

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

DOI: 10.26794/2304-022X-2026-16-2-110-123
УДК 33.338.24(045)
JEL O25, O34

Модели и принципы коммерциализации цифровых интеллектуальных активов как инструментария «умного» производства

О.В. Лосева, Н.М. Абдикеев

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Цифровые интеллектуальные активы (ЦИА) формируют добавленную стоимость бизнеса, способствуют интеллектуализации производства и в конечном итоге достижению промышленным предприятием технологического лидерства и конкурентных преимуществ высокого порядка. **Цель** настоящего исследования заключается в выявлении специфики ЦИА как инструментария «умного» производства и определении на ее основе моделей и принципов коммерциализации данных активов. **Методологической базой** послужили методы классификации, сравнительного анализа, обобщения и систематизации. **В результате** работы определены критерии различия цифровых технологий и цифровых интеллектуальных активов; охарактеризованы отличительные особенности ресурсной, инновационной, платформенной, инвестиционной и экосистемной концепций коммерциализации ЦИА; проведена сравнительная характеристика традиционных и цифровых моделей коммерциализации ЦИА с указанием их преимуществ и недостатков. Сделан вывод о том, что выбор концепции и модели зависит от зрелости конкретного вида ЦИА, уровня цифровизации предприятия и рыночной среды; предложена авторская классификация принципов коммерциализации ЦИА. Полученные **результаты** могут быть полезны руководителям компаний из разных секторов экономики при разработке собственных стратегий коммерциализации цифровых интеллектуальных активов.

Ключевые слова: цифровые интеллектуальные активы; «умное» производство; цифровые технологии; результаты интеллектуальной деятельности; модели и принципы коммерциализации

Для цитирования: Лосева О.В., Абдикеев Н.М. Модели и принципы коммерциализации цифровых интеллектуальных активов как инструментария «умного» производства. *Управленческие науки = Management Sciences*. 2026;16(2):110-123. DOI: 10.26794/2304-022X-2026-16-2-110-123

ORIGINAL PAPER

Models and Principles of Commercializing Digital Intellectual Assets as Instruments of Smart Manufacturing

O.V. Loseva, N.M. Abdikeev

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Digital intellectual assets (DIAs) generate business added value, contribute to the intellectualization of production processes, and ultimately enable industrial enterprises to achieve technological leadership and high-order competitive advantages. The **purpose** of this study is to identify the specific features of DIAs as instruments of smart manufacturing and, on this basis, to determine the models and principles for their commercialization. The **methodological framework** of the study is based on methods of classification, comparative analysis, generalization, and systematization. The research identifies the criteria distinguishing digital technologies from digital intellectual assets and characterizes the distinctive features of resource-based, innovation-driven, platform-based, investment-oriented, and ecosystem approaches to DIA commercialization. In addition, a comparative analysis of traditional and digital commercialization models for DIAs is conducted, highlighting their respective advantages and disadvantages. The study concludes that the selection of a particular commercialization concept and model depends on the maturity level of a specific type of DIA, the degree of enterprise digitalization, and the market environment. The authors also propose an original classification of the principles underlying DIA commercialization. The **findings** of the study may be useful for company executives across various sectors of the economy in developing their own strategies for the commercialization of digital intellectual assets.

© Лосева О.В., Абдикеев Н.М., 2026

Keywords: digital intellectual assets; smart manufacturing; digital technologies; intellectual property outputs; commercialization models and principles

For citation: Loseva O.V., Abdikeev N.M. Models and principles of commercializing digital intellectual assets as instruments of smart manufacturing. *Upravlencheskie nauki = Management Sciences*. 2026;16(2):110-123. DOI: 10.26794/2304-022X-2026-16-2-110-123

ВВЕДЕНИЕ

Современная промышленность находится в стадии масштабной структурной трансформации, вызванной ускоренной цифровизацией экономики, активным внедрением методов искусственного интеллекта и развитием концепции Индустрии 4.0. В этих условиях характер конкурентной борьбы между предприятиями существенно меняется: решающее значение начинают приобретать не столько материальные и финансовые, сколько нематериальные цифровые ресурсы, обладающие высокой интеллектуальной ценностью. К их числу относятся цифровые интеллектуальные активы (ЦИА) — права на результаты интеллектуальной деятельности (РИД) и/или их использование, представленные в цифровой форме и применяемые для оптимизации, автоматизации и интеллектуализации производственных процессов. Именно ЦИА становятся ключевым источником создания экономической ценности, обеспечивая преобразование больших массивов данных в знания, прогнозы и управленческие решения. Тем самым ЦИА формируют основу функционирования мирового рынка интеллектуального («умного») производства, демонстрирующего высокие устойчивые темпы роста.

По оценкам аналитиков, в 2025 г. его объем превысил 329,9 млрд долл. США, а к 2035 г. может достигнуть примерно 1,31 трлн долл. США. Наиболее динамичное использование ЦИА наблюдается в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, где активно реализуются национальные программы цифровой индустриализации. В России процессы внедрения «умных» производственных технологий до последнего времени происходили несколько медленнее, чем в среднем в мире. По данным на 2023 г., только около 16% отечественных предприятий можно было отнести к организациям с высоким уровнем цифровой зрелости¹, что свидетельствует о значительном потенциале дальнейшего развития и масштабирования технологий интеллектуального производства в промышленности. В этой связи актуальным направлением исследования является

определение моделей и принципов коммерциализации ЦИА с учетом их особенностей в целях достижения Россией технологического лидерства.

Данным вопросам, а также проблемам трансфера знаний, цифрового развития промышленности посвящено значительное количество исследований зарубежных и российских ученых. В частности, Г. Эцковицем [1] разработана модель «тройной спирали» (Triple Helix), согласно которой эффективная коммерциализация РИД достигается через тесное сотрудничество университетов, промышленности и государственных институтов, формирующих единую инновационную экосистему. В работах Г. Чесбро, М. Боджерса и других авторов [2, 3] предложена частно-коллективная открытая модель инноваций, объясняющая механизмы создания и распространения знаний в условиях сочетания частных инвестиций и коллективного доступа к инновациям, что послужило базой для исследований масштабирования технологий посредством создания цифровых платформ. Многочисленные работы зарубежных [4–7] и российских ученых [8–12] посвящены принципам, механизмам применения и трансфера цифровых технологий и цифровых активов в промышленности. В ряде публикаций [13–17] содержатся результаты изучения вопросов идентификации и стоимостной оценки цифровых интеллектуальных активов, однако полноценное описание их особенностей (влияющих на выбор модели коммерциализации), а также систематизация принципов коммерциализации, определяющих выбранную модель и учитывающих влияние внешней среды на специфику конкретного вида ЦИА, отсутствует.

