

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ НА БАЗЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**А.Д. Вилисова**

*Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,  
г. Екатеринбург, Россия*

Целью статьи является разработка теоретических подходов к совершенствованию управления в системе взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов (ИСП) на базе облачных технологий. В статье показано, что существующие каналы связи между участниками ИСП, преимущественно основанные на вербальной коммуникации и традиционном документообороте, устарели и с каждым годом теряют свою актуальность, поскольку не обеспечивают необходимой оперативности при передаче информации, качества передаваемых данных. В связи с этим требуется кардинальная трансформация существующих производственных отношений в сфере строительства. Разработана бизнес-модель строительной отрасли при включении облачных технологий в процесс взаимодействия участников ИСП по методу, предложенному А. Остервальдером, И. Пинье. Предложен проект облачных сервисов для автоматизации управления в системе взаимодействия участников ИСП. Теоретическая значимость результатов исследования заключается в системном представлении возможностей организационно-технологической и информационной интеграции стадий проектирования и строительства на основе создания единой информационно-проектировочной системы. В дальнейшей перспективе предложенные в статье подходы к совершенствованию управления в системе взаимодействия участников ИСП могут быть использованы в строительной практике при построении цепочек производственных взаимоотношений.

*Ключевые слова: управление в строительстве, инвестиционно-строительный проект, бизнес-моделирование, цифровая трансформация, облачные технологии*

### **Введение**

В современных реалиях строительство как специфическая форма деятельности реализуется в виде инвестиционно-строительных проектов (далее – ИСП). К основным участникам ИСП относятся инвестор, заказчик, застройщик, проектировщик, подрядчик. Именно эти специалисты играют ключевые роли при реализации предынвестиционной и инвестиционной фаз проекта. Они задействованы на этих стадиях с разной степенью вовлеченности.

Структура информационного взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов в ходе проведения проектировочных мероприятий является достаточно сложной, в ней имеется много точек пересечения между разными категориями пользователей (инвестор – заказчик – застройщик – проектировщик – подрядчик) [1]. При этом все участники ИСП должны иметь право в любой момент времени получить доступ к проектной информации, иметь представление о том, как осуществляется процесс проектирования строительных объектов, а также обладать возмож-

ностью удобной коммуникации друг с другом и своими деловыми партнерами.

Очевидно, что существующие каналы связи между участниками ИСП, основанные преимущественно на вербальной коммуникации и традиционном документообороте, устарели и с каждым годом теряют свою ценность, поскольку не обеспечивают необходимой оперативности при передаче строительной информации.

Современная структура взаимосвязей между участниками ИСП такова, что не все из них одновременно имеют доступ к проектной информации, наблюдается тенденция на передачу информации через посредников, нет «бесшовности» при передаче информации между участниками ИСП.

*Актуальность темы статьи* определяется следующими обстоятельствами:

1. Существующая схема взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов не менялась на протяжении многих лет.

2. В российской практике строительства цифровые технологии используются в недостаточной мере, оставляя преимущество за вербаль-

ной коммуникацией и традиционным документооборотом.

В условиях реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [2] и цифровой трансформации строительной отрасли требуется совершенствование существующей, морально устаревшей схемы взаимодействия участников ИСП на базе современных методов, основанных на применении цифровых технологий.

*Цель статьи* – разработка теоретических подходов к совершенствованию управления в системе взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов на базе облачных технологий.

*Задачи статьи:*

1. Разработать бизнес-модель строительной отрасли при включении облачных технологий в процесс взаимодействия участников ИСП.

2. Разработать проект облачных сервисов для автоматизации управления в системе взаимодействия участников ИСП.

*Объект исследования* – совершенствование управления в системе производственных отношений между участниками ИСП.

*Предмет исследования* – разработка бизнес-модели управления в системе производственных отношений между участниками ИСП на базе облачных технологий.

### Литературный обзор

Актуальность темы исследования обоснована в результате анализа теоретической базы, сформированной на основе трудов российских и зарубежных ученых, внесших существенный вклад в ее формирование и развитие.

Исследования в области возможностей облачных технологий содержатся в работах следующих ученых: Т.А. Пьянзиной [3]; А.А. Кирсановой, Г.И. Радченко, А.Н. Черных [4]; А.Ф. Кузнецова, А.А. Шабанова [5]; О.К. Затирко, Л.Е. Пынько [6]; А.А. Прудниковой, Т.М. Садовниковой [7]; Т.В. Батуры, Ф.А. Мурзина, Д.Ф. Семича [8] и др.

Вопросы создания бизнес-моделей рассматриваются в работах А. Остервальдера, И. Пинье [9]; Г. Волиса [10]; Д. Дебелака [11]; А. Сливотски [12]; В.Г. Елиферова, В.В. Репина [13]; М. Хаммера, Л. Хершмана [14]; Д. Гараедаги [15] и др. В большинстве научных работ, касающихся интересующей тематики, рассматриваются бизнес-модели коммерческих предприятий, не относящихся к строительной сфере. В рамках проведенного исследования результаты вышеназванных ученых были взяты за основу при создании бизнес-модели деятельности организаций, функционирующих в строительной сфере.

Анализ публикационной активности показал, что область применения облачных технологий в строительстве остается слабо исследованной, а также недостаточное внимание уделяется совершенствованию способов взаимодействия участни-

ков ИСП на базе облачных технологий.

