

Ссылка для цитирования этой статьи:

Салов А.С., Юдин А.А., Габитов А.А. Экономика алгоритмического управления и распределения ресурсов // Human Progress. 2026. Том 12, Вып. 6. URL: http://progress-human.com/images/2026/Tom12_6/Salov.pdf DOI 10.46320/2073-4506-2026-6a-12.

ЭКОНОМИКА АЛГОРИТМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ

Салов Александр Сергеевич

кандидат технических наук,
доцент кафедры автомобильные дороги, мосты и транспортные
сооружения,
Архитектурно-строительный институт,
Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Российская Федерация

Юдин Александр Александрович

старший преподаватель кафедры автомобильные дороги, мосты и
транспортные сооружения,
Архитектурно-строительный институт,
Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Российская Федерация

Габитов Самат Азатович

стажер-исследователь,
Уфимский университет науки и технологий,
г. Уфа, Российская Федерация

Аннотация. Объектом настоящего исследования - цифровая экономика как новая форма хозяйственной системы. Предмет исследования - экономические отношения, институты и механизмы, формирующиеся в процессе алгоритмического управления и распределения ресурсов. Цель работы заключается в выявлении и систематизации ключевых моделей, тенденций и противоречий экономики алгоритмического распределения. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1. раскрыть сущность и взаимосвязь понятий алгоритмического управления и распределения ресурсов; 2. проанализировать фундаментальные подходы к изучению данной области; исследовать спектр моделей распределения с акцентом на аспекты централизации и децентрализации, сетевые взаимодействия и нелинейность; 3. оценить потенциальные социально-экономические последствия распространения алгоритмических систем. Результаты исследования представлены в виде концептуального анализа, позволяющего структурировать основные модели алгоритмического распределения ресурсов, а также в виде выводов о трансформации

традиционных экономических категорий в условиях доминирования платформенных решений и данных как ключевого актива.

Ключевые слова: алгоритмическое управление, цифровая экономика, программный комплекс, децентрализованные сети, блокчейн.

Введение

Современная экономическая деятельность все в большей степени опосредована цифровыми платформами и сложными программными комплексами, которые берут на себя функции координации, обмена и управления в сфере экономических отношений. Важность алгоритмического управления и распределения состоит в необходимости определения эффективности механизмов функционирования современных рынков, логистических систем, финансовых потоков и даже доступа к социальным благам. От алгоритмов ранжирования поисковых систем и рекомендательных сервисов до систем динамического ценообразования и умных контрактов в блокчейн-сетях программный код становится ключевым элементом современных экономических систем. В данном исследовании системно рассмотрены экономические основания и последствия этого перехода, выявив, каким образом алгоритмические системы переопределяют традиционные понятия рынка, иерархии, цены и планирования, и как возникающие при этом модели распределения ресурсов соотносятся с проблемами централизации власти, справедливости и устойчивости экономического развития.

Материалы и методы

В рамках настоящего исследования под алгоритмическим управлением понимается система организации деятельности, при которой ключевые решения, касающиеся координации действий агентов, оценки их эффективности, поощрения и санкций, формализуются и делегируются автоматизированным алгоритмам, работающим на основе больших массивов данных [1], [2]. Распределение ресурсов рассматривается как фундаментальный экономический процесс выбора вариантов использования редких ресурсов (материальных, финансовых, информационных, вычислительных, человеческих) между конкурирующими целями или агентами [3], [4]. Экономика алгоритмического управления изучает то, как внедрение таких систем влияет на структуру издержек, формирование цен, конкурентную динамику, благосостояние и поведение экономических агентов. Методологической основой исследования выступил системный анализ, методы сравнительного моделирования и структурно-функциональный подход. Был проведен критический обзор фундаментальных работ, заложивших основы для понимания данной

предметной области, к ним относятся теоретические построения в области вычислительной и алгоритмической теории игр [5], исследующие взаимодействие рациональных агентов в условиях, прописанных кодом; работы по экономике информации [6] и поведенческой экономике [7], объясняющие роль алгоритмов в снижении асимметрии информации и манипулировании выборами [8]; исследования платформенной экономики [9], демонстрирующие, как многосторонние цифровые рынки централизуют функции распределения; а также литература, посвященная децентрализованным автономным организациям (DAO) и криптоэкономике [10], [11], предлагающая альтернативные неиерархические модели координации.

