

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



DOI: 10.26794/2304-022X-2022-12-1-6-16

УДК 338.242(045)

JEL G32

Информационно-аналитическая подготовка решений, встраиваемых в алгоритмы цифрового управления

В.А. Чернов

ННГУ им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

АННОТАЦИЯ

Для решения существующих проблем в виде потери продаж и неудовлетворенности клиентов требуется оперативное совершенствование свойств изготавливаемых изделий в соответствии с динамично меняющимися запросами рынка. В условиях неопределенности и риска это предполагает разработку специальных методик и моделей принятия управленческих решений, которые могут стать алгоритмом искусственного интеллекта цифровых технологий, что и определяет **актуальность** исследования. **Предметом** исследования является процедура выбора наиболее значимых решений в вышеупомянутых условиях, а его **целью** — поиск возможностей принятия обоснованных решений для слабоструктурируемых, неформализуемых процессов при разработке новых конструкций изделий с характеристиками, соответствующими быстро меняющимся запросам бизнес-среды. В решении использован **метод** расстановки приоритетов с экспертными оценками, группировками, сравнениями. **Результат** исследования — разработка модели расстановки приоритетов с выявлением существующих недостатков и предложением изменений и дополнений по их устранению применительно к решаемой проблеме. Автор пришел к **выводу**, что разработанная модель, при ее использовании в управленческих решениях, позволяет: выявить наилучшие функции изделия с целью включения их в конструкцию инновационной модели; составить рейтинг значимости функциональных для потребителя и производителя свойств.

Разработка методики отличается **научной новизной**, в ней устранены недостатки предыдущих исследований. Полученный результат способствует максимизации спроса и конкурентоспособности модели управления, оперативным инновационным изменениям в свойствах товара, соответствующим быстро меняющимся запросам конкурентной бизнес-среды и может быть использована при формировании базы знаний в нейронных сетях цифровых технологий, что и определяет **практическую значимость** исследования.

Именно решение задачи реагирования на динамические изменения пристрастий потребителей, а также внедрение технологических новшеств в производство товара влекут за собой изменения бизнес-процессов компании, ориентированных на улучшение качества конечного продукта, что и определяет успех стратегического развития бизнеса. Полученные результаты могут использоваться руководством организаций при разработке стратегий корпоративного управления, научными работниками, студентами вузов и др.

Ключевые слова: индивидуальные решения, инновационные проекты; стратегические инвестиционные решения; метод расстановки приоритетов; компенсирование недостатка информации; неопределенность и риск; неформализуемый процесс; экспертный метод; бизнес-среда

Для цитирования: Чернов В.А. Информационно-аналитическая подготовка решений, встраиваемых в алгоритмы цифрового управления. *Управленческие науки*. 2022;12(1):6-16. DOI: 10.26794/2304-022X-2022-12-1-6-16

ORIGINAL PAPER

Algorithms for Making Managerial Decisions in the Digital Economy

V.A. Chernov

Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

ABSTRACT

For solving the existing problems such as loss of sales and customer dissatisfaction, it is necessary to improve promptly the properties of manufactured products in accordance with the dynamically changing market demands. This requires

© Чернов В.А., 2022

the development of special methods and models for making managerial decisions in conditions of uncertainty and risk. Such decisions could become an algorithm for artificial intelligence of digital technologies, which determines the relevance of the study. The subject of the study is choosing the most significant decisions in conditions of uncertainty and risk. The goal is to find opportunities for making informed decisions for poorly structured, non-formalized processes when developing new product designs with characteristics that meet the rapidly changing needs of the business environment. The solution uses the method of prioritization with expert assessments, groupings, comparisons. The result of the research is the development of a priority setting model with the identification of existing shortcomings and the proposal of changes and additions that eliminate shortcomings in relation to the problem being solved. The author concluded: the developed model, when used in management decisions, allows us to determine the best functions of the product for their inclusion in the design of the innovative model; to make a rating of the significance of functional properties for the consumer and the manufacturer. The development of a methodology with the elimination of the shortcomings of previous studies is a scientific novelty. The obtained methodology contributes to maximizing the demand and competitiveness of the management model, operational innovative changes in the properties of the product corresponding to the rapidly changing demands of the competitive business environment and can be used in the formation of a knowledge base in neural networks of digital technologies. It solves the problem of responding to dynamic changes in consumer preferences, as well as introducing technological innovations in the production of goods, that entail changes in the company's business processes focused on improving the quality of the final product, which determines the success of strategic business development. The companies' management may apply the results of the research in the development of corporate governance strategies, researchers, university students, etc.

