

Для цитирования

Зинуров Р.А. Современные направления алгоритмизации принятия управленческих решений в цифровой экономике / III Научно-практическая конференция «Стандартизация: траектория науки», приуроченная ко Всемирному дню стандартов, Москва, 15 октября 2025 г. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2025. № 6(87). С. 381–386.

УДК 65.011.56

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АЛГОРИТМИЗАЦИИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Зинуров Р.А., соискатель кафедры логистики и управления ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань

В условиях развития цифровой экономики особый вклад в процесс принятия управленческих решений вносят интеллектуальные информационные системы, помогающие анализировать, обосновывать, интерпретировать и систематизировать совокупность информационных потоков, источников данных. В этой связи алгоритмизация принятия управленческих решений в цифровой экономике видится как важная научная и практическая задача для современных промышленных предприятий. В статье исследуются вопросы по разработке методической базы для алгоритмизации принятия управленческих решений в цифровой экономике. Показано, что максимизация функции управления достигается с учетом системы ограничений, включающей величину материальных потоков между объектами производственной системы и ресурсных ограничений. Обосновано, что действенным способом алгоритмизации управленческих решений в рамках производственной программы развития предприятий выступает подход, сочетающий оценки экспертов и результаты решения задач оптимизации производственной системы. Выявлено, что итогом алгоритма интеллектуальной поддержки принятия управленческого решения является решение вопросов по распределению ресурсного и результативного взаимодействия между объектами системы, разработке ключевых показателей эффективности и мониторинга их достижения.

Ключевые слова: алгоритмизация, управленческое решение, интеллектуализация принятия управленческих решений, производственная система, ресурсное взаимодействие, результативное взаимодействие, цифровая экономика.

MODERN DIRECTIONS OF ALGORITHMIZATION OF ADOPTING MANAGEMENT DECISIONS IN THE DIGITAL ECONOMY

Zinurov R.A., Applicant for a degree at the Department of Logistics and Management, Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

In the context of digital economic development, intelligent information systems are of particular importance to the managerial decision-making process. These systems help analyze, substantiate, interpret, and systematize the totality of information flows and data sources. In this regard, the algorithmization of managerial decision-making in the digital economy is seen as an important scientific and practical task for modern industrial enterprises. The article investigates the development of a methodological framework for the algorithmization of managerial decision-making in the digital economy. It is shown that the maximization of the management function is achieved considering a system of constraints, which includes the volume of material flow between objects of the production system and resource constraints. It is substantiated that an effective way to algorithmize managerial decisions within the enterprise development production program is an approach that combines expert assessments and the results of solving production system optimization problems. It is revealed that the outcome of the algorithm for intelligent support of managerial decision-making is solving issues related to the distribution of resource and effective interaction between system objects, developing key performance indicators (KPIs), and monitoring their achievement.

Keywords: algorithmization, management decision, intellectualization of management decision-making, production system, resource interaction, effective interaction, digital economy

Введение

Программа развития предприятий в условиях цифровой экономики является одной из приоритетных научно-технических и организационно-управленческих задач. Совокупность решаемых вопросов в области управления промышленным предприятием широка и разнообразна, охватывает обширный перечень вопросов, начиная от материально-технического, информационного, финансового, кадрового обеспечения производственного процесса и заканчивая вопросами развития производственной инфраструктуры, инвестиций, логистики, научных исследований, инноваций и т.п.

Принятие управленческих решений по вопросам разделения ограниченных ресурсов материального и нематериального характера между объектами и подсистемами промышленного предприятия осуществляется посредством взаимодействия центра управления и объектов производственной системы [1]. В принятии управленческих решений используется два ключевых компонента: количественные данные, содержащие требования и ограничения для производственной системы в числовой форме и качественные данные, полученные на основе экспертных оценок.

В настоящее время в научной литературе сформирован целый пласт исследований, посвященных вопросам разработки алгоритмов принятия управленческих решений в промышленности, среди них отметим работы следующих авторов: Борзова А.С., Иванов Д.В., рассматривающие вопросы построения оптимизационных моделей инвестиционного процесса развития производственной системы [2], Онов В.А., Остудин Н.В., Кошелева Е.В., Белкин К.А., изучающих алгоритмизацию процессов поддержки принятия управленческих решений при решении кадровых вопросов [3], Коровин Е.Н. с соавторами, анализирующие принятие управленческих решений в производственных системах на основе данных информационного мониторинга и прогностических моделей [4] и ряд других научных работ [5–7].

