

УДК 004.031

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы экономики (физико-математические науки, экономические науки)

**ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
АРХИТЕКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ  
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ НА  
ОСНОВЕ ОПЕРАЦИОННОЙ МОДЕЛИ**

Кузьмина Э.В.

доцент кафедры системного анализа и обработки информации, Scopus Author ID: 57216813067

[kuzmina.e@edu.kubsau.ru](mailto:kuzmina.e@edu.kubsau.ru)

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», Краснодар, Россия

Кирий В.А.

доцент кафедры «Математика и информатика», SPIN-код: 4485-2290

[vakiriy@fa.ru](mailto:vakiriy@fa.ru)

Краснодарский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Краснодар, Россия

В статье рассмотрен подход к применению процессной модели управления портфелем проектов для моделирования архитектуры информационной системы управления проектами (ИСУП) малого предприятия, занимающегося разработкой программного обеспечения. Данный подход учитывает особенности моделирования архитектуры информационной системы для решения задач многопроектной деятельности. Существующая тенденция приближения архитектуры ИСУП к архитектуре ERP-систем не отражает потребности управления проектами на малом предприятии. Для малых предприятий должен быть менее сложный и измеримый подход к архитектуре ИСУП. Обоснована необходимость применения операционной модели в нотации ArchiMate для моделирования архитектуры ИСУП. Указаны преимущества операционной модели для разработки архитектуры ИСУП в отличие от бизнес-модели. Разработана операционная модель управления проектами в организации на языке моделирования ArchiMate. Разработанная операционная модель отражает четыре основных потока создания ценностей при управлении проектами: спрос на портфель, требования к развертыванию, выполнение, исправление ошибок. На этом основании была разработана модель архитектуры ИСУП с использованием стека программного обеспечения российских производителей, что позволяет оптимизировать стратегический, тактический и операционный уровень управления проектами

UDC 004.031

5.2.2. Mathematical, statistical and instrumental methods of economics (physical and mathematical sciences, economic sciences)

**APPROACHES TO DESIGNING THE  
ARCHITECTURE OF A PROJECT  
MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM  
BASED ON AN OPERATING MODEL**

Kuz'mina E.V.

Associate Professor of the Department of System Analysis and Information Processing

Scopus Author ID: 57216813067

*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Kiriy V.A.

Associate Professor of the Department of Mathematics and Computer Science

RSCI SPIN-code 6577-0398

[vakiriy@fa.ru](mailto:vakiriy@fa.ru)

*Krasnodar branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Krasnodar, Russia*

This article examines an approach to applying a process-based project portfolio management model to modeling the architecture of a project management information system (PMIS) for a small enterprise engaged in software development. This approach takes into account the specifics of modeling the architecture of an information system for solving problems of multi-project activities. The current trend of bringing PMIS architecture closer to the architecture of ERP systems does not reflect the project management needs of a small enterprise. Small enterprises require a less complex and measurable approach to PMIS architecture. The need to apply an operational model in ArchiMate notation for modeling the PMIS architecture is substantiated. The advantages of an operational model for developing an PMIS architecture, as opposed to a business model, are highlighted. An operational model of project management in the organization is developed using the ArchiMate modeling language. The developed operational model reflects the four main value streams in project management: portfolio demand, deployment requirements, execution, and error correction. Based on this, a model of the PMIS architecture was developed using a software stack from Russian vendors, which allows for optimization of the strategic, tactical, and operational levels of project management

Ключевые слова: ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ, АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Keywords: INFORMATION SYSTEM, PROJECT MANAGEMENT, ENTERPRISE ARCHITECTURE, EFFICIENCY

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-214-051>

Управление проектами – это применение знаний, навыков, инструментов и методов для удовлетворения требований проекта. Информационные инструменты, такие как информационные системы управления проектами (ИСУП), играют ключевую роль и сегодня являются неотъемлемой частью любого корпоративного программного пакета. Однако, в отличие от другого корпоративного программного обеспечения, понимание и исследования ИСУП все еще находятся в состоянии изучения. Научная литература, посвященная определению ИСУП, их внутренним характеристикам и процессам внедрения ИСУП в реальных условиях, представлена фрагментировано.

