

Научная статья

УДК 004.7; DOI: 10.61260/2218-13X-2025-2-116-124

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПОДХОДА К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА УПРАВЛЕНИЯ ИТ-ПРОЕКТАМИ

Смоленцева Татьяна Евгеньевна;

✉ Приходько Никита Алексеевич.

МИРЭА – Российский технологический университет, Москва, Россия

✉ docfr10@yandex.ru

Аннотация. В условиях стремительного развития информационных технологий эффективное управление ИТ-проектами приобретает особую актуальность. Рассмотрение данного процесса включает этапы инициации, планирования, реализации, контроля и завершения. Актуальность темы обусловлена необходимостью оптимизации процессов управления и коммуникации в ИТ-проектах для повышения качества и конкурентоспособности создаваемых продуктов. В работе выявлены противоречия, связанные с информационными разрывами и дублированием данных при использовании разрозненных информационных систем, что приводит к проблемам снижения эффективности работы команды и несоответствию продукта ожиданиям заказчика. Под разрозненными информационными системами подразумевается набор независимых и несвязанных между собой систем в рамках одной или нескольких организаций, функционирующих без единой интеграции, а также принимающие и обрабатывающие неоднородные данные в контексте разной структуры и формата. Предлагаемое решение проблемы – разработка концептуального подхода к проектированию интеграции используемых систем и переход на централизованные платформы, а также организация единого информационного пространства, в рамках которого все системы и хранимые в них данные объединяются в общую структуру, что позволит повысить согласованность неоднородных данных и производительность команды и снизить риски.

Ключевые слова: концептуальный подход, единое информационное пространство, управление ИТ-проектами, ИТ-инфраструктура, неоднородные данные

Для цитирования: Смоленцева Т.Е., Приходько Н.А. Разработка концептуального подхода к проектированию единого информационного пространства управления ИТ-проектами // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2025. № 2. С. 116–124. DOI: 10.61260/2218-13X-2025-2-116-124.

Scientific article

DEVELOPMENT OF A CONCEPTUAL APPROACH FOR DESIGNING A UNIFIED IT PROJECT MANAGEMENT INFORMATION SPACE

Smolentseva Tatyana E.;

✉ Prikhodko Nikita A.

MIREA – Russian technological university, Moscow, Russia

✉ docfr10@yandex.ru

Abstract. In the conditions of rapid development of information technologies, effective IT project management is of particular relevance. The process of IT project management is considered, including the stages of initiation, planning, realization, control and completion. The relevance of the topic is determined by the need to optimize the management and communication processes in IT projects to improve the quality and competitiveness of the created products.

The paper reveals the contradictions associated with information gaps and data duplication in the use of disparate information systems, which leads to problems of reduced team efficiency and product inconsistency with customer expectations. By disparate information systems is meant a set of independent and unrelated systems within one or several organizations, functioning without unified integration, and receiving and processing heterogeneous data in the context of different structure and format. The proposed solution to the problem is the development of a conceptual approach to design the integration of the systems used and the transition to centralized platforms, as well as the organization of a single information space, in which all the systems used, as well as the data stored in them, are combined into a common system, which will improve the consistency of heterogeneous data, reduce risks and increase team productivity.

Keywords: conceptual approach, unified information space, IT project management, IT infrastructure, heterogeneous data

For citation: Smolentseva T.E., Prikhodko N.A. Development of a conceptual approach for designing a unified it project management information space // Scientific and analytical journal «Vestnik Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia». 2025. № 2. P. 116–124. DOI: 10.61260/2218-13X-2025-2-116-124.

Введение

Процесс управления ИТ-проектом начинается с инициации, где определяются требования заказчика. Бизнес-аналитик собирает и документирует бизнес-требования, проводит интервью с заказчиком и анализ рынка. Затем совместно с менеджером проекта формирует документ устава проекта, определяя цели, задачи, объем, ключевых участников и сроки, что служит основой для этапа планирования.

На этапе планирования менеджер проекта разрабатывает детальный план-график, определяет сроки, ресурсы и бюджет, назначает ответственных лиц и формирует команду: руководителя разработки, backend и frontend разработчиков, дизайнеров и тестировщиков. Системный аналитик анализирует требования и формулирует технические задачи для команды. Дизайнеры создают макеты пользовательского интерфейса. Составленные требования согласовываются с заказчиком, определяются критерии качества и проводится анализ рисков.