Результаты исследования и обсуждение

Ключевым дискурсом в экономике алгоритмического распределения ресурсов является противоречие и диалектика централизации и децентрализации, когда доминирующей тенденцией стало возникновение централизованных платформ-посредников (таких как Amazon, Uber, Alibaba), которые концентрируют данные и алгоритмическую власть, действуя как приватные планирующие центры для своих экосистем. Их алгоритмы эффективно распределяют спрос и предложение в реальном времени, но при этом порождают проблемы монопольного ценообразования, эксплуатации данных и зависимости контрибьюторов. Но с другой стороны, развитие блокчейн-технологий и смарт-контрактов породило волну децентрализованных моделей, где правила распределения ресурсов (например, в протоколах DeFi или системах распределенных вычислений) прозрачно кодируются и выполняются децентрализованной сетью, минимизируя необходимость в доверенном посреднике, но и эти модели сталкиваются с вызовами масштабируемости, энергоэффективности и возникновения новых форм асимметрии (например, через майнинг или стейкинг). Важным аспектом экономики алгоритмического управления являются сетевые схемы распределения, где ценность и ресурсы циркулируют внутри одноранговых сетей (P2P), а алгоритмы управляют репутацией, мэтчингом и микроплатежами. Такие схемы часто демонстрируют нелинейную динамику, где малые изменения в параметрах алгоритма (например, коэффициенте обучения рекомендательной системы) могут приводить к непропорционально крупным сдвигам в распределении внимания или доходов между агентами, что требует применения нелинейных экономических и агентных моделей для их анализа. Для систематизации разнообразия подходов ниже представлена таблица 1, обобщающая ключевые модели алгоритмического распределения ресурсов.

Таблица 1

Модели распределения ресурсов в экономике алгоритмического управления

Модель распределения	Ключевой принцип	Примеры	Экономическая роль алгоритма	Преобладающий тип координации
Платформенный централизованный посредник	Концентрация данных и правил сопоставления на единой цифровой площадке	Uber, Amazon Marketplace, App Store	Динамическое ценообразование, ранжирование поиска и предложений, управление репутацией	Иерархия (частное планирование платформой)
Децентрализованный протокол на блокчейне	Выполнение предзаданных правил распределения консенсусом сети без единого оператора	DeFi-протоколы (Uniswap), распределенные хранилища (Filecoin), DAO	Автоматическое исполнение смарт-контрактов, определение вознаграждения валидаторов, управление ликвидностью	Рынок (формализованный правилами протокола)
Нейросетевая оптимизация потоков	Непрерывное обучение модели для прогнозирования и оптимизации потоков ресурсов в сложной системе	Системы «умного» города (трафик, энергосети), цепочки поставок, вычислительные кластеры	Прогноз спроса и предложения, балансировка нагрузки, минимизация потерь	Планирование (на основе предиктивной аналитики)
Рекомендательная и репутационная система	Распределение внимания, социального капитала и доверия на основе предпочтений и поведения сети	YouTube, Airbnb, Stack Overflow	Персонализация контента и предложений, расчет репутационных баллов, фильтрация	Сеть (опосредованная социальными взаимодействиями)

Источник: разработано авторами

Из таблицы 1 видно, что экономическая роль алгоритма варьируется от инструмента частного планирования в централизованных платформах до инфраструктурного протокола, задающего правила игры для децентрализованного рынка. Выбор модели имеет глубокие социально-экономические последствия - таблица 2.