Таким образом, целью исследования стало изучение ЦИА как инструментария «умного» производства и выбор моделей и принципов их коммерциализации.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА И МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Информационной базой в ходе работы послужили статистические и аналитические данные из открытых источников, публикации российских и зарубежных ученых по заявленной проблематике, авторские результаты первого этапа фундаментальной НИР по теме «Концепция и стратегия ин-

¹ Research Nester (официальный сайт). URL: <https://www.researchnester.com/ru/reports/smart-manufacturing-market/4975> (дата обращения 01.02.2026).

теллектуализации промышленного производства в России как основополагающего фактора достижения технологического суверенитета».

Методологическая база исследования формировалась на основе междисциплинарного подхода, объединяющего положения теории инноваций, экономики интеллектуальной собственности, цифровой трансформации промышленности и концепции Индустрии 4.0.

Для достижения поставленной цели применялись следующие методы:

- контент-анализ научных публикаций и стратегических документов в области цифровой промышленности и инновационной политики;
- сравнительный анализ цифровых технологий и ЦИА, классических и цифровых моделей коммерциализации ЦИА;
- системный анализ архитектуры интеллектуального производства и роли цифровых интеллектуальных активов в производственных экосистемах;
- метод структурно-функционального анализа для выявления и систематизации принципов коммерциализации ЦИА.

Для визуализации научных результатов использовались графическая и табличная форма представления информации.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Цифровые интеллектуальные активы как инструментальный интеллектualного производства

Развитие концепции интеллектуального производства получило правовое закрепление в России в рамках первого предварительного национального стандарта «Умное производство. Унифицированная модель для умного производства»², опубликованного 26.12.2024 г. В документе отмечается, что умное производство представляет собой новую характеристику промышленной деятельности, сформированную в результате цифровой трансформации и применения цифровых технологий. Оно предполагает функционирование совокупности взаимосвязанных процессов, взаимодействующих на различных временных уровнях и обеспечивающих непрерывное создание цен-

ности. Координация осуществляется посредством системы управляющих контуров, которые позволяют производственной системе динамически реагировать на изменения спроса, предложения, состояния окружающей среды, энергетических факторов и другие вероятностные события природного или антропогенного характера.

С нашей точки зрения, необходимо разграничивать понятия базовые «цифровые технологии» и «цифровые интеллектуальные активы». Первые предназначены прежде всего для ускорения и автоматизации процессов и функционируют на основе заранее заданных алгоритмов, выполняя преимущественно инфраструктурную роль и обеспечивая цифровизацию промышленного производства.

В отличие от них, технологии, относящиеся к ЦИА, создают дополнительную ценность за счет анализа больших массивов данных, генерации нового знания, выявления закономерностей и оптимизации управленческих решений. Их основная миссия заключается в частичной или полной замене когнитивных функций человека, а ключевая характеристика — способность автономно генерировать полезную информацию, рекомендации или осуществлять поддержку принятия решений при взаимодействии с другими элементами производственной экосистемы (производственным оборудованием, информационными системами предприятия, цифровыми платформами и источниками данных). Следовательно, цифровые технологии можно рассматривать как технологический фундамент (базовый уровень) предприятия, обеспечивающий сбор, хранение и передачу данных, автоматизацию операций и функционирование цифровой инфраструктуры. ЦИА в свою очередь образуют «архитектурную надстройку», позволяющую преобразовывать данные в знания, интеллектуальный анализ, прогнозирование и поддерживать принятие управленческих решений.

Системное сопоставление характеристик указанных технологий дает возможность выявить их функциональные различия и взаимодополняемость (табл. 1).

Таким образом, в интеллектуальном производстве ЦИА выполняют ряд важнейших функций.

Во-первых, они обеспечивают диагностику и предиктивную аналитику, позволяя выявлять отклонения в работе оборудования и технологических процессов, а также прогнозировать возможные неисправности на основе анализа больших массивов производственных данных.

² Приказ Росстандарта от 26.12.2024 № 120-пнст. (МЭК 63339:2024). URL: https://meganorm.ru/mega_doc/norm_update_31052025/pnst_predvaritelnyj-nacionalnyj-standart/0/pnst_992-2024_mek_63339_2024_predvaritelnyy_natsionalnyy.html (дата обращения: 09.02.2026).

Таблица 1 / Table 1

Ключевые различия между базовыми цифровыми технологиями и цифровыми интеллектуальными активами в контексте промышленного производства / Key Differences between Basic Digital Technologies and Digital Intellectual Assets in the Context of Industrial Manufacturing

Критерий сравнения / Criteria	Базовые цифровые технологии / Basic Digital Technologies	Цифровые интеллектуальные активы (ЦИА) / Digital Intellectual Assets (DIA)
Основное назначение	Обеспечение цифровизации процессов: сбор, передача, хранение и обработка данных, автоматизация операций	Интеллектуализация процессов: анализ данных, генерация знаний, оптимизация и поддержка принятия решений
Функциональная роль в производстве	Инфраструктурная и операционная	Аналитическая, когнитивная и управленческая
Тип логики функционирования	Жестко заданная алгоритмическая логика, заранее определенные правила работы	Адаптивная логика, возможность обучения, выявления закономерностей и формирования новых решений
Способ обработки данных	Обработка данных по заданным алгоритмам	Интеллектуальный анализ данных, выявление скрытых зависимостей и закономерностей
Роль в создании добавленной стоимости	Косвенная: повышение скорости, точности и эффективности выполнения операций	Прямая: создание новой ценности за счет знаний, прогнозов, рекомендаций и оптимизации
Уровень автономности	Низкий или средний – функционирование требует заданных сценариев	Средний или высокий – возможна адаптация, самообучение и автономная генерация решений
Участие в управлении производством	Поддержка исполнения управленческих решений	Поддержка и частичная автоматизация принятия управленческих решений
Когнитивные функции	Практически отсутствуют	Частично воспроизводят когнитивные функции человека (анализ, прогнозирование, выбор оптимального решения)
Тип создаваемого результата	Цифровые данные, автоматизированные операции, информационные потоки	Знания, модели, прогнозы, рекомендации и оптимизационные решения
Типичные примеры	ERP-системы, системы автоматизации производства, датчики IoT, системы мониторинга, базы данных	AI-модели, системы машинного обучения, цифровые двойники, экспертные системы, алгоритмы предиктивной аналитики
Роль в архитектуре цифрового предприятия	Базовый технологический уровень (цифровая инфраструктура)	Надстроечный уровень (интеллектуальная аналитика и управление)
Зависимость от данных	Используют данные как объект обработки	Используют данные как источник знаний и обучения