На этапе реализации руководитель команды распределяет задачи между разработчиками. Они создают серверную и пользовательскую части продукта, дизайнеры продолжают работу над интерфейсом, тестировщики проводят начальное тестирование. Менеджер проекта координирует работу команды, следит за соблюдением сроков и бюджета, уведомляет заказчика о ходе работ и управляет изменениями.

Параллельно осуществляется постоянный контроль и мониторинг: менеджер проекта отслеживает прогресс, контролирует качество работ, управляет рисками и проблемами, готовит регулярные отчеты для заказчика.

По завершении разработки проводится финальное тестирование. Тестировщики проверяют продукт, выявляют и регистрируют проблемы, которые устраняются разработчиками. Этот процесс повторяется до достижения установленных критериев качества. Затем продукт устанавливается в среде, близкой к рабочей, для опытной эксплуатации и тестирования под различными нагрузками. Бизнес-аналитик и системный аналитик готовят пользовательскую документацию, проводится обучение пользователей и персонала заказчика.

После успешного тестирования продукт вводится в эксплуатацию. Менеджер проекта совместно с заказчиком оценивает результаты и подводит итоги проекта. После сдачи проекта компания предоставляет поддержку продукта и устраняет выявленные в процессе эксплуатации проблемы. Проводится послепроектный анализ, в ходе которого команда оценивает достигнутые результаты и выявляет области для улучшения в будущих проектах, что способствует постоянному совершенствованию процессов и повышению эффективности работы команды.

Данный процесс управления ИТ-проектами был подробно рассмотрен в работах [1–6].

Таким образом, итог деятельности проекта представляет собой продукт, функционирующий без ошибок и полностью удовлетворяющий всем требованиям заказчика.

Методы исследования

Далее на основании описания процесса управления ИТ-проектами была составлена табл. 1, где представлено распределение деятельности по ролям.

Таблица 1

Распределение деятельности по ролям

Роль	Деятельность
Заказчик	определение цели, задач и ожидаемых результатов проекта
	согласование и корректировка составленных требований к продукту
	определение критериев качества и стандартов продукта
Бизнес-аналитик	сбор и документирование бизнес-требований заказчика
	проведение интервью и встреч с заказчиком для выявления потребностей и ожиданий
	анализ рынка на предмет схожих решений
	формирование устава проекта
	подготовка пользовательской документации
Системный аналитик	анализ требований заказчика
	формирование технического задания для членов команды разработки
	подготовка пользовательской документации
Менеджер проекта	формирование устава проекта
	разработка план-графика, определение сроков, ресурсов и бюджета проекта
	назначение ответственных лиц и формирование команды
	проведение интервью и встреч с заказчиком для выявления потребностей и ожиданий
	анализ рисков и планирование мер по их управлению
	управление рисками проекта
	координация работы команды
	связь с заказчиком
	контроль качества выполненных работ
	проведение послепроектного анализа
Руководитель команды разработки	контроль процесса разработки
	распределение задач между членами команды разработки
Backend разработчик	создание серверной части продукта
	устранение обнаруженных тестировщиками проблем
Frontend разработчик	создание пользовательской части продукта
	устранение обнаруженных тестировщиками проблем
Дизайнер	создание макетов пользовательского интерфейса
Тестировщик	проверка продукта на соответствие требованиям заказчика
	поиск проблем в работе продукта
	регистрация обнаруженных проблем

На этапе инициации проекта возможны риски, связанные с неполным или неточным сбором требований заказчика. Если бизнес-аналитик не полностью идентифицирует его потребности и ожидания, это может привести к разработке продукта, не соответствующего сформированным требованиям и ожиданиям.

Во время планирования проекта существуют риски превышения бюджета и срыва сроков из-за некорректной оценки необходимых ресурсов. Неточные расчеты временных и финансовых затрат могут негативно повлиять на выполнение проекта в установленные сроки и с заданным качеством.

На этапе реализации проекта риски могут возникать из-за недостаточной коммуникации внутри команды или с заказчиком. Неэффективное взаимодействие может

привести к неправильному пониманию задач, что в итоге приведет к несоответствию продукта техническому заданию и ожиданиям заказчика.

