА КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА

Номера критериев	Наименование критерия	Веса	Номера критериев	Наименование критерия	Веса
Критерий 1	Решаемая продуктом проблема на рынке	0,083	Критерий 19	Привлекательность для существующих потребительских рынков	0,018
Критерий 2	Охват рынка	0,165	Критерий 20	Качество управления	0,017
Критерий 3	Размер рынка	0,164	Критерий 21	Выход инвестора	0,016
Критерий 4	Темп роста отрасли	0,060	Критерий 22	Качество продукта	0,015
Критерий 5	Размер необходимых инвестиций (статьи затрат), транши	0,032	Критерий 23	Каналы сбыта	0,014
Критерий 6	Объем уже вложенных средств	0,031	Критерий 24	Готов ли рынок к данному продукту	0,013
Критерий 7	Предлагаемая доля инвестора в компании, %	0,030	Критерий 25	Осуществимость проекта	0,012
Критерий 8	Оценка реалистичности запрашиваемых инвестиций	0,029	Критерий 26	Готовность команды реинвестировать прибыль	0,011
Критерий 9	Прогнозируемость доходов	0,028	Критерий 27	Производственная и территориальная диверсификация	0,010
Критерий 10	Расчетная рентабельность продаваемого продукта	0,027	Критерий 28	Степень сформированности команды	0,009
Критерий 11	Четкое понимание своих потребителей	0,026	Критерий 29	Характерные черты команды	0,008
Критерий 12	Возврат на инвестицию при выходе инвестора из проекта	0,025	Критерий 30	Опыт реализации успешных проектов	0,007
Критерий 13	Степень риска	0,024	Критерий 31	Готовность команды к быстрым переменам	0,006
Критерий 14	Стадия проекта	0,023	Критерий 32	Защищенность технологии	0,005
Критерий 15	Описание основных преимуществ товара	0,022	Критерий 33	Возможность патентования	0,004
Критерий 16	Характер конкуренции	0,021	Критерий 34	Имеются производственные помещения	0,003
Критерий 17	Сильные и слабые стороны конкурентов	0,020	Критерий 35	Потенциальная длительность жизненного цикла продукции.	0,002
Критерий 18	Собственные сильные и слабые стороны	0,019	Критерий 36	Согласны ли близкие терпеть все неудобства, связанные с предстоящей большой и сложной работой	0,001

Рассмотрим сравнение поступившего проекта с эталонами, находящимися на первой плоскости последнего слоя нейронной сети, то есть относящимися к классу «отлично». Нейронная сеть обучена на следующие пять эталонов инновационных проектов, которые после обучения сети получили следующие числовые значения:

$$\Omega_1 = (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)_1 = \{0.9009 ; 0.9084 ; 0.9065 ; 0.9073 ; 0.9094 \}.$$

Рассчитаем теперь расстояние поступившего на рассмотрение проекта со всеми эталонами класса «отлично»:

$$d_i(X) = \left\{ F(X) * \omega_i^k - \frac{1}{2} * (\omega_i^k)^2 \right\}_{k=1, \dots, 4} :$$

$$d_1(X)_{k=1} = 0.5798 * 0.9009 - \frac{1}{2} * 0.9009^2 = 0.116531 ;$$

$$d_2(X)_{k=1} = 0.5798 * 0.9084 - \frac{1}{2} * 0.9084^2 = 0.114095 ;$$

$$d_3(X)_{k=1} = 0.5798 * 0.9065 - \frac{1}{2} * 0.9065^2 = 0.114718 ;$$

$$d_4(X)_{k=1} = 0.5798 * 0.9073 - \frac{1}{2} * 0.9073^2 = 0.114456 ;$$

$$d_5(X)_{k=1} = 0.5798 * 0.9094 - \frac{1}{2} * 0.9094^2 = 0.113766 .$$

Таким образом, у нас получилось пять расстояний между поступившим на рассмотрение проектом и всеми эталонами класса «отлично», которые можно записать в виде вектора, из элементов которых необходимо выбрать максимальное значение:

$$d_i(X)_{k=1} = \max_{k=1} \left\langle 0.116531 ; 0.114095 ; 0.114718 ; 0.114456 ; 0.113766 \right\rangle = 0.116531 .$$