Keywords: custom solutions; innovative projects; strategic investment decision making; prioritization method; compensation for lack of information; uncertainty and risk; non-formalized process; expert method; business environment

For citation: Chernov V.A. Algorithms for making managerial decisions in the digital economy. *Management Sciences*. 2022;12(1):6-16. DOI: 10.26794/2304-022X-2022-12-1-6-16

ВВЕДЕНИЕ

В условиях цифровой трансформации важно, чтобы экономико-математические методы управления могли использоваться в качестве алгоритмов искусственного интеллекта. Для этого необходимо, чтобы разрабатываемые модели давали готовые управленческие индивидуальные решения, способствующие достижению успеха данного бизнеса в конкретных условиях с учетом места, времени и обстоятельств. Перед производственными организациями все чаще встает задача перехода от ориентации на оборудование к ориентации на индивидуальные решения, и они начинают предлагать эти решения. В то же время они периодически сталкиваются с серьезными проблемами, такими как потеря продаж и неудовлетворенность клиентов [1].

При решении задач организации в различных секторах рассматривают либо индивидуальный жизненный цикл проекта, либо индивидуальное управление проектом по отдельным секторам [1]. Опираясь на цикличность, А.В. Колобов предлагает при анализе устойчивости компании применять матрицу оценки уровня зрелости в разрезе этапов развития компании [2, с. 21–32]. Предлагаемая нами методика расстановки приоритетов, помимо

оценки уровня зрелости, позволяет адаптировать производство под динамично изменяющиеся запросы бизнес-среды так, чтобы уровень зрелости переходил в активный рост.

В инновационных проектах разработчики нередко сталкиваются с организационной инерцией, препятствующей инновационным процессам. Это явление исследовано в специальной литературе, где также рассмотрено положительное влияние инноваций на производительность [3].

Как известно, инновационные процессы невозможны без стратегических инвестиционных решений [strategic investment decision making (SIDM)]. В открытых источниках встречается четыре различных стиля (или акцента) SIDM: управленческая власть, финансовый анализ, высшее руководство и инвестирование, основанное на стратегии. Так, авторы из Пакистана в результате эмпирического исследования влияния контекстуальных переменных на стили принятия стратегических инвестиционных решений пришли к выводу, что высокая предполагаемая прибыльность связана только с инвестиционным стилем, основанным на финансовом анализе и четырех вышеперечисленных стилях (или акцентах) SIDM [4].

В качестве дополнения мы предлагаем в виде ключевых инструментов достижения высокой предполагаемой прибыльности инвестиционным стилем, основанным на финансовом анализе и четырех акцентах, методы управления эффективностью деятельности [5].

Тут необходимы фундаментальные подходы к управлению ценами [6] и рациональное международное сотрудничество на равноправной взаимовыгодной основе [7]. Но чтобы достичь высокой прибыльности в указанных условиях, необходимы оперативные инновационные изменения в свойствах товара, соответствующих быстро меняющимся запросам конкурентной бизнес-среды [1]. Для этого мы предлагаем использовать модель на базе метода расстановки приоритетов.

Существуют и другие значимые факторы, которые в разной степени определяют инновационность компаний [8, с. 24–35]. Модель расстановки приоритетов обладает преимуществом, позволяющим не только выделять существенные параметры, но и определять их значимость количественно. Сформировать исходный массив данных для разработки типовой управленческой модели инновационного развития компании позволяет практическая апробация предложений, сделанных на конкретных хозяйствующих субъектах. В нашем случае мы получаем массив в виде интеллектуальной базы, дающей возможность совершенствовать качество выпускаемой продукции в соответствии с быстро меняющимися запросами рынка.