### Методология и методы

В качестве методологии исследования выступила теория информационно-образовательной среды. Процесс конвергенции (проникновения) педагогических идей, связанных с информационно-коммуникационными технологиями, в практическую плоскость подготовки кадров для строительного-проектировочной предметной области позволил в ходе исследования трансформировать определение информационно-образовательной среды в ключевое понятие информационно-проектировочной среды, необходимой в процессе цифровой трансформации строительной отрасли. Бизнес-моделирование в статье выполнено по методу, предложенному А. Остервальдером, И. Пинье [9].

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: комплекс теоретических методов и методик, адекватных природе изучаемого объекта: методы теоретического анализа (сущностно-логический, сравнительно-сопоставительный), синтеза, абстрагирования и обобщения, которые использовались при комплексном изучении различных научных воззрений по проблеме исследования, нашедших отражение в научных источниках, а также при осмыслении практического опыта; системно-структурный метод, позволивший рассмотреть изучаемые явления во всем их многообразии, взаимосвязи и целостном единстве их составляющих; метод моделирования, используемый для наглядного описания системных объектов.

### Результаты и обсуждение

Большое количество контактов между участниками ИСП в ходе осуществления производственной деятельности, необходимость их взаимосвязки указывают на востребованность трансформации существующих производственных отношений в строительстве. Существующая в настоящее время типовая схема взаимосвязей участников ИСП представлена на рис. 1.

Очевидно, что структура информационного взаимодействия между участниками ИСП достаточно сложная. При этом не все участники ИСП имеют возможность одновременной коммуникации друг с другом.

Современный уровень развития цифровых технологий позволяет изменить характер взаимодействия между участниками инвестиционно-строительных проектов, придать ему перманентный характер и стать неотъемлемой частью всех этапов процесса проектирования. Основой для подобной трансформации может быть перевод традиционных производственных отношений между участниками ИСП, которые обмениваются информацией непосредственно, преимущественно

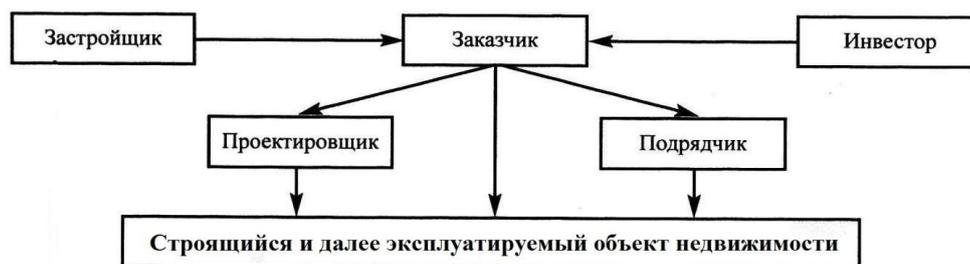


Рис. 1. Структура взаимосвязей между участниками ИСП

с помощью вербальной коммуникации и традиционного документооборота, в кардинально другую плоскость, в которой процесс обмена информацией становится опосредованным, происходит с применением цифровых технологий.

Очевидно, что, поскольку речь идет о цифровых технологиях, подобная цифровая трансформация должна подразумевать качественно иные условия взаимодействия участников ИСП по сравнению с уже существующими. В ряде сфер деятельности, подвергающихся цифровой трансформации, например, в сфере образования, условия взаимодействия заинтересованных сторон определяет информационно-образовательная среда (ИОС). Теории информационно-образовательной среды посвящены исследования Л.И. Мироновой [16]; И.В. Роберт [17, 18]; Л.П. Мартиросяна [19]; О.В. Насс [20]; Е.И. Ракитиной [21]; О.И. Соколовой [22]; Г.Ю. Беляева [23]; А.А. Андреева [24]; Е.К. Марченко [25]; В.И. Солдаткина [26]; Р.Ю. Мухаматуллина [27] и др.

В настоящем исследовании ключевое понятие «информационно-образовательная среда» было трансформировано на сферу строительства, в результате чего было сформулировано понятие «информационно-проектировочная среда», основой которой является программно-телекоммуникационная среда, обеспечивающая едиными технологическими средствами всех участников инвестиционно-строительных проектов (инвестора, заказчика, застройщика, проектировщика, подрядчика). Эта среда способна обеспечивать информационную поддержку и управление проектировочного процесса, информирование всех участников о его ходе и результатах, а также о разного рода мероприятиях, связанных с проектированием и эксплуатацией строительных объектов.

В рамках исследования предлагаем реализовать информационно-проектировочную среду в строительстве на базе облачных технологий как одной из разновидностей цифровых технологий, обладающих, как показал анализ соответствующих публикаций, наибольшим потенциалом применительно к строительной отрасли.

Распространение облачных технологий является одной из ведущих тенденций технологического развития мирового рынка в условиях развития

информационного общества массовой коммуникации и глобализации. *Облачные технологии* – это модель, обеспечивающая повсеместный, удобный сетевой доступ по требованию к общему хранилищу конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сети серверов, систем хранения, приложениям и услугам), которые могут быть быстро предоставлены для использования с минимальными административными затратами или содействием со стороны поставщика услуг (провайдера) [28].

Стоит отметить, что в рамках реализации государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» облачные технологии включены в перечень субтехнологий «сквозных» цифровых технологий (СЦТ) «Большие данные». В рамках Национальной технологической инициативы (НТИ) сквозные технологии были определены как ведущие научно-технические направления, которые оказывают наиболее значительное влияние на развитие рынков.