### **Цель исследования**

Несмотря на широкое распространение и растущее внедрение ИСУП, наблюдается значительная вариативность в результатах, достигаемых организациями, что часто объясняется отсутствием четкого понимания критических факторов успеха, влияющих на эффективное внедрение этих систем. Существующая литература предлагает обзор потенциальных преимуществ архитектур ИСУП, все более напоминающих архитектуру ERP систем [1].

Однако систематический и глубокий анализ архитектуры ИСУП, определяющей успех внедрения на малом предприятии, ведущем многопроектную деятельность в сфере ИТ, отсутствует. На этом основании целью исследования является моделирование архитектуры информационной системы управления портфелем проектов и программ для малого бизнеса на основе процессной модели создания ценности ИТ подразделением.

<http://ej.kubagro.ru/2025/10/pdf/51.pdf>

Примеры из практики показывают, что основной проблемой, влияющей на задержки в реализации проектов, является отсутствие мониторинга и отслеживания проектов. Это связано с тем, что проектным командам приходится управлять несколькими проектами одновременно, не имея достаточного опыта в управлении несколькими задачами [2]. Следовательно, в многопроектном контексте внедрение ИСУП является необходимым. Информационная система управления проектами внедряется для создания эффективных каналов коммуникации, позволяющих внутренним и внешним командам, а также всем заинтересованным сторонам, согласовывать свои рабочие графики. Более того, все задачи, созданные несколькими командами, могут систематически анализироваться и объединяться в единый контрольный список, который служит согласованным планом работы для всех членов команды [3].

### **Материалы и методы исследования**

В качестве примера рассматривается российская организация, в которой около 35 сотрудников выполняют различные функции в рамках нескольких проектов в области ИТ, в частности в сфере разработки и поддержки программного обеспечения на всех этапах жизненного цикла. Данную организацию можно рассматривать как типовое предприятие малого бизнеса в сфере разработки программного обеспечения. Такого типа предприятия занимают около 80% рынка разработки программного обеспечения в России. В организации была внедрена гибридная модель, сочетающая традиционные практики управления проектами с Agile-методологиями для достижения необходимой гибкости, требуемой организацией. В качестве ИСУП в организации используется Microsoft Project Professional. После обследования ИСУП организации был сделан вывод, что система с одной стороны слишком сложна для зрелости менеджеров проектов, с другой не охватывает всего объема задач

компании, и что необходимо пересмотреть архитектуру системы и объем внедрения.

Было признано, что основные проблемы связаны со сложностью некоторых требований ИСУП, масштабом первоначального развертывания системы и формальными методами управления проектами. Поэтому было предложено пересмотреть архитектуру ИСУП, чтобы сделать ее менее сложной и использовать новый подход к интеграции, более реальный и измеримый.

По сравнению с крупными компаниями, малым предприятиям требуются более гибкие и менее бюрократизированные методы и процессы управления проектами [4]. По этим причинам, прямое применение традиционных методов управления проектами, используемых в крупных компаниях, может быть неадекватным потребностям малых предприятий.

Теории управления портфелем проектов, внедрения информационной системы управления проектами и управления коммуникациями проекта явились методологической базой для разработки соответствующих методов решения этой проблемы.

Для построения архитектуры ИСУП для малого предприятия выбрана методология ArchiMate. Данная методология предполагает использование всех слоев для моделирования архитектуры предприятия, в том числе слой приложений и слой ИТ-инфраструктуры позволяют отразить поддержку необходимых бизнес-процессов и их особенностей. В данном исследовании на первом этапе было проведено моделирование бизнес слоя на основе процессного подхода для отражения особенностей управления проектами на малом предприятии. На втором этапе была разработана модель архитектуры ИСУП, предназначенная для малого бизнеса. На третьем этапе реализован подбор программного обеспечения в соответствии с разработанной архитектурой для малого предприятия

разработчика программного обеспечения и определена эффективность предложенного решения.

Для оценки эффективности проекта, усовершенствованного на основе процессного подхода, авторы использовали анализ освоенного объема (Arned Value Analysis), стандартный в отрасли метод. Был предложен Planfix в качестве решения для поддержки измерения хода выполнения проекта. Используя Planfix, можно ввести освоенный объем (Arned Value), плановую стоимость (Planned Value), фактическую стоимость (Factual Cost), отклонение стоимости (Stomer Value), отклонение графика (Stomer Value) и фактическую стоимость базовой базы бюджета (Base Base Actual Cost) для каждого сегмента общих работ.

