



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт магистратуры

ВКР (выпускная квалификационная работа) на тему: «Цифровизация управления жилищным фондом региона»

Направление подготовки магистров: 09.04.03 – Прикладная информатика

Магистерская программа «Цифровые технологии в экономике и управлении»

Студент группы ПИ-1942 очной формы обучения

Кострицкая Екатерина Дмитриевна

(подпись)

РЕФЕРАТ

с. 122, рис. 22, табл. 22, прил. 11

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ЦИФРОВИЗАЦИЯ, ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО,
ЦИФРОВАЯ ЭКОСИСТЕМА, ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА,
УНИФИЦИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА, ВІ-АНАЛИТИКА,
СКВОЗНЫЕ ИТ (BIG DATA, IOT).

В выпускной квалификационной работе освещается текущее состояние сферы жилищно-коммунального хозяйства, определяется уровень ее цифровизации и предлагается решение, которое позволит устранить существующие проблемы в отрасли.

Объект исследования - региональный оператор капитального ремонта зданий жилищного фонда НО «Фонд модернизации ЖКХ Оренбургской области».

Предмет исследования - основные бизнес-процессы деятельности регионального оператора с целью их автоматизации.

Цель работы - разработка цифровой платформы для управления жилищным фондом региона, которая позволит усилить контроль за всеми участниками отрасли и повысить информационное взаимодействие всех участников сферы ЖКХ.

Методы и методология исследования: в процессе создания работы были использованы архитектурный и процессный подходы с применением методов архитектурного моделирования, а также проектный подход для разработки ИТ-проекта с использованием гибридной методологии управления проектом (Agile + Waterfall).

В процессе работы проводился анализ различных приказов, постановлений, касающихся отрасли ЖКХ, национальных программ и проектов по цифровизации, стандартов ГОСТ 19, 33 и 34 серий, СОБИТ 5, РМВОК, а также статей, учебных пособий и иных научных публикаций.

В результате исследования было спроектировано и разработано ИТ-решение, которое позволит повысить уровень управления жилищным фондом и качества принимаемых решений, а также регламентировать процесс электронного взаимодействия между участниками рынка ЖКХ.

Эффективность разработок определяется проведенной оценкой экономической эффективности предлагаемого ИТ-решения, по результатам которой были получены положительные параметры NPV и IRR. Это говорит о том, что решение эффективно и реализация данного проекта целесообразна, ИТ-проект будет привлекателен для инвестиций.



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Выпускная квалификационная работа
(магистерская диссертация)

на тему:

«Цифровизация управления жилищным фондом региона»

Докладчик: Кострицкая Екатерина Дмитриевна

студентка группы ПИ-1942

Институт магистратуры

Направление: 09.04.03 «Прикладная информатика»

Магистерская программа «Цифровые технологии в
экономике и управлении»

Научный руководитель:

к.э.н., профессор, Ильина Ольга Павловна

Санкт-Петербург, 2021

Актуальность исследования

Отрасль ЖКХ - одна из наиболее значимых сфер экономики и, по мнению многих экспертов, именно с нее должна начаться цифровая трансформация российской экономики.

На сегодняшний день в сфере ЖКХ выявлен ряд основных проблем:

- Повышенный износ жилищного фонда и высокая вероятность аварийных ситуаций, что приводит к экономическим издержкам и дальнейшему ухудшению жилищных условий населения;
- Недостаточный контроль за деятельностью участников сферы ЖКХ, который ведет к общему ухудшению состояния ЖКХ, низкому качеству предоставления жилищно-коммунальных услуг;
- Существенное недоверие граждан к властям и предприятиям ЖКХ, в следствие этого - низкая заинтересованность собственников к участию в управлении своими многоквартирными домами (МКД) и др.



Цель и задачи диссертационного исследования

Цель:

Разработка цифровой платформы для управления жилищным фондом региона.

Задачи:

- Обзор современных тенденций цифровизации управления ЖКХ в РФ. Экосистемы регионального уровня;
- Анализ методологии проектирования ИС регионального уровня управления ЖКХ;
- Построение бизнес-архитектуры органа регионального управления жилищным фондом Оренбургской области;
- Построение целевой архитектуры ИС управления ЖКХ регионального уровня, в т.ч.:
 - Архитектуры приложений и данных ИС управления ЖКХ регионального уровня;
 - Архитектуры ИТ-инфраструктуры управления ЖКХ регионального уровня;
- Разработка ИТ-проекта для реализации ИТ-решения;
- Оценка экономической эффективности ИТ-решения для ИС управления ЖКХ регионального уровня.

Объект и предмет исследования

- Общий жилой фонд Оренбургской области составляет свыше 13 тысяч домов общей площадью около 32 млн м².
- Из них 35% составляет жилье, построенное до 1970 года, а порядка 3% признано аварийным или является ветхим.
- **Объектом исследования** является НО «Фонд модернизации ЖКХ Оренбургской области», которая была создана в целях реализации государственной политики, направленной на обеспечение безопасных и благоприятных условий проживания граждан на территории Оренбургской области, а также организацию финансового обеспечения капитального ремонта многоквартирных домов.
- **Предметом исследования** выступают основные бизнес-процессы деятельности регионального оператора с целью их автоматизации.