Поступивший на рассмотрение инновационный проект является наиболее близким к первому эталону класса «отлично». Аналогичным образом рассчитываются расстояния между остальными эталонами других классов. Ниже приведены рассчитанные значения для всех эталонов остальных классов, с которыми будет сравниваться поступивший на рассмотрение инновационный проект.

$$\Omega_2 = (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)_2 = \{0.7990 ; 0.7624 ; 0.7889 ; 0.7647 ; 0.7851 \} ;$$

$$\Omega_3 = (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)_3 = \{0.6275 ; 0.6713 ; 0.6510 ; 0.6564 ; 0.6928 \} ;$$

$$\Omega_4 = (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)_4 = \{0.4880 ; 0.5598 ; 0.5580 ; 0.5402 ; 0.5595 \}.$$

После расчетов расстояний между поступившим проектом и эталонными проектами получим векторы расстояний для остальных четырех классов:

$$d_i(X)_{k=2} = \max_{k=2} \left\langle 0.1441 ; 0.1514 ; 0.114718 ; 0.1462 ; 0.1510 ; 0.1470 \right\rangle = 0.1514 ;$$

$$d_i(X)_{k=3} = \max_{k=3} \left\langle 0.166945 ; 0.1638945 ; 0.165547 ; 0.165152 ; 0.161704 \right\rangle = 0.166945 ;$$

$$d_i(X)_{k=4} = \max_{k=4} \left\langle 0.163874 ; 0.167883 ; 0.167846 ; 0.167298 ; 0.167879 \right\rangle = 0.167883 .$$

Сравнив поступивший образ со всеми эталонами в каждой группе, получим четыре максимальных значения для каждого класса  $\Omega_k$  соответственно, и выберем из них максимальное:

$$d_{\max}(X) = \max \left\{ \begin{array}{l} 0.116531 ; 0.1514 ; \\ 0.166945 ; 0.167883 \end{array} \right\} = 0.167883 \dots$$

Образ относится к классу  $\Omega_i$ , если будет выполнено следующее условие:  $D_i > D_j, \forall j \neq i$ . Таким образом, рассматриваемый проект имеет наибольшее сходство с одним из эталонов класса 4, т.е. будет активироваться четвертый нейрон выходного слоя. Инновационный проект был отнесен к классу «Неудовлетворительно», соответственно, не имеет смысла проводить дальнейшее изучение проекта. Эксперт, заполнив цветографическую карту и введя ее в нейронную сеть, после некоторых действий нейронной сетью, получает оценку инновационного проекта с советом по дальнейшей работе над проектом. В данном случае эксперт получит сообщение типа «Проект очень слабый. Все равно продолжить работу?». Если эксперт сочтет приемлемым дальнейшую работу над изучением проекта, то может заполнять цветографическую карту для данного инновационного проекта, только с другими критериями.

Предположим, инвестор все-таки решает проводить due diligence. В таком случае эксперт оценивает тот же проект, но уже по другим критериям, указанным в стол. 3 табл. 2 в качестве примера рассмотрим цветографическую карту, изображенную на рис. 6.

После этапа due diligence инвестор уже принимает решение об инвестировании в проект или об отказе от

дальнейшей работы над проектом. В силу высокой рискованности инновационных проектов интервалы для соотношения рассматриваемых проектов к классам следует значительно уменьшить, по отношению к предыдущей стадии:

$$\Omega_1 \in (0.915 ; 1.00 ];$$

$$\Omega_2 \in (0.82 ; 0.915 ];$$

$$\Omega_3 \in (0.71 ; 0.82 ];$$

$$\Omega_4 \in (0 ; 0.71 ].$$

При решении экспертом о продолжении работы над проектом оценка проставляется по аналогии с первой стадией: заполнение оценочной анкеты цветовыми оценками (цветографическая карта), подача карты на вход нейронной сети, обработка и классификация полученного образа нейронной сетью, получение экспертом оценки проекта и рекомендаций от нейронной сети. Вклады параметров в оценку были изменены в силу того, что на данном этапе уже проводится углубленный детальный анализ проекта (с возможным привлечением сторонних специалистов), и усиленное внимание обращается на достижимость поставленных целей и их реальную выполнимость с целью значительной капитализацией инвестиций. Вклады параметров в оценку критериев на стадии due diligence приведены в табл. 7.