Немаловажно при определении значимости параметров и факторов учитывать мнение заинтересованных сторон. Для этого мы предлагаем включать их представителей в группу экспертов и использовать оценки последних при создании модели расстановки приоритетов, ориентированной на создание ценности для заинтересованных сторон (модель рассмотрена в [9, с. 2–16]).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При формировании искусственного интеллекта в цифровом управлении [10, с. 1–9; 11, с. 283–297] используют детерминированные и стохастические методы и модели. Когда возможно принятие однозначных решений (с функциональными зависимостями и полной информацией), алгоритм расчета и управления «ложится» в программу искусственного интеллекта без каких-либо затруднений, формируя базу знаний на основе

детерминированных методов экономического анализа, что в условиях рыночной экономики наблюдается редко. На практике бизнес сталкивается с условиями, когда информация неполная, а процессы управления слабо структурируемы или не поддаются формализации. Таким образом, возникает неопределенность и связанный с нею риск, что изначально свойственно рыночным отношениям. Для решения подобных задач требуются методы, компенсирующие недостаток информации, а для цифровизации управления — алгоритмы с использованием стохастических методов и моделей.

В процессе генерирования отсутствующих данных привлекаются эксперты для применения эвристических методов (методов экспертных оценок), с помощью которых формируется база данных, необходимая для создания базы знаний искусственного интеллекта в цифровых нейронных сетях. На цифровом уровне в роли экспертов могут использоваться автоматизированные экспертные системы при условии наличия в них соответствующих алгоритмов искусственного интеллекта [10, с. 1–9; 11, с. 283–297]. Предметом нашего исследования является создание подобных алгоритмов, а его целью — разработка методики формирования функций модели изделия, которые востребованы потребителем, с минимально возможными производственными, а затем и эксплуатационными затратами.

Таким образом, мы решаем задачу функционально-стоимостного анализа (ФСА) в условиях неопределенности и риска. Для снижения затрат исследуется степень необходимости и востребованности предлагаемых функций модели, их количественные характеристики и выявляются наиболее экономичные пути достижения выполнения этих функций. Тем самым мы можем получить экономический эффект, который не может быть достигнут другими методами в решении слабоструктурируемых, не поддающихся формализации задач, а предполагаемые разработки способны стать алгоритмом искусственного интеллекта цифровых нейронных сетей для указанных условий.

Значимость функций лучше всего определять на основе статистических опросов потребителей. При невозможности или значительных затруднениях, связанных с затратами времени и средств на получение результатов таких опросов, а также при наличии достаточно полной информации у специ-

алистов из состава руководителей, практиков из экономической сферы, непосредственно работающих в данном виде производства, задача может решаться с помощью таких экспертов.

Значимость каждой функции оценивается в баллах. Для этого мы воспользуемся методом расстановки приоритетов, при котором для выражения суждений экспертов используют метод попарных сравнений [12]. Попарные сравнения освобождают нас от требования транзитивности, их логические взаимосвязи не прямолинейны, а относительны и более гибки. Именно это обстоятельство позволяет использовать метод в решении слабоструктурируемых задач, не поддающихся формализации.

Нетранзитивность (несоответствие формальной логике в цепи сравнений) в системе попарных сравнений возникает по разным причинам. Например, если эксперт в разной степени знаком с оцениваемыми объектами, из чего следует возможность допущения неточности в оценке некоторых из них.

Мнения экспертов, оценивающих множество объектов по одному единственному признаку, могут не совпадать (особенно, если каждый из них оценивает лишь часть объектов), и тогда возможно возникновение некоторых противоречий.

У одного эксперта, оценивающего все объекты, может быть неодинаковый порог различия по отношению к некоторым из них. Если же при оценке различными экспертами одних и тех же объектов по установленному признаку достигнуты транзитивные результаты, то при их группировке не исключены нарушения этого принципа.

Поэтому попарные сравнения в большей степени соответствуют субъективному характеру предпочтений: они менее ограничены и не имеют жестких априорных условий транзитивности.

В транзитивной системе сравнений при сопоставлении какой-либо пары объектов в случае получения ошибочного результата следует учитывать его при сравнении других пар, что может привести к новым ошибкам. Если парные сравнения не ограничены требованиями транзитивности, объекты сравниваются независимо от результатов других сопоставлений. Поэтому ошибка в одном из сравнений не уменьшит достоверность других, что позволит снизить влияние возможных неверных результатов на точность, необходимую и достаточную для принятия верного управленческого решения.

Итак, главное преимущество метода расстановки приоритетов в том, что он применим при любых

способах обработки результатов экспертизы: как транзитивных, так и нетранзитивных. Математическое содержание данного метода составляет так называемая «задача о лидере». Обычно выявление лидера (объекта с наивысшим рейтингом) и распределение мест среди участвующих объектов производится суммированием набранных очков; при этом не вполне учитывается сила участвующих в конкурсе объектов, не ставших лидерами рейтинга. Метод расстановки приоритетов учитывает силу всех участников с наиболее точным распределением мест.