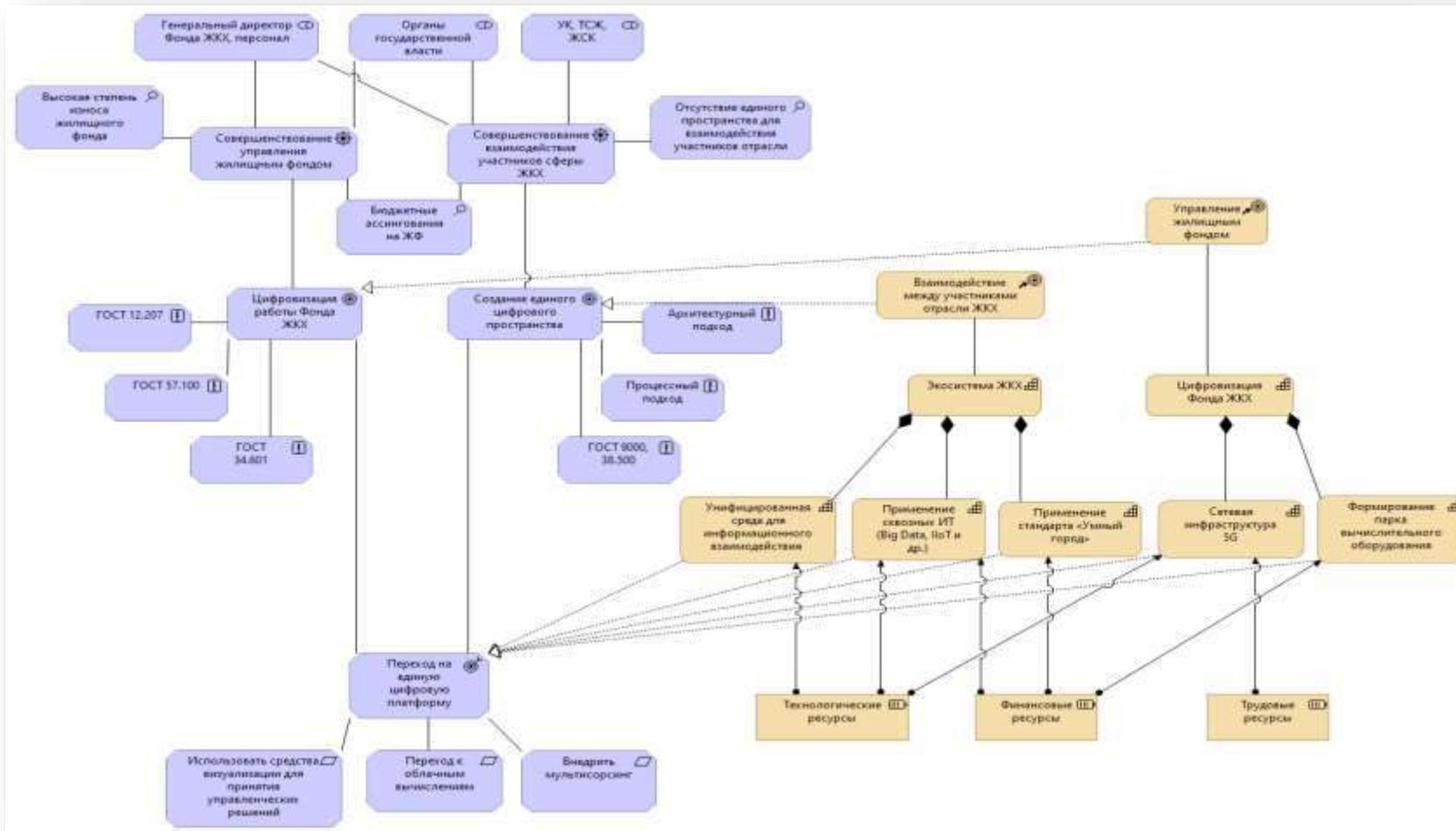


Бизнес-стратегия организации

Основной бизнес-стратегией организации является совершенствование хозяйственных механизмов системы управления жилищным фондом на региональном уровне, интеграция с ИТ-системой для поддержки стратегических бизнес-целей:

- Взаимодействие бизнес-партнеров на базе цифровой платформы ЖКХ, формирование экосистемы ЖКХ Оренбургской области РФ;
- Цифровизация бизнес-процессов ЖКХ всех уровней;
- Рост операционной эффективности процессов планирования, учета и анализа в сфере ЖКХ;
- Повышение качества услуг ЖКХ;
- Рост лояльности граждан к деятельности участников отрасли.

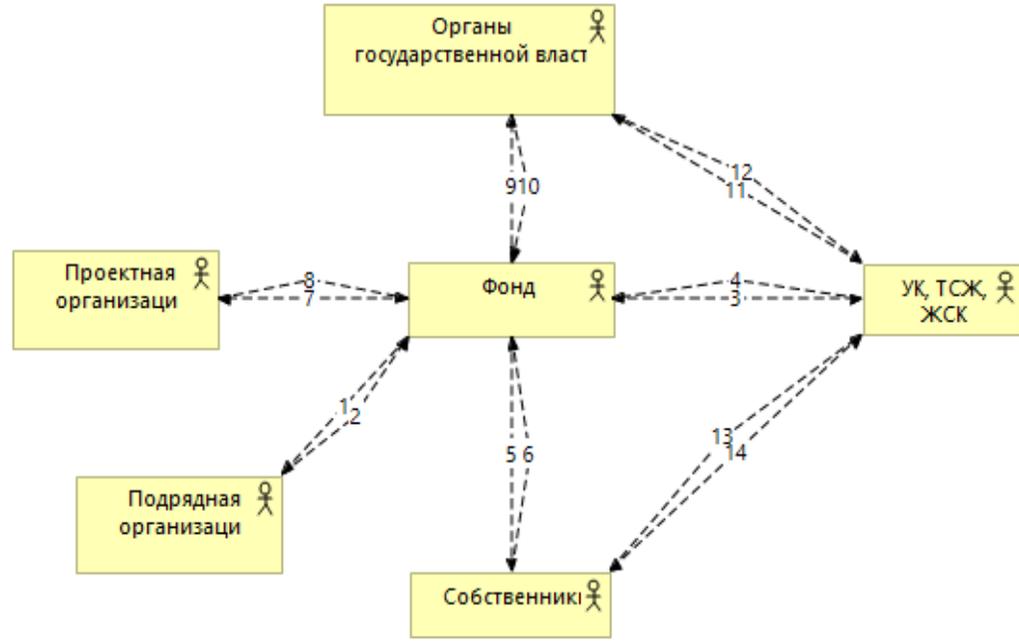
Мотивационная и стратегическая модели стейкхолдеров