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Во-вторых, используются для оптимизации производственных процессов, включая выбор наиболее эффективных режимов обработки, балансировку загрузки оборудования и планирование производственных ресурсов с целью снижения издержек и минимизации потерь.

В-третьих, позволяют руководителям принимать более обоснованные решения, формируя рекомендации, альтернативные сценарии развития событий и прогнозные оценки.

В-четвертых, важной характеристикой ЦИА является способность к самообучению и адаптации производственной системы, которая достигается за счет регулярного обновления моделей и алго-

ритмов на основе поступающих данных и накопленного опыта.

В-пятых, ЦИА обеспечивают интеллектуальное проектирование, то есть автоматизированное формирование конструктивных и технологических решений при оптимизации производственной деятельности и разработке новой продукции.

Таким образом, интеллектуализация производства на основе ЦИА — это непрерывный циклический процесс инновационного развития промышленного предприятия, обеспечивающий ему в конечном итоге технологическое лидерство и экономические выгоды за счет достижения конкурентных преимуществ по нескольким позициям (рис. 1).

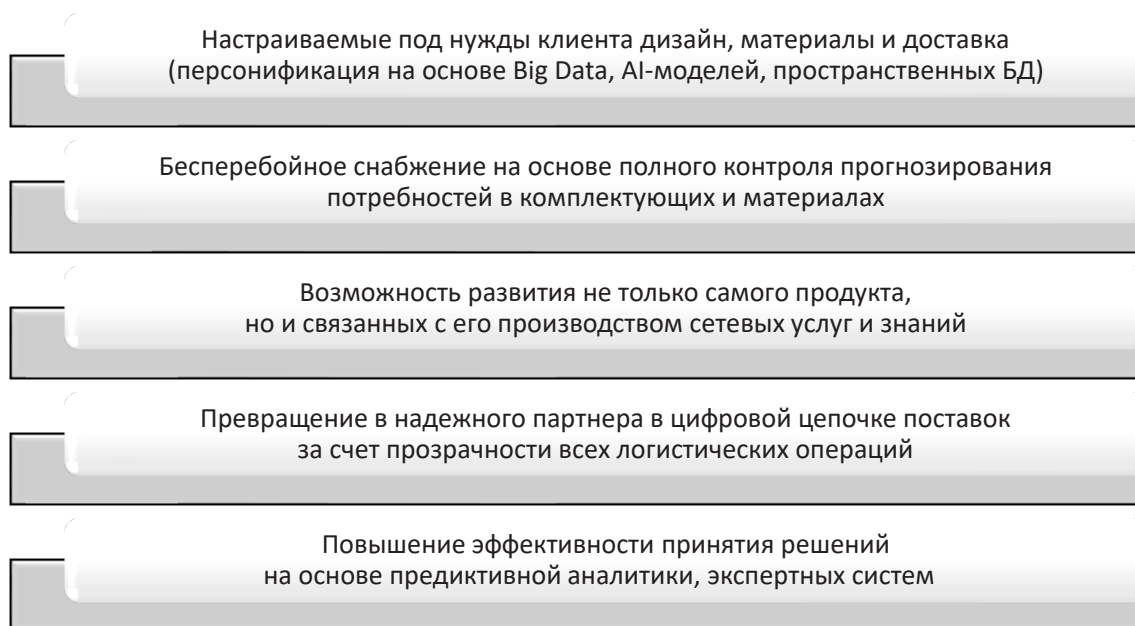


Рис. 1 / Fig 1. Конкурентные преимущества интеллектуализации промышленного производства на основе ЦИА / Competitive Advantages of the Intellectualization of Industrial Manufacturing based on DIA

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Лидерами в сфере интеллектуализации среди российских компаний являются:

1) ПАО «Северсталь» — использует цифровые двойники доменных печей и прокатных станов, а также AI-модели для предсказания отказов оборудования и прогнозирования качества металла³. Интеллектуализация позволила сократить затраты энергии и улучшить точность технологических режимов;

2) ПАО «НЛМК» — реализует как платформенную архитектуру на основе собственных цифровых интеллектуальных активов⁴: модели анализа состояния оборудования, системы выявления дефектного сырья и оптимизации расхода дорогостоящих ферросплавов, так и цифровой двойник прокатного производства. Общий экономический эффект оценивается более чем в 300 млн руб.;

3) Холдинг «Ростех» в сфере ОПК — создает 3D-модели сложных изделий (двигателей, систем управления), а также графы знаний для проектирования и технической подготовки производства;

4) ПАО «Газпром» — использует интеллектуальные модели (для оптимизации нефтеперера-

ботки), цифровые двойники скважин и систем предиктивного обслуживания насосного оборудования.

В качестве существенного ограничения на пути интеллектуализации промышленного производства в России можно назвать высокую стоимость внедрения цифровых интеллектуальных решений. Данный фактор значительно снижает доступность для предприятий малого и среднего бизнеса, которые зачастую не располагают достаточными финансовыми ресурсами для реализации комплексных цифровых проектов.

Одним из возможных направлений решения этой проблемы является разработка гибких технологических систем, построенных по модульному принципу. Такая архитектура позволяет компаниям внедрять цифровые решения постепенно, приобретая и интегрируя только те функциональные модули, которые необходимы на конкретном этапе развития производства.

Дополнительным инструментом повышения доступности цифровых интеллектуальных активов может стать реализация новых моделей их коммерциализации, предполагающих использование механизмов совместного доступа, лицензирования и распространения отдельных видов ЦИА на условиях полностью или частично открытых платформ.