Таким образом, под *облачной информационно-проектировочной средой* будем понимать совокупность целенаправленно создаваемых условий взаимодействия всех участников процесса проектирования (инвестор, заказчик, застройщик, проектировщик, подрядчик), обеспечивающих организацию проектной деятельности с интерактивным информационным ресурсом и взаимодействующих с ним как с субъектом проектного процесса, ответственных за разработку и использование результатов информационного моделирования объектов строительства на базе облачных технологий (ОИПС) [29].

Совершенствование управления в системе взаимодействия участников ИСП подразумевает разработку бизнес-модели строительной отрасли при включении облачных технологий в процесс взаимодействия участников ИСП (табл. 1).

В настоящее время существует множество определений для бизнес-моделей, которые можно встретить в научной литературе по данной теме. Бюро трансформации бизнеса Smart Architects обобщило основные из них:

1. Бизнес-модель – это метод ведения бизнеса, с помощью которого компания обеспечивает получение прибыли. Бизнес-модель дает разъяснение, как именно предприятие зарабатывает деньги.

Таблица 1

Бизнес-модель отрасли при включении облачных технологий в процесс взаимодействия участников ИСП

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| <p><b>Ключевые партнеры:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– органы государственной власти и надзора;</li> <li>– снабженческие организации;</li> <li>– производители стройматериалов, оборудования, технологий;</li> <li>– заинтересованные субъекты населения (например, центры экологического мониторинга и контроля);</li> <li>– профессиональные консультанты, осуществляющие информационную поддержку по основным вопросам</li> </ul> | <p><b>Ключевые виды деятельности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– деятельность, направленная на физическую реализацию объекта недвижимости, в которой задействованы участники ИСП, – от разработки проекта до его фактической реализации, с учетом возможностей, реализуемых облачными сервисами.</li> </ul> | <p><b>Ценностное предложение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– автоматизация ряда «рутинных» процессов во время реализации ИСП;</li> <li>– внутреннее безбарьерное информационное взаимодействие между разными категориями пользователей (инвестор, заказчик, застройщик, проектировщик, подрядчик) в предынвестиционную и инвестиционную фазу жизненного цикла ИСП;</li> <li>– внешнее безбарьерное информационное взаимодействие между участниками ИСП и ключевыми партнерами;</li> <li>– внешнее безбарьерное информационное взаимодействие между участниками ИСП и потребительскими сегментами</li> </ul> | <p><b>Взаимоотношения с клиентами:</b></p> <p>Облачные технологии позволяют автоматизировать процесс предоставления клиентам – покупателям и пользователям недвижимости – актуальной информации о ходе проектировочных и строительных работ.</p>  | <p><b>Потребительские сегменты:</b></p> <p>Конечными потребителями выступают покупатели или пользователи объектов недвижимости. Цифровая трансформация отношений между участниками ИСП, которые становятся опосредованными, позволяет ликвидировать административные барьеры. Процедуры согласования ИСП переходят в цифровую плоскость, что влечет за собой тенденцию к сокращению сроков реализации ИСП. В свою очередь, это обстоятельство положительно влияет на сроки получения готового продукта конечными потребителями. Кроме того, за счет использования облачных технологий в строительной отрасли конфиденциальная проекционная информация приобретает защиту от хищения сторонними лицами</p> |
| <p><b>Ключевые ресурсы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– IT-специалисты, обеспечивающие функционирование инфраструктуры ОИПС;</li> <li>– вычислительная техника (компьютерное оборудование);</li> <li>– доступ к сети Интернет и облачным сервисам</li> </ul>   | <p><b>Каналы сбыта:</b></p> <p>Облачные сервисы выступают одним из основных каналов для хранения информации. Участники ИСП могут выбрать дополнительные каналы хранения информации</p>  | <p><b>Потоки поступления дохода:</b></p> <p>Участники ИСП получают доход от выполнения деятельности, направленной на реализацию ИСП. Возможно увеличение прибыли за счет уменьшения или полной ликвидации издержек, связанных с затратами при реализации ИСП, и издержек на ведение традиционного документооборота</p>  | <p><b>Структура издержек:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стандартные издержки на реализацию ИСП;</li> <li>– затраты на закупку оборудования, необходимого для поддержки ОИПС;</li> <li>– затраты на функционирование ОИПС (в том числе оплата электроэнергии, услуг интернет-провайдера, предоставляющего облачные сервисы и т. д.).</li> </ul> | <p><b>Ценность</b></p>  |
| <p><b>Действительность</b></p>  |   |   |   |   |

## Технология и организация строительства

2. Бизнес-модель – это структура процессов в бизнесе и связей между ними, которые используются для планирования, контроля и коррекции деятельности предприятия.

3. Бизнес-модель – это логическое схематическое описание бизнеса, направленное на помощь в оценке ключевых факторов успеха предприятия.

4. Бизнес-модель – это способ, которым предприятие создает ценность для потребителей и получает от этого доход.

В рамках проведенного исследования использовано определение, данное А. Остервальдером [9]: «Бизнес-модель логически описывает, каким образом организация создает, поставляет клиентам и приобретает стоимость – экономическую, социальную и другие формы стоимости». Процесс разработки бизнес-модели является частью стратегии бизнеса. Чаще всего бизнес-модели применяются для передачи основных аспектов бизнеса, включая цель такой деятельности, ряд продуктов, стратегию, инфраструктуру, организационную структуру, способы продаж, операционные процессы и политики.