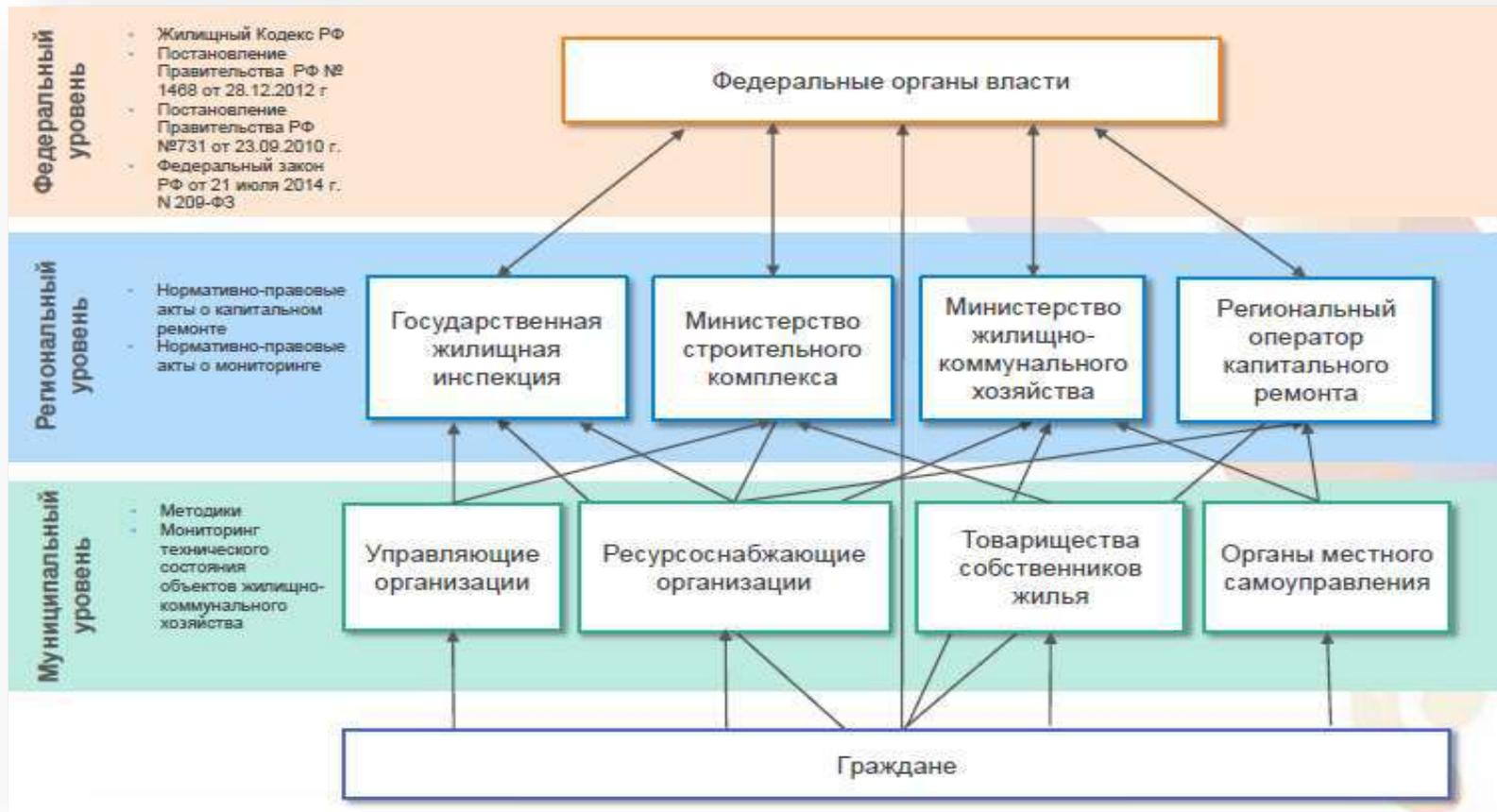
Модель внешних информационных потоков регионального оператора с другими участниками отрасли

- Информационные потоки:
1. - Договор на проведение работ;
 - Проектно-сметная документация;
 - Журнал замечаний по работам
 2. - Локально-сметный расчет
 - График производства работ;
 - Акт о приеме выполненных работ (КС-2);
 - Справка о стоимости выполненных работ и затрат (КС-3)
 3. Решения о включении МКД в краткосрочный план
 4. Заявки собственников на проведение капитального рем
 5. Уведомление о начале проведения работ
 6. - Решение (договор) об открытии счета для формирования фонда кап. ремонта;
 - Жалобы по проведению капитального ремонта
 7. Сведения по МКД
 8. Проектно-сметная документация
 9. - Отчеты по использованию имущественного взноса и реализации региональной и краткосрочной программы
 10. - Утвержденная региональная программа и краткосро планы реализации региональной программы капитально ремонта;
 - Нормативно-правовые акты, постановления
 11. Акты осмотра МКД
 12. Нормативно-правовые акты, постановления
 13. Ответы на обращения собственников
 14. Обращения, заявки на проведение капитального ремс



- Наличие около 100 различных форм документов
- Обработка примерно 12000 обращений от собственников в год
- Хранение более 1,5 млн различного рода документов

Схема потоков управляющей информации для различных уровней управления ЖКХ (AS IS)



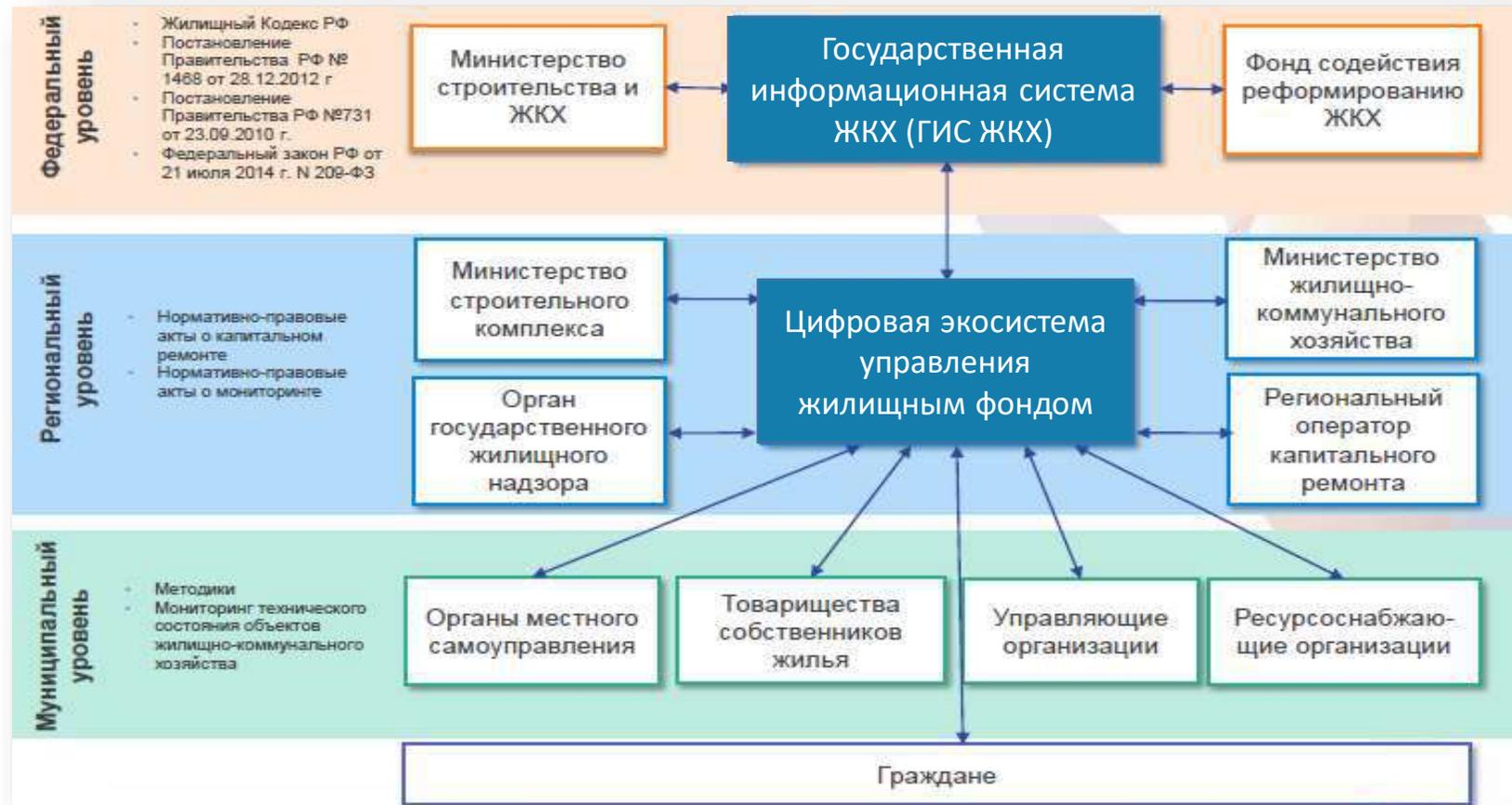
- Отдельные разрозненные информационные системы у каждого из участников отрасли
- Отсутствие полноценной обратной связи на всех уровнях управления