В связи с этим представляется целесообразным более подробно рассмотреть существующие кон-

³ Как мы учились предсказывать отказы. Блог компании Северсталь. Инженерные системы. URL: <https://habr.com/ru/companies/severstal/articles/546150/?ysclid=mmnioq3dut225965476> (Дата обращения: 12.03.2026).

⁴ НЛМК ИТ (официальный сайт). URL: <https://it.nlmk.com/ru/> (дата обращения: 15.02.2026).

цепции, способы и принципы коммерциализации технологий в условиях цифровой экономики, а также их применимость к ЦИА, используемым в интеллектуальном производстве.

Характеристика концепций, моделей и классификация принципов коммерциализации цифровых интеллектуальных активов

Несмотря на отсутствие унифицированных стандартов и юридической ясности в области распоряжения правами на цифровые интеллектуальные активы, на практике уже сформировались концепции и бизнес-модели их коммерциализации.

Первые отражают стратегический подход компании к использованию ЦИА — их сравнительная характеристика представлена в *табл. 2*.

Каждая из рассмотренных концепций на практике может быть реализована посредством внешней или внутренней формы коммерциализации посредством применения различных моделей.

Внешней считается коммерциализация, при которой компания передает свои ЦИА сторонним организациям или пользователям в обмен на экономическую выгоду. То есть ЦИА «выходит» за пределы предприятия и начинает приносить доход за счет использования третьими лицами.

Внутренняя коммерциализация — это задействование ЦИА внутри самой компании с целью получения косвенной выгоды за счет экономии затрат, повышения эффективности, роста производительности и конкурентоспособности. Другими словами, актив не продается и не лицензируется для передачи внешним пользователям, но приносит экономическую выгоду путем улучшения внутренней деятельности.

Сравнительная характеристика наиболее часто используемых на практике моделей коммерциализации представлена в *табл. 3*.

Выбор концепции и модели зависит от зрелости ЦИА, уровня цифровизации предприятия и рыночной среды.

Следует также сопоставить традиционные и цифровые модели коммерциализации ЦИА по ряду критериев. Традиционные основаны преимущественно на передаче прав на ЦИА или материально закрепленные результаты интеллектуальной деятельности посредством договоров уступки прав или лицензирования и характеризуются ограниченной масштабируемостью. Цифровые модели ориентированы на использование сетевых эффектов, платформенных решений и автоматизированных механизмов управления правами (*табл. 4*).

Таблица 2 / Table 2

Сравнительная характеристика концепций коммерциализации ЦИА / Comparative Characteristics of DIA Commercialization Concepts

Концепция / Concept	Сущность / Essence	Основной источник ценности / Main source of value	Преимущества / Advantages	Ограничения / Restrictions
Ресурсная	ЦИА рассматриваются как нематериальный актив компании	Уникальность, редкость, защищенность	Простота управления, понятность для учета	Ограниченная масштабируемость
Инновационная	ЦИА как источник технологических и продуктовых инноваций	Новизна, технологический потенциал	Рост конкурентоспособности	Высокие риски и неопределенность
Платформенная	ЦИА интегрированы в цифровые экосистемы	Сетевые эффекты, масштаб	Быстрый рост доходов	Зависимость от экосистем
Инвестиционная	ЦИА как объект вложений капитала	Рост стоимости, ликвидность	Привлечение инвестиций	Волатильность оценки
Экосистемная	ЦИА создают ценность через взаимодействие участников	Совместное использование активов	Долгосрочная устойчивость	Сложность управления

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Таблица 3 / Table 3

Сравнительная характеристика моделей коммерциализации ЦИА /
Comparative Characteristics of DIA Commercialization Models

Модель / Model	Суть модели / Essence of the model	Основной механизм дохода / Main income mechanism	Контроль прав / Control of rights	Преимущества / Advantages	Ограничения / Restrictions
Лицензирование (Licensing)	Право использования цифрового актива передается по лицензии	Лицензионные платежи (роялти, подписка, единовременный платеж)	Частичный: право остается у владельца	Стабильный доход, масштабируемость, сохранение IP	Сложность контроля использования, риск пиратства
Продажа прав (Assignment / IP Sale)	Полная передача прав на актив другому субъекту	Единовременная продажа	Потеря контроля после сделки	Быстрое получение капитала	Потеря будущих доходов и контроля
SaaS / доступ как услуга	Пользователь платит за доступ к цифровому активу через платформу	Подписка, pay-per-use	Высокий (контроль через инфраструктуру)	Регулярная выручка, контроль использования	Высокие затраты на инфраструктуру
Платформенная модель (Platform Ecosystem)	Актив становится частью цифровой платформы, создающей рынок	Комиссия, транзакционные сборы	Средний (через правила платформы)	Сетевые эффекты, масштабирование	Зависимость от экосистемы
Freemium / монетизация через функции	Базовый доступ бесплатный, платные расширения	Микроплатежи, премиум-подписки	Высокий	Быстрый рост аудитории	Конверсия в платящих пользователей может быть низкой
Токенизация (Blockchain / NFT)	Цифровой актив представлен токеном на блокчейне	Продажа токенов, роялти с перепродаж	Распределенный контроль (смарт-контракты)	Прозрачность, вторичный рынок	Правовая неопределенность, волатильность
Данные как актив (Data Monetization)	Монетизация наборов данных или аналитики	Подписка, продажа данных, API	Высокий (если хранение централизовано)	Высокая ценность для AI и аналитики	Вопросы конфиденциальности и регулирования
Open Innovation / Open Source + сервисы	Базовый актив открыт, доход от сервисов и поддержки	Консалтинг, кастомизация, enterprise-версии	Низкий на уровне кода, высокий на уровне бренда и сервисов	Быстрое распространение, кластеризация производств	Сложность прямой монетизации

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Наиболее эффективным является комбинирование нескольких моделей (гибридный подход). При использовании ЦИА сочетание элементов традиционных и цифровых механизмов применяется достаточно часто. В качестве примеров можно привести такие варианты, как:

1. Лицензирование + подписка (License + SaaS): базовое право использования ЦИА передается по

лицензии, а доступ к обновлениям, облачному функционалу и поддержке предоставляется по подписке.