Таблица 2

Модели алгоритмического управления в цифровой экономике

Модель алгоритмического управления	Сущность и механизм реализации	Ключевые экономические субъекты и их роль	Типичные сферы применения	Преимущества с точки зрения эффективности	Ключевые риски и дисфункции
Технократический детерминизм (Полная автоматизация)	Алгоритм принимает решения без участия человека на основе строгих правил и данных. Человеческий фактор исключен из исполнительного контура.	Оператор системы (задает правила), ПО (управляет), пользователи/объекты (подвергаются воздействию).	Высокочастотный трейдинг, автоматизированное производство (роботизированные линии), управление энергосетями.	Максимальная скорость, снижение операционных издержек, устранение человеческих ошибок, предсказуемость.	Системные сбои, непрозрачность решений («черный ящик»), неспособность реагировать на непредвиденные обстоятельства вне модели.
Управление по целям и метрикам (Цифровой тайм-менеджмент)	Алгоритм ставит задачи, оптимизирует процессы, контролирует выполнение и оценивает результат через KPI. Человек выполняет предписания системы.	Платформа/работодатель (задает метрики), алгоритм (распределяет, контролирует, оценивает), исполнитель (следует указаниям).	Гиг-экономика (курьеры, водители), колл-центры, складская логистика (например, Amazon), контент-модерация.	Рост производительности, детальная аналитика процессов, масштабируемость управления, мотивация через геймификацию.	Цифровая слежка, дегуманизация труда, выгорание, оптимизация ради метрик в ущерб качеству, ограничение автономии работника.
Рекомендательное и навигационное управление (Управление с выбором)	Алгоритм не предписывает действия, но фильтрует информацию, ранжирует варианты и предсказывает предпочтения, направляя пользователя к «оптимальному» выбору.	Платформа (владелец алгоритма и данных), пользователь (объект влияния), рекламодатели/контент-мейкеры (заинтересованные стороны).	Социальные сети, стриминговые сервисы, электронная коммерция, онлайн-СМИ, картографические сервисы.	Персонализация, снижение транзакционных издержек поиска, увеличение вовлеченности и конверсии.	Формирование «фильтрующих пузырей», манипуляция поведением, снижение случайности и разнообразия выбора, скрытое влияние на решения.
Репутационное и доверительное управление (Управление репутацией)	Алгоритм вычисляет, присваивает и интерпретирует цифровые репутационные метрики.	Платформа (разрабатывает метрику), пользователи (накапливают и расходуют репутацию).	Совместное потребление, фриланс-биржи, электронная коммерция.	Снижение асимметрии информации, снижение рисков сотрудничества.	Дискриминация по новизне, манипуляция отзывами, превращение доверия в инструмент манипуляции.

Модель алгоритмического управления	Сущность и механизм реализации	Ключевые экономические субъекты и их роль	Типичные сферы применения	Преимущества с точки зрения эффективности	Ключевые риски и дисфункции
е через социальный капитал)	е баллы для пользователей, товаров или услуг, регулируя доступ к ресурсам и уровень доверия.	репутационный капитал), сообщество (косвенно влияет через отзывы).	(отзывы), кредитное скоринг.	ва между незнакомцам и, саморегуляция сообщества.	отчуждаемый и спекулятивный актив, создание барьеров для входа.
Протокольное (сетевой кодекс) управление	Управление осуществляется с соблюдением формальных правил (протокола), встроенных в архитектуру сети. Алгоритм гарантирует исполнение правил, а не управляет напрямую людьми.	Разработчики протокола (архитекторы правил), валидаторы/майнеры (поддерживают сеть), пользователи (добровольно следуют протоколу).	Блокчейн-сети, децентрализованные приложения, интернет-вещи (IoT) в децентрализованных схемах.	Высокая надежность и безопасность, отсутствие единого точки отказа, прозрачность и неизменность правил, цензуроустойчивость.	Низкая гибкость правил, проблемы с масштабируемостью, высокие энергозатраты в некоторых моделях, ответственность за ошибки в коде распределена и размыта.
Адаптивное (самообучающееся) управление	Алгоритмы на основе машинного обучения непрерывно адаптируются к изменяющейся среде, оптимизируя управленческие параметры без явного перепрограммирования.	Команда data scientists (обучает и валидирует модель), ИИ-система (принимает решения), объект управления (сложная динамическая система).	Управление городской инфраструктурой, сложными цепочками поставок, персонализированная медицина, климатическое моделирование.	Способность работать со сложными нелинейными системами, постоянное улучшение за счет данных, открытие новых паттернов и оптимизационных возможностей.	Непредсказуемость и необъяснимость решений, риск обучения на смещенных данных, потенциал возникновения нежелательных и неэтичных стратегий оптимизации.

Источник: разработано авторами

Исследование выявило растущую роль неценовых сигналов в алгоритмическом распределении, когда внимание пользователя, репутация, социальные связи становятся критическими ресурсами, которые алгоритмы измеряют, ранжируют и конвертируют в

экономические возможности, что и порождает экономику, где производство и распределение все больше ориентированы на создание и обработку данных как первичного сырья. Возникает проблема алгоритмической дискриминации и предвзятости, когда исторические данные и заложенные разработчиками предпосылки воспроизводят и усиливают социальное неравенство через экономические механизмы. Управление такими системами требует разработки новых регуляторных и этических, которые учитывали бы не только экономическую эффективность, но и вопросы справедливости, подотчетности и устойчивости [12]. Поэтому гибридные модели, сочетающие элементы централизованного контроля для обеспечения безопасности и соответствия нормам с децентрализованной исполнительной логикой, представляются перспективным направлением для дальнейшего изучения и практического внедрения.