Понятие цифровой экосистемы

- Цифровая экосистема - распределенная, адаптивная, открытая социально-техническая система со свойствами самоорганизации, масштабируемости и устойчивости, которая рассматривает в качестве прототипа природные экосистемы и использует знания о природных экосистемах в совместной деятельности предприятий и организаций.
- Целью создания цифровой экосистемы в отрасли ЖКХ является создание эффективного взаимодействия конкретных заинтересованных сторон, связанных посредством совместного использования ресурсов и опыта для коллективного предоставления услуг, имеющих большую экономическую ценность, чем это было бы возможно вне функционирования цифровой экосистемы.

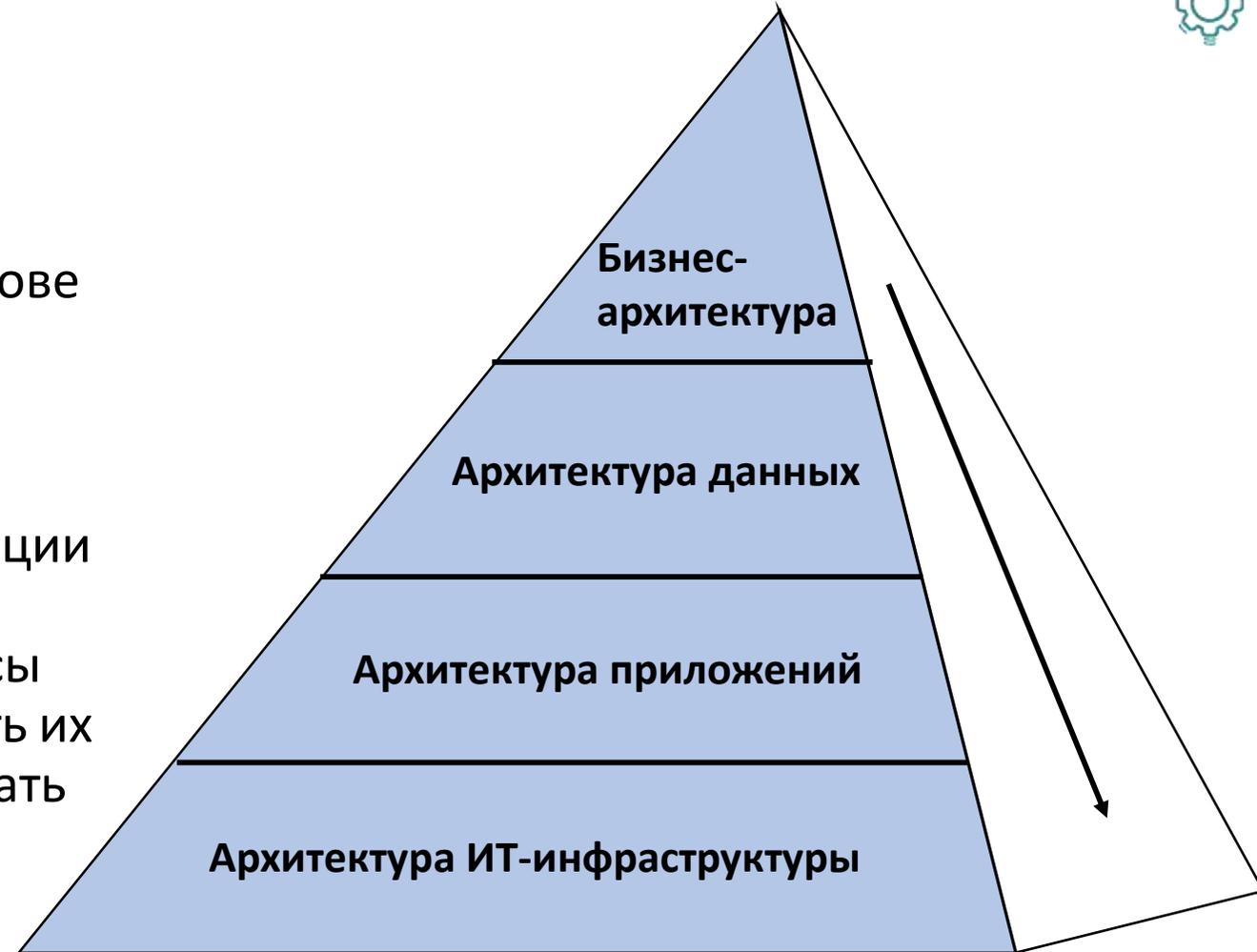
Схема потоков управляющей информации для различных уровней управления ЖКХ (ТО ВЕ)



