

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СКОРИНГОВЫХ ИНДЕКСОВ

SCORING INDICES VISUALIZATION

КЛЕМЕНТЬЕВ

Виктор Андреевич,

директор по инновациям;
Общество с ограниченной
ответственностью «РИ»

ДОРОШЕНКО

Мария Валерьевна,

генеральный директор,
Общество с ограниченной
ответственностью «Лигалпикс»

Viktor Klementev

Innovation Director;
RI Limited Liability Company
(Moscow),

Maria Doroshenko

CEO, Legalpics Limited Liability
Company (Moscow)

Аннотация: Актуальность рассмотренной темы заключается в сложности визуализации многофакторных величин. Целью исследования является разработка способа графического представления скоринговых индексов. Авторами проанализированы существующие способы представления скоринговых индексов и предложено решение, в котором предполагается группировать факторы, влияющие на значение индекса, создавая векторы, образующие квадратную матрицу. Кроме того, авторами предложено формировать индекс инновационности предприятия, учитывающий фактор интеллектуальной собственности. Разработка имеет прикладную направленность и предназначена для использования в информационно-аналитических системах.

Ключевые слова: скоринговый индекс, визуализация многофакторных величин, векторы данных, квадратная матрица, индекс инновационности предприятия, фактор интеллектуальной собственности

ABSTRACT: THE RELEVANCE OF THE TOPIC UNDER CONSIDERATION LIES IN THE COMPLEXITY OF VISUALIZING MULTIFACTORIAL VALUES. THE AIM OF THE STUDY IS TO DEVELOP A METHOD FOR GRAPHICAL REPRESENTATION OF SCORING INDICES. THE AUTHORS ANALYZED THE EXISTING WAYS OF PRESENTING SCORING INDICES AND DEVELOPED A SOLUTION IN WHICH IT IS PROPOSED TO GROUP THE FACTORS THAT AFFECT THE VALUE OF THE INDEX BY CREATING DATA VECTORS THAT FORM A SQUARE MATRIX. MOREOVER, THE AUTHORS PROPOSED TO DETERMINE AN ENTERPRISE INNOVATIVENESS INDEX, WHICH TAKES INTO ACCOUNT THE FACTOR OF INTELLECTUAL PROPERTY. THE DEVELOPMENT HAS AN APPLIED FOCUS AND IS INTENDED FOR USE IN INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEMS.

Keywords: *scoring index, multifactorial value visualization, data vectors, square matrix, enterprise innovativeness index, intellectual property factor*

Скоринговые индексы, рассматриваемые в настоящей статье, представляют собой численную оценку многофакторных показателей, которая может автоматически формироваться в режиме реального времени. Несомненно, выражение комплексной характеристики какого-то объекта в виде одного числа удобно с точки зрения представления и статистического анализа, однако результат оценки в виде числа не способен отразить зависимость величины от влияющих факторов. В этой связи авторами предлагается визуализация скоринговых индексов, нацеленная на представление многофакторной величины в виде геометрической фигуры, параметры которой будут отражать влияющие на оценочный показатель факторы.

Общеизвестный исторический факт, что у многих народов графическое представление цифр осуществлялось с помощью различных знаков (символов), которые происходили от способа ведения счета и подходов к формированию письменности. Например, иероглифы, используемые в настоящее время в Китае, Корее, Японии, Вьетнаме и проч., получены в результате эволюции простых рисунков, которые обозначали слова. Таким образом, основой для описания сложных объектов стала именно визуализация их составных частей.

Современный уровень развития информационных технологий и вычислительной техники дает широкие возможности для графического представления данных в различных сферах деятельности. В бизнес-аналитике (англ. business intelligence) для визуализации многофакторных величин зачастую используется прикладная геометрия. Графическому представлению аналитических данных посвящены работы многих ученых, среди них Н. Б. Паклин, В. И. Орешков, Д. Желязны [1, 2]. Исследователи приходят к тому, что визуализация аналитики в бизнес-задачах может быть осуществлена преимущественно с применением стандартных диаграмм и образов ввиду ограниченного типа выводов по результатам анализа и ориентированности на доступность любой аудитории. Авторы разделяют такой подход и отмечают, что динамическое формирование простых графических образов реализовано во многих программных продуктах и не требует разработки принципиально новых инструментов.