Преимущества: стабильный долгосрочный доход; сохранение контроля над активом; гибкость масштабирования.

2. Freemium + лицензирование: базовая версия цифрового продукта доступна бесплатно, при

Таблица 4 / Table 4

**Сопоставление традиционных и цифровых моделей коммерциализации ЦИА /
Comparison of Traditional and Digital Models of DIA Commercialization**

Критерий / Criteria	Традиционные модели / Traditional models	Цифровые модели / Digital models
Примеры	Прямая продажа/ лицензирование	SaaS, DaaS, Freemium, Токенизация / NFT, платформенные и маркетплейс-модели
Масштабируемость	Ограниченная	Высокая
Контроль прав	Высокий	Требует развития юридических механизмов цифровых сделок
Контроль использования	Договорной	Технический и автоматизированный
Прозрачность	Средняя	Высокая (смарт-контракты)
Риск пиратства	Высокий	Снижен за счет кодирования доступа
Гибкость	Низкая	Высокая
Форма дохода	Разовый / периодический	Регулярный / транзакционный
Скорость вывода на рынок	Низкая	Высокая
Транзакционные издержки	Высокие	Относительно низкие
Гибкость ценообразования	Низкая	Высокая

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

этом корпоративным клиентам предоставляются платные лицензии на расширенный функционал.

Преимущества: быстрое формирование пользовательской базы, монетизация профессионального сегмента.

3. Платформенная модель + комиссия + лицензия: предприятие предоставляет цифровую платформу, взимает комиссию за транзакции и одновременно лицензирует отдельные технологии или модули.

Преимущества: диверсификация источников дохода, усиление сетевых эффектов.

4. Токенизация прав + традиционный договор: передача цифровых прав осуществляется через токены или NFT, при этом юридические обязательства закрепляются классическим договором.

Преимущества: прозрачность и прослеживаемость сделок, юридическая защита.

5. Data-as-a-Service + аналитика по подписке: доступ к данным предоставляется как услуга, а расширенная аналитика и прогнозирование — по платной подписке.

Преимущества: масштабируемость, высокая добавленная стоимость.

Методологическую основу выбора и реализации моделей коммерческого применения цифровых интеллектуальных активов формируют принципы коммерциализации ЦИА.

Для их комплексной разработки предлагаются следующие критерии классификации:

- влияние внешней среды;
- специфика модели коммерциализации;
- специфика ЦИА с точки зрения сущности, подразумевающей экономическую, правовую и технологическую составляющие (общеметодологические принципы, не зависящие от вида ЦИА);

• специфика конкретного ЦИА с точки зрения функционала.

1. Принципы коммерциализации ЦИА, учитывающие влияние внешней среды.

1.1 Принцип регуляторной адаптивности.

Коммерциализацию ЦИА следует осуществлять с учетом действующего правового поля, в том числе норм регулирования интеллектуальной собствен-

ности, цифровых прав, данных и технологий распределенных реестров. Выбранная модель должна быть гибкой к изменениям законодательства и правоприменительной практики.

1.2 Принцип технологической совместимости.

Предполагается совместимость ЦИА и способов их коммерциализации с используемыми цифровыми платформами, ИТ-инфраструктурой и стандартами, что обеспечит масштабируемость и интеграцию цифровых экосистем.

1.3 Принцип рыночной ориентированности.

Подразумевается, что форма и механизм коммерциализации будут соответствовать текущему спросу, уровню цифровой зрелости потребителей и конкурентной среде, а также учитывать отраслевые особенности и стадию жизненного цикла ЦИА.

1.4 Принцип управления рисками.

Коммерциализация должна предусматривать идентификацию и минимизацию правовых, технологических, рыночных и киберугроз, включая риски копирования, утраты контроля и быстрого морального устаревания ЦИА.

1.5 Принцип экосистемного взаимодействия.

ЦИА следует рассматривать как элемент цифровой экосистемы, где коммерческая ценность формируется во взаимодействии с партнерами, платформами и пользователями, а не изолированно.

1.6 Принцип этичности и социальной ответственности.

Поскольку монетизация не должна нарушать права субъектов ЦИА и общественные интересы, необходимо предусматривать меры минимизации вреда.

2. Принципы, учитывающие модели коммерциализации ЦИА.

2.1 Принцип соответствия модели характеру ЦИА.

Выбор модели коммерциализации должен определяться природой ЦИА (ПО, данные, ИИ-модель, цифровой двойник, платформенное решение), степенью уникальности и возможностями воспроизводства.

2.2 Принцип масштабируемости доходов.

Предпочтение следует отдавать моделям, обеспечивающим рост доходов без пропорционального увеличения затрат (подписка, платформенные, транзакционные модели).

2.3 Принцип сохранения контроля над правами.

При выборе модели коммерциализации необходимо стремиться к сохранению ключевых прав на ЦИА, используя лицензирование, подписку

и цифровые механизмы управления доступом вместо полного отчуждения прав.

2.4 Принцип гибридности моделей.

Наиболее эффективной является комбинация традиционных и цифровых моделей коммерциализации, позволяющая диверсифицировать источники дохода и снизить риски.

2.5 Принцип экономической обоснованности.

Каждая модель коммерциализации должна быть подтверждена расчетом экономической эффективности и сопоставлением альтернативных вариантов использования ЦИА.

3. Общеметодологические принципы коммерциализации (для широкого класса ЦИА).

3.1 Юридические:

- Принцип защищенности — следует определять, какие части актива подлежат традиционной защите (патенты, свидетельства), а что следует защищать договорными средствами (know-how, доступ к данным, SLA).

- Принцип соответствия правовым требованиям — учет международных, национальных и отраслевых ограничений по использованию ЦИА.

3.2 Экономические:

- Принцип полезности (value first) — коммерциализируется не актив как таковой, а приносимая им ценность (экономия, доход, снижение риска).

- Принцип конкурентного ценообразования — модели ценообразования ЦИА должны учитывать не только себестоимость, но и экономический эффект для покупателя/предприятия, масштабируемость, стоимость обслуживания в сопоставлении с конкурирующими ЦИА.

3.3 Технологические:

- Принцип модульности и версионирования — следует упаковывать актив в модульные компоненты (данные, модель, API, интерфейс), чтобы была возможность гибкого комбинирования уровней доступа и ценообразования.

