

2 РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

Научная статья

Original article



УДК 347.77:026

EDN <https://elibrary.ru/lcxppt>

Методы и инструментальные средства цифровизации менеджмента интеллектуальной собственности

Владимир Олегович Сиротюк

Институт проблем управления РАН, Москва, Российская Федерация

vsirotyuk@ipu.ru

Аннотация: в условиях масштабной трансформации экономики страны актуальными являются вопросы цифровизации менеджмента интеллектуальной собственности (ИС), решение которых направлено на повышение эффективности и качества управления бизнес-процессами патентно-информационной деятельности и объектами ИС. Целью исследований является разработка основных положений по построению эффективной системы менеджмента ИС организаций и предприятий. Для этого сформулированы главные задачи менеджмента ИС, рассмотрены требования по созданию эффективной системы управления ИС в современных условиях, введены базовые принципы цифровизации менеджмента ИС, рассмотрены методы и подходы цифровой трансформации системы управления ИС, основные направления развития инструментальных средств и систем цифровизации ИС, построения экосистемы ИС и электронного (цифрового) органа управления ИС. Приведены назначение и основные характеристики отдельных известных информационных технологий и систем менеджмента ИС. В качестве методов исследования использовались методы изучения и анализа ключевых направлений развития информационных технологий и систем в сфере ИС, классификации и систематизации специализированных технологий и систем, применение которых повышает эффективность и качество менеджмента ИС. Полученные в работе результаты могут быть использованы при построении эффективной системы менеджмента ИС организаций.

Ключевые слова: менеджмент интеллектуальной собственности, цифровая трансформация системы управления, цифровизация менеджмента интеллектуальной собственности, цифровой информационный фонд интеллектуальной собственности, база данных патентной информации, информационная технология, цифровая платформа.

Для цитирования: Сиротюк В. О. Методы и инструментальные средства цифровизации менеджмента интеллектуальной собственности // Вестник ФИПС. 2026. Т. 5, № 2 (16). С. 190–195.

Methods and tools for digitalization of intellectual property management

Vladimir O. Sirotiuk

Institute of Control Sciences of RAS, Moscow, Russian Federation

vsirotyuk@ipu.ru

Abstract: in the context of the large-scale transformation of the national economy, the digitalization of intellectual property (IP) management is a pressing issue. The solution is aimed at improving the efficiency and quality of managing patent information business processes and IP assets. The objective of this research

is to develop fundamental principles for building an effective IP management system for organizations and enterprises. To this end, the key objectives of IP management are formulated, the requirements for creating an effective IP management system in the current environment are considered, the basic principles of digitalization of IP management are introduced, methods and approaches for the digital transformation of the IP management system are considered, directions for the development of tools and systems for digitalization of IP, the construction of an IP ecosystem and an electronic (digital) IP management body are considered. The purpose and main characteristics of certain known information technologies and IP management systems are presented. The research methods used include studying and analyzing key areas of development of information technologies and systems in the field of IP, classifying and systematizing specialized technologies and systems, the use of which improves the efficiency and quality of IP management. The results obtained in the study can be used in building an effective IP management system for organizations.

Keywords: Intellectual property management, digital transformation of the management system, digitalization of intellectual property management, intellectual property digital information collection, patent information database, information technology, digital platform.

For citation: Sirotyuk V. O. Methods and tools for digitalization of intellectual property management // Bulletin of Federal Institute of Industrial Property. 2026. Vol. 5, No 2 (16): 190–195 (In Russ.).

Введение

Менеджмент интеллектуальной собственности (ИС) играет важную роль в обеспечении эффективного использования и защиты информационных активов организаций и предприятий. В условиях стремительного развития технологий и цифровизации экономики менеджмент ИС становится неотъемлемой частью стратегического управления организациями [1; 2].

Главной целью менеджмента ИС является максимизация ценности ИС для организаций, извлечение из результатов интеллектуальной деятельности (РИД) максимального социально-экономического эффекта. Это включает в себя не только защиту прав на объекты ИС, но и их активное использование (коммерциализацию РИД) для достижения конкурентных преимуществ, расширения рынка сбыта продукции и услуг. Для этого в организации необходимо разработать и внедрить систему менеджмента ИС, которая позволит эффективно управлять патентами, товарными знаками, авторскими правами и другими объектами ИС [2–4].