Для построения модели ранжирования исследуемых объектов обозначим их через X_i , где i — порядковый номер исследуемых объектов от 1 до n . Затем составляем матрицу из парных сравнений $R = \|r_{ij}\|$, где j — порядковый номер объекта X_j , сопоставляемого с объектом X_i .

$$\begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2j} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} & \dots & r_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{n3} & \dots & r_{nn} \end{pmatrix},$$

$$\text{где } r_{ij} = \begin{cases} 1,5, & \text{если } X_i \succ X_j \\ 1, & \text{если } X_i = X_j \\ 0,5, & \text{если } X_i \prec X_j \end{cases},$$

где $X_i \succ X_j$ означает, что i -й объект более предпочтителен по анализируемому признаку, чем j -й объект, или удовлетворяет условию j -го объекта, либо устраняет недостаток, обозначенный X_j .

$X_i = X_j$ указывает на то, что i -й и j -й объекты равнозначны по рассматриваемому признаку либо находятся в критическом соотношении, когда объект i не способствует, но и не препятствует реализации условия j объекта X_j , либо данные условия i и j не связаны и не зависят друг от друга.

Условие $X_i \prec X_j$ свидетельствует о меньшей предпочтительности объекта i объекту j . Или объект i не удовлетворяет условию объекта j . Либо i -й объект препятствует реализации условия j , или исключает возможность устранения недостатка j .

Недостаток данной методики в том, что сравнение X_i и X_j отражает предпочтения изучаемых функциональных характеристик, но не отра-

жает их значимость относительно предпочтений других изучаемых характеристик. Три числовые оценки от 0,5 до 1,5 дают ответ на вопрос: удовлетворяет или нет характеристика свойству j либо не связана с ним? Но при выборе функций также важно знать, насколько значима характеристика. В противном случае значимые и незначимые характеристики получают одинаковые оценки, если обе они удовлетворяют условию соответствующего свойства j .

Поэтому мы рекомендуем в зависимости от свойства исследуемой функции использовать нечеткое множество:

при $X_i \succ X_j$ выбирать оценку в диапазоне от 1,5 до 2;

при $X_i \prec X_j$ выбирать оценку в диапазоне от 0 до 0,5.

В процессе решения применяют множество порядков расчетов k для объекта X_i . В интегрированной оценке нулевого порядка объекта X_i используем обозначение $S_i(0)$. И проводим расчет с помощью выражения:

$$S_i(0) = \sum_{j=1}^n a_{ij}. \quad (1)$$

Таким образом, мы получили начальную итерацию к результативной оценке. Переходим к следующей итерации с помощью формулы, именуемой основным управлением метода расстановки приоритетов:

$$S_i^n(k+1) = \sum_{i=1}^n a_{ij} S_j^N(k), \quad (2)$$

где $S_j^N(k)$ — нормированная интегрированная оценка порядка k для объекта X_j , которая определяется выражением:

$$S_j^N(k) = \frac{S_i(k)}{\sum_{j=1 \rightarrow n} S_i(k)}. \quad (3)$$

Решение прекращается на той итерации порядка k , при расчете которой получается величина точности приближения, удовлетворяющая предвзительно заданному достаточно малому числу ξ . В этом случае выполняется неравенство:

$$S_i(k) - S_i(k-1) \leq \xi; \quad i = 1, 2, 2, \dots, n. \quad (4)$$

В обычных случаях принято выбирать значение ξ в диапазоне 0,01÷0,001, при котором ранжирование считается достаточно точным.

В решении условимся использовать следующие обозначения:

$S(k) = \{S_i k\}$ — вектор-столбец интегрированных оценок порядка k ;

$S^N(k) = \{S_i^N k\}$ — вектор-столбец нормированных интегрированных оценок порядка k .