### **Результаты исследования**

Фактически, как и во многих подобных компаниях малого и среднего бизнеса, планирование проектов и определение задач управления обусловлено следующими определенными негативными факторами: значительное отсутствие знаний концепций управления проектами среди руководителей проектов и их команд; изменения в организационных процедурах, сопротивление изменениям и невыполнение обязанностей по внедрению новых практик и технологий ИСУП.

Однако неудачи во внедрении системы управления проектами в основном связаны с низким уровнем интеграции практик управления проектами и ИСУП.

Поэтому были предложены некоторые улучшения в отношении масштабирования системы управления проектами на основе усовершенствованной архитектуры ИСУП.

На основе теории управления проектами были сформулированы задачи ИСУП. Наиболее значительными преимуществами программного управления являются непрерывный и эффективный мониторинг хода проекта, планирование и управление временем, управление затратами,

распределение ресурсов, контроль качества, а также визуализация и формирование документации. Внедрение программного управления проектом позволяет команде соблюдать бюджет проекта и выполнять работы в срок. Такой подход позволяет разработать более надежный и подробный план работ, который поможет завершить проект в установленные сроки и в рамках бюджета.

Первоначально авторы провели исследование десяти завершенных проектов в организации, чтобы выявить методы контроля, используемые компанией в своих проектах.

Было выявлено пять критических проблем: отсутствие разработки адекватной системы контроля; отсутствие мониторинга и измерения производительности в соответствии с планом; осуществление оценки производительности с помощью ручных методов расчета; окончание практически всех проектов с превышением сметы затрат и сроков; неудовлетворительное качество релизов программного обеспечения.

Для моделирования многопроектной деятельности организации была использована процессная модель языка ArchiMate. В отличие от потока создания ценности, который концентрируется на поведенческом элементе, которым обладает организация, операционная модель представляет детальное поведение. В этом контексте поток создания ценности показывает, что необходимо для создания ценности в каждом потоке. Это и есть бизнес-модель. Операционная модель представляет, как бизнес-модель реализует эту ценность.

Моделирование бизнес слоя для малого предприятия производилось в среде Archi с использованием языка ArchiMate. В соответствии с выделенными проблемами организации: многопроектной деятельности на предприятии – базе исследования, было определено четыре потока работ: создание ценности от спроса к портфелю, развертывание потока создания ценности, выполнение потока создания ценности, поток создания ценности

от выявления ошибки к исправлению. На рисунках 1 – 2 представлены процессные модели создания портфеля проектов и определения ошибок в ходе реализации потока создания ценности и их исправления.

Представленный на рисунке 1 поток создания ценности не фокусируется на последовательности действий, как это принято при моделировании бизнес-процессов, а фокусируется на обобщенном процессном поведении, важном для создания ценности.