Поскольку в современном мире участники ИСП реализуют услуги, связанные с реализацией строительных объектов, и тем самым являются полноправными представителями бизнес-сообщества, применение бизнес-моделей в описании процессов, связанных с их деятельностью, видится вполне оправданным и экономически обоснованным.

Экстраполируем метод, предложенный А. Остервальдером и И. Пинье, на строительную сферу. Для описания бизнес-моделей эти авторы предлагают выделить и проработать девять смысловых блоков. Для этого они предлагают заполнить шаблон, образец которого приведен на рис. 2.

Девять блоков, продемонстрированных на рис. 2, охватывают четыре основные сферы бизнеса: взаимодействие с потребителем, предложение, инфраструктура и финансовая эффективность компании.

Для построения бизнес-модели по методу А. Остервальдера, И. Пинье будем рассматривать участников ИСП (инвестора, заказчика, застройщика, проектировщика, подрядчика), условия взаимодействия которых определяет облачная информационно-проектировочная среда, как взаимосвязанную систему.

Будем считать, что каждый элемент такой системы, т. е. каждый участник ИСП, связан с другими элементами системы. При этом будем различать 2 вида информационных взаимодействий:

1) взаимодействие участников ИСП друг с другом (внутренние участники);

2) взаимодействие между участниками ИСП и третьими лицами (ключевыми партнерами, потребительскими сегментами) – внешние участники.

В табл. 1 представлена бизнес-модель строительной отрасли по методу А. Остервальдера, И. Пинье.

Анализ табл. 1 позволяет определить блоки, в которых можно применить возможности облачных технологий для автоматизации процесса управления (а именно, ценностное предложение, взаимоотношения с клиентами, каналы сбыта).

В рамках исследования предложен проект следующих сервисов, предназначенных преимущественно для автоматизации управления путем оптимизации взаимодействия между участниками ИСП и заинтересованными сторонами (табл. 2):

1. Сервис для организации внутреннего взаимодействия.

2. Сервис для организации внешнего взаимодействия с ключевыми партнерами.

3. Сервис для организации внешнего взаимодействия с потребительскими сегментами.

4. Сервис для создания электронной отчетности.

Рис. 3 демонстрирует взаимосвязи между сервисами, позволяющими оптимизировать управление в системе взаимодействия участников ИСП.

Отметим, что предлагаемая в статье облачная информационно-проектировочная среда определяет условия взаимодействия пользователей с сервисами, указанными в табл. 2.

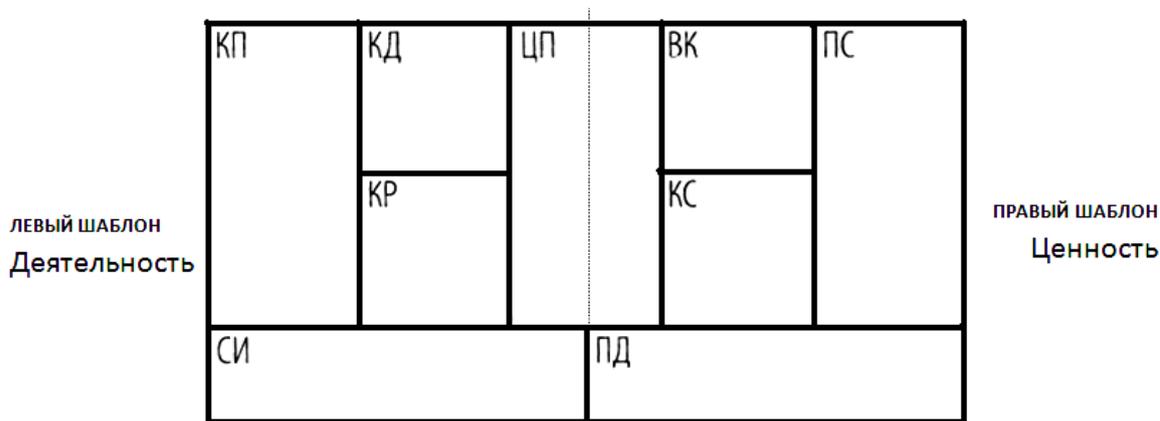


Рис. 2. Шаблон для создания бизнес-модели по методу А. Остервальдера и И. Пинье

Таблица 2

## Структура и назначение облачных сервисов в системе взаимодействия участников ИСП на базе облачной информационно-проектировочной среды