Заключение

Проведенное исследование позволяет заключить, что экономика алгоритмического управления и распределения ресурсов представляет собой формирующийся комплекс экономических отношений, в котором программные алгоритмы становятся ключевым институтом, опосредующим доступ к ресурсам и определяющим эффективность их использования, при этом основное противоречие данного развития лежит в плоскости между концентрацией алгоритмической власти в руках частных платформ-посредников и потенциально более демократичными, но технологически сложными децентрализованными альтернативами, а дальнейшая эволюция этой сферы будет зависеть от решения проблем обеспечения справедливости, прозрачности и устойчивости автоматизированных систем принятия экономических решений.

Список литературы

1. Тверской Ю.С., Колесов И.А., Голубев А.В. и др. Информационно-алгоритмическое обеспечение эффективных систем управления // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. 2022. № 3. С. 45-56. DOI 10.17588/2072-2672.2022.3.045-056. EDN TAUFYX.
2. Семенов В.В., Рыбин В.В. Алгоритмическое и программное обеспечение расчета нестационарных непрерывно-дискретных систем управления ЛА спектральным методом. Mathematical Cybernetics Department (Moscow Aviation Institute), 1984.
3. Ерзин А.И., Тахонов И.И. Равновесное распределение ресурсов в сетевой модели // Сибирский журнал индустриальной математики. 2005. Т. 8, № 3(23). С. 58-68. EDN HZOHNN.

4. Вдовин П.М., Костенко В.А. Алгоритм распределения ресурсов в центрах обработки данных с раздельными планировщиками для различных типов ресурсов // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2014. № 6. С. 80. DOI 10.7868/S000233881405014X. EDN SWGUDF.
5. Горяшко А.П. Теория игр: от анализа к синтезу. Обзор результатов // Cloud of Science. – 2014. Т. 1, № 1. С. 112-154. EDN SGRGGL.
6. Каныгин Ю.М. Содержательная теория информации и когнитология (предпосылки моделирования цифровой экономики) // Научный вестник государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет». 2018. № 1. С. 160-176. EDN YTGDMML.
7. Синиченко О.А., Максименко Т.С. Поведенческая экономика: теоретико-методологические основы и современные прикладные аспекты // Вестник Таганрогского института управления и экономики. 2025. № 3(47). С. 22-29. EDN OKLQUC.
8. Кошкидько В.Г., Купцова И.В., Лившин А.Я. и др. Ассиметрия информации и оппортунизм субъектов: возможности институционального анализа в истории государственного управления в России // Вестник Московского университета. Серия 21: Управление (государство и общество). 2024. Т. 21, № 1. С. 3-29. DOI 10.55959/MSU2073-2643-21-2024-1-3-29. EDN OVSHXY.
9. Баланова М.М. Платформенная экономика как ядро цифровой экономики: обзор научных школ и ранжирования ее субъектов // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2021. № 7(201). С. 19-31. DOI 10.46554/1993-0453-2021-7-201-19-31. EDN CQGHDF.
10. Минина Ю.И., Сорокина А.С., Федотов А.Е. Криптоэкономика // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 48. С. 322-327. EDN DBNYYB.
11. Арнаутов Д.Р. Правовой статус децентрализованных автономных организаций (ДАО, ДАО) // Право цифровой экономики - 2020 (16): Ежегодник-антология / Руководитель и научный редактор М.А. Рожкова. Москва: ООО «Издательство «СТАТУТ», 2020. С. 401-426. EDN EOCOZO.
12. Макар С.В., Ярашева А.В. О концепте проекций производительности человеческих ресурсов // Дискуссия. 2025. № 1(134). С. 33-38. DOI 10.46320/2077-7639-2025-1-134-33-38. EDN UXOONP.

