

# Цифровая трансформация научно-организационной деятельности: теоретические подходы к разработке специализированного фреймворка

Иван Николаевич Игнатьев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Институт динамики систем и теории управления им. В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук, Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 134*

## Аннотация

В условиях стремительного развития цифровых технологий возрастает потребность в адаптации научно-организационной деятельности к новым условиям информационного взаимодействия. В статье рассматриваются теоретические основы создания программного фреймворка, направленного на поддержку ключевых процессов научных мероприятий: регистрацию участников, подачу и рецензирование материалов, генерацию отчетной документации. Обоснована актуальность цифровизации данной сферы и выделены основные принципы проектирования цифровых решений, ориентированных на повышение эффективности и прозрачности научных коммуникаций. Проведён анализ существующих решений, выявлены их ограничения и сформулированы требования к новой архитектуре фреймворка.

## Ключевые слова

Научные мероприятия, фреймворк, информационные системы, автоматизация, рецензирование, научная коммуникация.

## 1. Введение

Современная научно-организационная деятельность требует пересмотра традиционных подходов к проведению конференций, семинаров и других научных мероприятий. Рост объёма информации, необходимость работы с удалёнными участниками, высокая нагрузка на организаторов — всё это обостряет потребность в цифровизации процессов взаимодействия между участниками, авторами, редакторами и рецензентами. Тем не менее, во многих научных учреждениях по-прежнему используются ручные методы регистрации, приёма материалов и обмена документами, что приводит к неэффективности, потерям данных и ограничению масштаба проводимых мероприятий [1].

Цифровая трансформация этой сферы требует не просто автоматизации отдельных операций, а создания комплексных решений, учитывающих специфику научной коммуникации. Одним из таких решений является разработка специализированного программного фреймворка, предназначенного для поддержки полного жизненного цикла научного мероприятия — от регистрации участников до формирования итоговой документации. Такой фреймворк должен быть гибким, расширяемым и адаптированным под задачи конкретной организации. Его теоретическая основа должна опираться на современные концепции цифровизации, процессного моделирования и принципов архитектурной модульности, что делает тему актуальной как с прикладной, так и с методологической точки зрения. Программный комплекс

---

7th International Workshop on Information, Computation, and Control Systems for Distributed Environments (ICCS-DE 2025), July 7–11, 2025, Irkutsk, Russia

EMAIL: [ignatievanyaya@mail.ru](mailto:ignatievanyaya@mail.ru) (Ignatev I.)

ORCID: 0009-0002-5323-9122 (Ignatev I.)



© 2025 Copyright for this paper by its authors. Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

ICCS-DE 2025 Workshop Proceedings

DOI: 10.47350/ICCS-DE.2025.28

## 2. Актуальность и проблематика

Научные мероприятия — важный элемент академической жизни, обеспечивающий обмен знаниями, обсуждение результатов исследований и формирование профессиональных связей. Однако организационные процессы, связанные с их проведением, часто остаются на уровне ручного труда. Регистрация участников, приём тезисов, рецензирование и оформление итоговых материалов традиционно выполняются через электронную почту или с использованием формальных офисных инструментов, не обеспечивающих целостности и прослеживаемости данных.

Такие методы сопряжены с рядом проблем: высокий риск ошибок при ручном вводе информации, невозможность эффективно отслеживать статусы заявок и материалов, сложности при взаимодействии между авторами, редакторами и рецензентами. Кроме того, отсутствие централизованной системы хранения и обработки данных приводит к фрагментации информации и затрудняет повторное использование накопленных данных при проведении новых мероприятий.

В контексте глобального перехода к цифровым форматам взаимодействия особенно остро встаёт задача модернизации инструментов, поддерживающих научно-организационные процессы. Цифровизация этой сферы должна не только повысить эффективность работы организаторов, но и обеспечить участникам удобный доступ к функциям подачи материалов, получения обратной связи и сопровождения своего участия в мероприятии.