Тогда ранжирование будет проводиться с помощью выражений:

$$P(k) = \begin{Bmatrix} S_1(k) \\ S_2(k) \\ \dots \\ S_i(k) \\ S_n(k) \end{Bmatrix} \text{ и } S^N(k) = \begin{Bmatrix} S_1^N(k) \\ S_2^N(k) \\ \dots \\ S_i^N(k) \\ S_n^N(k) \end{Bmatrix}. \quad (5)$$

В этой связи выведем основное уравнение метода расстановки приоритетов в матричном виде:

$$S^N(k+1) = A \cdot S^N(k). \quad (6)$$

РАСЧЕТЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

В примере, рассмотренном Е. А. Приходько [12], для решения задачи составляют матричную таблицу, в которой по горизонтали и по вертикали размещены задачи краткосрочной финансовой политики. В решении проводится попарное сравнение задач краткосрочной политики.

Данный метод дает значимые результаты, но у него есть один существенный недостаток: одинаковые порядковые номера по вертикали и по горизонтали соответствуют одной и той же задаче, поэтому при расстановке приоритетов не учитываются функциональные возможности, слабые места варианты их исправления.

Чтобы устранить данный недостаток и учесть эти факторы, предлагаем модель, где в столбцах попарного сравнения размещаются объекты, подлежащие оценке, а в строках размещаются недостатки и достоинства, которые соотносятся с оцениваемыми объектами на предмет их обладания этими достоинствами и возможностей преодоления недостатков каждым из объектов. Таким образом мы получим два ряда цифровых обозначений. Причем в данной методике, в отличие от предыдущей, количество функциональных возможностей в вертикальном

Таблица 1 / Table 1

Результаты попарного сравнения / Pairwise comparison results

Функции X_i / Functions X_i	Свойственные недостатки и достоинства X_j / Inherent disadvantages and advantages X_j												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1,8	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1
4	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	1	1,5
5	0,5	1	1	1	1	1	1,7	1	1	1	1,5	1	1,5
6	1	0,5	1,5	1	1	1,5	1	1,9	1	1	1	1	1
7	0,5	1	1	0,5	1	1	1,8	1	1	1	1,5	1	1,5
8	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,6
9	0,5	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1,5	1	1,5	1
10	0,5	1	1	1	1,5	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	0,5	1,5	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1
13	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1

Источник / Source: разработано автором / developed by the author.

ходим аналогично, используя все 13 показателей соответствующей графы.

После этого переходим ко второму порядку с аналогичными расчетами, а затем к третьему в той же последовательности до того момента, когда разница между последующим и предыдущим значениями порядков k и $(k - 1)$ интегрированных оценок будут не больше $\xi = 0,00010$.

В нашем случае (табл. 2) разница между суммарными значениями третьего и второго порядка интегрированных оценок равна 0,0001, что удовлетворяет условию выражения (4):

$$13,50723 - 13,50713 = 0,00010 \leq \xi.$$

Следовательно, данную итерацию мы примем как окончательную. По величине $S(3)$ мы видим, что наиболее приоритетным является установка п. 6. Операционная система «Андроид». И далее выстроим рейтинг приоритетов по данной графе:

6. Операционная система «Андроид».
5. Технология Quantum HDR 4x.
4. Технология PurColour.
2. Передача изображения 4K (UHD).

7. Дисплей на квантовых точках по Технологии QLED.

12. Наличие Blu-ray плеера.

11. Режим просмотр контента со смартфона на телевизоре Mobile View.

1. Поддержка Smart TV.

8. Технология двойной подсветки Dual LED.

10. Интерьерный режим Ambient+.

13. DST аудиоформат.

3. Мощность фронтальных АС 2×20 Вт.

9. Активный усилитель речи AVA.

Полученная модель служит поставленной цели в качестве методической разработки, которую можно встроить в алгоритм программы нейронных сетей интеллектуальных цифровых технологий для управления организацией в условиях неопределенности и риска.

ВЫВОДЫ

В процессе исследования мы разработали модель для регулирования функциональных свойств товара, наиболее соответствующих быстро меняющимся запросам бизнес-среды на основе метода расстановки приоритетов. Нами были выявлены

Таблица 2 / Table 2
 Расчет значимости функциональных характеристик телевизора / Calculation of the TV-set functional characteristics' significance