Параллельно с реализацией есть риск недостаточного контроля и мониторинга со стороны менеджера проекта. Отсутствие регулярного отслеживания прогресса и качества работ может привести к накоплению проблем, которые будет затруднительно исправить на поздних этапах, увеличивая вероятность неудачи проекта.

После завершения разработки и при подготовке продукта к эксплуатации возможны риски, связанные с неправильным или неполным учетом требований заказчика, а также наличием в продукте критических ошибок, что может стать причиной задержки ввода продукта в эксплуатацию и негативно отразиться на удовлетворенности заказчика.

После сдачи проекта отсутствие должного внимания к поддержке клиента может плохо сказаться на репутации компании. Ненадлежащее исполнение гарантийных обязательств и отсутствие устранения выявленных проблем могут привести к потере будущих контрактов и увеличению риска повторения ошибок в последующих проектах. Анализ деятельности систем приведен в табл. 2.

Таблица 2

Анализ деятельности систем

Система	Для чего используется	Кто использует	Данные на вход	Данные на выход
Система управления проектами	Определение задач для каждого участника проекта, распределение ресурсов проекта, отслеживание прогресса выполнения проекта	Все внутренние члены проекта	Требования к проекту, список задач, информация о ресурсах, о сроках, техническая документация	План-график проекта, диаграмма Ганта, информация о выполненных задачах
Система контроля версий	Управление изменениями в программном коде продукта	Все члены команды разработки, менеджер проекта	Исходный код проекта, описание внесенных изменений, ресурсы проекта	Информация о состоянии продукта, история изменений, статистика участия в проекте
Система отчетности	Сбор, анализ и визуализация данных о проекте для формирования отчетов и поддержки принятия решений	Все внутренние члены проекта, заказчик	План-график проекта, диаграмма Ганта, информация о выполненных задачах, о ресурсах	Аналитические отчеты
Система коммуникации и документирования	Коммуникация между участниками проекта, документирование	Все внутренние члены проекта	Документация проекта, сообщения коммуникации, список задач	История коммуникации, протоколы встреч и решений
Система дизайна и прототипирования	Создание и анимирование макетов пользовательского интерфейса	Дизайнеры, менеджер проекта, системный аналитик, бизнес-аналитик	Требования к проекту, список задач, информация о сроках, техническая документация	Макеты пользовательского интерфейса

Основываясь на сведениях об используемых информационных системах и деятельности сотрудников, составлена диаграмма ИТ-инфраструктуры без учета единого информационного пространства (ЕИП) (рис. 1).