Основными задачами менеджмента ИС являются:

- инвентаризация и анализ существующих нематериальных (информационных) активов предприятия, оценка их рыночной стоимости;
- обеспечение защиты прав на объекты ИС, включая регистрацию патентов и товарных знаков, а также мониторинг возможных нарушений;
- интеграция ИС в бизнес-процессы и системы управления патентно-информационной и производственно-хозяйственной деятельностью организаций;
- обучение сотрудников организаций основам правовой охраны ИС, включая внедрение инновационных практик, создание творческой атмосферы в коллективе.

Кроме того, важной задачей является обеспечение эффективного межпроцессного взаимодействия с внешними организациями-партнерами (субъектами системы управления ИС), что позволит обеспечить комплексный подход к управлению ИС. Для этого разрабатываются цифровые экосистемы ИС, предоставляющие сеть (комплекс) взаимодействующих и взаимосвязанных

информационных (ИТ) и инфокоммуникационных технологий, систем и сервисов с целью оперативного коммуникационного взаимодействия организаций и подразделений, объединения участников логистического бизнес-процесса управления ИС.

В работе рассмотрены особенности цифровизации системы управления ИС, принципы, подходы и методы цифровизации менеджмента ИС, основные направления развития информационных технологий и систем, используемых при управлении бизнес-процессами и объектами ИС. Приведены характеристики специализированных систем, области применения и использования ИТ и систем автоматизации при решении задач менеджмента ИС. Полученные результаты могут найти применение при построении эффективных систем менеджмента ИС, систем организационного управления.

1. Цифровая трансформация и цифровизация системы управления интеллектуальной собственностью

Эффективное управление ИС в современных условиях должно способствовать развитию изобретательства и предпринимательства, инновационной деятельности, расширению рынка научно-технической продукции и услуг, предоставлению комфортных условий и удобных сервисов по выявлению, оформлению, защите и коммерциализации нематериальных активов (РИД). Система менеджмента ИС должна обеспечивать полноценный доступ к цифровым информационным фондам ИС (ЦИФИС), надежную защиту прав патентообладателей, инноваций и творческих достижений. Эти факторы обуславливают необходимость использования новых принципов, подходов, моделей, методов и технологий менеджмента ИС, т. е. трансформации традиционной системы управления ИС с использованием современных информационных (цифровых) технологий [5; 6].

Новые бизнес-модели и методы управления ИС должны отвечать требованиям пользователей, т. е. быть клиентоориентированными и охватывать жизненный цикл производства и оказания услуг – от формирования

бизнес-предложения, направленного на решение задач пользователя, до обслуживания его запросов и оказания сопутствующих услуг.

Одним из ключевых аспектов цифровизации менеджмента ИС является автоматизация процессов регистрации и защиты прав на ИС. Использование систем электронной подачи заявок на изобретения и другие объекты ИС и электронного обмена (систем класса e-filing) упрощает взаимодействие между заявителями и патентными организациями, повышает эффективность основного бизнес-процесса патентно-информационной деятельности, сокращает время и затраты на подготовку и оформление документов.

Современные информационные технологии позволяют осуществлять мониторинг рынка ИС и выявлять потенциальные нарушения прав на объекты ИС. Используемые при этом системы и средства искусственного интеллекта (ИИ) обеспечивают возможность анализа больших объемов данных (типа Big Data), что позволяет выявлять закономерности, указывающие на возможные случаи плагиата или недобросовестной конкуренции. Данные средства менеджмента ИС не только повышают уровень защиты ИС, но и способствуют более обоснованному принятию управленческих решений. Использование средств интеллектуального анализа Big Data позволяет найти источники данных для формирования новых бизнес-предложений.

Цифровые технологии и инструментальные средства межпроцессной интеграции данных и управления жизненным циклом информационных продуктов и услуг электронного органа управления ИС позволяют создавать цифровые экосистемы и платформы патентно-информационной деятельности, в рамках которых возможно эффективное совместное (коллективное) использование ИС, информационных продуктов и услуг. При этом исследователи и патентообладатели могут обмениваться знаниями и ресурсами, что способствует инновациям и ускоряет процесс коммерциализации РИД.

Таким образом, цифровизация системы управления ИС обеспечивает повышение эффективности и качества бизнес-процессов патентно-информационной деятельности, более высокий уровень защиты и поддержки инновационной деятельности.