Функции X_j / Functions X_j	0,00010 Свойственные недостатки и достоинства X_j / Inherent disadvantages and advantages X_j													$P(0)$	$P^M(0)$	$P(1)$	$P^M(1)$	$P(2)$	$P^M(2)$	$P(3)$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13							
1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	13,5	0,0768	1,03470	0,0766	1,03448	0,0766	1,03450
2	1	1	1	1	1	1,8	1	1	1	1	1	1	1	13,8	0,0785	1,06280	0,0787	1,06278	0,0787	1,06278
3	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1	13	0,0739	0,99858	0,0739	0,99860	0,0739	0,99860
4	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1	1	1,5	14	0,0796	1,07622	0,0797	1,07620	0,0797	1,07621	
5	0,5	1	1	1	1	1,7	1	1	1	1	1,5	1	14,2	0,0808	1,09192	0,0808	1,09191	0,0808	1,09192	
6	1	0,5	1,5	1	1	1,5	1,9	1	1	1	1	1	14,4	0,0819	1,10575	0,0819	1,10559	0,0819	1,10559	
7	0,5	1	1	0,5	1	1,8	1	1	1	1	1,5	1	13,8	0,0785	1,05995	0,0785	1,05992	0,0785	1,05993	
8	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,6	13,1	0,0745	1,00597	0,0745	1,00606	0,0745	1,00607	
9	0,5	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1,5	1	1	13	0,0739	0,99716	0,0738	0,99739	0,0738	0,99740	
10	0,5	1	1	1	1,5	1	1	1	1	1	1	1	13	0,0739	1,00199	0,0742	1,00212	0,0742	1,00213	
11	1	0,5	1,5	1	1	1	1,5	1	1	1	1	1	13,5	0,0768	1,03498	0,0766	1,03486	0,0766	1,03487	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1	13,5	0,0768	1,03840	0,0769	1,03844	0,0769	1,03844	
13	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	13	0,0739	0,99858	0,0739	0,99879	0,0739	0,99880	
Итого / Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	175,8	1	13,50700	1	13,50713	1	13,50723	

Источник / Source: разработано автором / developed by the author.

недостатки этого метода и предложены способы их устранения:

1) установление предпочтения изучаемых функциональных характеристик не отражает их значимость относительно предпочтений других изучаемых характеристик.

Данный недостаток устранен введением в модель диапазона оценок в виде нечетких множеств;

2) при расстановке приоритетов не учитываются функциональные возможности, недостатки и варианты их преодоления, так как одинаковые порядковые номера по вертикали и по горизонтали соответствуют одной и той же задаче.

Недостаток устраняется введением второго ряда цифровых обозначений, так что в столбцах попарного сравнения размещаются объекты, подлежащие оценке, а в строках размещаются недостатки и достоинства.

В результате использования управленческой модели мы выявили наилучшие функциональные характеристики для выбора и включения их в конструкции телевизоров, путем рейтинговой оценки распределили их значимость для потребителя и производителя с учетом качеств, способствующих: повышению спроса и конкурентоспособности создаваемой модели; оперативным инновационным изменениям в свойствах товара, соответствующим быстро меняющимся запросам конкурентной бизнес-среды.

Используя предлагаемую модель, предприятие может достичь экономического эффекта, который

недостижим другими методами при решении слабо структурируемых, не поддающихся формализации задач в условиях неопределенности и риска. Предполагаемые разработки могут быть встроены в алгоритм программ искусственного интеллекта цифровых нейронных сетей для указанных условий.

Полученная методика предполагает ее включение в цифровые технологии автоматизированных информационно-аналитических функций компенсирования, генерирования недостающей информации, перехода от базы данных к базе знаний, наполняющей нейронные сети искусственным интеллектом, обеспечивающим проектирование управленческих решений, инновационное устойчивое развитие в условиях неопределенности и риска.

Дальнейшим направлением данного исследования может стать более детальный отбор и группировка свойств (с их недостатками и преимуществами) для более точной характеристики и разработки инновационных компонентов конструкций. Причем в условиях кластеризации науки и производства работа может проводиться с учетом условий сетевого взаимодействия рынка [19].