В условиях развития цифровой экономики особый вклад в процесс принятия управленческих решений вносят интеллектуальные информационные системы, помогающие анализировать, обосновывать, интерпретировать и систематизировать совокупность информационных потоков, источников данных. В этой связи алгоритмизация принятия управленческих решений в цифровой экономике видится как важная научная и практическая задача для современных промышленных предприятий.

Основная проблематика статьи

Алгоритм принятия управленческого решения в вопросах производства характеризуется следующими итерациями и взаимодействиями в системе управления. Центр управления обеспечивает постановку цели и задач производственной программы развития предприятия, формирует набор требований к ее осуществлению. К требованиям относятся, например, плановый объем производства, объем инвестиций в производственную инфраструктуру и т.п., а также значения ключевых показателей эффективности для них: ψ^j_o , $j = \overline{1, J}$, которые необходимо достигнуть объектам производственной системы при освоении ресурса x_i , $i = \overline{1, I}$, который определяется центром управления.

Как правило, управленческие решения применяются экспертным путем благодаря достижению баланса тех предположений, которые исходят из центра управления: x_i , $i = \overline{1, I}$ и тех потребностей, которые возникают у объектов производственной системы x_i^o , $i = \overline{1, I}$.

Для того чтобы нивелировать издержки, например, издержки неполного освоения ресурсов, инвестиций и т.п., центр управления согласовывает объемы выделяемого ресурса. В этом случае согласование $\tilde{x}_i$, $i = \overline{1, I}$ в интервалах $x_i^{\min} \leq x_i \leq x_i^{\max}$, $i = \overline{1, I}$.

Система поддержки принятия управленческих решений основывается на применении моделей оптимизации производственной системы. Для этого используются оптимизационные модели, которые объединяют, с одной стороны, ключевые показатели эффективности

производственной программы развития предприятия, с другой стороны, объемы ресурсов, которые устанавливаются центром управления: $\psi_j(x_i), j = \overline{1, J}$.

Таким образом, обеспечивается объединение оценок, полученных экспертным путем, и результатов модели оптимизации. Следовательно, принятие управленческого решения может быть описано решением следующей задачи оптимизации:

$$\psi_j(\tilde{x}_i) \rightarrow x_i^{\max}, j = \overline{1, J},$$

$$\sum_{i=1}^I x_i \leq X,$$

$$x_i^{\min} \leq \tilde{x}_i \leq x_i^{\max}.$$

Максимизация функции управления достигается с учетом системы ограничений, включающей:

- величину материальных потоков между объектами производственной системы;
- размер ресурсных ограничений (инвестиционных, кадровых, логистических, транспортных, энергетических и др.).

Таким образом, принятие управленческого решения – это комплексная и сложная задача управления, которая требует интеграции таких управленческих функций и процедур, как информационное обеспечение, моделирование, построение прогностических моделей и разработка управленческих мероприятий по совершенствованию предприятия (рис. 1).