Методология цифровой трансформации системы управления ИС, построения ЦИФИС и экосистемы ИС рассмотрены в работах [5; 6]. Дальнейшее развитие предложенных в этих работах моделей, методов и технологий создает основу для построения цифровых систем менеджмента ИС, повышающих эффективность и качество их функционирования, например моделей инновационного развития предпринимательства, предполагающих включение объектов ИС как нематериального актива в хозяйственный оборот предприятий и их оценку с точки зрения коммерческой привлекательности; прогнозов эффективности использования патентов на предприятиях; методов и систем ИИ, машинного перевода, экспертных систем и т. п.

2. Основные направления развития информационных технологий и систем менеджмента интеллектуальной собственности

Цифровизация менеджмента ИС должна осуществляться на принципах клиентоориентированности, омниканальности, максимизации эффективности обслуживания запросов пользователей и качества оказываемых услуг. Эти принципы обуславливают построение экосистемы ИС на основе модели «объект ИС как сервис» [6]. Основными направлениями совершенствования и развития информационных технологий в области менеджмента интеллектуальной собственности являются:

- развитие технологии блокчейн [7]. Использование технологии блокчейн обеспечивает надежную и прозрачную регистрацию прав на объекты ИС, что позволяет минимизировать риски мошенничества и несанкционированного использования РИД. В будущем можно ожидать появления специализированных цифровых платформ, использующих блокчейн, которые будут автоматизировать процессы регистрации и лицензирования, а также упрощать управление правами на объекты ИС;
- использование систем ИИ [8; 9]. Системы ИИ будут играть все более важную роль в анализе и управлении ИС. Алгоритмы машинного обучения могут помочь в автоматизации процессов патентного поиска, при проведении анализа конкурентной среды и оценки стоимости нематериальных активов организаций. Это позволит компаниям более эффективно управлять информационными активами ИС и принимать обоснованные решения на основе баз данных (БД) патентной информации;
- использование технологии больших данных (Big Data)¹ [10; 11] для анализа рынка и поведения потребителей, выявления новых источников информации. Сбор и обработка больших объемов информации о тенденциях и трендах развития в сфере ИС помогут компаниям прогнозировать изменения в спросе на определенные технологии или продукты, а также выявлять новые возможности для инноваций;
- развитие облачных технологий [12; 13], обеспечивающих доступ к БД патентной информации и инструментам управления ИС из любой точки мира. Это создаст новые возможности для сотрудничества между организациями, научно-исследовательскими институтами и юридическими фирмами, позволяя им более эффективно обмениваться информацией и ресурсами;
- развитие системы управления качеством и безопасностью данных ЦИФИС. Повышение показателей качества БД (полноты, достоверности, доступности, точности,

¹ Rebecca Laborde. The Three V's of Big Data: Volume, Velocity, and Variety // Oracle Health Sciences Blog: сайт. URL: <https://blogs.oracle.com/health-sciences/post/the-three-vx27s-of-big-data-volume-velocity-and-variety> (дата обращения: 10.03.2026).

своевременности, непротиворечивости данных) и информационной безопасности ЦИФИС является ключевым аспектом эффективного функционирования и развития системы менеджмента ИС. Формализованная методология построения оптимальной системы управления качеством данных и информационной безопасностью ЦИФИС рассмотрена в [5].

3. Информационные технологии и системы менеджмента интеллектуальной собственности

Рассмотрим основные информационные технологии и системы, используемые в менеджменте ИС.

3.1. Информационные технологии управления данными цифровых фондов интеллектуальной собственности

ИТ управления данными (ИТУД) ЦИФИС играют важную роль в эффективном администрировании и защите прав ИС, обеспечивая систематизированный подход к сбору, хранению, обработке и анализу информации, извлекаемой из различных источников.

ИТУД позволяют организациям централизованно хранить информацию об объектах ИС в БД патентной информации и непатентной (научно-технической) литературе ЦИФИС. Для обеспечения оперативного доступа к источникам патентной, научной и технической информации ЦИФИС имеет распределенную информационно-управляющую структуру [5].

Современные ИТ управления данными должны интегрироваться с другими информационными технологиями и системами организации (системами управления ИС, системами класса CRM, ERP, экспертными системами, системами электронной подачи заявок, делопроизводства, публикации патентной информации и др.), что позволяет создать единую цифровую экосистему ИС [6]. Это обеспечит более высокую степень координации между различными подразделениями организации, такими как юридический, маркетинговый и исследовательский отделы, что, в свою очередь, будет способствовать более эффективному использованию ресурсов и снижению рисков.