Следующий этап — встраивание моделей в процессы принятия управленческих решений на уровне элементов информационно-аналитических приложений комплекса ИС компании/организации достижим в технической сфере путем составления компьютерных программ.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Teoh C. H., Zain Z. M., Lee C. C. Manufacturing organization transformation — How customization of project life cycle and project governance for custom solution enhances the chances of success. *Asia Pacific Management Review*. 2021;26(4):226–236. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.03.003
2. Колобов А.В. Ключевые принципы устойчивого развития бизнес-системы предприятия. *Управленческие науки*. 2020;10(3):21–32. DOI: 10.26794/2404-022X-2020-10-3-21-32
3. Moradi E., Jafari S. M., Doorbaset Z. M., Mirzaei A. Impact of organizational inertia on business model innovation, open innovation and corporate performance. *Asia Pacific Management Review*. 2021;26(4):171–179. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.01.003
4. Imran S., Rautiainen A. Effects of contextual variables on strategic investment decision-making styles: An empirical study from Pakistan. *Asia Pacific Management Review*. 2022;27(1):1–9. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.03.004
5. Chernov V.A. Managing the performance of transport organizations. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020;918(1):012036. DOI: 10.1088/1757-899X/918/1/012036
6. Чернов В.А. Противоречивость рыночных законов в изменении цен и ценообразующий аттрактор. *Финансы: теория и практика*. 2018;22(2):124–133. DOI: 10.26794/2587-5671-2018-22-2-124-133
7. Chernov V.A. Conditions and factors of foreign economic cooperation in the management of the Russian economy. *SHS Web of Conferences*. 2021;94:01015. DOI: 10.1051/shsconf/20219401015
8. Зотов В.М. Факторы инновационного развития машиностроительных компаний: управленческий аспект. *Управленческие науки*. 2021;11(2):24–35. DOI: 10.26794/2404-022X-2021-11-2-24-35

9. Ткаченко И.Н. Актуализация стейкхолдерского подхода корпоративного управления в условиях коронакризиса: от декларирования приверженности к прикладным моделям. *Управленец*. 2021;12(2):2–16. DOI: 10.29141/2218–5003–2021–12–2–1
10. Maran T., Ravet-Brown T., Angerer M., Furtner M., Huber S.H. Intelligence predicts choice in decision-making strategies. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*. 2020;84:101483. DOI: 10.1016/j.socec.2019.101483
11. Чернов В.А. Реализация цифровых технологий в финансовом управлении хозяйственной деятельностью. *Экономика региона*. 2020;16(1):283–297. DOI: 10.17059/2020–1–21
12. Приходько Е.А. Краткосрочная финансовая политика. М.: Инфра-М; 2019. 332 с.
13. Яносова П. Деятельность промышленных предприятий в рамках концепции устойчивого развития: ожидания потребителей. *Управленец*. 2021;12(1):91–101. DOI: 10.29141/2218–5003–2021–12–1–7
14. MacDonald D., Dildar Y. Social and psychological determinants of consumption: Evidence for the lipstick effect during the Great Recession. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*. 2020;86:101527. DOI: 10.1016/j.socec.2020.101527
15. Wu L., Liu P., Chen X., Hu W., Fan X., Chen Y. Decoy effect in food appearance, traceability, and price: Case of consumer preference for pork hindquarters. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*. 2020;87:101553. DOI: 10.1016/j.socec.2020.101553
16. Payangan O.R. The effect of consumer learning on customer loyalty: A study on BRI customers in Southeast Sulawesi. *International Journal of Applied Behavioral Economics*. 2020;9(1):41–53. DOI: 10.4018/IJABE.2020010104
17. Pujara P., Joshi B.P. Indian behavioral finance: Review of empirical evidence. *International Journal of Applied Behavioral Economics*. 2020;9(3):54–67. DOI: 10.4018/IJABE.2020070104
18. Васькина М.Г., Букреева А.А., Иванникова М.С., Стариков А.К. Нейромаркетинг в концептуальных координатах современного исследования потребительского поведения. *Международный журнал экономики и образования*. 2018;4(4):43–52.
19. Орехова С.В., Заруцкая В.С., Кислицын Е.В. Эмпирическое исследование сетевого взаимодействия на рынке. *Управленец*. 2021;12(1):32–46. DOI: 10.29141/2218–5003–2021–12–1–3