| Сервис автоматизации  | Инструментарий   | Назначение облачного сервиса  |
|---|--|---|
| 1   | 2  | 3   |
| 1. Сервис для организации внутреннего взаимодействия                            | <p>Инструменты асинхронного взаимодействия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Веб-портал с ограниченным доступом (только для участников ИСП). Предусмотрены секции инвестора, заказчика, застройщика, проектировщика, подрядчика с возможностью публикации данных общего характера, а также новостей о ходе реализации ИСП.</li> <li>2. Email-рассылка с архивом, доступным в облачном хранилище.</li> <li>3. Единый центр запросов с ограниченным временем исполнения заявок.</li> </ol> <p>Инструменты синхронного взаимодействия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мессенджер для ведения чатов.</li> <li>2. Аудио- и видеоконференции.</li> <li>3. Платформа для проведения презентаций.</li> <li>4. Трансляция рабочих столов проектировщиков в установленное рабочее время</li> </ol> | Сервис обеспечивает как асинхронное, так и синхронное взаимодействие участников ИСП друг с другом, позволяя избежать потерь времени при реализации проекта  |
| 2. Сервис для организации внешнего взаимодействия с ключевыми партнерами        | Единая платформа, интегрированная с сайтами органов государственной власти и надзора, для возможности получения участниками ИСП основных услуг, связанных со строительством  | Сервис служит для удобства получения услуг, связанных со строительством. Позволяет интегрировать в одном месте основные государственные услуги и минимизировать время на подачу заявок для их получения |
| 3. Сервис для организации внешнего взаимодействия с потребительскими сегментами | <p>Платформа, объединяющая покупателей объектов недвижимости, как уже совершивших покупку, так и находящихся в стадии планирования, и обеспечивающая возможностью:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбора объекта недвижимости;</li> <li>– коммуникации друг с другом посредством чата;</li> <li>– информирования о ходе возведения объекта путем трансляции записей из сети видеокамер, установленных на стройплощадке;</li> <li>– ознакомления с отчетами о ходе выполнения строительных работ;</li> <li>– получения ответов на вопросы о ходе реализации ИСП</li> </ul>  | Сервис служит для повышения осведомленности клиентов в ходе работы исполнителей над реализацией ИСП   |
| 4. Сервис для создания электронной отчетности                                   | <p>Платформа, функционирующая на основе утвержденного в начале проекта цифрового плана работ.</p> <p>Предусмотрен счетчик времени на исполнение отдельных этапов проекта. По истечении времени исполнителям этапа приходит уведомление с напоминанием опубликовать отчет. Отчетные данные сохраняются в облаке. Продление сроков на выполнение этапа осуществляется по согласованию</p>  | Сервис служит для соблюдения сроков выполнения проекта, чтобы в конечном итоге повысить удовлетворенность потребительских сегментов   |



Рис. 3. Схема взаимодействия участников ИСП с сервисами автоматизации управления

## Выводы

В статье разработана бизнес-модель строительной отрасли при включении облачных технологий в процесс взаимодействия участников ИСП, представлен проект облачных сервисов для автоматизации управления в системе взаимодействия участников ИСП. Данные решения могут быть вариантом совершенствования управления в системе взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов.

В условиях такой трансформации управление строительством проектированием получает ряд преимуществ, к которым следует отнести ликвидацию административных барьеров за счет перевода процедур согласования в строительстве в цифровую плоскость, сокращение сроков реализации, экономию на развертывании и содержании проектов, а также ряд других достоинств. Не вызывает сомнений факт увеличения экономической эффективности работы предприятий в строительной отрасли, использующих ИКТ и ресурсы цифровой экономики, а именно облачные технологии.

Теоретическая значимость работы заключается в системном представлении возможностей организационно-технологической и информационной интеграции стадий проектирования и строительства на основе создания единой информационно-проектировочной базы. Предложенные в статье подходы к совершенствованию управления в системе взаимодействия участников ИСП могут быть использованы на практике в строительной сфере при построении цепочек производственных взаимоотношений.

Кроме этого, необходимо отметить междисциплинарность тематики исследования, которая требует для дальнейших разработок привлечения ИТ-специалистов, от квалификации которых будет зависеть качество и жизнеспособность окончательной версии ОИПС.

## Литература

1. Миронова, Л.И. Взаимодействие участников процесса проектирования строительных объектов на базе облачной информационно-проектировочной среды / Л.И. Миронова, А.Д. Вилисова // Сборник научных трудов II научно-практической конференции «Информационная безопасность личности субъектов образовательного процесса в цифровой информационно-образовательной среде», 23 декабря 2020 года. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2021. – С. 306–317.
2. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций: цифровая экономика РФ [Электронный ресурс]. – <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/>.
3. Пьянзина, Т.А. Облачные технологии: становление и развитие [Электронный ресурс] // Огапев-online. – 2017. – № 2. – <http://journal.mrsu.ru/arts/oblachnye-texnologii-stanovlenie-i-razvitie>.
4. Курсанова, А.А. Обзор технологий организации туманных вычислений / А.А. Курсанова, Г.И. Радченко, А.Н. Черных // Вестник ЮУрГУ. Сер. «Вычислительная математика и информатика». – 2020. – Т. 9, № 3. – С. 35–63.
5. Кузнецов, А.Ф. Преимущества и недостатки использования облачных технологий [Электронный ресурс] / А.Ф. Кузнецов, А.А. Шабанов // Огапев-online. – 2015. – № 15. – <http://journal.mrsu.ru/arts/preimushhestva-i-nedostatki-ispolzovaniya-oblachnyx-texnologij>.
6. Затирко, О.К. Облачные технологии и их применение в сфере экономики и информационных технологий: достоинства и недостатки / О.К. Затирко, Л.Е. Пынько // Актуальные проблемы развития ЕАЭС в условиях современных глобальных изменений: материалы первой Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, 13 декабря 2018 года. – Иркутск: Изд-во Байкальского государственного университета, 2019. – С. 249–253.