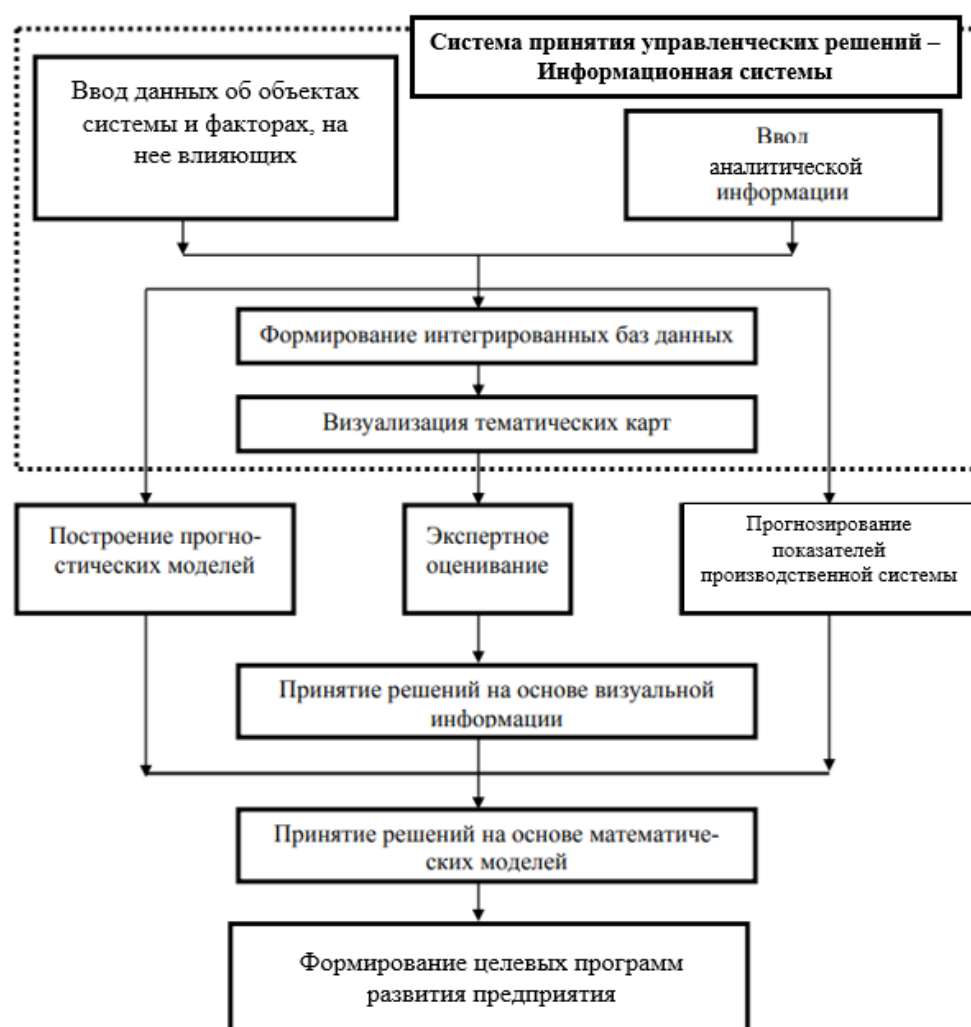


Рис. 1. Блочная схема интеграции управленческих функций и процедур в системе принятия управленческих решений (обобщено автором)

Интенсификация накопления и обработки информационных ресурсов объектов производственной системы с учетом их производственной и территориальной связанности в принятии управленческих решений оказывает влияние на эффективность работы

производственной и организационной системы предприятия. В этой связи в принятии управленческих решений назревает необходимость в выстраивании способа коммуникаций между объектами производственной системы с применением интеллектуальных информационно-аналитических систем.

Касательно производственных систем результатом подобного рода коммуникации выступает процесс влияния работы одних объектов производственной системы на другие, которые находятся во взаимосвязи. Следовательно, совокупность связей и взаимодействий объектов производственной системы формируют признак их производственно-пространственной связанности. В этой связи целесообразным видится представить алгоритм интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений по ресурсному и результативному взаимодействию объектов производственной системы. Следовательно, показатели объема ресурсов и достигаемого результата выступают как симбиоз в производственной системе в поддержке принятия управленческих решений. Предлагаемый алгоритм включает ряд последовательно реализуемых этапов, состав которых отражен на схеме (рис. 2).