REFERENCES

1. Teoh C.H., Zain Z.M., Lee C.C. Manufacturing organization transformation — How customization of project life cycle and project governance for custom solution enhances the chances of success. *Asia Pacific Management Review*. 2021;26(4):226–236. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.03.003
2. Kolobov A.V. Key principles of sustainable development of a company's business system. *Upravlencheskie nauki = Management Sciences*. 2020;10(3):21–32. (In Russ.). DOI: 10.26794/2404–022X–2020–10–3–21–32
3. Moradi E., Jafari S.M., Doorbaset Z.M., Mirzaei A. Impact of organizational inertia on business model innovation, open innovation and corporate performance. *Asia Pacific Management Review*. 2021;26(4):171–179. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.01.003
4. Imran S., Rautiainen A. Effects of contextual variables on strategic investment decision-making styles: An empirical study from Pakistan. *Asia Pacific Management Review*. 2022;27(1):1–9. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.03.004
5. Chernov V.A. Managing the performance of transport organizations. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020;918(1):012036. DOI: 10.1088/1757–899X/918/1/012036
6. Chernov V.A. Inconsistency of market laws in price changes and price-forming attractor. *Finansy: teoriya i praktika = Finance: Theory and Practice*. 2018;22(2):124–133. DOI: 10.26794/2587–5671–2018–22–2–124–133
7. Chernov V.A. Conditions and factors of foreign economic cooperation in the management of the Russian economy. *SHS Web of Conferences*. 2021;94:01015. DOI: 10.1051/shsconf/20219401015
8. Zotov V.M. Factors of innovative development of engineering companies: Management aspect. *Upravlencheskie nauki = Management Sciences*. 2021;11(2):24–35. (In Russ.). DOI: 10.26794/2404–022X–2021–11–2–24–35

9. Tkachenko I.N. Rethinking the stakeholder approach to corporate governance amid the coronavirus crisis: From commitment declaration to applied models. *Upravlenets = The Manager*. 2021;12(2):2–16. (In Russ.). DOI: 10.29141/2218–5003–2021–12–2–1
10. Maran T., Ravet-Brown T., Angerer M., Furtner M., Huber S.H. Intelligence predicts choice in decision-making strategies. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*. 2020;84:101483. DOI: 10.1016/j.socec.2019.101483
11. Chernov V.A. Implementation of digital technologies in financial management. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2020;16(1):283–297. (In Russ.). DOI: 10.17059/2020–1–21
12. Prikhod'ko E.A. Short-term financial policy. Moscow: Infra-M; 2019. 332 p. (In Russ.).
13. Jánošová P. Sustainable activities in manufacturing enterprises: Consumers' expectations. *Upravlenets = The Manager*. 2021;12(1):91–101. DOI: 10.29141/2218–5003–2021–12–1–7
14. MacDonald D., Dildar Y. Social and psychological determinants of consumption: Evidence for the lipstick effect during the Great Recession. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*. 2020;86:101527. DOI: 10.1016/j.socec.2020.101527
15. Wu L., Liu P., Chen X., Hu W., Fan X., Chen Y. Decoy effect in food appearance, traceability, and price: Case of consumer preference for pork hindquarters. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*. 2020;87:101553. DOI: 10.1016/j.socec.2020.101553
16. Payangan O.R. The effect of consumer learning on customer loyalty: A study on BRI customers in Southeast Sulawesi. *International Journal of Applied Behavioral Economics*. 2020;9(1):41–53. DOI: 10.4018/IJABE.2020010104
17. Pujara P., Joshi B.P. Indian behavioral finance: Review of empirical evidence. *International Journal of Applied Behavioral Economics*. 2020;9(3):54–67. DOI: 10.4018/IJABE.2020070104
18. Vaskina M. G., Bukreeva A. A., Ivannikova M. S., Starikov A. K. Neuromarketing within the conceptual framework of the contemporary consumer behavior analytics. *Mezhdunarodnyi zhurnal ekonomiki i obrazovaniya = International Journal of Economics and Education*. 2018;4(4):43–52. (In Russ.).
19. Orekhova S.V., Zarutskaya V.S., Kislitsyn E.V. An empirical investigation of network relationships in the market. *Upravlenets = The Manager*. 2021;12(1):32–46. (In Russ.). DOI: 10.29141/2218–5003–2021–12–1–3

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / ABOUT THE AUTHOR



Владимир Анатольевич Чернов — доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и кредита Института экономики и предпринимательства, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

Vladimir A. Chernov — Dr. Sci. (Econ.), Professor of the Department of Finance and Credit of the Institute of Economics and Entrepreneurship of the Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod. Nizhny Novgorod, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-7703-1660>

chernovva@rambler.ru

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The author has no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 16.08.2021; после рецензирования 19.10.2021; принята к публикации 28.01.2022. Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 16.08.2021; revised on 19.10.2021 and accepted for publication on 28.01.2022.

The author read and approved the final version of the manuscript.