7. Прудникова, А.А. Анализ облачных сервисов с точки зрения информационной безопасности / А.А. Прудникова, Т.М. Садовникова // Т-Сотт: Телекоммуникации и Транспорт. – 2012. – Т. 6, № 7. – С. 153–156.
8. Батура, Т.В. Облачные технологии: основные понятия, задачи и тенденции развития / Т.В. Батура, Ф.А. Мурзин, Д.Ф. Семич // Программные продукты, системы и алгоритмы. – 2014. – № 1. – 22 с.
9. Остервальдер, А. Построение бизнес-моделей. Настольная книга стратега и новатора / А. Остервальдер, И. Пинье. – М.: Альпина Паблишер, 2011. – 288 с.
10. Волис, Г. Создание и развитие бизнес-модели [Электронный ресурс] / Г. Волис // Институт проблем предпринимательства. – <http://www.ippon.ru/article.php?idarticle=006498> (дата обращения: 17.11.2021).
11. Дебелак, Д. Бизнес-модели. Принципы создания процветающей организации / Д. Дебелак. – М.: Изд-во Гребенников, 2009. – 256 с.
12. Сливотски, А. Миграция ценности / А. Сливотски. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2006. – 432 с.
13. Елиферов, В.Г. Бизнес-процессы. Регламентация и управление / В.Г. Елиферов, В.В. Репин. – М.: Инфра-М, 2009. – 320 с.
14. Хаммер, М. Быстрее, лучше, дешевле. Десять методов реинжиниринга бизнес-процессов / М. Хаммер, Л. Хершман. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 352 с.
15. Гараедаги, Д. Системное мышление. Как управлять хаосом и сложными процессами. Платформа для моделирования архитектуры бизнеса / Д. Гараедаги. – Минск: Гревцов Паблишер, 2010. – 480 с.
16. Миронова, Л.И. Информационное обеспечение вузовской подготовки в условиях междисциплинарного проектирования и менеджмента качества: монография / Л.И. Миронова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2021. – 297 с.
17. Роберт, И.В. Концепция создания информационно-коммуникационной предметной среды / И.В. Роберт. – М.: ИИО РАО, 2012. – 42 с.
18. Роберт, И.В. Основные тенденции развития информационно-коммуникационной предметной среды [Электронный ресурс] / И.В. Роберт // Информационная среда образования и науки. – 2012. – № 10. – <https://docplayer.com/69360805-Osnovnye-tendencii-razvitiya-informacionno-kommunikacionnoy-predmetnoy-sredy.html> (дата обращения: 24.04.2022).
19. Мартиросян, Л.П. Содержание подготовки учителя математики в области использования информационных и коммуникационных технологий / Л.П. Мартиросян // Педагогическая информатика. – 2011. – № 5. – С. 3–8.
20. Насс, О.В. Теоретико-методические основы формирования компетентности преподавателей в области создания электронных образовательных ресурсов (на базе адаптивных инструментальных комплексов): автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Насс Оксана Викторовна. – М., 2013. – 42 с.
21. Ракина, Е.А. Построение методической системы обучения информатике на деятельностной основе: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Ракина Елена Александровна. – М., 2002. – 485 с.
22. Соколова, О.И. Педагогические основы развития информационной среды вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Соколова Ольга Ивановна. – Ростов н/Д., 2001. – 229 с.
23. Беляев, Г.Ю. Педагогическая характеристика образовательной среды в различных типах образовательных учреждений / Г.Ю. Беляев. – М.: ИЦКПС, 2000. – 115 с.
24. Андреев, А.А. Педагогика высшей школы. Новый курс / А.А. Андреев. – М.: ММИЭИФП, 2002. – 264 с.
25. Организация виртуальной образовательной среды системы открытого образования: отчет о НИР / Е.К. Марченко, В.П. Тихомиров, Л.Г. Тутарев, А.А. Андреев. – М.: МЭСИ, 2001. – 178 с.
26. Основы открытого образования. / А.А. Андреев, С.Л. Каплан, Г.А. Краснова и др.; отв. ред. В.И. Солдаткина. – М.: НИИЦ РАО, 2002. – Т. 1. – 676 с.
27. Мухаматуллин, Р.Ю. Теоретический анализ понятия «информационная образовательная среда» / Р.Ю. Мухаматуллин // Научный поиск: вестник кафедры педагогики и психологии. – 2013. – № 2. – <http://vestnikkaf.esrae.ru/2-33>.
28. Язовцев, И.А. Теоретические основы управления системой взаимодействия между вузами и работодателями на базе облачных технологий: дис. ... д-ра филос. – PhD области профессионального образования / Язовцев Игорь Алексеевич. – М., 2018. – 154 с.
29. Вилисова, А.Д. Совершенствование управления строительным проектированием на базе облачных технологий в условиях цифровизации экономики / А.Д. Вилисова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 3 (37). – С. 5–9. DOI 10.52684/2312-3702-2021-37-3-5-9.

**Вилисова Анастасия Дмитриевна**, аспирант кафедры «Гидравлика», Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург), [n\\_vilisoa@mail.ru](mailto:n_vilisoa@mail.ru)

Поступила в редакцию 15 июня 2022 г.

## IMPROVED MANAGEMENT IN INTERACTION OF PARTICIPANTS IN INVESTMENT AND CONSTRUCTION PROJECTS BASED ON CLOUD TECHNOLOGIES

A.D. Vilisova, [n\\_vilisova@mail.ru](mailto:n_vilisova@mail.ru)

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

The purpose of the article is to develop theoretical approaches to improved management in the interaction of participants in investment and construction projects based on cloud technologies. The article shows that existing communication channels between participants in investment and construction projects, mainly verbal communication and traditional document management, are outdated and are lose relevance every year. They do not provide the necessary efficiency in the transmission of information, or quality of the transmitted data. In this regard, a radical transformation of the existing industrial relations in the construction sector is required. A business model of the construction industry has been developed using cloud technologies in the process of interaction of participants in investment and construction projects according to the method proposed by Osterwalder A., Pigneur I. A project of cloud-based services for automation of management in the interaction of participants in investment and construction projects is proposed. The significance of the work for theory is expressed in a systematic representation of the possibilities of organizational, technological and information integration of the design and construction stages based on the creation of a unified information base. In the future, the approaches proposed in the article aimed at improving management in the system of interaction of participants in investment and construction projects can be used in practice in the construction sector when building chains of industrial relationships.