- Принцип прозрачности и объяснимости — для корпоративных клиентов важно понимание полученных выводов и прозрачность происхождения данных, что повышает доверие и уменьшает репутационные риски.

- Принцип совместимости — применение открытых стандартов и метаданных (например, AAS для цифровых двойников) облегчает интеграцию и повышает привлекательность для покупателей.

4. Принципы коммерциализации, учитывающие специфику (функционал) конкретных видов ЦИА.

4.1. Цифровые двойники:

- Принцип пакетирования уровня зрелости: разделение базовых (мониторинг), продвинутых (симуляция) и сервис-ориентированных цифровых двойников с интеграцией в жизненный цикл продукта для учета в модели ценообразования.

- Принцип использования API⁵ + «песочницы» (sandbox) — предоставление API для интеграции и файлов для проверки совместимости.

- Принцип раздельного лицензирования данных и моделей — следует отдельно лицензировать исходные данные (если применимо) и доступ к моделям/симуляциям.

- Принцип учета SLA⁶ по точности и времени отклика — необходимо указывать гарантии точности симуляций и задержек.

4.2 ML-модели (алгоритмы машинного обучения) и аналитические пайплайны⁷:

- Принцип версионирования и валидации — следует фиксировать версию модели, дату обучения, наборы данных и метрики, чтобы покупатель мог оценить пригодность.

- Принцип документирования — оформление карточек моделей / технических паспортов, отражающих предназначение, ограничения, метрики качества и риски.

- Принцип выбора опции размещения: локальной (для чувствительных клиентов) или через облачные технологии / SaaS⁸ (для массового рынка).

- Принцип модели ценообразования — ожидаемая экономия для клиента в зависимости от приоритетности чистоты логического вывода или частоты обращений.

4.3. Наборы больших данных (необработанные/первично обработанные/структурированные):

⁵ Application Programming Interface (API) — это предоставление программного интерфейса (посредника), который позволяет различным приложениям взаимодействовать между собой без прямого вмешательства в код друг друга.

⁶ Service Level Agreement (SLA) — соглашение об уровне сервиса.

⁷ Пайплайн — это совокупность процессов, инструментов и методологий, которые превращают рассыпанные данные из разных систем в единый, управляемый, понятный набор данных, пригодный для анализа, сегментации и персонализации.

⁸ SaaS, (Software as a Service) — это модель, когда разработчик предоставляет доступ к программе через интернет. Сама система и все данные хранятся на серверах провайдера, а компания-клиент использует их по подписке.

- Принцип учета качества и происхождения — предоставление метаданных, сведений о происхождении и очистке, чтобы покупатель мог оценить пригодность к использованию для своих целей.

- Принцип юридической чистоты — подтверждение права на распространение и соответствие требованиям конфиденциальности.

- Принцип стандартизации — следует поддерживать стандартные форматы, предлагать трансформации под нужды клиента.

- Принцип анонимизации — предложение агрегированных или синтетических наборов для персональных данных.

4.4 Графы знаний и экспертные системы:

- Принцип лицензирования по использованию — следует лицензионно ограничивать права на изменение графа, но разрешать запросы/подписки на обновления.

- Принцип интеграции с PLM/ERP⁹ — упрощает внедрение в корпоративные процессы и повышает коммерческую ценность ЦИА.

Вся совокупность рассмотренных принципов коммерциализации отражена на рис. 2. Их соблюдение позволяет обеспечить баланс между экономической эффективностью, правовой устойчивостью ЦИА и их адаптацией к динамично меняющейся цифровой среде.

ВЫВОДЫ

В ходе исследования авторами выполнено следующее:

1. Разграничены понятия «цифровые технологии» и «цифровые интеллектуальные активы» в системе «умного» производства.

В статье показано, что базовые цифровые технологии формируют технологическую основу интеллектуального производства, обеспечивая сбор, хранение и обработку данных, автоматизацию операций и функционирование цифровой инфраструктуры производственных процессов. В свою очередь ЦИА выступают надстроечным элементом данной системы, обеспечивая интеллектуализацию производственной деятельности за счет генерации новых

⁹ PLM (Product Lifecycle Management) — система управления полным жизненным циклом продукта, начиная с его создания и разработки до производства, эксплуатации и вывода из эксплуатации; ERP (Enterprise Resource Planning) — система централизованного управления информацией и процессами бизнеса для оптимизации операционной деятельности предприятия и обеспечения взаимодействия между различными функциональными отделами.