А. Ю. Зиновьев отмечает, что традиционные инструменты (графики и диаграммы) плохо справляются с задачей визуализации, когда возникает необходимость изобразить более

трех взаимосвязанных величин [3]. Естественно, данное утверждение базируется на возможностях графического представления объектов, которое ограничено трехмерным изображением. Таким образом, становится актуальной задача визуализации многофакторных аналитических показателей с использованием имеющихся, ставших стандартными, технических средств.

На сегодняшний день скоринговые индексы выступают неотъемлемой частью информационно-аналитических систем и активно используются широкой аудиторией для принятия управленческих решений на основе информации, обрабатываемой в режиме реального времени. Формирование скоринговых индексов можно рассмотреть как элемент бизнес-аналитики, которая, в свою очередь, включает в себя процессы сбора, обработки и представления данных. Поэтому именно информационно-аналитические системы, имея в распоряжении большой объем структурированных данных, обладают возможностью органично добавлять к своей функциональности различные скоринговые индексы.

Так, например, один из лидеров рынка информационно-аналитических систем¹, СПАРК-Интерфакс², на странице с информацией о выбранной пользователем компании строит индексы, позволяющие оценить риски работы с ней. Всего предлагается три индекса и сводный индикатор риска, последний учитывает также статус компании (состояние ликвидации, банкротства и т. д.). Пример реализации скоринговой оценки рисков в системе СПАРК-Интерфакс проиллюстрирован на рисунке 1.

По своей сути индекс является функцией, зависящей от нескольких аргументов, которым можно дать формализованную количественную оценку:

$$I = F(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

Авторы считают, что удобным вариантом представления вышеуказанных индексов риска стала бы визуализация сводного (комплексного) индекса. Графическое отображение комплексного индекса позволило бы наглядно демонстрировать форму (характеристики) риска, которая зависит от влияющих на него факторов (значений аргумен-

¹ Рейтинг информационно-аналитических систем от РАЕХ: рынок солидарен с мнением независимых экспертов [Электронный ресурс]. – URL: <https://raex-a.ru/rankings/ias/2021> (дата обращения: 30.04.2023)

² СПАРК – Проверка контрагента [Электронный ресурс]. – URL: <https://spark-interfax.ru/> (дата обращения: 30.04.2023)

Индексы

**Риск
высокий****ИДО
низкий****ИФР
высокий****ИПД
высокий****Риск**

Сводный индикатор риска* является совокупной оценкой аналитических показателей ИДО, ИФР, ИПД, а также статуса компании (состояние ликвидации, банкротства и т.д.). Представляет собой три значения риска: низкий, средний и высокий.

ИФР

30

70

Индекс финансового риска* представляет собой значение от 1 до 99, где более высокое значение указывает на наличие признаков неудовлетворительного финансового состояния, которые могут привести к тому, что компания утратит платежеспособность. ИФР не является кредитным рейтингом по смыслу Федерального закона № 222-ФЗ от 13.07.2015, Council Regulation (EU) 2022/428, Council Regulation (EU) No 833/2014, Council Regulation (EC) No 1060/2009, поскольку рассчитывается согласно математической модели на основе только открытых статистических данных и без участия человека, оценивает платежеспособность, а не кредитоспособность, не проходит процедуры подтверждения, присвоения и пересмотра.

ИДО

40

70

Индекс должной осмотрительности* представляет собой значение от 1 до 99, где более высокое значение отражает большую вероятность того, что компания создана не для уставных целей, а в качестве «транзакционной единицы», не имеющей существенных собственных активов и операций, или является «брошенным» активом.

ИПД

49

79

Индекс платежной дисциплины* (Paydex) представляет собой значение от 0 до 100, где более низкое значение указывает на высокий риск просрочки платежей. Индекс платежной дисциплины рассчитывается автоматически на основании данных по платежам компании, полученным от участников программы «Мониторинг платежей», что не может гарантировать покрытия всех платежей компании.