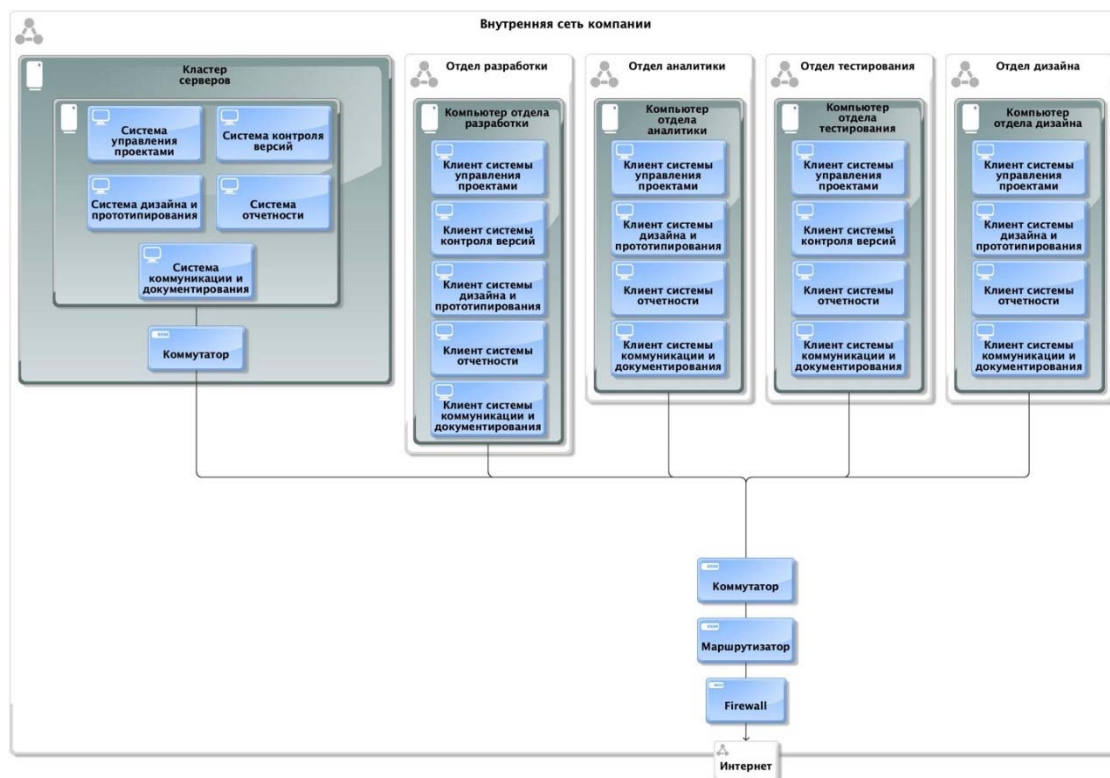


Рис. 1. Диаграмма ИТ-инфраструктуры без учета ЕИП

Центральным элементом ИТ-инфраструктуры выступает кластер серверов, на котором расположены значимые для компании системы: управления проектами, контроля версий, прототипирования и проектирования, отчетности, коммуникации и документирования. Такая организация серверной части обеспечивает централизованное управление основными приложениями и их надежное функционирование [7, 8].

Все программное обеспечение, используемое для работы над проектом, централизовано в едином серверном кластере, что значительно упрощает процессы управления, технической поддержки и обновления приложений, а также способствует снижению эксплуатационных затрат на ИТ-инфраструктуру. Однако данный подход имеет ограничения по скорости обработки данных, так как высокая концентрация нагрузки на центральный сервер может привести к увеличению времени отклика и снижению общей производительности приложений.

Результаты исследования и их обсуждение

Таким образом, использование в ИТ-проекте нескольких различных по своему функционалу, входным и выходным данным информационных систем приводит к возникновению информационных разрывов, когда данные из одной системы переносятся в другую. Информация о проекте распределена по разным платформам, что затрудняет централизованный доступ и управление.

Различие информации по содержанию и структуре между системами создает препятствия для эффективной работы команды. Система управления проектами содержит данные о задачах, сроках и ресурсах, в то время как система контроля версий фокусируется на исходном коде и его изменениях. Системы отчетности предоставляют аналитические данные на основе информации из других источников, а платформы коммуникации и документирования используются для обмена сообщениями и хранения информации

о проведенных встречах. Система дизайна и прототипирования хранит макеты пользовательского интерфейса. Такое разделение информации вынуждает участников проекта переключаться между разными инструментами для получения всей необходимой для выполнения работы информации [9].

Возникающие информационные разрывы связаны с дублированием информации и отсутствием синхронизации между системами. Одни и те же данные могут вводиться вручную в нескольких местах, что повышает риск ошибок и несоответствий. Изменения в одной системе не всегда отражаются в других, что приводит к устареванию информации и потенциальному повторному выполнению ранее завершенных задач.

Еще одним недостатком подхода к использованию нескольких систем может быть потеря эффективности работы команды. Постоянное переключение между инструментами снижает производительность и увеличивает временные затраты. Новые участники команды сталкиваются с необходимостью обучения работе с каждым инструментом, что затрудняет скорость их интеграции в проект.

Проблемы с коммуникацией возникают из-за разрозненности информации и использования нескольких каналов связи. Важные сообщения или решения могут быть упущены ввиду большого количества поступающей информации, что негативно сказывается на прозрачности процессов и согласованности действий команды. Отсутствие ЕИП затрудняет коммуникацию и может приводить к повторной работе над уже выполненными задачами [10, 11].

Возможное решение вышеперечисленных проблем – интеграция систем между собой и оптимизация процессов. Переход на централизованную платформу, объединяющую функции управления проектами, коммуникации и документации может значительно улучшить ситуацию. Настройка автоматического обмена данными между существующими системами с помощью API и коннекторов позволит снизить риски несоответствий и повысить актуальность информации [12].

Это пространство объединяет различные инструменты и системы, позволяя команде эффективно сотрудничать, обмениваться данными и отслеживать их изменение в реальном времени. Пример спроектированного ЕИП, удовлетворяющего вышеизложенным требованиям, приведен на рис. 2.