Критерии оценки	Параметры оценки					
	1	2	3	4	5	6
Решаемая продуктом проблема на рынке						
Охват рынка						
Размер рынка						
Темп роста отрасли						
Размер необходимых инвестиций (статьи затрат), транши						
Объем уже вложенных средств						
Предлагаемая доля инвестора в компании, %						
Оценка реалистичности запрашиваемых инвестиций						
Прогнозируемость доходов						
Расчетная рентабельность продаваемого продукта						
Четкое понимание своих потребителей						
Возврат на инвестицию при выходе инвестора из проекта						
Степень риска						
Стадия проекта						
Описание основных преимуществ товара						
Характер конкуренции						
Сильные и слабые стороны конкурентов						
Собственные сильные и слабые стороны						
Привлекательность для существующих потребительских рынков						
Качество управления						
Выход инвестора						
Качество продукта						
Каналы сбыта						
Готов ли рынок к данному продукту						
Осуществимость проекта						
Готовность команды реинвестировать прибыль						
Производственная и территориальная диверсификация						
Степень сформированности команды						
Характерные черты команды						
Опыт реализации успешных проектов						
Готовность команды к быстрым переменам						
Защищенность технологии						
Возможность патентования						
Имеются производственные помещения						
Потенциальная длительность жизненного цикла продукции.						
Согласны ли близкие терпеть все неудобства, связанные с предстоящей большой и сложной работой						

Рис. 6. Пример цветографической карты для стадии due diligence

Таблица 7

ВКЛАД ПАРАМЕТРА В ОЦЕНКУ КРИТЕРИЯ  $\alpha_i$  НА СТАДИИ DUE DILIGENCE

Творческий подход к представлению проекта	Информативность проекта	Привязанность ко времени	Конкретность изложения материала (целей, задач)	Достижимость целей	Реальная выполнимость проекта в целом
0,1	0,13	0,15	0,18	0,19	0,25

Таблица 8

ВЕСА КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА

Номера критериев	Наименование критерия	Веса	Номера критериев	Наименование критерия	Веса
Критерий 1	Методы принятия решений	0,098	Критерий 19	Степень удовлетворения потребителя	0,009
Критерий 2	Знает ли каждый член команды свои обязанности и понимают ли они, кто является лидером команды	0,094	Критерий 20	Организация сбыта	0,0087
Критерий 3	Динамика сегмента	0,09	Критерий 21	Возможность производства по конкурентоспособным ценам	0,0084
Критерий 4	Опыт владения и распоряжения большими денежными средствами	0,089	Критерий 22	Себестоимость продукции	0,0079
Критерий 5	Отношение команды к людям, приглашенным бизнес-ангелом для дальнейшей работы	0,079	Критерий 23	Динамика сегмента	0,0074
Критерий 6	Окупаемость	0,075	Критерий 24	Альтернативные продукты и услуги	0,007
Критерий 7	Компетентность команды в области маркетинга	0,065	Критерий 25	Складская политика	0,006
Критерий 8	Работоспособность команды	0,062	Критерий 26	Защита окружающей среды	0,0059
Критерий 9	Комфортность общения инвестора с командой	0,055	Критерий 27	Являются ли зарплаты, премии, прения и прочие вознаграждения понятными и реалистичными	0,0054
Критерий 10	Знание командой современных управленческих технологий	0,047	Критерий 28	Условия при продаже (напр., скидки)	0,0051
Критерий 11	Новизна полученных результатов	0,034	Критерий 29	Поможет ли автоматизация производства снизить цены	0,0049
Критерий 12	Привлекательность продукта	0,024	Критерий 30	Соответствие производственным возможностям	0,0046
Критерий 13	Стоимость проекта	0,02	Критерий 31	Простота производства	0,0045
Критерий 14	Есть ли конкуренты, контролирующие более 30% рынка	0,015	Критерий 32	Доступность трудовых и материальных ресурсов	0,0043
Критерий 15	Доступность рынка	0,015	Критерий 33	Возможность воспроизведения продукта конкурентами	0,0041
Критерий 16	Барьеры для входа на рынок конкурентов	0,014	Критерий 34	Импортозамещение	0,0038
Критерий 17	Чистая приведенная стоимость (NPV)	0,011	Критерий 35	Развитие экспорта	0,0031
Критерий 18	Барьеры для входа на рынок	0,01	Критерий 36	Качество дополнительных работ	0,0029