Использование систем и алгоритмов ИИ и машинного обучения для анализа больших объемов информации в составе ИТУД позволяет выявлять тренды развития научных исследований и разработок, прогнозировать изменения в законодательстве и оценивать риски, связанные с нарушением прав на ИС.

3.2. Информационно-поисковые системы

Патентно-информационные системы позволяют эффективно проводить многоаспектные патентные поиски в БД патентной и научно-технической информации, извлекать и анализировать данные. Данные системы используются экспертами и менеджерами ИС при решении профессиональных задач в области ИС.

Рассмотрим известные поисковые системы и платформы:

- Цифровая поисковая платформа Роспатента – современный инструмент, обеспечивающий поиск по изобретениям, товарным знакам, а также программам для ЭВМ, базам данных и топологиям интегральных микросхем и использующий технологии ИИ и средства семантического поиска и анализа информации для обнаружения схожих документов. Цифровая поисковая платформа Роспатента включает ИПС ФИПС и БД «Открытые реестры патентных документов». Цифровая платформа Роспатента обеспечивает доступ к информации из внутренних систем, внешних БД и коммерческих источников;
- Евразийская патентная информационная система (ЕАПАТИС) Евразийского патентного ведомства Евразийской патентной организации. ЕАПАТИС – это специализированная ИПС, обеспечивающая доступ к обширным фондам патентной документации (мировым, региональным и национальным). Система обеспечивает проведение эффективного многоаспектного поиска патентной информации для экспертов и пользователей Евразийского региона. БД ЕАПАТИС включают также патентную документацию стран – членов Евразийской патентной организации;
- система PatSnap является облачной платформой, предоставляющей доступ к базам данных патентной и научно-технической информации. Помимо средств поиска, она предлагает средства выявления и анализа взаимосвязей между патентами и оценки патентной активности;
- Questel – система патентного поиска и анализа данных. Она включает БД патентной информации, а также средства мониторинга и управления информационными активами ИС. ИПС также предоставляет возможность интеграции с другими системами управления данными;
- Derwent Innovation – цифровая платформа, которая предоставляет доступ к патентным данным и анализ информации. Она позволяет проводить оценку значимости патентов и их потенциального влияния на рынок ИС;
- Google Patents – поисковая система, использование которой позволяет искать патенты по различным критериям. Данная система может быть полезна для предварительного поиска;
- Espacenet – ИПС Европейского патентного ведомства Европейской патентной организации (ЕПО). ИПС позволяет осуществлять поиск в мировой и национальных БД патентной информации стран – членов ЕПО. Espacenet предлагает многоязычный интерфейс и инструментальные средства фильтрации и анализа результатов поиска.

Рассмотренные ИПС позволяют специалистам, экспертам и менеджерам в области ИС эффективно управлять информационными активами организаций, повышают качество принимаемых решений, способствуют более

успешной защите и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

3.3. Инструментальные средства и информационные технологии обработки и анализа патентной информации, управления ИС

Данные средства и информационные технологии предназначены для обработки и анализа патентно-информационных фондов ЦИФИС, относящихся к классу больших данных (Big Data), с целью принятия важных стратегических и тактических решений в области управления ИС. Источниками пополнения и развития БД ЦИФИС являются информационные ресурсы патентной информации, научной и технической информации, нормативно-правовой и справочной информации, другие информационные ресурсы, важные с точки зрения управления ИС.

Заложенные в эти ИТ методы машинного обучения и ИИ-алгоритмы позволяют автоматизировать анализ патентных заявок на этапе их формальной экспертизы, а также оценивать патентоспособность изобретений на этапе экспертизы по существу, повысить эффективность управления активами предприятия. Алгоритмы машинного обучения позволяют выявлять охранные документы, права на которые могут быть нарушены, а также анализировать патентные тренды и выявлять новые области для инноваций.

Для оценки рыночных позиций и выявления возможностей организации для инноваций, эффективного управления информационными активами ИС система менеджмента ИС организации использует информацию о патентах, зарегистрированных фирмами-конкурентами. Это позволяет определить, какие активы организации требуют защиты, а какие могут быть лицензированы или проданы.