THE ECONOMICS OF ALGORITHMIC MANAGEMENT AND RESOURCE ALLOCATION

Salov Alexander Sergeyevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Department of Highways, Bridges and Transport Structures,
Institute of Architecture and Civil Engineering,
Ufa State Petroleum Technical University
Ufa, Russian Federation

Yudin Alexander Alexandrovich

Senior Lecturer at the Department of Highways,
Bridges and Transport Structures,
Institute of Architecture and Construction
Ufa State Petroleum Technological University
Ufa, Russian Federation

Gabitov Samat Azatovich

Research intern, Ufa University of Science and Technology
Ufa, Russian Federation

Abstract. The object of this study is the digital economy as a new form of economic system. The subject of the research is the economic relations, institutions, and mechanisms formed through algorithmic management and resource allocation. The goal of the study is to identify and systematize the key models, trends, and contradictions of the economics of algorithmic distribution. To achieve this goal, the following objectives were set: 1. to reveal the essence and interrelationship of the concepts of algorithmic management and resource allocation; 2. to analyze fundamental approaches to studying this area; to explore the spectrum of distribution models with an emphasis on aspects of centralization and decentralization, network interactions, and nonlinearity; 3. to assess the potential socioeconomic consequences of the proliferation of algorithmic systems. The results of the study are presented as a conceptual analysis, allowing for the structuring of the main models of algorithmic resource allocation, as well as conclusions about the transformation of traditional economic categories in the context of the dominance of platform solutions and data as a key asset.

Key words: algorithmic management, digital economy, software suite, decentralized networks, blockchain.

References

1. Tverskaya Yu.S., Kolesov I.A., Golubev A.V. and others. Information and algorithmic support of effective control systems // Bulletin of the Ivanovo State Power Engineering University. 2022. № 3. P. 45-56. DOI 10.17588/2072-2672.2022.3.045-056. EDN TAUFYX.
2. Semenov V.V., Rybin V.V. Algorithmic and software for calculating non-stationary continuous-discrete aircraft control systems by the spectral method. Mathematical Cybernetics Department (Moscow Aviation Institute), 1984.
3. Erzin A.I., Takhonov I.I. The equilibrium distribution of resources in the network model // Siberian Journal of Industrial Mathematics. 2005. Vol. 8, № 3(23). P. 58-68. EDN HZOHNN.
4. Vdovin P.M., Kostenko V.A. Resource allocation algorithm in data processing centers with separate schedulers for different types of resources // Izvestiya Rossiiskoi akademii nauk. Theory and control systems. 2014. № 6. P. 80. DOI 10.7868/S000233881405014X. EDN SWGUDF.
5. Goryashko A.P. Game theory: from analysis to synthesis. Review of the results // Cloud of Science. 2014. Vol. 1, № 1. P. 112-154. EDN SGRGGL.
6. Kanygin Yu.M. Substantial information theory and cognition (prerequisites for modeling the digital economy) // Scientific Bulletin of the State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University». 2018. № 1. P. 160-176. EDN YTGDMML.

7. Sinichenko O.A., Maksimenko T.S. Behavioral economics: theoretical and methodological foundations and modern applied aspects // Bulletin of the Taganrog Institute of Management and Economics. 2025. № 3(47). P. 22-29. EDN OKLQUC.
8. Koshkidko V.G., Kuptsova I.V., Livshin A.Ya. and others. The asymmetry of information and the opportunism of subjects: the possibilities of institutional analysis in the history of public administration in Russia // Bulletin of the Moscow University. Series 21: Management (State and society). 2024. Vol. 21, № 1. P. 3-29. DOI 10.55959/MSU2073-2643-21-2024-1-3-29. EDN OVSHXY.
9. Balanova M.M. Platform economy as the core of the digital economy: a review of scientific schools and the ranking of its subjects // Bulletin of the Samara State University of Economics. 2021. № 7(201). P. 19-31. DOI 10.46554/1993-0453-2021-7-201-19-31. EDN CQGHDF.
10. Minina Yu.I., Sorokina A.S., Fedotov A.E. Cryptoeconomics // Innovations. Science. Education. 2021. № 48. P. 322-327. EDN DBNYYB.
11. Arnautov D.R. The legal status of decentralized autonomous organizations (DAO, DAO) // Law of the digital economy - 2020 (16): Yearbook-anthology / Supervisor and scientific editor M.A. Rozhkova. Moscow: OOO «STATUT Publishing House», 2020. P. 401-426. EDN «EOCOZO».
12. Makar S.V., Yarasheva A.V. On the concept of human resource productivity projections // Discussion. 2025. № 1(134). P. 33-38. DOI 10.46320/2077-7639-2025-1-134-33-38. EDN UXOONP.