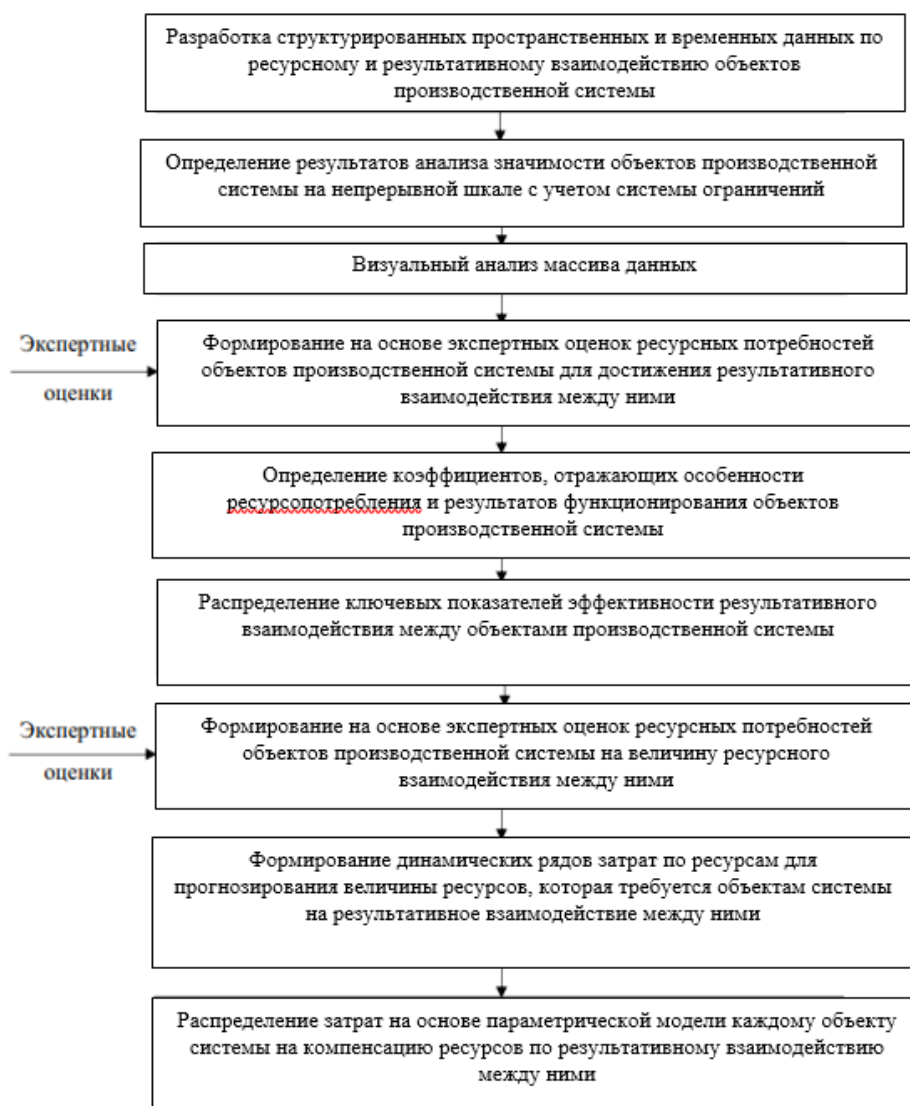


Рис. 2. Блочная схема алгоритма интеллектуальной поддержки принятия управленческого решения по ресурсному и результативному взаимодействию объектов производственной системы (обобщено автором)

Таким образом, алгоритм интеллектуальной поддержки принятия управленческого решения по ресурсному и результативному взаимодействию объектов производственной

системы охватывает широкий спектр практических вопросов и производственных, управленческих задач, начиная с разработки структурированных пространственных и временных данных по ресурсному и результативному взаимодействию объектов производственной системы и заканчивая распределением на основе параметрической модели затрат по каждому объекту производственной системы на компенсацию ресурсов по результативному взаимодействию между ее объектами. Рассмотренный алгоритм может лежать в основе фундаментальной базы алгоритмизации принятия управленческих решений в производстве, повышая гибкость, качество и целевую направленность принимаемых решений.

Заключение

Таким образом, по результатам проведенного исследования следует обозначить следующие выводы. Во-первых, максимизация функции управления достигается с учетом системы ограничений, включающей величину материальных потоков между объектами производственной системы и ресурсных ограничений. Во-вторых, действенным способом алгоритмизации управленческих решений в рамках программы производственной программы развития предприятий выступает подход, сочетающий оценки экспертов и результаты решения задач оптимизации производственной системы. В-третьих, конечным итогом алгоритма интеллектуальной поддержки принятия управленческого решения по ресурсному и результативному взаимодействию объектов производственной системы с применением критериальных оценок значимости объектов производственной системы при взаимодействии ее объектов являются эффективные управленческие решения по распределению ресурсного и результативного взаимодействия между объектами системы, разработке ключевых показателей эффективности и мониторинга их достижения.