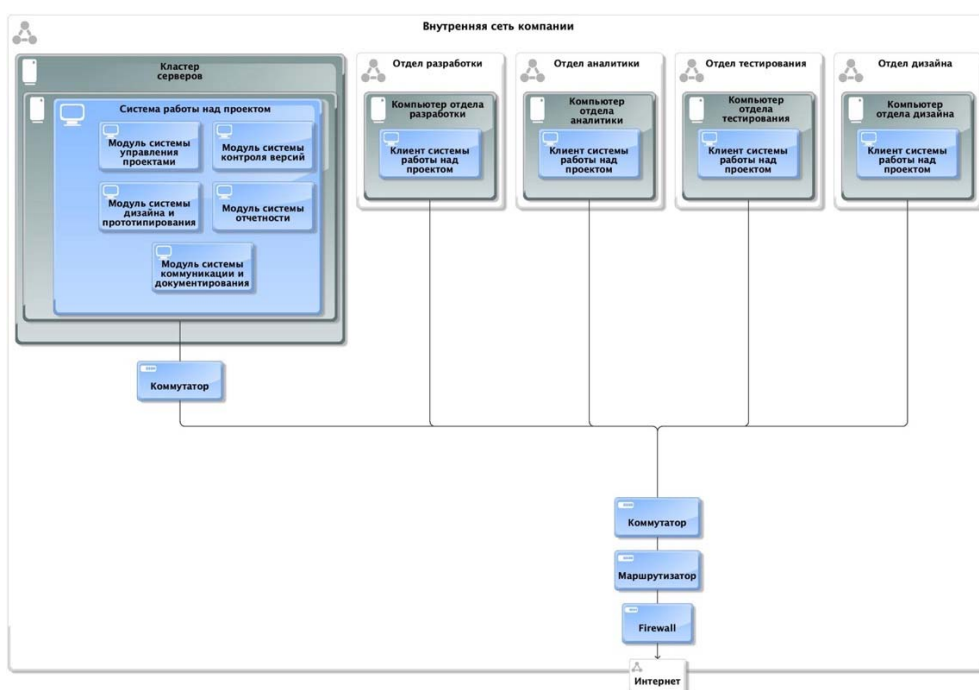


Рис. 2. Диаграмма ИТ-инфраструктуры с учетом ЕИП

Спроектированное информационное пространство позволяет хранить данные об информационных системах, находящихся в работе в данный момент, для единого взаимодействия с ними.

Стандартизация данных и автоматизация задач помогут уменьшить количество ошибок и повысить эффективность работы команды. Внедрение единых стандартов для ввода и хранения информации обеспечит согласованность данных и облегчит их анализ. Автоматизация процессов обновления информации и уведомлений сократит временные затраты и позволит снизить нагрузку на сотрудников за счет организации ЕИП – интегрированной информационной среды, в рамках которой информация о проекте хранится, обрабатывается и становится доступной для всех участников.

Однако сложность интеграции различных систем приводит к дополнительным трудозатратам. Сбор информации для отчетности может требовать ручного экспорта и импорта данных, а также использования дополнительных инструментов или разработки собственных способов для объединения данных, что усложняет процесс принятия решений и замедляет реакцию на изменения в проекте [13].

При этом стандартизация и автоматизация не всегда позволяют устранить проблемы, связанные с интеграцией различных информационных систем. Разные системы могут взаимодействовать с неоднородными форматами данных и иметь отличающиеся структуры, что усложняет их объединение в рамках ЕИП. Например, для корректной интеграции может потребоваться адаптация существующих систем, изменение архитектуры или даже полная миграция данных, что увеличивает затраты и требует наличия высококвалифицированного персонала. Кроме того, высокая степень автоматизации предъявляет определенные требования к качеству исходных данных. В случае, если данные поступают с ошибками, автоматические процессы могут передавать и тиражировать эти ошибки на последующих этапах, что отрицательно сказывается на аналитике и качестве принятия решений и может потребовать внедрения дополнительных мер для проверки и очистки данных, а также разработки механизмов валидации.