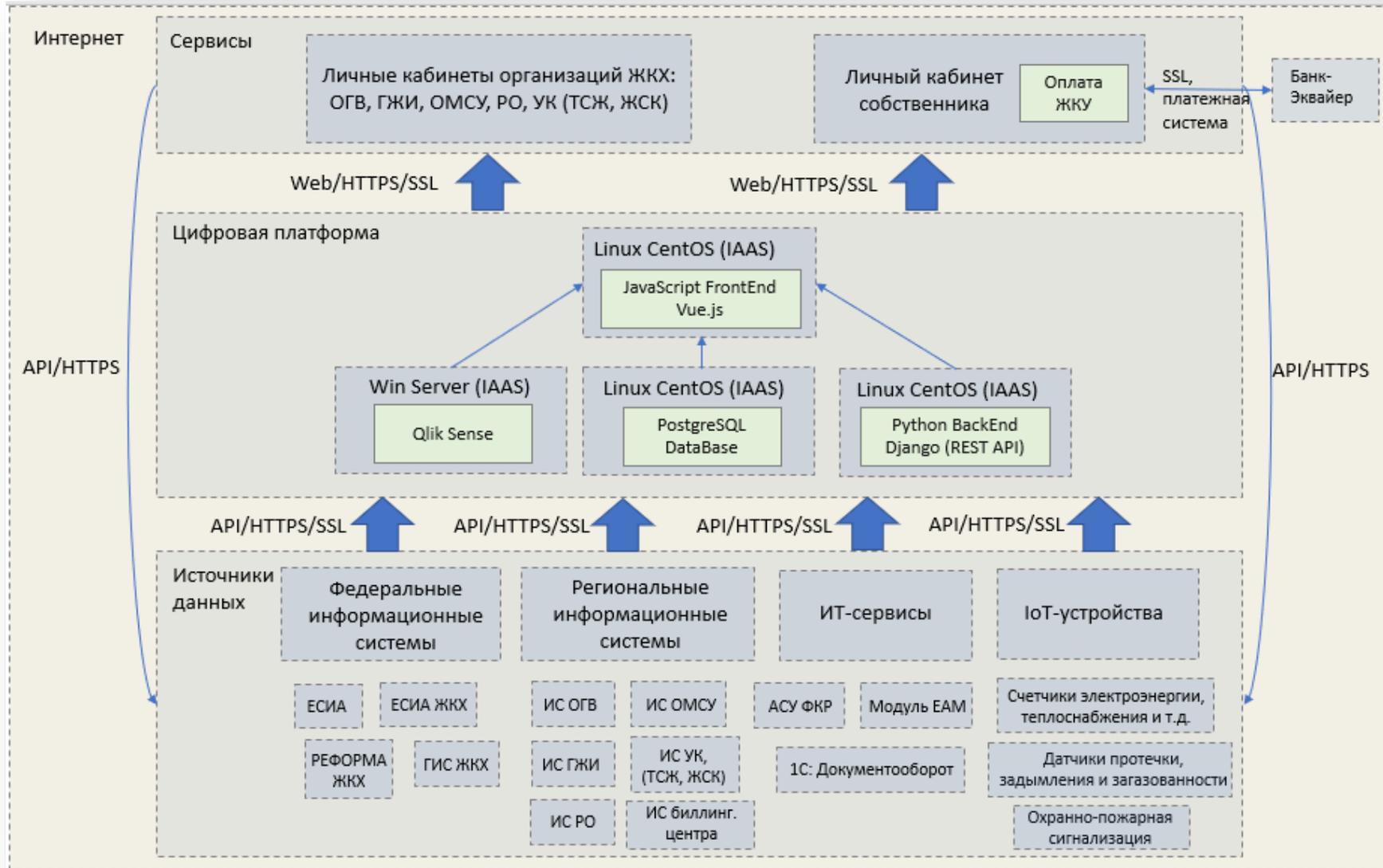
- Рост эффективности горизонтальных и вертикальных связей между участниками
- Открытая архитектура для взаимодействия
- Интеграция информационных систем и ИТ-сервисов через API

Основа разработки ИТ-решения – архитектурный и проектный подходы

- Архитектурный подход позволяет реализовать эффективное управление бизнес-процессами предприятия на основе рационально спроектированной информационно-технологической инфраструктуры.
- Процессный подход позволяет организации планировать свои процессы и их взаимодействие, обеспечить ее процессы необходимыми ресурсами, осуществлять их менеджмент, определять и реализовывать возможности для улучшения.