Веса критериев для интегральной оценки инновационного проекта на данной стадии приведены ниже в табл. 9.

На данном этапе также будет выделяться четыре класса оценок проекта – «отлично»  $\omega_1$ , «хорошо»  $\omega_2$ , «удовлетворительно»  $\omega_3$ , и «неудовлетворительно»  $\omega_4$ , которые будут описываться набором из пяти проектов-эталонов по каждому классу:

$$\omega_1 = (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)_1 = \left\{ \begin{matrix} 0.916322 & ; & 0.915834 & ; & 0.918107 & ; \\ 0.935235 & ; & 0.917447 & & & \end{matrix} \right\};$$

$$\omega_2 = (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)_2 = \left\{ \begin{matrix} 879911; & 0.864031; & 0.844194; \\ 0.857529; & 0.85977 & & & \end{matrix} \right\};$$

$$\omega_3 = (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)_3 = \left\{ \begin{matrix} 0.779887; & 0.718427; & 0.727313; \\ 0.732513; & 0.816204 & & & \end{matrix} \right\};$$

$$\omega_4 = (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)_4 = \left\{ \begin{matrix} 0.634298; & 0.691878; & 0.734982; \\ 0.637028; & 0.702038 & & & \end{matrix} \right\}.$$

В силу того, что интервал для классов оценок был для данной стадии изменен, и экспертом оценивались другие параметры, то и эталоны будут отличаться от эталонов на предыдущей стадии. Соответственно, в процессе обучения нейронной сети будет получен новый весовой вектор, который будет использоваться при расчете минимального расстояния до проектов-эталонов. Данный весовой вектор приведен в табл. 9. Рассчитаем расстояния поступившего инновационного проекта, проходящего стадию due diligence, до эталонов, относящихся к классу «отлично». Расчет происходит по аналогии с предыдущей стадией. Заполненная экспертом оценочная карта подается на вход нейронной сети, после чего нейронная сеть обрабатывает и анализирует полученные на вход значения. Преобразованная в числа цветографическая карта на данной стадии будет иметь следующий вид (табл. 9).

Рассчитаем интегрированные оценки проработанности каждого критерия. Для первого критерия на стадии due diligence интегрированная оценка будет равна:

$$f_1(X) = 1 * 0.1 + 0.4 * 0.13 + 1 * 0.15 + 1 * 0.18 + 1 * 0.19 + 0.8 * 0.225 = 0.872 .$$

Таблица 9

**ФРАГМЕНТ ПРЕОБРАЗОВАННОЙ В ЧИСЛА ЦВЕТОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА ДЛЯ СТАДИИ DUE DILIGENCE**

Критерии оценки	Параметры оценки					
	Творческий подход к представлению проекта	Информативность проекта	Привязанность ко времени	Конкретность изложения материала (целей, задач)	Достижимость целей	Реальная выполнимость проекта в целом
Методы принятия решений	1	0,4	1	1	1	0,8
Знает ли каждый член команды свои обязанности и понимают ли они, кто является лидером команды	0,4	0,2	0,4	1	1	0,8
Динамика сегмента	0,4	0,2	1	1	0,8	0,8
Опыт владения и распоряжения большими денежными средствами	0,4	0,6	0,6	1	1	0,8
Отношение команды к людям, приглашенным бизнес-ангелом для дальнейшей работы	0,4	0,6	1	1	0,4	0,4
Окупаемость	0,6	0,2	0,6	1	0,6	0,8
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
Качество дополнительных работ	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,6