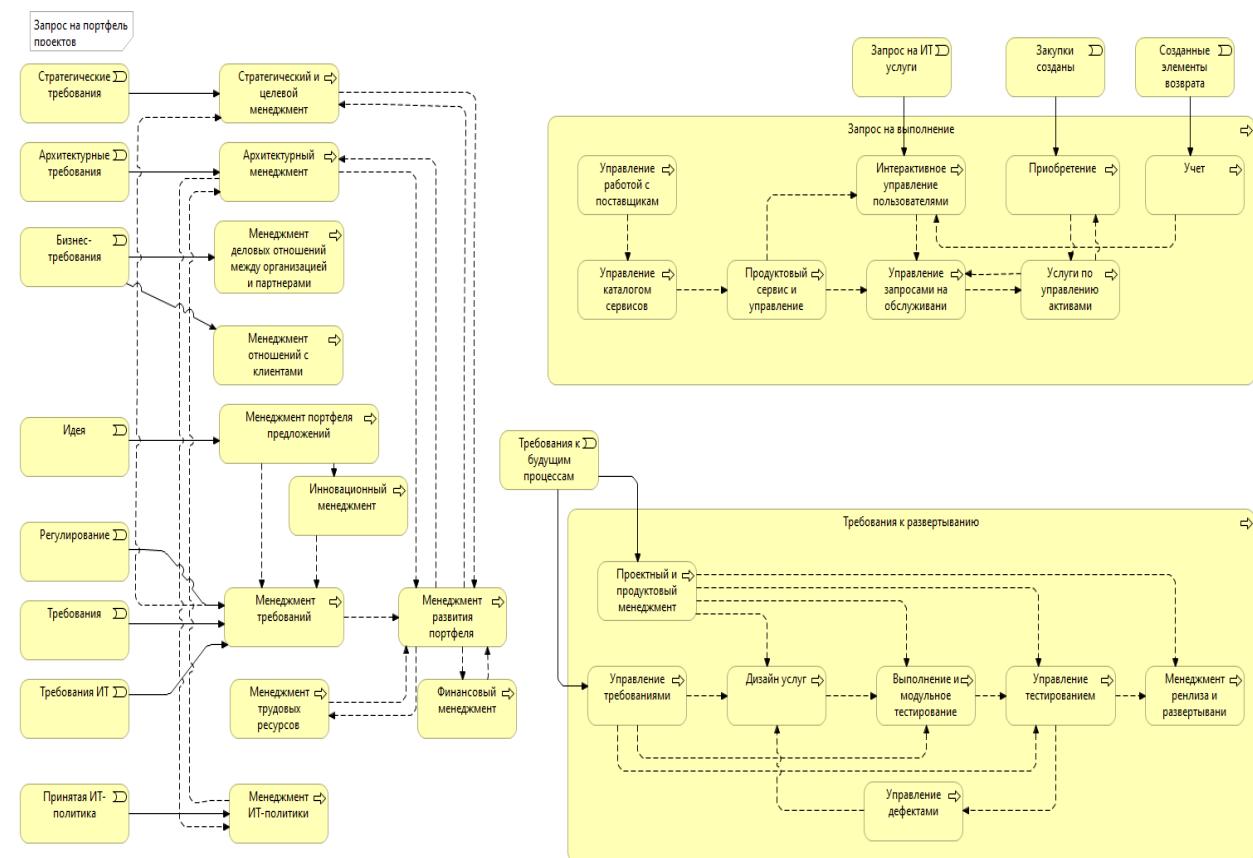


Рисунок 1 – Процессная модель управления портфелем проектов

На рисунке 2 представлена модель потока создания ценности от обнаружения к исправлению. Данный поток входит в процесс управления дефектами, но может рассматриваться как отдельная процессная модель управления проектами.

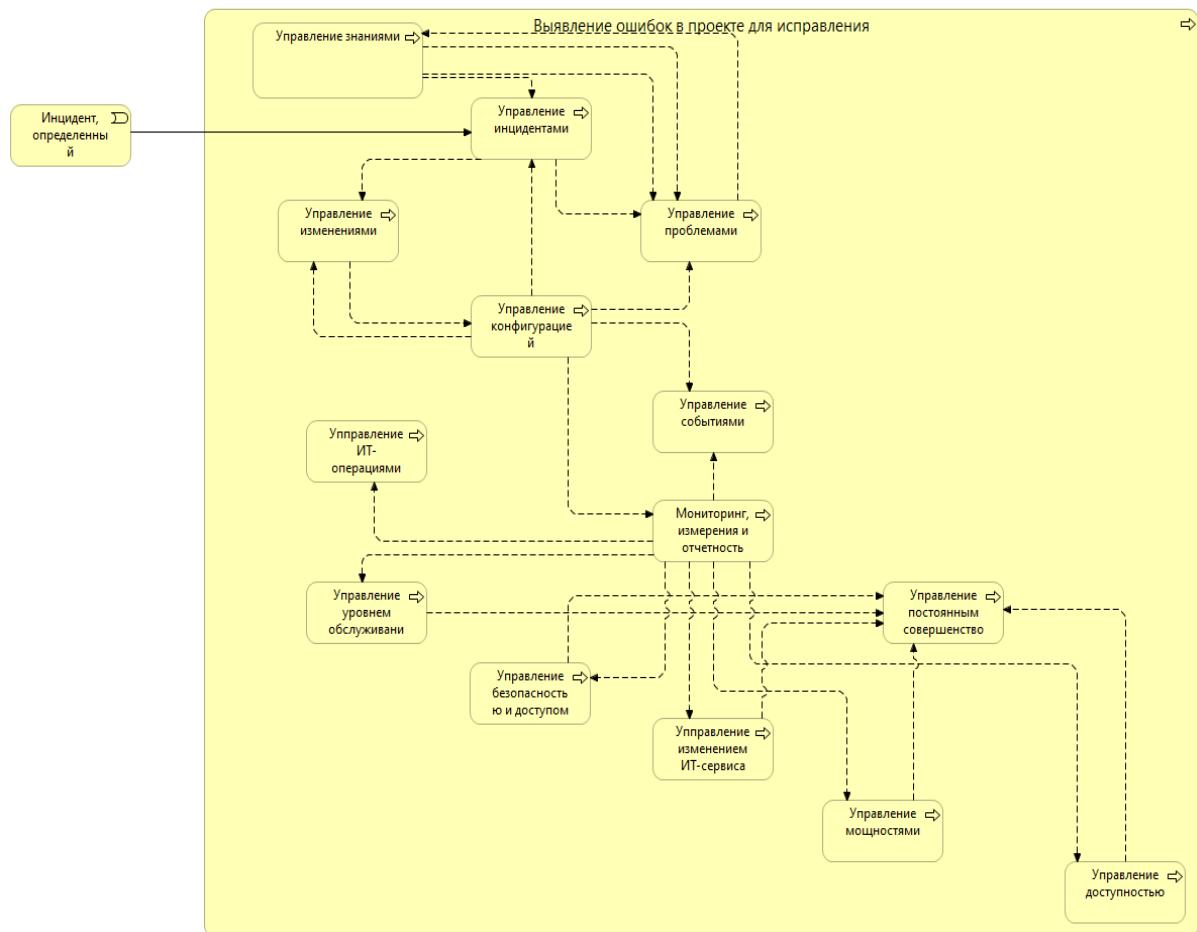
На основании построенных диаграмм исследователи предлагают модель интеграции нескольких программ для создания эффективной информационной системы управления проектами. Предлагаемая модель