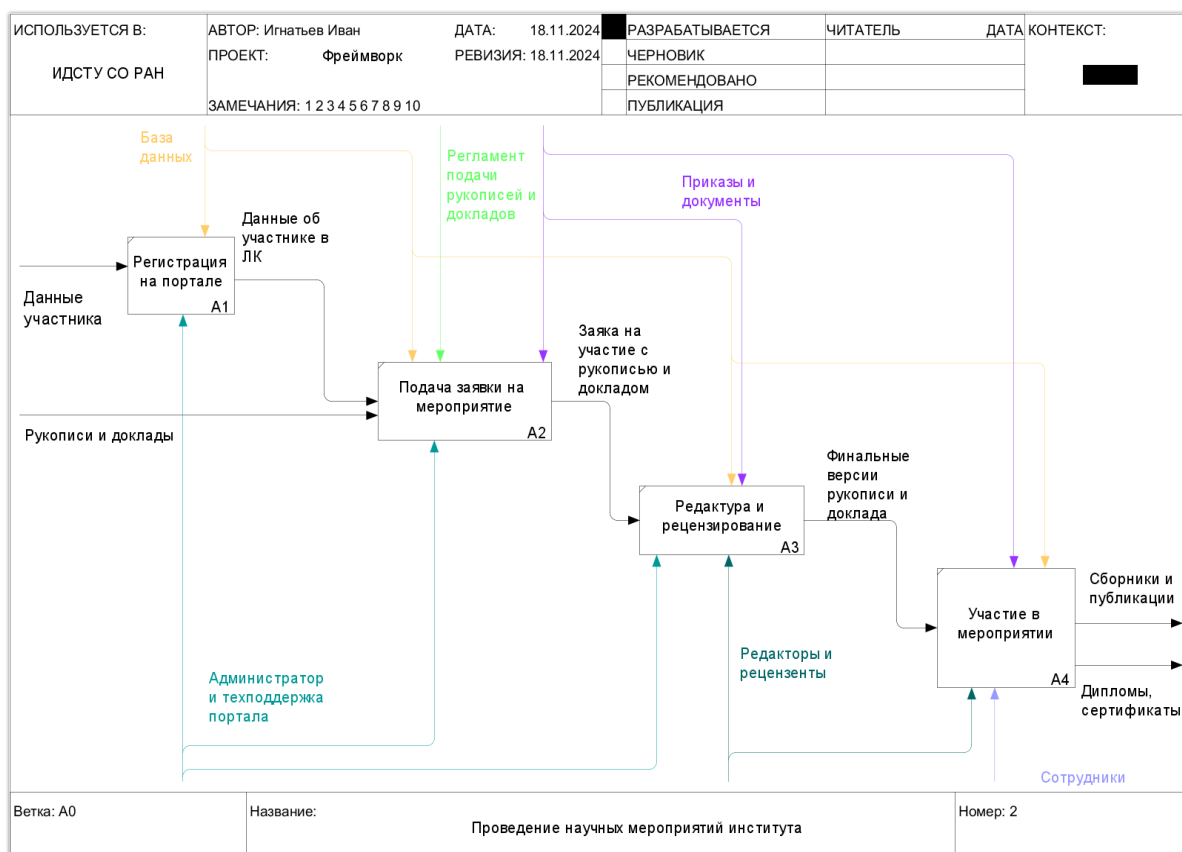
Однако существующие платформы, такие как EasyChair, ConfTool или Google Forms, часто либо чрезмерно усложнены и ориентированы на международные конференции, либо не обладают необходимой гибкостью и интеграцией с внутренними системами научных учреждений. В результате возникает потребность в разработке специализированных цифровых решений, опирающихся на потребности конкретного академического контекста.

Таким образом, создание фреймворка, ориентированного на автоматизацию и упрощение научно-организационной деятельности, становится важной задачей, сочетающей в себе как прикладные, так и методологические аспекты. Такой фреймворк должен учитывать не только технические требования, но и особенности научного взаимодействия, что требует привлечения междисциплинарных подходов к его проектированию.