* Значение индекса является скоринговым аналитическим показателем, рассчитываемым на основании публично доступной информации о деятельности юридического лица. За достоверность указанной информации Интерфакс ответственности не несет. Значение индекса может быть автоматически изменено при получении новой и/или дополнительной информации. Данная оценка является мнением Интерфакса и не дает каких-либо гарантий или заверений третьим лицам, а также не является рекомендацией для покупки, впадения или продажи ценных бумаг, принятия (или непринятия) каких-либо коммерческих или иных решений.

Рисунок 1. Скоринговая оценка рисков через индексы

тов), так как представление в виде численного значения не отражает этого.

В целях расчета и визуализации комплексного индекса авторы предлагают использовать квадратные матрицы данных. Определитель матрицы, в зависимости от ее размера, будет соответствовать размеру (площади или объему) фигуры, а сама фигура строиться по координатам векторов данных (строкам матрицы). Значение определителя матрицы станет численной оценкой комплексного индекса.

Приведенный на рисунке 1 пример можно выразить в виде векторов, например, «угроз» и «ограничений», сгруппировав соответствующим образом индексы. Матрица будет записана в следующем виде:

$$A = \begin{bmatrix} V_{\text{угроз}} \\ V_{\text{ограничений}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 71 \\ 42 & 10 \end{bmatrix}$$

$$\det A = \begin{vmatrix} 2 & 71 \\ 42 & 10 \end{vmatrix} = 2 \times 10 - 71 \times 42 = -2962$$

Вид параллелограмма представленного выше варианта комплексного индекса риска площадью 2962 проиллюстрирован на рисунке 2. В результате реализации предложенного способа появляются дополнительные возможности для аналитики, так как сравнивать можно не только численные

значения индексов для различных компаний, но и форму индексов.

Аналогичный подход применим и для индексов с большим числом составляющих комплексного индекса (влияющих факторов). Авторами предлагается алгоритм расчета скорингового индекса инновационности предприятия через матрицу размером 3 на 3. Вопросы оценки инновационности с использованием индексного метода исследовались в работах Д. И. Камаловой, А. И. Балашова, С. А. Балашовой, С. Г. Бабич и др. [4, 5, 6, 7, 8]. В настоящее время практически реализованы некоторые индексы инновационности [9, 10, 11], однако они не строятся в отношении отдельно взятого предприятия.

В разработанном авторами решении предполагается использовать следующие три группы аргументов, которые сформируют векторы (строки матрицы):

- 1) характеристика условий;
- 2) характеристика возможностей;
- 3) текущие результаты деятельности.

В каждом векторе предполагается выделить по три аргумента, которые нормируются и имеют значение от 0 до 100. Таким образом, будет получена квадратная матрица, значение определителя которой может использоваться в качестве комплексного индекса инновационности и рав-

- A = (0, 0)
- B = (2, 42)
- C = (73, 52)
- D = (71, 10)
- q1 = Многоугольник (A, B, C, D)
= 2962
- a = Отрезок (A, B, q1)
= 42,05
- b = Отрезок (B, C, q1)
= 71,7
- c = Отрезок (C, D, q1)
= 42,05
- d = Отрезок (D, A, q1)
= 71,7