Также методы анализа и исследования информации о патентах и научных публикациях (статьях, монографиях и т. п.) позволяют прогнозировать направления развития технологий и выявить области с высоким потенциалом для инвестиций.

Системы ИИ в менеджменте ИС позволяют оптимизировать бизнес-процессы управления ИС. Как отмечалось ранее, они обеспечивают автоматизацию сбора и обработки больших объемов патентной информации ЦИФИС, семантический анализ текстов документов на основе применения методов обработки естественного языка (NLP), что значительно ускоряет анализ и экспертизу заявок на изобретения, выдачу патентов.

3.4. Системы мониторинга и защиты прав патентообладателей

Данные системы дают возможность эффективно отслеживать использование объектов ИС, выявлять нарушения и осуществлять защиту прав в режиме реального времени. Они позволяют владельцам прав (патентообладателям, авторам) эффективно управлять своими нематериальными активами, минимизировать риски нарушения прав.

Например, система PatSnap (<https://www.patsnap.com>) позволяет отслеживать новые патенты по областям техники, а также изменения в правовом статусе существующих патентов, выявлять потенциальные нарушения прав ИС. БД системы содержат более 140 млн патентных документов из более чем 110 стран.

Система Markify (<https://www.markify.com>) обеспечивает поиск и мониторинг сведений о товарных знаках. Система уведомляет пользователей о схожести с уже зарегистрированными товарными знаками, что позволяет оперативно реагировать на потенциальные угрозы и защищать права.

Автоматизированная система Copyright Clearance Center (<https://www.copyright.com>) обеспечивает управление авторскими правами и мониторинг использования объектов авторского права, автоматизацию процесса лицензирования.

Выводы и заключение

Эффективное управление интеллектуальной собственностью в современных условиях требует использования новых принципов, подходов, моделей, методов и технологий управления бизнес-процессами патентно-информационной деятельности, формирования информационных продуктов и оказания услуг.

В работе рассмотрены проблемы и особенности цифровой трансформации системы управления ИС, требования к современным системам менеджмента ИС, принципы, методы и подходы цифровизации управления ИС. Проведен анализ основных направлений совершенствования и развития ИТ в сфере управления ИС. Отмечена важность использования систем и средств искусственного интеллекта и машинного обучения, а также методов управления качеством и информационной безопасностью ЦИФИС при построении эффективных систем менеджмента ИС.

Особое внимание в работе уделено рассмотрению информационных технологий и систем, используемых для эффективного управления ИС (ИТ управления данными, информационно-поисковые системы, ИТ обработки и анализа патентной информации, управления ИС, системы мониторинга и защиты прав патентообладателей).

Полученные результаты использовались при построении эффективной системы менеджмента ИС в Евразийском патентном ведомстве (ЕАПВ), включающей ИТ и информационные системы электронной подачи евразийских заявок и электронного обмена информацией, ИТУД ЦИФИС, ЕАПАТИС, экосистему ИС, систему управления качеством и информационной безопасностью патентно-информационных фондов и др. ИТ и системы [5; 6]. Их использование позволило повысить эффективность и качество функционирования ЕАПВ, оказания патентно-информационных услуг и обслуживания пользователей, что дало возможность организации получить статус международного поискового органа и органа международной предварительной экспертизы (www.eapo.org).