## 3. Теоретические основы проектирования фреймворков для научной сферы

Проектирование фреймворков для поддержки научно-организационной деятельности должно опираться на системный подход к моделированию процессов и архитектурных решений. В основе лежит концепция фреймворка как набора взаимосвязанных компонентов, обеспечивающих решение типовых задач в определённой предметной области. В научной сфере это задачи регистрации, подачи и рецензирования работ, информационного взаимодействия между участниками, а также автоматизированного формирования выходных документов — программ, сборников и сертификатов.

Одним из ключевых понятий, применяемых в теоретическом обосновании необходимости цифровизации, является модель AS-IS / TO-BE. Она позволяет описать текущее состояние процессов (AS-IS), выявить их недостатки и сформировать целевое состояние (TO-BE) — то есть оптимизированную, автоматизированную модель, которую должен реализовать программный продукт. Применение этой модели помогает системно подойти к выбору функциональности, архитектурных компонентов и последовательности внедрения.



**Рисунок 1:** Модель TO-BE разрабатываемого фреймворка

Фреймворк, ориентированный на научные мероприятия, должен реализовывать принципы модульности, повторного использования и расширяемости. Это предполагает выделение функциональных блоков (регистрация, подача работ, рецензирование, документы), которые можно адаптировать под разные типы мероприятий без переписывания всей системы. Теоретически такая архитектура позволяет обеспечить масштабируемость решения и его долгосрочную применимость в различных контекстах.

Особое внимание в теоретических моделях уделяется роли пользователя. Система должна быть ориентирована на взаимодействие с разными категориями пользователей: участниками, организаторами, редакторами и рецензентами. Это требует создания ролевой модели и обеспечения контроля доступа к функциям в зависимости от роли, что является стандартной практикой в проектировании систем с распределённой ответственностью.

Таким образом, основой для проектирования фреймворка выступает совокупность методологических принципов цифровой трансформации, архитектурных концепций разработки и прикладных требований научной среды. Такая теоретическая база необходима для создания устойчивого, воспроизводимого и адаптируемого цифрового решения.

## 4. Методологические требования к архитектуре фреймворка

Архитектура фреймворка, предназначенного для сопровождения научных мероприятий, должна опираться на чётко структурированную модель жизненного цикла мероприятия и соответствовать требованиям гибкости, надёжности и масштабируемости. На методологическом уровне это означает необходимость реализации подхода, ориентированного на процессы (process-oriented design), при котором каждый этап мероприятия представлен как модуль со своими входами, выходами и интерфейсами взаимодействия с другими модулями.

Ключевым требованием является наличие единого пользовательского пространства, в котором участник может создать и редактировать профиль, подать заявку на участие, прикрепить доклад, отслеживать этапы его рассмотрения и получать итоговые документы. Для организаторов, в свою очередь, должно быть предусмотрено административное представление событий: управление регистрацией, распределение заявок, контроль статуса рецензирования и генерация выходной документации. Весь этот функционал должен быть организован вокруг централизованной базы данных и системы ролевого доступа.

Существенным элементом архитектуры становится механизм обработки научных работ. Он должен предусматривать возможность загрузки и замены файлов, назначения редакторов и рецензентов, отображения истории изменений и фиксации рецензий в структурированном виде. Это требует создания подсистемы согласованного документооборота, исключающей рассылку файлов по электронной почте и обеспечивающей прозрачность взаимодействия.

Автоматизация формальной части мероприятий также требует методологического подхода. Формирование программы мероприятия, списков участников, бейджей и сертификатов должно осуществляться на основе шаблонов, связанных с данными из базы. Такая организация позволяет снизить временные затраты и минимизировать ошибки при оформлении документации, особенно при массовых мероприятиях с сотнями участников.

Таким образом, методологическая основа архитектуры фреймворка включает в себя процессный подход, модульную структуру, ориентацию на роли пользователей и централизованную работу с данными. Такой подход обеспечивает устойчивость и воспроизводимость решения, облегчая его адаптацию под нужды конкретных учреждений и расширение функциональности в будущем.