обеспечивает проектной группе большую гибкость. Она также позволяет руководителям в сфере производства программного обеспечения оценивать эффективность проекта с точки зрения графика, стоимости и качества в виртуальной среде. В частности вместо монолитной платформы управления проектами в сфере разработки, авторы предлагают выстроить эффективную связку программного обеспечения на основе российских решений.

Во-первых, использование «Кrona» ООО «Кrona-Технологии» для планирования проектов, портфеля проектов, диаграммы Ганта, расчета объемов работ.

Во-вторых, использование Planfix от ООО «Планфикс» для разделения работ и составления графика выполнения задач, что позволяет начинать работы заранее и выполнять их одновременно, сократив общую продолжительность проекта на 9%. Кроме того, это облегчает мониторинг хода проекта, показывая процент выполнения каждого вида работ и предоставляя информацию об общем ходе работ и соблюдении сроков.

В третьих, использование платформы GitFlic от ООО «Гитфлик» для хранения кода, управления версиями, CI/CD контейнеризации.



## Рисунок 2 – Процессная модель потока исправления ошибок в проектной деятельности

Таким образом, предложенный стек программного обеспечения для управления многопроектной деятельностью позволяет покрыть все три уровня управления: стратегический, тактический и уровень разработки.

План проекта разрабатывается в «Кроне», что позволяет определить критический путь и, следовательно, приоритетность задач. График проекта обновляется еженедельно в «Кроне» и публикуется на сайте, чтобы все проектные команды были в курсе критических задач и могли сравнить прогнозируемый ход работ с фактическим ходом выполнения. Этот инструмент помогает проектной команде выявлять задержки в графике работ для их устранения. Система позволяет отслеживать фактическое количество рабочего времени и выполнение ключевых задач проекта.

Программа Planfix предназначена для мониторинга качества работ в режиме реального времени путем создания доски проекта и классификации задач по трем спискам (должно быть выполнено, в процессе выполнения и завершено). Каждый лист содержит контрольный список пакета работ, основанный на WBS проекта для оценки выполнения объема работ, и контрольный список качества работ, который ссылается на план управления качеством для обеспечения соответствия работ спецификациям проекта. После выполнения задач разработчики могут предоставить их заказчику вместе с прототипами или отчетами о ходе разработки. После утверждения заказчиком объема и качества выполненных работ и получения оплаты проект считается завершённым. Новый и усовершенствованный план управления проектом на основе ИСУП, предложенный исследователями, показан на рисунке 3.