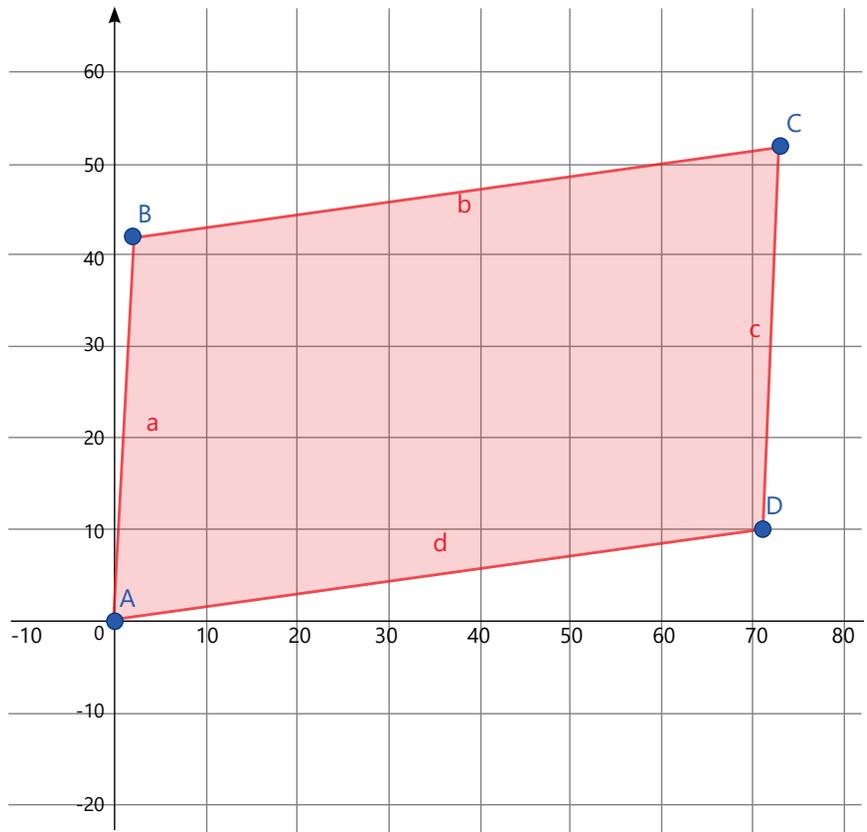


Рисунок 2. Параллелограмм комплексного индекса риска

няется объему соответствующего параллелепипеда при графическом представлении матрицы. Пример предлагаемого решения по расчету и визуализации комплексного индекса инновационности предприятия приведен ниже.

$$M = \begin{bmatrix} V_{\text{характеристика условий}} \\ V_{\text{характеристика возможностей}} \\ V_{\text{текущие результаты деятельности}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 51 & 64 & 62 \\ 50 & 45 & 33 \\ 23 & 37 & 61 \end{bmatrix}$$

$$\det M = \begin{vmatrix} 51 & 64 & 62 \\ 50 & 45 & 33 \\ 23 & 37 & 61 \end{vmatrix} = 18370$$

Индекс инновационности предприятия позволит учесть фактор интеллектуальной собственности через включение в состав аргументов показателей, связанных с наличием у оцениваемой компании прав на интеллектуальную собственность, нематериальных активов, выполненных научно-исследовательских работ и проч. Рейтингование по критерию инновационности даст возможность сравнивать с помощью унифицированной оценки предприятия различных отраслей экономики и имеющие разный размер бизнеса. Внутри крупного бизнеса и корпораций индекс инновационности способен выступить одним из ключевых показателей эффективности системы управления интеллектуальной собственностью.

- A = Пересечение = (0, 0, 0)
- B = (51, 64, 62)
- C = (101, 109, 95)
- D = (50, 45, 33)
- H = (23, 37, 61)