## 5. Обзор существующих решений и постановка задачи разработки

На сегодняшний день на рынке представлено несколько цифровых платформ, предназначенных для поддержки научных мероприятий, среди которых наиболее известны EasyChair, ConfTool и Microsoft Forms [2]. Эти решения используются для проведения международных конференций, но имеют определённые ограничения в контексте применения в академических учреждениях, особенно в условиях ограниченных ресурсов и отсутствия поддержки интеграции с внутренними системами. Как правило, такие платформы ориентированы на англоязычную аудиторию, требуют оплаты или обладают закрытым исходным кодом, что ограничивает возможности их адаптации.

Простые инструменты вроде Google Forms или Microsoft Excel часто применяются в малых научных коллективах. Однако они не обеспечивают целостности процесса: регистрация, подача материалов, рецензирование и документирование осуществляются разрозненно, что приводит к увеличению нагрузки на организаторов и снижению прозрачности. Отсутствие механизма авторизации, централизованного хранения данных, истории изменений и автоматического формирования отчётных материалов делает такие решения временными и неэффективными в долгосрочной перспективе.

Исходя из вышеуказанных недостатков, формируется чёткая задача — разработать специализированный фреймворк, ориентированный на потребности российских научных организаций. Такой фреймворк должен быть открытым, модульным, легко расширяемым и соответствовать требованиям цифровой трансформации научной сферы. Его архитектура должна предусматривать многоуровневую ролевую модель, интеграцию с локальными системами (например, базами участников, архивами публикаций), поддержку многоязычного интерфейса, а также возможности автоматического формирования документов по шаблонам.

Особое внимание в постановке задачи уделяется удобству использования и минимизации ручного труда. Пользовательский интерфейс должен быть интуитивно понятным как для участников, так и для организаторов мероприятия. Система должна позволять повторное использование данных, исключая необходимость ввода одной и той же информации при каждом новом мероприятии, а также обеспечивать связь между автором и его работами даже при поздней регистрации [3].

Таким образом, обоснование необходимости собственного фреймворка базируется на анализе текущих решений и их несоответствия требованиям локальных научных институтов. Задача проектирования заключается не только в технической реализации, но и в формализации процессов научной коммуникации, адаптированных под цифровую среду.

## **6. Заключение**

Цифровая трансформация научно-организационной деятельности представляет собой важное направление развития современной академической инфраструктуры. Как показано в теоретическом анализе, существующие инструменты либо не охватывают весь жизненный цикл научного мероприятия, либо оказываются недостаточно гибкими и адаптированными к специфике конкретных учреждений. Это создаёт необходимость в разработке специализированного фреймворка, способного обеспечить комплексную поддержку процессов — от регистрации участников до рецензирования и выпуска итоговой документации.

Теоретические основания проектирования такого фреймворка включают в себя принципы модульности, ролевого доступа, централизованной работы с данными и ориентации на повторное использование информации. Использование моделей бизнес-процессов, таких как AS-IS/TO-BE, позволяет системно подойти к цифровизации научных мероприятий, устраняя узкие места традиционных методов организации и обеспечивая прослеживаемость всех этапов.

Таким образом, проектирование и внедрение фреймворка для научных мероприятий — это не просто задача автоматизации, а шаг к формированию устойчивой цифровой среды, способной обеспечить более высокое качество научной коммуникации, снизить нагрузку на организаторов и повысить прозрачность академических процедур. Разработка такого решения требует не только технических, но и методологических усилий, что подчёркивает актуальность темы как в прикладном, так и в научном контексте.

## **7. Список использованных источников**

- [1] Игнатъев И.Н., Башарина О. Ю. Методы и средства веб-поддержки научно-организационной деятельности // Современные наукоемкие технологии. — 2024. — № 11. — С. 33—39. DOI: 10.17513/snt.40207.
- [2] Multidisciplinary Digital Publishing Institute [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mdpi.com/> (дата обращения: 10.06.2025).
- [3] EasyChair [Электронный ресурс]. URL: <https://easychair.org/> (дата обращения: 10.06.2025).