Список литературы

1. Львович Я.Е., Львович И.Я., Чопоров О.Н. Оптимизация цифрового управления в организационных системах: коллективная монография. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2021. – 191 с.
2. Борзова А.С., Иванов Д.В. Оптимизационное моделирование инвестиционного процесса развития отраслевой организационной системы гражданской авиации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2021. № 99(1). С. 7–8.
3. Онов В.А., Остудин Н.В., Кошелева Е.В., Белкин К.А. Моделирование и алгоритмизация процессов поддержки принятия управленческих решений в сфере подготовки и работы с кадрами // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2019. № 2. С. 94–104.
4. Коровин Е.Н., Новикова Г.А., Родионов О.В., Фролов В.Н. Алгоритмизация принятия управленческих решений в социально-экономических системах на основе данных информационного мониторинга и прогностических моделей // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010. Т. 6. № 4. С. 4–8.
5. Кудрявцева С.С. Подготовка кадров для регионального промышленного комплекса в условиях цифровой экономики // Казанский педагогический журнал. 2019. № 5 (136). С. 25–30.
6. Хайбуллина А.Н., Барсегян Н.В. Принципы построения информационной логистической системы на предприятии // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2023. № 1 (67). С. 180–185.
7. Франтасов Д. Н., Лёшин Н. С., Прокопов А. В. Применение экспертной системы для оптимизации управления объектами в реляционной базе данных // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2025. № 4(85). С. 64–75.

References

1. L'vovich Y.E., L'vovich I.Y., Choporov O.N. Optimizaciya cifrovogo upravleniya v organizacionnyh sistemah [Optimization of digital control in organizational systems]: collective monograph. Voronezh: Scientific Book Publishing House, 2021. 191 p.
2. Borzova A.S., Ivanov D.V. Optimizacionnoe modelirovanie investicionnogo processa razvitiya otraslevoj organizacionnoj sistemy grazhdanskoj aviicii [Optimization modeling of investment process development of civil aviation industry organizational system]. Modelirovanie, optimizaciya i informacionnye tekhnologii. 2021. no. 99(1). pp. 7–8.

3. Onov V.A., Ostudin N.V., Kosheleva E.V., Belkin K.A. Modelirovanie i algoritmizaciya processov podderzhki prinyatiya upravlencheskih reshenij v sfere podgotovki i raboty s kadrami [*Modeling and algorithmization of management decision support processes in personnel training and management*]. Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii. 2019. no. 2. pp. 94–104.
4. Korovin E.N., Novikova G.A., Rodionov O.V., Frolov V.N. Algoritmizaciya prinyatiya upravlencheskih reshenij v social'no-ekonomicheskikh sistemah na osnove dannyh informacionnogo monitoringa i prognosticheskikh modelej [*Algorithmization of management decision-making in socio-economic systems based on information monitoring data and predictive models*]. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2010. Vol. 6. no. 4. pp. 4–8.
5. Kudryavtseva S.S. Podgotovka kadrov dlya regional'nogo promyshlennogo kompleksa v usloviyah cifrovoj ekonomiki [*Personnel training for regional industrial complex in digital economy*]. Kazanskij pedagogicheskij zhurnal. 2019. no. 5 (136). pp. 25–30.
6. Khaibullina A.N., Barsegyan N.V. Principy postroeniya informacionnoj logisticheskoy sistemy na predpriyatii [*Principles of building an information logistics system at the enterprise*]. Innovacionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya. 2023. no. 1 (67). pp. 180–185.
7. Frantasov D.N., Lyoshin N.S., Prokopov A.V. Primenenie ekspertnoj sistemy dlya optimizacii upravleniya ob"ektami v relacionnoj baze dannyh [*Application of an expert system for optimizing the management of objects in a relational database*]. Informacionno-ekonomicheskie aspekty standartizacii i tekhnicheskogo regulirovaniya. 2025. no. 4 (85). pp. 64–75.