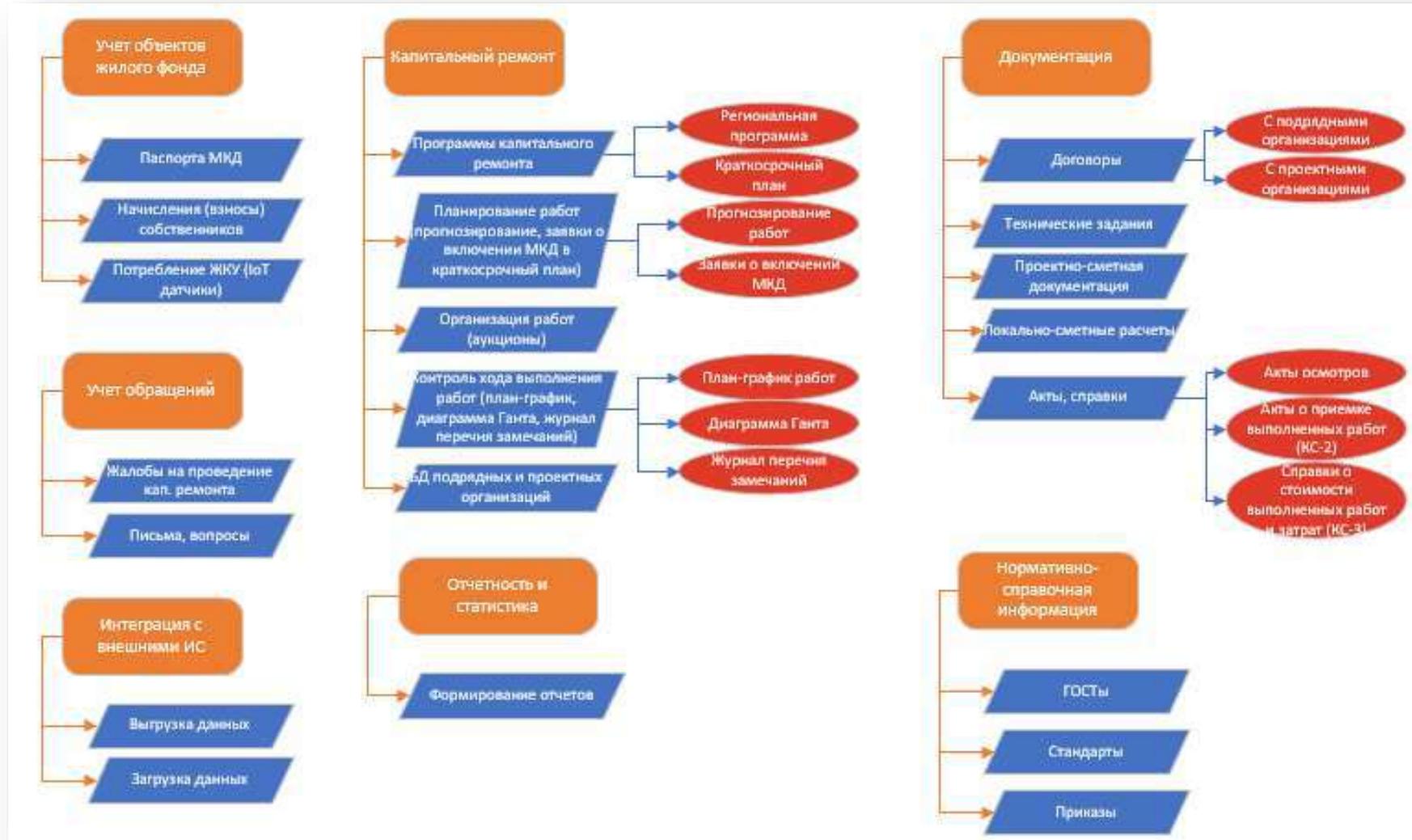


ИТ-инфраструктура цифровой платформы (портала)



- 4 сервера для обработки данных и решения различных функциональных задач
- 4 основных вида входной информации - источников данных для цифровой платформы
- 2 типа выходной информации - личные кабинеты для участников со своими ролевыми моделями
- Безопасное хранение, обработка и передача данных в соответствии с протоколами HTTPS, SSL и др.

Состав подсистем разрабатываемого ИТ-решения



-  - Подсистема
-  - Модуль
-  - Документ



Методология разработки ИТ-проекта

Гибридная модель – модель, сочетающая в себе Waterfall и Agile-методологии и обладающая преимуществами обеих составляющих.

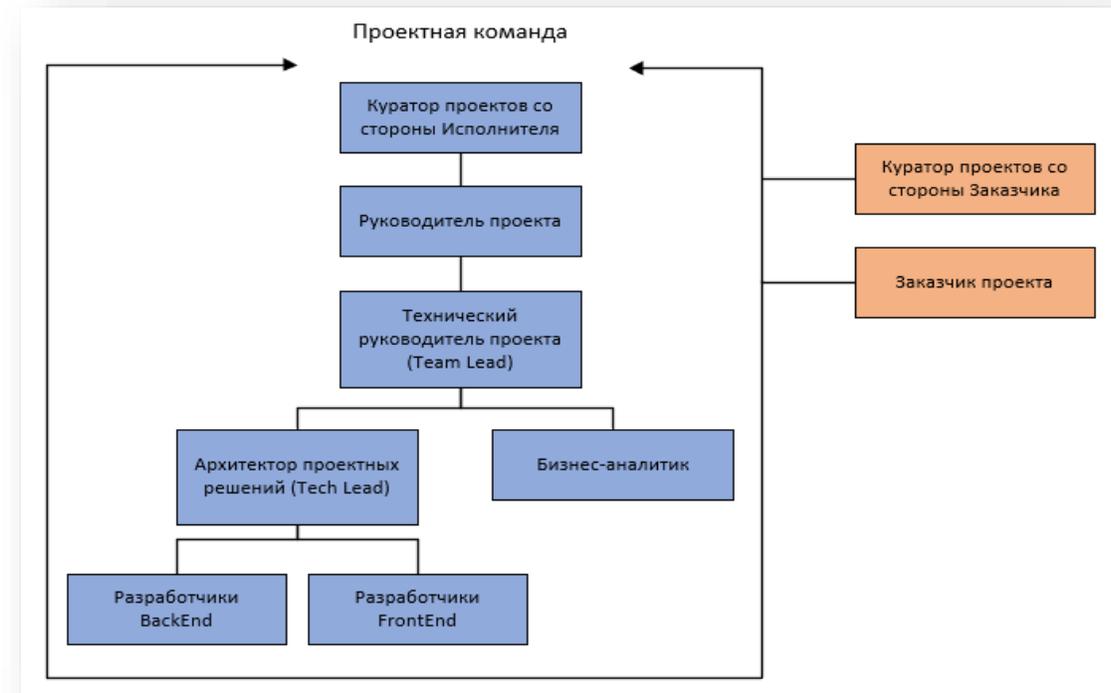
Этапы планирования и определения требований выполняются согласно методологии waterfall, а этапы проектирования, разработки, внедрения и оценки соответствуют гибкому agile-подходу.





Команда ИТ-проекта

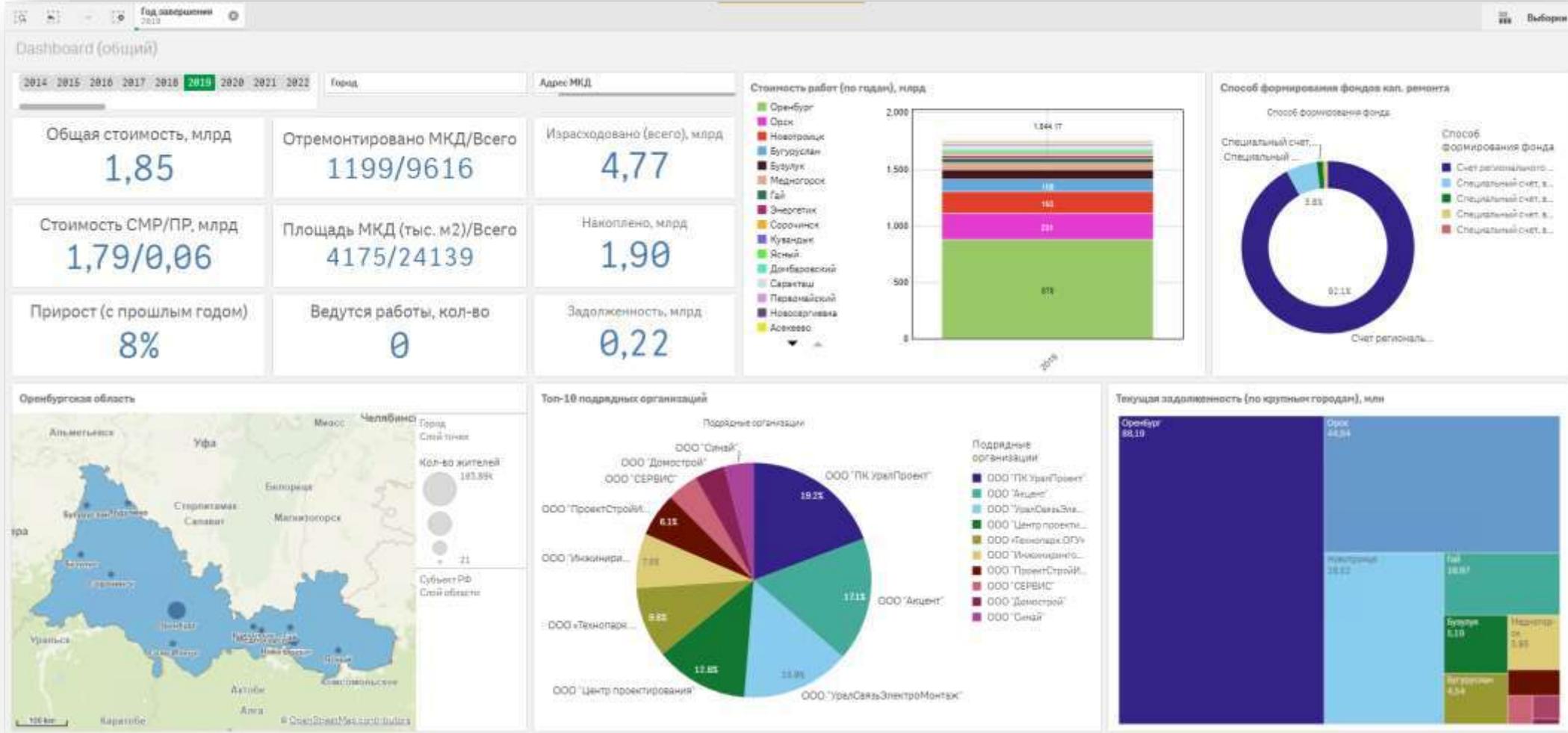
- Куратор проекта
- Руководитель проекта
- Технический руководитель проекта (Team Lead)
- Архитектор проектных решений (Tech Lead)
- Бизнес-аналитик
- Разработчик BackEnd (2)
- Разработчик FrontEnd (2)