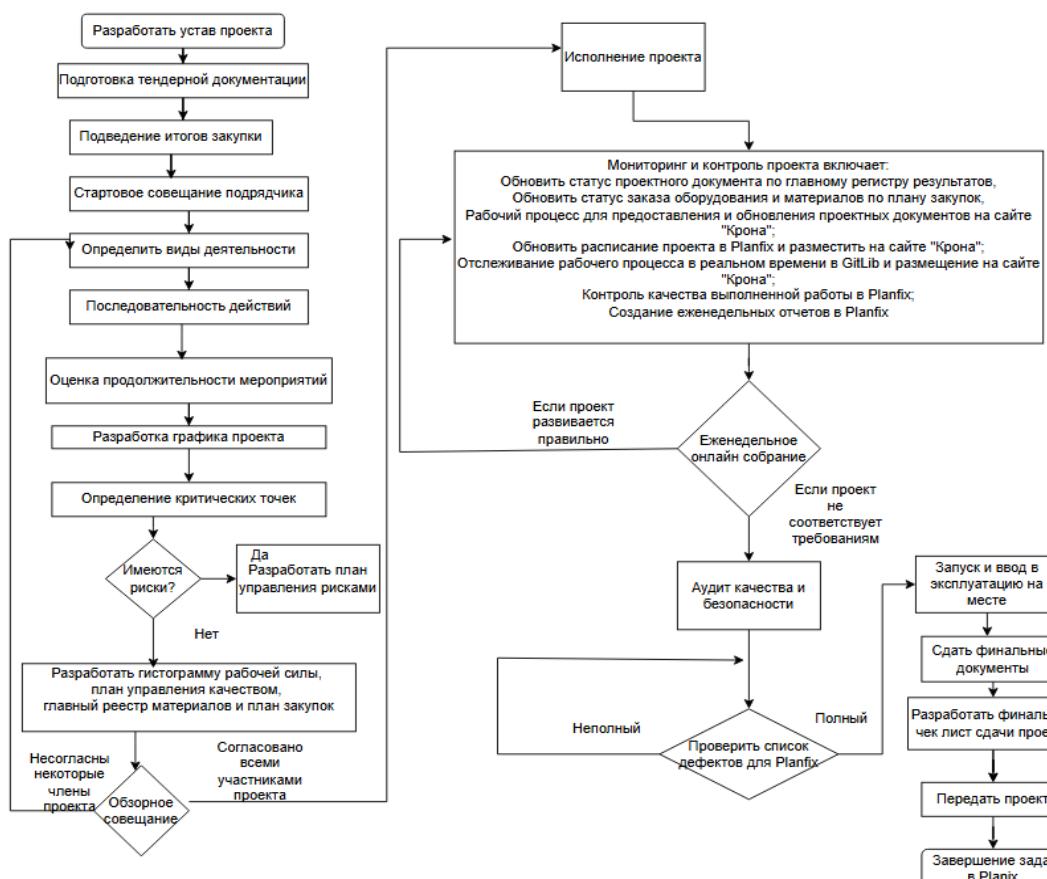


Рисунок 3 – Усовершенствованный план управления проектом на основе ИСУП

## Выводы

После внедрения этого программного обеспечения исследователи получили следующие результаты: задачи разработки программного обеспечения были запланированы в хронологическом порядке и представлены графически на диаграмме Ганта; определены взаимозависимости между задачами; распределены такие ресурсы, как стоимость, материалы и трудозатраты; общие задержки проекта оценивались на вкладке «Использование ресурсов».

Для возможной оптимизации многопроектной работы в ходе исследования была разработана рекомендация по совместному использованию программного обеспечения отечественных производителей «Крона», Planfix и GitFlic. Программное обеспечение Крона является комплексным программным продуктом для управления качеством на всех этапах жизненного цикла проекта. К каждой задаче можно прикреплять файлы, такие как изображения, видео, PDF-файлы и т. д. Изображения, видео, PDF-файлы и файлы среды разработки, связанные с задачами, папками и проектами, можно комментировать во время проверки. Каждый комментарий, добавленный к изображению или документу, помечается.