Заключение

Таким образом, концептуальный подход является основным инструментом для создания ЕИП, так как обеспечивает:

1. Целостность системы: единая архитектура предотвращает фрагментацию информационных ресурсов;
2. Интеграцию процессов: согласованное взаимодействие различных компонентов системы;
3. Гибкость и адаптивность: возможность быстрого реагирования на изменения бизнес-требований;
4. Повышение безопасности: единые стандарты и протоколы обеспечивают надежную защиту данных.

Применение концептуального подхода позволяет структурировать процесс создания ЕИП, обеспечивая согласованность технических решений в ходе выполнения проекта.

Список источников

1. Петрова Е.А. Анализ современных практик и направлений совершенствования методов управления ИТ-проектами // Russian Economic Bulletin. 2024. Т. 7. № 1. С. 250–255. DOI: 10.58224/2658-5286-2024-7-2-253-259.
2. Андреев С.В., Дроздова А.А. Практический выбор методологии управления ИТ-проектами // Вектор экономики. 2024. № 5 (95).
3. Скворцова Т.В., Быхов А.В. Управление ИТ-проектами: гибкая разработка ПО // Перспективные аспекты моделирования систем и процессов: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Воронеж, 2023. С. 176–181. DOI: 10.58168/PAMSP_176-181.

4. Zwilling M., Eckhaus E. Do managers learn more about successful project management methods from articles in high impact factor journals? // *Human Systems Management*. 2022. Vol. 41. № 1. P. 119–141. DOI: 10.3233/HSM-211194. EDN WEXLFB.
5. Abdi Khalife M., Dunay A., Illés C.B. Bibliometric Analysis of Articles on Project Management Research // *Periodica Polytechnica, Social and Management Sciences*. 2021. Vol. 29. № 1. P. 70–83. DOI: 10.3311/ppso.15717. EDN NSZDCP.
6. Index of 2024 Project Management Journal® Articles and Authors // *Project Management Journal*. 2024. Vol. 55. № 6. P. 741–742. DOI: 10.1177/87569728241296337. EDN MIQPIP.
7. Лиманова Н.И. Селезнев И.А. Анализ эффективности клиент-серверной архитектуры // *Бюллетень науки и практики*. 2022. Т. 8. № 7. С. 392–396. DOI: 10.33619/2414-2948/80/37.
8. Рудяга Е.В. Виды ИТ-инфраструктуры // *Мировые тенденции и перспективы развития науки в эпоху перемен: от теории к практике: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. Ростов-на-Дону, 2023*. С. 275–276.
9. Николаев В.В. Модель обмена информационными ресурсами в едином информационном пространстве специального назначения // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. 2024. № 2. С. 158–162. DOI: 10.24412/2071-6168-2024-2-158-159.
10. Хитрова Т.И., Хитрова Е.М., Пешкова О.В. Технологические аспекты концепции формирования единого информационного пространства современного // *Известия Байкальского государственного университета*. 2023. Т. 33. № 4. С. 735–743. DOI: 10.17150/2500-2759.2023.33(4).
11. Задорнов А.А., Никонов С.С., Федотов М.В. Влияние единого информационного пространства на автоматизацию процесса получения и обработки информации // *Вестник экономических и социологических исследований*. 2024. № 1. С. 21–27.
12. Гребенюк Е.В., Крамаров С.О. Единое информационное пространство как система систем // *Вестник кибернетики*. 2021. № 4 (44). С. 6–11. DOI: 10.34822/1999-7604-2021-4-6-11.
13. Филимонов Р.Е., Седов А.С. Организация информационных технологий и систем в управлении бизнесом // *Актуальные вопросы формирования эффективных систем управления субъектами территориальных воспроизводственных комплексов в условиях необходимости обеспечения экономического суверенитета страны: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 2024*. С. 646–651.