*Keywords: management in construction, investment and construction project, business modeling, digital transformation, cloud technologies*

### References

1. Mironova L.I., Vilisova A.D. [Interaction of Participants in the Process of Designing Construction Objects Based on a Cloud Information and Design Environment] *Sbornik nauchnykh trudov II nauchno-prakticheskoy konferentsii "Informatsionnaya bezopasnost' lichnosti sub"ektov obrazovatel'nogo protsessa v tsifrovoy informatsionno-obrazovatel'noy srede"* [Proc. of the II Scientific and Practical Conference "Information Security of the Personality of Subjects of the Educational Process in the Digital Information and Educational Environment"]. Moscow: Publ. Center of Gubkin Russian State University of Oil and Gas, 2021, pp. 306–317. (in Russ)
2. [Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media: Digital Economy of the Russian Federation]. Available at: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (accessed 5 May 2022).
3. P'yanzina T.A. [Cloud Technologies: Formation and Development]. *Ogarev-online*, 2017, no. 2(91), pp. 6. (in Russ.) Available at: <http://journal.mrsu.ru/arts/oblachnye-texnologii-stanovlenie-i-razvitie> (accessed 5 May 2022).
4. Kirsanova A.A., Radchenko G.I., Chernykh A.N. [Overview of Fog Computing Organization Technologies]. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computational Mathematics and Software Engineering*, 2020, vol. 9, no. 3, pp. 35–63. (in Russ.). DOI: 10.14529/cmse200303.
5. Kuznetsov A.F., Shabanov A.A. [Advantages and Disadvantages of Using Cloud Technologies]. *Ogarev-online*, 2015, no. 15(56), pp. 6. (in Russ.). Available at: <http://journal.mrsu.ru/arts/preimushhestva-i-nedostatki-ispolzovaniya-oblachnyx-texnologij> (accessed 5 May 2022).
6. Zatirko O.K., Pynko L.E. [Cloud Technologies and Their Application in the Sphere of Economy and Information Technology: Advantages and Disadvantages] *Aktual'nye problemy razvitiya EAES v usloviyakh sovremennykh global'nykh izmeneniy: materialy pervoy Vserossiyskoy (natsional'noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Actual Problems of the EAEU Development in the Context of Modern Global Changes: Proc. of the First All-Russian (National) Scientific and Practical Conference]. Irkutsk: Publ. House of Baikal State University, 2019, pp. 249–253. (in Russ.)
7. Prudnikova A.A., Sadovnikova T.M. [Analysis of Cloud Services from the Point of View of the Information Security] *T-Comm*, 2012, vol. 6, no. 7, pp. 153–156. (in Russ.)
8. Batura T.V., Murzin F.A., Semich D.F. [Cloud Technologies: Basic Concepts, Tasks and Development Trends] *Programmnye produkty, sistemy i algoritmy* [Software Products, Systems and Algorithms], 2014, no. 1, pp. 22. (in Russ.)