Функция кросс-тегирования улучшает сквозную видимость и прозрачность каждого действия, вплоть до уровня задачи, для команд и организаций. По данным источников в ИТ отрасли, руководители проектов тратят 85% своего времени на общение, и эту проблему можно решить с помощью функции совместной работы в Крона.

Авторы рассмотрели пример разработки приложения для отдельной организации и сравнили результаты, полученные без использования программного обеспечения, с результатами, которые они получили бы с его использованием. Были выделены успехи внедрения ИСУП: возможность просмотра и мониторинга портфеля проектов; прогнозирования стоимости и доходов текущих проектов;

высокоуровневого планирования проектной деятельности; гибридной модели управления проектами; возможности управления ресурсами между проектами; возможности оценки выгод, достигнутых в результате реализации проекта; централизованного хранения всей информации, связанной с каждым проектом.

### Литература

1. Барановская, Т. П. Архитектура цифровой бизнес-модели организации сферы АПК / Т. П. Барановская, А. Е. Вострокнутов, В. А. Кирий // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 194. – С. 330-343. – DOI 10.21515/1990-4665-194-034. – EDN QCTZDB.
2. Исследование операций: системный анализ и моделирование: Учебное пособие / С. М. Силинская, Н. Ю. Нарыжная, Н. Г. Пьянкова, Э. В. Кузьмина. – Краснодар : ФГБУ "Российское энергетическое агентство" Минэнерго России Краснодарский ЦНИИ- филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2020. – 128 с. – EDN RVHMFD.
3. Пьянкова, Н. Г. О математическом моделировании торговых проектов / Н. Г. Пьянкова, Н. В. Третьякова // Экономика и управление: ключевые проблемы и перспективы развития: Материалы X международной научно-практической конференции, Тихорецк, 25 октября 2019 года. – Тихорецк: ФГБУ "Российское энергетическое агентство" Минэнерго России Краснодарский ЦНИИ- филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2019. – С. 275-279. – EDN CDUPSB.
4. Салий, В. В. Перспективы функционирования и развития документальных потоков в Интернете / В. В. Салий, Э. В. Кузьмина // Кайгородовские чтения: Материалы региональной научно-практической конференции, Краснодар, 29 апреля 2010 года / Краснодарский государственный университет культуры и искусств. Том Выпуск 9-10. – Краснодар: Краснодарский государственный университет культуры и искусств, 2010. – С. 106-109. – EDN TZNXJZ.

### References

1. Baranovskaja, T. P. Arhitektura cifrovoj biznes-modeli organizacii sfery APK / T. P. Baranovskaja, A. E. Vostroknutov, V. A. Kirij // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 194. – S. 330-343. – DOI 10.21515/1990-4665-194-034. – EDNQCTZDB.
2. Issledovanie operatsii: sistemnyi analiz i modelirovanie : Uchebnoe posobie / S. M. Silinskaia, N. Iu. Naryzhnaia, N. G. Piankova, E. V. Kuzmina. – Krasnodar : FGBU "Rossiiskoe energeticheskoe agentstvo" Minenergo Rossii Krasnodarskii TsNTI- filial FGBU "REA" Minenergo Rossii, 2020. – 128 s. – EDN RVHMFD.
3. Piankova, N. G. O matematicheskem modelirovaniu torgovyh projektov / N. G. P'jankova, N. V. Tret'jakova // Jekonomika i upravlenie: kljuchevye problemy i perspektivy razvitiya : Materialy X mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tihoreck, 25 oktyabrya 2019 goda. – Tihoreck: FGBU "Rossijskoe jenergeticheskoe agentstvo" Minjenergo Rossii Krasnodarskij CNTI- filial FGBU "RJeA" Minjenergo Rossii, 2019. – S. 275-279. – EDN CDUPSB.
4. Salii, V.V. Perspektivy functionirovaniia i razvitiya dokumentalijnych potokov v Internete/ V.V. Salii, E. V Kuz'mina // Kaijgorodovskie chteniia: Materialy regionaliinoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Krasnodar, 29 aprelija 2010 goda / Krasnodarskij

gosudarstvennij akademija kul'tury I iskusstv. Tom Vipusk 9-10. – Krasnodar: Krasnodarskij gosudarstvennij akademija kul'tury I iskusstv, 2010. – S. 106-109. – EDN TZNXJZ.