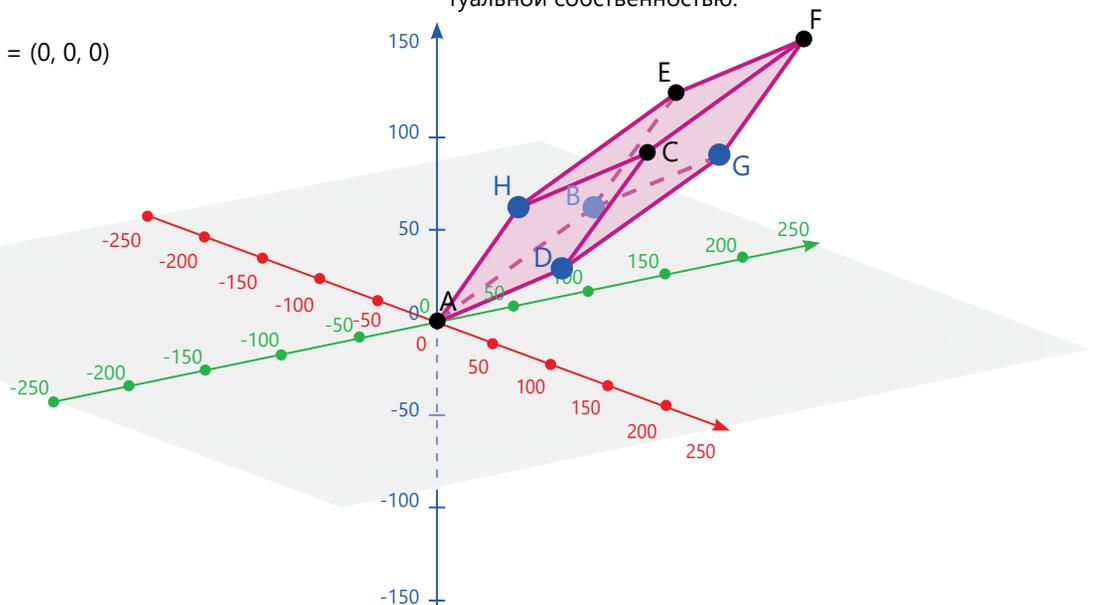


Рисунок 3. Представление индекса инновационности предприятия

Предложенное авторами решение может быть применено для визуализации других многофакторных скоринговых оценок, в том числе кредитоспособности предприятия. Согласно разработанной Сбербанком России методике оценки кредитоспособности заемщика³, для оценки финансового состояния предприятия используются три группы оценочных показателей:

- 1) коэффициенты ликвидности;
- 2) коэффициент наличия собственных средств;
- 3) показатели оборачиваемости и рентабельности.

По мнению авторов, входящие в эти три группы показатели могут быть приведены к набору из девяти факторов и записаны в виде трех векторов данных, которые сформируют квадратную матрицу, аналогично вышеприведенному примеру расчета и графического представления скорингового индекса инновационности. В результате будет получено изображение параллелепипеда, объем которого возможно рассматривать как рейтинг кредитоспособности предприятия.

Таким образом, предложенный авторами способ визуализации скоринговых индексов применим для графического представления различных многофакторных величин. Реализация разработанного способа расширит возможности бизнес-аналитики. Разработка имеет прикладную направленность и предназначена для использования в информационно-аналитических системах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Паклин Н. Б., Орешков В. И. Визуализация данных, бизнес-аналитика. От данных к знаниям. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 704 с.
2. Желязны Д. Говори на языке диаграмм: пособие по визуальным коммуникациям. – 5-е изд. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012. – 304 с.
3. Зиновьев А. Ю. Визуализация многомерных данных: монография / А. Ю. Зиновьев; Красноярский государственный технический университет, Сибирское отделение Российской академии наук, Институт вычислительного моделирования. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2000. – С. 2.
4. Камалова Д. И. Индексный метод оценки инновационного потенциала / Д. И. Камалова // Вопросы и проблемы экономики и менеджмента в современном мире: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции, Омск, 11 мая 2017 года. Том Выпуск IV. – Омск: Инновационный центр развития образования и науки, 2017. – С. 109–112.
5. Балашов А. И. Инновационная активность российских предприятий: проблемы измерения и условия роста / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, Е. А. Ткаченко; Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики», Санкт-Петербургский филиал, Научно-исследовательская лаборатория исследований корпоративных инновационных систем. – Санкт-Петербург: Изд-во Политехнического ун-та, 2010. – 205 с.
6. Балашова С. А. Глобальные индексы как средство комплексной оценки инновационного потенциала / С. А. Балашова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2013. – Т. 9, № 6 (195). – С. 8–18.
7. Балашова С. А. Построение и апробация Индекса инновационности для высокотехнологичных секторов экономики России / С. А. Балашова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2013. – Т. 9, № 12 (201). – С. 29–37.
8. Бабич С. Г. Индексный анализ дифференциации регионов РФ по основным показателям инновационной деятельности / С. Г. Бабич // Статистика и Экономика. – 2017. – № 2. – С. 3–13.
9. <https://www.globalinnovationindex.org/Home>
10. <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard/eis>.
11. Индикаторы инновационной деятельности: 2022: статистический сборник / В. В. Власова, Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева и др.; Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2022. – 292 с. ★

³ Регламент предоставления кредитов юридическим лицам Сбербанком России [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/580527/38d0e20d10a9099ed1e190abf152a12a/> (дата обращения: 30.04.2023)