Аналогично рассчитываются интегрированные оценки для всех остальных критериев. Рассчитав все оценки критериев, получаем вектор оценок критериев

$$\vec{X} = \{f_1(X); f_2(X); \dots; f_{36}(X)\} = \{0.872; 0.696; 0.748; 0.778; 0.624; 0.620; \dots; 0.658\}.$$

состоящий из 36 элементов, соответствующих номеру критерия в оценочном листе эксперта. Интегрированная оценка инновационного проекта рассчитывается путем поэлементного умножения вектора оценок критериев на вектор весов, рассчитанных в ходе обучения нейронной сети для каждого отдельного критерия, и последующего суммирования полученных значений:

$$F(X) = \sum_{i=1}^{36} X_i * w_i = 0.872 * 0.098 + 0.696 * 0.94 + 0.748 * 0.0.09 + \dots + 0.658 * 0.015 = 0.712917.$$

Далее рассчитаем расстояния поступившего инновационного проекта до всех эталонов класса «отлично» для

$$данной стадии: d_i(X) = \left\{ F(X) * \omega_i^k - \frac{1}{2} * (\omega_i^k)^2 \right\}_{k=1, \dots, 4} :$$

$$d_1(X)_{k=1} = 0.712917 * 0.916322 - \frac{1}{2} * 0.916322^2 = 0.233438 ;$$

$$d_2(X)_{k=1} = 0.712917 * 0.915834 - \frac{1}{2} * 0.915834^2 = 0.233537 ;$$

$$d_3(X)_{k=1} = 0.712917 * 0.918107 - \frac{1}{2} * 0.918107^2 = 0.233074 ;$$

$$d_4(X)_{k=1} = 0.712917 * 0.935235 - \frac{1}{2} * 0.935235^2 = 0.229412 ;$$

$$d_5(X)_{k=1} = 0.712917 * 0.917447 - \frac{1}{2} * 0.917447^2 = 0.233209 .$$

Таким образом, у нас получилось пять расстояний между поступившим на рассмотрение проектом и всеми эталонами класса «отлично», которые можно записать в виде вектора, из элементов которых необходимо выбрать максимальное значение:

$$d_i(X)_{k=1} = \max_{k=1} \left\{ 0.23438 ; 0.233537 ; 0.233074 ; 0.229412 ; 0.233209 \right\} = 0.233537 .$$

Поступивший на рассмотрение инновационный проект является наиболее близким ко второму эталону класса «отлично». Аналогичным образом рассчитываются расстояния между остальными эталонами других классов. Ниже приведены рассчитанные значения для всех эталонов остальных классов, с которыми будет сравниваться поступивший на рассмотрение инновационный проект.

$$d_i(X)_{k=2} = \max \left\{ 0.240182 ; 0.242707 ; 0.245508 ; 0.243669 ; 0.243342 \right\} = 0.2455082 ;$$

$$d_i(X)_{k=3} = \max \left\{ 0.251883 ; 0.25411 ; 0.254021 ; 0.253933 ; 0.248791 \right\} = 0.25411 ;$$

$$d_i(X)_{k=4} = \max \left\{ 0.251035 ; 0.253904 ; 0.253882 ; 0.251245 ; 0.254066 \right\} = 0.254066 .$$

Сравнив поступивший образ со всеми эталонами в каждой группе, получим четыре максимальных значения для каждого класса  $\omega_k$  соответственно, и выберем из них максимальное:

$$d_{max}(X) = \max \left\{ 0.233537 ; 0.2455082 ; 0.25411 ; 0.254066 \right\} = 0.25411 .$$

Таким образом, получив неудовлетворительную оценку на стадии deal flow, рассматриваемый проект не подтвердил надежды и на следующей стадии, попав в класс «Неудовлетворительно»  $\omega_4$ . Проведя еще не-

сколько экспериментов, были получены следующие выводы. Проект, который может претендовать при зрительной оценке цветографической карты как отличный, на самом деле на первом этапе может быть нейронной сетью отнесен к классу «хорошо». Ни один из рассмотренных проектов на второй стадии оценки не получил оценку выше той, что была получена на первой стадии (проект либо подтверждал свою оценку, относясь к тому же классу, либо переходил в другой класс, соответствующий более низкой оценке). Дальнейшая работа над проектами, попавшими на первой же стадии в класс  $\Omega_4$ , не имеет своего логического смысла.