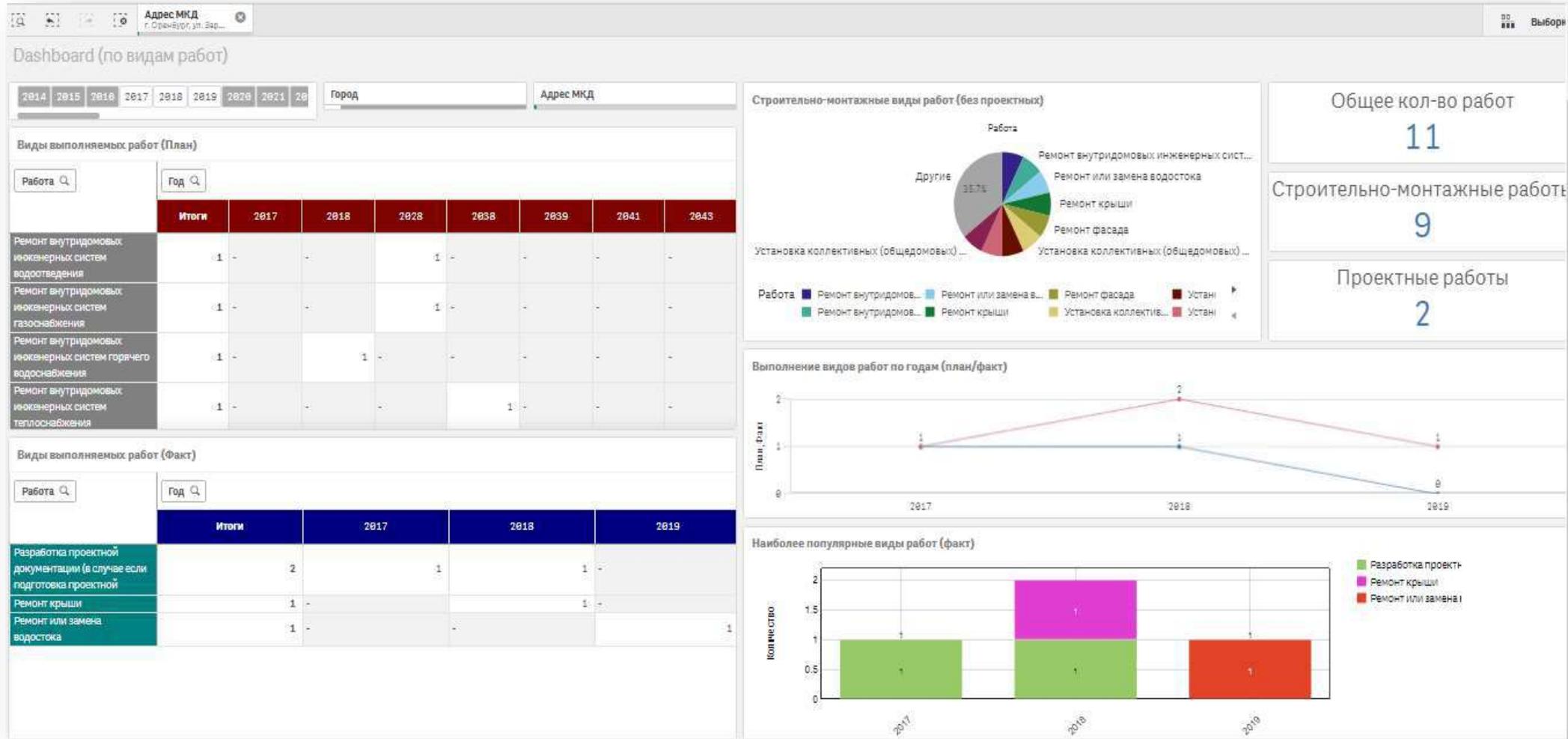
Состав работ ИТ-проекта

		Режим задачи ▾	Название задачи ▾	Длительность ▾	Начало ▾	Окончание ▾	Предшественник
0			ИТ-проект	794 дней	Ср 01.04.20	Вт 06.06.23	
1			▷ Подготовительные работы по проекту	13 дней	Ср 01.04.20	Пт 17.04.20	
5			▷ Разработка технического задания на создание ИТ-решения	42 дней	Пн 20.04.20	Пт 19.06.20	1
19			▷ Разработка целевой архитектуры ИТ-решения	30 дней	Пт 19.06.20	Пт 31.07.20	5
24			▷ Технический проект	265 дней	Пн 03.08.20	Вт 24.08.21	19
36			▷ Рабочая документация	67 дней	Ср 25.08.21	Пт 26.11.21	24
40			▷ Ввод в действие	12 дней	Пн 29.11.21	Вт 14.12.21	36
44			▷ Сопровождение	365 дней	Ср 15.12.21	Вт 06.06.23	40