9. Osterwalder A., Pigneur I. *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Hoboken, NJ, John Wiley and Sons, Ltd., 2010. 288 p. (Russ. ed.: Osterwalder A., Pigneur I. *Postroyeniye biznes-modeley. Nastol'naya kniga stratega i novatora* [Building business models. The Strategist and Innovator's Handbook]. Moscow: Al'pina Publisher, 2011. 288 p.)
10. Volis G. *Sozdanie i razvitiye biznes-modeli* [Creating and Developing a Business Model] Institut problem predprinimatel'stva. [Institute of Entrepreneurship Problems]. Available at: <http://www.ippnou.ru/article.php?idarticle=006498> (accessed 17.11.2021).
11. Debelak D. *Business Models Made Easy*. Irvine, Entrepreneur Press., 2006. 240 p. (Russ. ed.: Debelak D. *Biznes-modeli. Printsipy sozdaniya protsvetayushchey organizatsii* [Business Models. Principles of Creating a Thriving Organization]. Moscow, Grebennikov publ., 2009. 256 p.)
12. Slywotzky A. *Value Migration: How to Think Several Moves Ahead of the Competition (Management of Innovation and Change)*. Boston, MA, Harvard Business Review Press., 1995. 336 p. (Russ. ed.: Slivotski A. *Migratsiya tsennosti* [Value Migration]. Moscow, Mann, Ivanov i Ferber, 2006. 432 p.)
13. Eliferov V.G., Repin V.V. *Biznes-protsessy. Reglamentatsiya i upravlenie* [Business Processes. Regulation and Management] Moscow, Infra-M, 2009. 320 p.
14. Hammer M. *Faster Cheaper Better: The 9 Levers for Transforming How Work Gets Done*. New York, NY, Crown Business Publ., 2010. 321 p.
15. Gharajedaghi J. *Systems Thinking: Managing Chaos and Complexity. A Platform for Designing Business Architecture*. Burlington, MA, Morgan Kaufmann., 2011. 376 p. (Russ. ed.: Gharajedaghi J. *Sistemnoye myshlenie. Kak upravlyat' khaosom i slozhnymi protsessami. Platforma dlya modelirovaniya arkhitektury biznesa* [Systems Thinking: Managing Chaos and Complexity. A Platform for Designing Business Architecture]. Minsk, Grevtsov Publisher, 2010. 480 p.)
16. Mironova L.I. *Informatsionnoye obespecheniye vuzovskoy podgotovki v usloviyakh mezhdistsiplinarnogo proektirovaniya i menedzhmenta kachestva: monografiya* [Information Support of University Training in the Context of Interdisciplinary Design and Quality Management]. Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Publ. EMC UPU, 2021. 297 p.
17. Robert I.V. *Kontseptsiya sozdaniya informatsionno-kommunikatsionnoy predmetnoy sredy* [The Concept of Creating an Information and Communication Subject Environment]. Moscow: IIE RAE, 2012. 42 p.
18. Robert I.V. [The Main Trends in the Development of the Information and Communication Subject Environment]. *Informatsionnaya sreda obrazovaniya i nauki*. [Information Environment of Education and Science.] 2012, no. 10, pp. 1–26. Available at: <https://docplayer.com/69360805-Osnovnye-tendencii-razvitiya-informacionno-kommunikacionnoy-predmetnoy-sredy.html> (accessed 24.04.2022).
19. Martirosyan L.P. [The Content of Mathematics Teacher Training in the Use of Information and Communication Technologies] *Pedagogical Informatics*. 2011, no. 5, pp. 3–8.
20. Nass O.V. *Teoretiko-metodicheskie osnovaniya formirovaniya kompetentnosti prepodavateley v oblasti sozdaniya elektronnykh obrazovatel'nykh resursov (na baze adaptivnykh instrumental'nykh kompleksov)*. *Avtoref. dokt. diss.* [Theoretical and Methodological Foundations for the Formation of Teachers' competence in the Field of Creating Electronic Educational Resources (Based on Adaptive Tool Complexes). Abstract of doct. diss.]. Moscow, 2013. 42 p.
21. Rakitina E.A. *Postroyeniye metodicheskoy sistemy obucheniya informatike na deyatel'nostnoy osnove*. *Avtoref. dokt. diss.* [Building a Methodical System of Teaching Computer Science on an Activity-based Basis. Abstract of doct. diss.] Moscow, 2002. 485 p.
22. Cokolova O.I. *Pedagogicheskie osnovy razvitiya informatsionnoy sredy vuza*. *Dis. kand. ped. nauk* [Pedagogical Foundations of the Development of the Information Environment of the University. Cand. ped. diss.]. Rostov-na-Donu, 2001. 229 p.
23. Belyaev G.Yu. *Pedagogicheskaya kharakteristika obrazovatel'noy sredy v razlichnykh tipakh obrazovatel'nykh uchrezhdeniy* [Pedagogical Characteristics of the Educational Environment in Various Types of Educational Institutions]. Moscow, ITsKPS, 2000. 115 p.
24. Andreev A.A. *Pedagogika vysshey shkoly. Novyy kurs* [Pedagogy of Higher Education. New Course]. Moscow, MIIESFR, 2002. 264 p.
25. Marchenko E.K., Tikhomirov V.P., Titarev L.G., Andreev A.A. *Organizatsiya virtual'noy obrazovatel'noy sredy sistemy otkrytogo obrazovaniya: otchet o NIR* [Organization of the Virtual Educational Environment of the Open Education System: research report]. Moscow, MESI, 2001. 178 p.
26. Andreev A.A., Kaplan S.L., Krasnova G.A., Lobachev S.L., Lupanov K.Yu., Polyakov A.A., Skamnitskiy A.A., Soldatkin V.I. (Ed.) *Osnovy otkrytogo obrazovaniya. Vol. 1.* [Fundamentals of Open Education. Vol. 1.]. Moscow, SIPC RAE, 2002. 676 p.
27. Mukhamatullin R.Yu. [Theoretical Analysis of the Concept of "Information Educational Environment"]. *Nauchnyy poisk: vestnik kafedry pedagogiki i psikhologii*. [Scientific Search: Bulletin of the Department of Pedagogy and Psychology], 2013, no. 2. Available at: <http://vestnikkaf.esrae.ru/2-33>. (accessed 24.04.2022).

28. Yazovtsev I.A. *Teoreticheskie osnovy upravleniya sistemoy vzaimodeystviya mezhdu vuzami i rabotodatelyami na baze oblachnykh tekhnologiy*: [Theoretical Foundations of Managing the System of Interaction Between Universities and Employers Based on Cloud Technologies]: diss. of the Doctor of Philosophy: PhD in professional education. Moscow, 2018. 154 p.

29. Vilisova A.D. [Improving Construction Design Management Based on Cloud Technologies in the Context of Economy Digitalization]. *Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region*, 2021, no. 3 (37), pp. 5–9. (in Russ.). DOI 10.52684/2312-3702-2021-37-3-5-9.

*Received 15 June 2022*

---

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Вилисова, А.Д. Совершенствование управления в системе взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов на базе облачных технологий / А.Д. Вилисова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2022. – Т. 22, № 4. – С. 46–56. DOI: 10.14529/build220405

### FOR CITATION

Vilisova A.D. Improved management in interaction of participants in investment and construction projects based on cloud technologies. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Construction Engineering and Architecture*. 2022, vol. 22, no. 4, pp. 46–56. (in Russ.). DOI: 10.14529/build220405