Практическое применение предложенного авторами алгоритма является очень важным для инвесторов в силу того, данный алгоритм значительно упрощает работу частного инвестора по оценке инновационного проекта (предоставление полной картины по проработанности проекта, экономия времени, наглядность и простота восприятия итоговой картины проекта).

### Литература

1. Б Брагина Е.И. Оптимизация процесса принятия решений на рынке неформального венчурного инвестирования сетями нейропроцессоров [Электронный ресурс] : доклад / Брагина Е.И., Жесткова А.Ю. // Студенческий науч. форум 2013 : V междунар. студ. электрон. науч. конф., 15 февр. – 31 марта 2013 г. : Экономические науки, секция «Экономико-математическое моделирование» / Рос. акад. естествознания. – М., 2013. – С. 1-3. – Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2013/pdf/8772.pdf>.
2. Брагина Е.И. Проблематика представления инновационных идей и рекомендации будущим инноваторам [Текст] / Брагина Е.И., Терелянский П.В. // Приволжский науч. вестник. – 2012. – №8. – С. 31-34.
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений [Текст] / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М. : Техносфера, 2005. – 1072 с.
4. Каширин А.И. В поисках бизнес-ангела. Российский опыт привлечения стартовых инвестиций [Текст] / А.И. Каширин, А.С. Семенов. – М. : Вершина, 2008. – 384 с. : ил.
5. Содружество бизнес-ангелов России [Электронный ресурс] : мат-лы неком. Партнерства. Режим доступа: <http://www.russba.ru/>

### Ключевые слова

Бизнес-ангелы; инновационный проект; критерии оценки инновационных проектов; стадии deal flow и due diligence; нейронные сети.

*Терелянский Павел Васильевич*

*Брагина Екатерина Игоревна*

### РЕЦЕНЗИЯ

Неформальный рынок венчурного инвестирования в Российской Федерации – достаточно новая отрасль российской экономики, зародившаяся в начале XX в. Данный сегмент российской экономики сейчас находится на стадии обретения своей формы и не имеет еще сложившихся механизмов функционирования. Представители неформального рынка венчурного инвестирования вкладывают средства в инновационные проекты, находящиеся на начальных стадиях своего развития и не имеющие никаких гарантий на дальнейшее развитие и возврат вложений. В связи с этим представители данного сегмента рискуют собственными средствами гораздо больше представителей других видов инвестирования. Так же отсутствует универсальный алгоритм оценки инновационного проекта, содержащий в себе все важные для оценки инновационного проекта критерии, которые можно было бы сочетать в зависимости от типа и от стадии оценки проекта.

Актуальность статьи не вызывает сомнения, поскольку авторами выделены основные критерии оценки инновационных проектов на стадиях deal flow и due diligence, а так же разработан алгоритм многокритериальной оценки проектов бизнес-ангелами с учетом выделенных критериев.

Особенностью подхода авторов является заполнение при экспертизе инновационных проектов цветографических карт, заполняемых цветовыми значениями на интуитивном уровне, а не использование классических оценочных шкал (числовые или лингвистические оценки).

Считаю, что научная статья П.В. Терелянского и Е.И. Брагиной «Оптимизация процесса принятия решений представителями неформального сектора рынка венчурных инвестиций» соответствует требованиям, несет в себе элементы несомненной научной новизны и должна быть рекомендована к печати.

*Рогачев А.Ф., д.т.н., проф., зав. кафедрой «Математическое моделирование и информатика» ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»*

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)  
[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)