Основные KPI организации на Dashboard (общий)



Основные KPI организации на Dashboard (по видам работ)



Оценка экономической эффективности ИТ-решения

Итоговые данные по затратам и доходам

	0 год	1 год	2 год	3 год
Суммарные доходы	0 ₽	19 200 000,00 ₽	21 600 000,00 ₽	24 000 000,00 ₽
Суммарные затраты	17 656 115,44 ₽	13 153 013,52 ₽	13 273 013,52 ₽	13 393 013,52 ₽
Сальдо	-17 656 115,44 ₽	6 046 986,48 ₽	8 326 986,48 ₽	10 606 986,48 ₽

Расчет NPV и IRR

Показатель	0 год	1 год	2 год	3 год
NPV	-17 656 115,44 ₽	-12 279 869,41 ₽	-5 697 713,99 ₽	1 756 681,43 ₽
IRR	-	-66%	-12%	18%

Вывод:

NPV > 0, следовательно, данное инвестиционное вложение эффективно;

IRR > 12% (ставки дисконтирования), что говорит о высокой доходности проекта.

Результаты создания цифровой экосистемы ЖКХ региона

- Повышение достоверности и доступности информации в сфере ЖКХ;
- Повышение уровня управления жилищным фондом и качества принимаемых решений;
- Регламентация электронного взаимодействия между участниками рынка ЖКХ;
- Повышение информационной открытости и прозрачности деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления в сфере ЖКХ;
- Повышение уровня доверия и заинтересованности граждан к отрасли ЖКХ и др.

Возможности (Capability)

- Использование унифицированной среды для информационного взаимодействия;
- Внедрение решения согласно требованиям стандартов проекта «Умный город»;
- Применение BI-аналитики и сквозных информационных технологий: Big Data, IoT и др.



Список использованных источников

- ГОСТы 34, 19, 33 серии, 12207, 15704, 38500, 58608 и др.;
- Международные стандарты COBIT 5, PMBOK;
- Приказы и постановления в области ЖКХ, национальная программа «Цифровая экономика» (в рамках программы национальный проект «Умный город»), «Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2035 года»;
- Собственные публикации:
 - Кострицкая Е.Д. Информационно-аналитическая система управления ЖКХ / Е.Д. Кострицкая // Сборник лучших докладов по материалам IX Национальной научно-практической конференция Института магистратуры с международным участием на тему: «Социально-экономическое развитие в условиях цифрового общества». «Socio-economic development in a digital society». Санкт-Петербург 20–21 апреля 2020 г. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2020. – 734 с.
 - Кострицкая Е.Д. Обоснование выбора ИТ-решения класса EAM для сферы ЖКХ / Е.Д. Кострицкая // Современная мировая экономика: проблемы и перспективы в эпоху развития цифровых технологий и биотехнологии. – 2019. – С. 45-47.
 - Кострицкая Е.Д. Современные тенденции развития систем поддержки принятия решений в условиях цифровой экономики / Е.Д. Кострицкая, Т.А. Макаручук // Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ "Нацразвитие"(Санкт-Петербург, Октябрь 2019). – СПб.: ГНИИ «Нацразвитие», 2019. – 212 с.
- Различные статьи, учебные пособия и иные научные публикации.



Спасибо за внимание!



90 ЛЕТ ЛИДЕРСТВА

РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию студентки 2 курса очной формы обучения Санкт-Петербургского государственного экономического университета, магистерская программа «Цифровые технологии в экономике и управлении» Кострицкой Екатерины Дмитриевны на тему: «Цифровизация управления жилищным фондом региона»

Рецензируемая работа посвящена важной в научном и практическом отношении теме. Актуальность исследования подтверждается тем, что на сегодняшний день жилищно-коммунальное хозяйство – базовая отрасль российской экономики, обеспечивающая население жизненно важными услугами, а промышленность – необходимой инфраструктурой. Среди множества проблем, требующих решения в отрасли ЖКХ, особое место занимает недостаточный контроль за деятельностью участников сферы ЖКХ. В связи с этим в работе было полно представлено процесс разработки и внедрения цифровой экосистемы, которая приведет к повышению эффективности управления жилищным фондом и принятию качественных управленческих решений.

В соответствии с выделенной автором темой исследования были грамотно определены цель, задачи, предмет и объект исследования. При этом обоснована новизна исследования, заключающаяся в том, что на рынке на сегодняшний день не представлено цифровых платформ, которые бы объединяли всех участников отрасли для улучшения их информационного взаимодействия и достижения общих целей. В процессе изучения предметной области автором были проанализированы современные тенденции цифровизации управления ЖКХ в РФ, а также методологии проектирования ИС регионального уровня управления ЖКХ, что говорит о высокой степени изученности проблемной ситуации как во всей стране, так и в регионах РФ.

По результатам проведенного анализа была представлена модель архитектуры предприятия и предложена модель ИТ-инфраструктуры для создания цифровой платформы с нуля, с учетом всех необходимых подсистем и ролевых моделей доступа для каждого из участников отрасли.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанные модели ИТ-решения уже могут быть использованы консалтинговыми компаниями для последующей реализации и внедрения. Эффективность внедрения ИТ-решения подтверждена проведением

подробной оценки экономической эффективности, доказывающей его целесообразность и привлекательность. Дополнительным преимуществом также является то, что в работе, помимо использования сторонних научных публикаций, магистрантом были использованы научные статьи, опубликованные им в процессе обучения и отображающие важные аспекты выбранной темы исследования.

К недостаткам можно отнести то, что в диссертации не отмечено, возможно ли применение данной платформы к другим субъектам РФ, а также перспективы развития данного ИТ-решения.

В целом выводы исследования Кострицкой Е.Д. можно считать обоснованными. Следует отметить высокий научно-технический уровень выполнения работы с соблюдением как международных стандартов в области ИТ, так и требований регламентов в отрасли ЖКХ. В работе магистрант демонстрирует сформированные профессиональные знания, навыки и умения по направлению «Прикладная информатика». Все представленные материалы соответствуют требованиям, предъявляемым к оформлению магистерской диссертации. Магистерская диссертация заслуживает отличной оценки, а ее автору – Кострицкой Екатерине Дмитриевне может быть присуждена квалификация магистр по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика».

РЕЦЕНЗЕНТ



БИДЕНКО СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ,
проф., д.т.н.

Советник генерального конструктора
ПАО «ИНТЕЛТЕХ»

Подпись доктора технических наук, профессора Биденко Сергея Ивановича

заверяю

Начальник отдела кадров ПАО «Интелтех»

«__» _____ 2021 г.



Лебедева Елена Оттовна