Список литературы

1. Цифровизация экономики // Бит: сайт. – URL: <http://bit.samag.ru/uart/more/67> (дата обращения: 10.03.2026).
2. Неретин, О. П. Интеллектуальный суверенитет экономики России / О. П. Неретин. – Москва: Федеральный институт промышленной собственности, 2022. – 166 с. – ISBN 978-5-6042896-9-3.
3. Чурилов, А. Ю. Правовое регулирование интеллектуальной собственности и новых технологий: вызовы XXI века: монография / А. Ю. Чурилов. – Москва: Юстицинформ, 2020. – 224 с. – ISBN 978-5-7205-1637-6.
4. Кравец, Л. Г. Патентно-информационная поддержка инноваций / Л. Г. Кравец. – Москва: ОАО ИНИЦ «Патент», 2013. – 221, [1] с. – ISBN 978-5-91808-104-4.
5. Неретин, О. П. Оптимизация структур данных цифровых информационных фондов систем управления интеллектуальной собственностью / О. П. Неретин, В. В. Кульба, В. О. Сиротюк. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности», 2023. – 260 с. – ISBN 978-5-907602-11-3.
6. Сиротюк, В. О. Особенности построения эффективной цифровой экосистемы интеллектуальной собственности / В. О. Сиротюк // Вестник ФИПС. – 2025. – Т. 4, № 1 (11). – С. 48–53.
7. Башир, И. Блокчейн. Исчерпывающее руководство / И. Башир. Пер. с англ. С. В. Черникова, В. И. Бахура. – М.: ДМК, 2025. – 894 с. – ISBN 978-5-93700-321-8.
8. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2023. – 268 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17032-0.
9. Дэвенпорт, Т. Внедрение искусственного интеллекта в бизнес-практику. Преимущества и сложности. – ООО «Альпина Паблишер», 2021. – 314 с.
10. Вайгенд, А. Big Data. Все технологии в одной книге. – Изд-во: Эксмо, 2021. – 384 с.
11. Коннолли, Т. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение: теория и практика / Т. Коннолли, К. Бегг. – 3-е изд. – Москва [и др.]: Вильямс, 2017. – 1439 с. – ISBN 978-5-8459-2020-1.
12. Карп, Н. Дж. Великий переход. Что готовит революция облачных технологий / Н. Дж. Карп; пер. с англ. Андрея Баранова. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 253 с. – ISBN 978-5-91657-892-8.
13. Аньел, Х. Переход в облако. Практическое руководство по организации облачных вычислений для ученых и IT-специалистов / Х. Аньел, Д. Монтес, Х. Иглесиа. – М.: PRO, 2022. – 136 с. – ISBN 978-5-907470-89-7.

Информация об авторе

Владимир Олегович Сиротюк, доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Института проблем

управления РАН (Москва, ул. Профсоюзная, д. 65); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4900-7639>; SPIN: 6505-5337; vsirotyuk@ipu.ru

References

1. BIT (2026), "Digitalization of economy" available at: <http://bit.samag.ru/uart/more/67> (Accessed 10 March 2026).
2. Neretin, O. P. (2022), *Intellectual sovereignty of the Russian economy*, FIPS, Moscow, Russia.
3. Churilov, A. Y. (2020), *Legal regulation of intellectual property and new technologies: challenges of the 21st century*, Justicinform, Moscow, Russia.
4. Kravets, L. G. (2013), *Patent and information support of innovations*, INIC "Patent", Moscow, Russia.
5. Neretin, O. P., Kulba, V. V. and Sirotyuk, V. O. (2023), *Optimization of data structures of digital information funds of intellectual property management systems*, FIPS, Moscow, Russia.
6. Sirotyuk, V. O. (2025), "Features of building an effective digital ecosystem of intellectual property", *Bulletin of Federal Institute of Industrial Property*, vol. 4, no. 1 (11), pp. 48–53.
7. Bashir, I. (2025), *Blokcheyn. An exhaustive guide*, DMK, Moscow, Russia.
8. Voronov, M. V., Pimenov, V. I. and Nebayev, I. A. (2026), *Artificial intelligence systems: textbook and practical course for universities*, 2nd ed., revised and additional, Yurait, Moscow, Russia.
9. Davenport, T. (2021), *The introduction of artificial intelligence into business practice. Advantages and difficulties*, Alpina Publisher LLC, Moscow, Russia.
10. Weigend, A. (2021), *Big Data. All technologies in one book*, Eksmo, Moscow, Russia.
11. Connolly, T. and Begg, C. (2017), *Database Systems. A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, 3. ed, Williams, Moscow, Russia.
12. Carr, N. (2014), *The Great Transition: What the cloud technology revolution is preparing*, Mann, Ivanov and Ferber, Moscow, Russia.
13. Aniel, J., Montes, D., and Iglesia, J., (2022), *Switching to the cloud. A practical guide to cloud computing for scientists and IT specialists*, PRO, Moscow, Russia.

Information about the author

Vladimir O. Sirotyuk, Dr. Sci. (Technical Sciences), Associate Professor, Leading Researcher of the Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences, (Moscow, Profsoyuznaya str., 65); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4900-7639>; SPIN: 6505-5337; vsirotyuk@ipu.ru

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares no conflict of interests.

Поступила в редакцию (Received): 11.03.2026

Доработана после рецензирования (Revised): 17.04.2026

Принята к публикации (Accepted): 20.04.2026