References

1. Petrova E.A. Analiz sovremennyh praktik i napravlenij sovershenstvovaniya metodov upravleniya IT-proektami // *Russian Economic Bulletin*. 2024. Т. 7. № 1. S. 250–255. DOI: 10.58224/2658-5286-2024-7-2-253-259.
2. Andreev S.V., Drozdova A.A. Prakticheskij vybor metodologii upravleniya IT-proektami // *Vektor ekonomiki*. 2024. № 5 (95).
3. Skvorcova T.V., Byhov A.V. Upravlenie IT-proektami: gibkaya razrabotka PO // *Perspektivnye aspekty modelirovaniya sistem i processov: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. Voronezh, 2023*. S. 176–181. DOI: 10.58168/PAMSP_176-181.
4. Zwilling M., Eckhaus E. Do managers learn more about successful project management methods from articles in high impact factor journals? // *Human Systems Management*. 2022. Vol. 41. № 1. P. 119–141. DOI: 10.3233/HSM-211194. EDN WEXLFB.
5. Abdi Khalife M., Dunay A., Illés C.B. Bibliometric Analysis of Articles on Project Management Research // *Periodica Polytechnica, Social and Management Sciences*. 2021. Vol. 29. № 1. P. 70–83. DOI: 10.3311/ppso.15717. EDN NSZDCP.
6. Index of 2024 Project Management Journal® Articles and Authors // *Project Management Journal*. 2024. Vol. 55. № 6. P. 741–742. DOI: 10.1177/87569728241296337. EDN MIQPIP.
7. Limanova N.I. Seleznev I.A. Analiz effektivnosti klient-servernoj arhitektury // *Byulleten' nauki i praktiki*. 2022. Т. 8. № 7. S. 392–396. DOI: 10.33619/2414-2948/80/37.

8. Rudyaga E.V. Vidy IT-infrastruktury // Mirovye tendencii i perspektivy razvitiya nauki v epohu peremen: ot teorii k praktike: materialy I Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Rostov-na-Donu, 2023. S. 275–276.

9. Nikolaev V.V. Model' obmena informacionnymi resursami v edinom informacionnom prostranstve special'nogo naznacheniya // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. 2024. № 2. S. 158–162. DOI: 10.24412/2071-6168-2024-2-158-159.

10. Hitrova T.I., Hitrova E.M., Peshkova O.V. Tekhnologicheskie aspekty koncepcii formirovaniya edinogo informacionnogo prostranstva sovremennogo // Izvestiya Bajkal'skogo gosudarstvennogo universiteta. 2023. T. 33. № 4. S. 735–743. DOI: 10.17150/2500-2759.2023.33(4).

11. Zadornov A.A., Nikonov S.S., Fedotov M.V. Vliyanie edinogo informacionnogo prostranstva na avtomatizaciyu processa polucheniya i obrabotki informacii // Vestnik ekonomicheskikh i sociologicheskikh issledovanij. 2024. № 1. S. 21–27.

12. Grebenyuk E.V., Kramarov S.O. Edinoe informacionnoe prostranstvo kak sistema sistem // Vestnik kibernetiki. 2021. № 4 (44). S. 6–11. DOI: 10.34822/1999-7604-2021-4-6-11.

13. Filimonov R.E., Sedov A.S. Organizaciya informacionnyh tekhnologij i sistem v upravlenii biznesom // Aktual'nye voprosy formirovaniya effektivnyh sistem upravleniya sub"ektami territorial'nyh vosproizvodstvennyh kompleksov v usloviyah neobhodimosti obespecheniya ekonomicheskogo suvereniteta strany: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Krasnodar, 2024. S. 646–651.

Информация о статье:

Статья поступила в редакцию: 26.02.2025; одобрена после рецензирования: 22.04.2025; принята к публикации: 26.04.2025

Information about the article:

The article was submitted to the editorial office: 26.02.2025; approved after review: 22.04.2025; accepted for publication: 26.04.2025

Информация об авторах:

Смоленцева Татьяна Евгеньевна, заведующий кафедрой прикладной математики МИРЭА – Российского технологического университета (119454, Москва, пр. Вернадского, д. 78), доктор технических наук, доцент, e-mail: smoltan@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4810-8734>, SPIN-код: 2383-6811

Приходько Никита Алексеевич, ассистент кафедры «Математическое обеспечение информационных систем» МИРЭА – Российского технологического университета (119454, Москва, пр. Вернадского, д. 78, стр. 4), e-mail: docfr10@yandex.ru, SPIN-код: 3103-7511

Information about authors:

Smolentseva Tatiana E., head of the department of applied mathematics of the MIREA – Russian university of technology (119454, Moscow, Vernadsky ave., 78), doctor of technical sciences, associate professor, e-mail: smoltan@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4810-8734>, SPIN: 2383-6811

Prikhodko Nikita A., assistant professor, department of mathematical support of information systems of the MIREA – Russian university of technology (119454, Moscow, Vernadsky ave., 78), e-mail: docfr10@yandex.ru, SPIN: 3103-7511