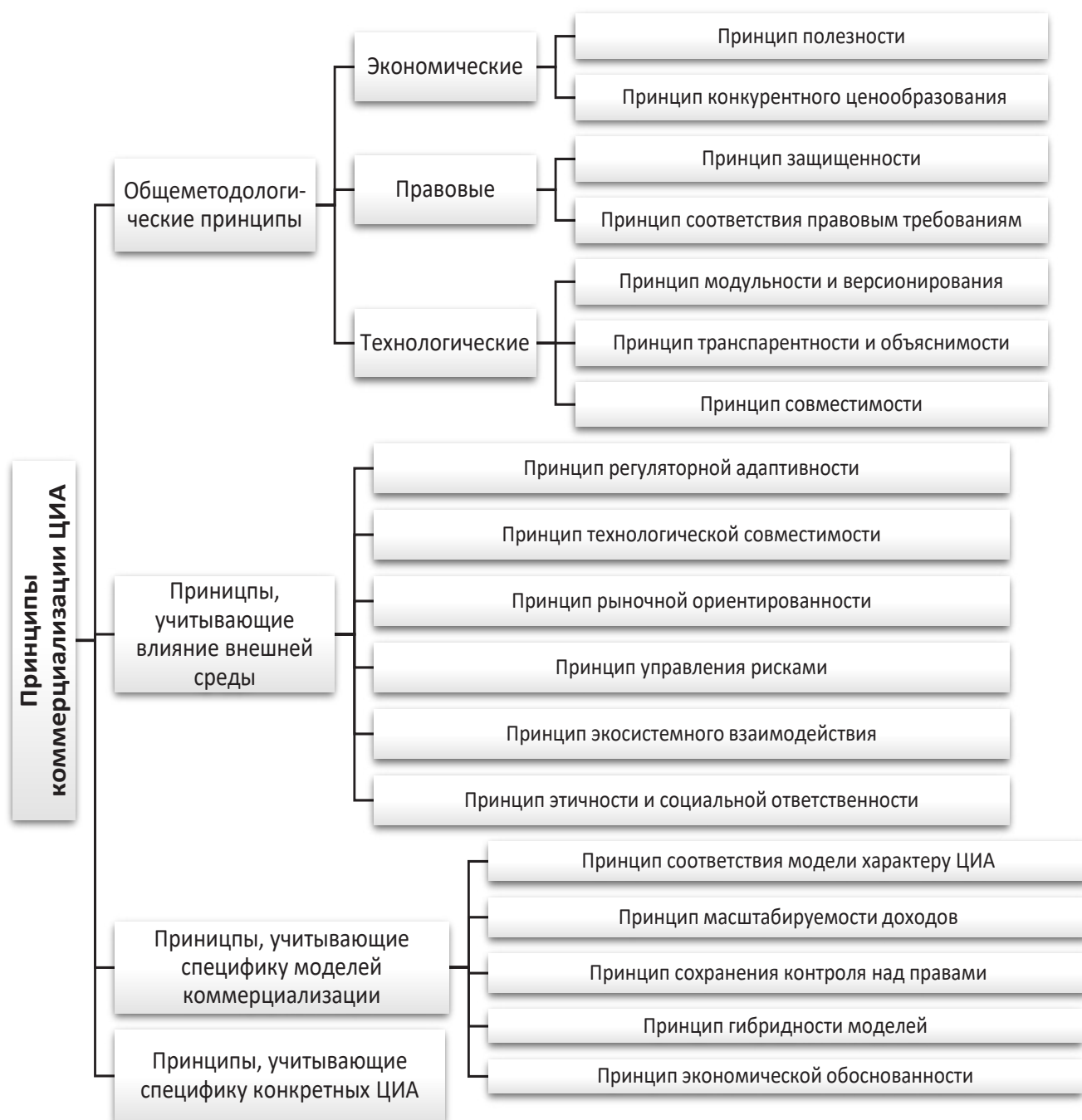


Рис. 2 / Fig 2. Классификация принципов коммерциализации ЦИА /
Classification of the Principles of DIA Commercialization

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

знаний, оптимизации процессов и поддержки управленческих решений.

Проведена сравнительная характеристика ЦИА по ряду параметров, включая основную функцию, наличие когнитивных способностей, тип используемых данных и результатов, способы обработки информации, ценность для предприятия, способность к самообучению, масштабируемость и адаптивность.

Сделан вывод о том, что именно ЦИА выступают ключевым источником создания добавленной стоимости бизнеса, способствуют повышению уровня интеллектуализации производства и формированию технологического лидерства промышленного предприятия.

2. Выделены и охарактеризованы основные концептуальные подходы к коммерциализации ЦИА,

а именно ресурсная, инновационная, платформенная, инвестиционная и экосистемная концепции; охарактеризованы различные модели коммерциализации ЦИА, и выполнено их сопоставление с указанием преимуществ и ограничений.

3. Предложена авторская классификация принципов коммерциализации цифровых интеллектуальных активов (включая общеметодологические, применимые ко всем их видам); рассмотрены три специализированные группы принципов, учитывающих: влияние факторов внешней среды; особенности различных моделей коммерциализации; специфику отдельных видов цифровых интеллектуальных активов (цифровых двойников, алгоритмов

машинного обучения, больших данных, баз и графов знаний и др.). Сделан вывод о том, что сформированная система принципов коммерциализации ЦИА представляет собой методологическую основу для обоснованного выбора и эффективной реализации моделей их коммерческого использования.

Формирование вышеупомянутых принципов является теоретическим вкладом авторов в развитие науки. Практическая значимость работы состоит в том, что полученные результаты и выводы могут быть использованы руководством промышленных (и не только) компаний при разработке собственных стратегий коммерциализации цифровых интеллектуальных активов.

БЛАГОДАРНОСТИ

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансовому университету. Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация.

ACKNOWLEDGEMENTS

The article was prepared based on the results of research carried out at the expense of budgetary funds on the state assignment of the Financial University. Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Etzkowitz H. The triple helix: University-industry-government innovation in action. New York, London: Routledge; 2008. 176 p.
2. Chesbrough H. Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Boston, MA: Harvard Business Review Press; 2003. 277 p.
3. Bogers M., Chesbrough H., Heaton S., Teece D.J. Strategic management of open innovation: A dynamic capabilities perspective. *California Management Review*. 2019;62(1):77-94. DOI: 10.1177/0008125619885150
4. Mateo-Casali M.A., Boza A., Fraile F. Digital assets in zero-defect manufacturing: Literature review and proposed framework. *International Journal of Production Research*. 2025. DOI: 10.1080/00207543.2025.2563746
5. Berndt R., Cobârzan D., Eggeling E. A platform architecture for data- and AI-supported human-centred zero defect manufacturing for sustainable production. *IFAC-PapersOnLine*. 2024;58(19):622-627. DOI: 10.1016/j.ifacol.2024.09.231
6. Principles on digital assets and private law. International Institute for the Unification of Private Law (UNIDROIT). URL: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2024/01/Principles-on-Digital-Assets-and-Private-Law-linked-1.pdf> (дата обращения: 05.05.2026).
7. Rodrigues D., da Silva A.D. A study on machine learning techniques for the schema matching network problem. *Journal of the Brazilian Computer Society*. 2021;27(1):14. DOI: 10.1186/s13173-021-00119-5
8. Климачев Т.Д., Карасев А.Д. Изучение практического опыта и перспективных сфер применения технологий искусственного интеллекта на российских предприятиях производственной сферы в условиях санкционного давления. *Вопросы инновационной экономики*. 2024;14(2):483-502. DOI: 10.18334/vines.14.2.121042
9. Решетникова М.С. Китайский опыт развития искусственного интеллекта: промышленная цифровизация. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика*. 2020;28(3):536-546. DOI: 10.22363/2313-2329-2020-28-3-536-546
10. Оболенская Л.В., Морева Е.Л. Развитие механизма институционализации цифровых экосистем российской промышленности: классификационные и нормативно-правовые аспекты. *Инновации и инвестиции*. 2024;(9):305-310.

11. Лосева О.В. Цифровые активы: экономический, юридический и технологический контексты. *Имущественные отношения в Российской Федерации*. 2021;(11):42-51. DOI: 10.24412/2072-4098-2021-11-42-51
12. Лаптева А.М. Правовой режим цифровых активов (на примере Big Data). *Журнал российского права*. 2019;(4):93-104. DOI: 10.12737/art_2019_4_8
13. Moro-Visconti R. The valuation of digital intangibles: Technology, marketing, and the metaverse. Cham: Palgrave Macmillan; 2022. 811 p. DOI: 10.1007/978-3-031-09237-4
14. Лосева О.В., Абдикеев Н.М. Идентификация цифровых интеллектуальных активов и особенности их коммерциализации. *Управленческие науки*. 2023;13(3):34-46. DOI: 10.26794/2404-022X-2020-13-3-34-46
15. Лосева О.В., Попова Е.Д. Методы оценки стоимости цифровых интеллектуальных активов. *Вестник евразийской науки*. 2023;15(3):64. URL: <https://esj.today/PDF/72ECVN323.pdf>
16. Лосева О.В., Федотова М.А., Абдикеев Н.М. Концептуальная модель оценки стоимости цифровых интеллектуальных активов. *Финансы: теория и практика*. 2023;27(4):118-130. DOI: 10.26794/2587-5671-2023-27-4-118-130
17. Карих Д.А. Методы оценки стоимости цифровых интеллектуальных активов в банке. *Инновационная наука*. 2023;(9-2):29-32.

REFERENCES

1. Etzkowitz H. The triple helix: University-industry-government innovation in action. New York, London: Routledge; 2008. 176 p.
2. Chesbrough H. Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Boston, MA: Harvard Business Review Press; 2003. 277 p.
3. Bogers M., Chesbrough H., Heaton S., Teece D.J. Strategic management of open innovation: A dynamic capabilities perspective. *California Management Review*. 2019;62(1):77-94. DOI: 10.1177/0008125619885150
4. Mateo-Casali M.A., Boza A., Fraile F. Digital assets in zero-defect manufacturing: Literature review and proposed framework. *International Journal of Production Research*. 2025. DOI: 10.1080/00207543.2025.2563746
5. Berndt R., Cobârzan D., Eggeling E. A Platform architecture for data-and AI-supported human-centred zero defect manufacturing for sustainable production. *IFAC-PapersOnLine*. 2024;58(19):622-627. DOI: 10.1016/j.ifacol.2024.09.231
6. Principles on digital assets and private law. International Institute for the Unification of Private Law (UNIDROIT). URL: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2024/01/Principles-on-Digital-Assets-and-Private-Law-linked-1.pdf> (дата обращения: 05.05.2026).
7. Rodrigues D., da Silva A.D. A study on machine learning techniques for the schema matching network problem. *Journal of the Brazilian Computer Society*. 2021;27(1):14. DOI: 10.1186/s13173-021-00119-5
8. Klimachev T.D., Karasev A.D. Practical experience and promising areas of application of artificial intelligence at Russian manufacturing companies amidst sanctions pressure. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki = Russian Journal of Innovation Economics*. 2024;14(2):483-502. (In Russ.). DOI: 10.18334/vinec.14.2.121042
9. Reshetnikova M.S. China's AI experience: Industrial digitalization. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Ekonomika = RUDN Journal of Economics*. 2020;28(3):536-546. (In Russ.). DOI: 10.22363/2313-2329-2020-28-3-536-546
10. Obolenskaya L.V., Moreva E.L. Development of the mechanism of digital ecosystem institutionalization in Russian industry: Classification and regulatory and legal aspects. *Innovatsii i investitsii = Innovation & Investment*. 2024;(9):305-310. (In Russ.).
11. Loseva O.V. Digital assets: Economic, legal and technological context. *Imushchestvennye otnosheniya v Rossiiskoi Federatsii = Property Relations in the Russian Federation*. 2021;(11):42-51. (In Russ.). DOI: 10.24412/2072-4098-2021-11-42-51
12. Lapteva A.M. Legal regime of the digital assets (on example Big Data). *Zhurnal rossiiskogo prava = Journal of Russian Law*. 2019;(4):93-104. (In Russ.). DOI: 10.12737/art_2019_4_8
13. Moro-Visconti R. The valuation of digital intangibles: Technology, marketing, and the metaverse. Cham: Palgrave Macmillan; 2022. 811 p. DOI: 10.1007/978-3-031-09237-4
14. Loseva O.V., Abdikeev N.M. Identification of digital intellectual assets and features of their commercialization. *Upravlencheskie nauki = Management Sciences*. 2023;13(3):34-46. (In Russ.). DOI: 10.26794/2404-022X-2020-13-3-34-46

15. Loseva O.V., Popova E.D. Methods for estimating the value of digital intellectual assets. *Vestnik evraziiskoi nauki = The Eurasian Scientific Journal*. 2023;15(3):64. URL: <https://esj.today/PDF/72ECVN323.pdf> (In Russ.).
16. Loseva O.V., Fedotova M.A., Abdikeev N.M. Conceptual model for evaluating digital intellectual assets. *Finance: Theory and Practice*. 2023;27(4):118-130. DOI: 10.26794/2587-5671-2023-27-4-118-130
17. Karikh D.A. Methods of estimating the value of digital intellectual assets in a bank. *Innovatsionnaya nauka = Innovation Science*. 2023;(9-2):29-32. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Ольга Владиславовна Лосева — доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления факультета экономики и бизнеса, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Ol'ga V. Loseva — Dr. Sci. (Econ.), Prof., Prof. of the Department of Corporate Finance and Corporate Governance, Faculty of Economics and Business, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

<http://orcid.org/0000-0002-5241-0728>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:

ovloseva@fa.ru



Нияз Мустякимович Абдикеев — доктор технических наук, профессор, директор Института финансово-промышленной политики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Niyaz M. Abdikeev — Dr. Sci. (Tech.), Prof., Director of the Institute of Financial and Industrial Policy, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-5999-0542>

nabdikeev@fa.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 18.03.2026; после рецензирования 06.05.2026; принята к публикации 21.05.2026.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Article was submitted on 18.03.2026, revised on 06.05.2026, and accepted for publication on 21.05.2026.

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