

DOI:

## **РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРИ ПОМОЩИ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНЫХ РОБОТОВ**

**Сухоруков А.И., Ерошкин С.Ю., Богданова Е.Н.**

*Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова*

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, г. Москва*

*ул. Профсоюзная д.65*

*xxxx1@ipu.ru, xxx2@ipu.ru*

*Аннотация: В статье рассмотрены особенности развития системы управления жилищно-коммунальным хозяйством в условиях цифровой трансформации бизнес-процессов при помощи внедрения программных роботов. Проведен анализ организации бизнес-процессов ЖКХ в России и зарубежных странах. Определено влияние реформы ЖКХ на бизнес-процессы управляющих компаний. Синтезирована типовая процессная модель управления ЖКХ с учетом внедрения программных роботов. Обоснована экономическая эффективность такой цифровой трансформации.*

Ключевые слова: система управления, жилищно-коммунальное хозяйство, цифровая трансформация, бизнес-процессы.

### **Введение**

Система управления жилищно-коммунальным хозяйством (ЖКХ) России масштабна. Сегодня в ЖКХ осуществляют деятельность выше 66,8 тыс. предприятий и управляющих компаний различных правовых форм функционирования, где задействованы более 5 млн. сотрудников. Современное состояние системы управления жилищно-коммунальным хозяйством требует новых подходов к реформированию в рамках реализации национальных проектов «Жилье и городская среда» и «Цифровая экономика» с тем, чтобы обеспечить ее эффективное функционирование и развитие.

С одной стороны, к реформе системы управления ЖКХ подталкивают накопленные десятилетиями проблемы, такие как: изношенность фондов; недостаточное финансирование нового строительства; низкие доходы населения; постоянный рост тарифов; неэффективное использование бюджетных средств; отсутствие инициативы со стороны собственников жилфонда и др. Это приводит к тому, что появляются новые бизнес-модели в ЖКХ, которые строятся с использованием различных организационно-правовых форм, обеспечивающих рост конкуренции.

С другой стороны, к реформе подталкивает стремительная цифровая трансформация бизнес-процессов, которая серьезно меняет экономический механизм в сфере управления. Под понятием «цифровой трансформации» подразумевают внедрение любых информационных технологий, которые улучшают, автоматизируют и роботизируют бизнес-процессы.

Минстроем России Утвержден перечень основных и дополнительных мероприятий по развитию "умных городов". В указанный перечень включены 28 мероприятий в таких сферах как: разработка стратегии цифровой трансформации; создание единой базы данных города (цифрового двойника) и интеллектуального центра городского управления; внедрение цифровых платформ вовлечения горожан в решение вопросов городского развития; внедрение современных технологических решений в сфере городской среды; цифровая трансформация систем энергетической и коммунальной инфраструктуры (умное ЖКХ); повышение эффективности городского транспорта и внедрение интеллектуальных систем безопасности [1].

Перечисленные мероприятия осуществляются с учетом имеющейся инфраструктуры, в том числе построенной в рамках аппаратно-программного комплекса "Безопасный город" и реализованного функционала государственной информационной системы ЖКХ. Разработанные по их результатам информационные ресурсы строятся, как правило, на базе государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности, а в случае невозможности такого построения они синхронизируются с государственными информационными системами обеспечения градостроительной деятельности, а при необходимости, иными государственными информационными системами.

В период цифровой трансформации строительной отрасли стала повсеместно внедряться концепция информационного моделирования зданий (BIM). Согласно Национального бюро стандартов США (NBS), BIM - это процесс создания и управления информацией о строительном объекте в течение жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта.

Здесь для управления недвижимостью открываются новые горизонты, которые определяют преимущества BIM в управлении информацией по всему жизненному циклу инвестиционно-строительного проекта [2].

В начале 2019 года в РФ стало известно о старте важного этапа внедрения BIM в России. Минстрой разработал и опубликовал поправки в Градостроительный кодекс о технологиях информационного моделирования. В частности, в документ ввели понятие «информационная модель объекта капитального строительства» [3].

Концепция BIM и цифровизация систем управления ЖКХ дают возможность развитию более масштабного понятия - цифрового двойника (Digital twin). При помощи цифрового двойника можно описать любые реальные объекты, как отдельные строительные, так и организации в целом, которые осуществляют инвестиционно-строительную, либо эксплуатационную деятельность [4].

Как видно, реформа ЖКХ протекает под воздействием весомых объективных факторов, но при этом экономическая эффективность такой масштабной трансформации системы управления ЖКХ недостаточно очевидна и требует детального изучения и обоснования.

Проведенное авторами исследование выявило необходимость организационно-экономического совершенствования системы управления ЖКХ в условиях цифровой трансформации и обосновало приоритетные направления такого развития.

## **1 Актуальные проблемы управления жилищно-коммунальным хозяйством различных организационно-правовых форм функционирования в России и зарубежных странах**

### **1.1 Особенности функционирования жилищно-коммунального хозяйства в России**

Жилищно-коммунальное хозяйство включает в себя жилищный фонд и коммунальное хозяйство [5]. Система управления ЖКХ строится вокруг основных бизнес-процессов, которые представляют собой жилищно-коммунальные услуги потребителям. Жилищно-коммунальные услуги делятся на коллективные и индивидуальные, которые создают общественное благо. На рис.1 показаны связи жилищно-коммунальных услуг, общественных благ, рыночных и нерыночных механизмов.

Весь спектр жилищно-коммунальных услуг можно отнести к смешанным общественным благам, в том числе жилищные услуги – к клубным благам, а коммунальные услуги – к специфическим благам.

Отнесение жилищно-коммунальных услуг к смешанным общественным благам позволяет определить специфику и степень государственного вмешательства в деятельность организаций ЖКХ.

Органы власти федерального и регионального уровней и органы местного самоуправления играют весомую роль в процессе предоставления жилищно-коммунальных услуг в соответствии с компетенциями, установленными Жилищным кодексом РФ [6] и Федеральным законом № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» [7].

Управляющим субъектам в жилищно-коммунальной сфере может выступать государственная управляющая организация (ГУП), товарищество собственников жилья (ТСЖ), жилищно-строительный кооператив (ЖСК) или иное объединение жильцов.

В соответствии с п. 1 ст. 161 ЖК РФ «управление многоквартирным домом должно обеспечивать благоприятные и безопасные условия проживания граждан, надлежащее содержание общего имущества в многоквартирном доме, решение вопросов пользования указанным имуществом, а также предоставление коммунальных услуг гражданам, проживающим в таком доме» [6].

Согласно п. 2 ст. 161 Жилищного кодекса, собственники помещений в многоквартирном доме обязаны выбрать один из способов управления им: 1) непосредственное управление собственниками помещений в многоквартирном доме; 2) управление ТСЖ либо жилищным кооперативом или иным специализированным потребительским кооперативом; 3) управление управляющей организацией. Причем они вправе сделать свой выбор самостоятельно. От первого способа управления к последнему прослеживается снижение организационно-финансовых рисков и ответственности жильцов МКД, напротив, финансовые риски и ответственность управляющего субъекта имеет тенденцию к увеличению [6].

Потребители (собственники и наниматели) несут бремя расходов на содержание общего имущества. Таким образом, финансовые отношения у собственников/нанимателей помещений и управляющего субъекта (ТСЖ, ЖСК, управляющей организации) или обслуживающей организации возникают по поводу содержания и ремонта общего имущества и предоставления коммунальных услуг.

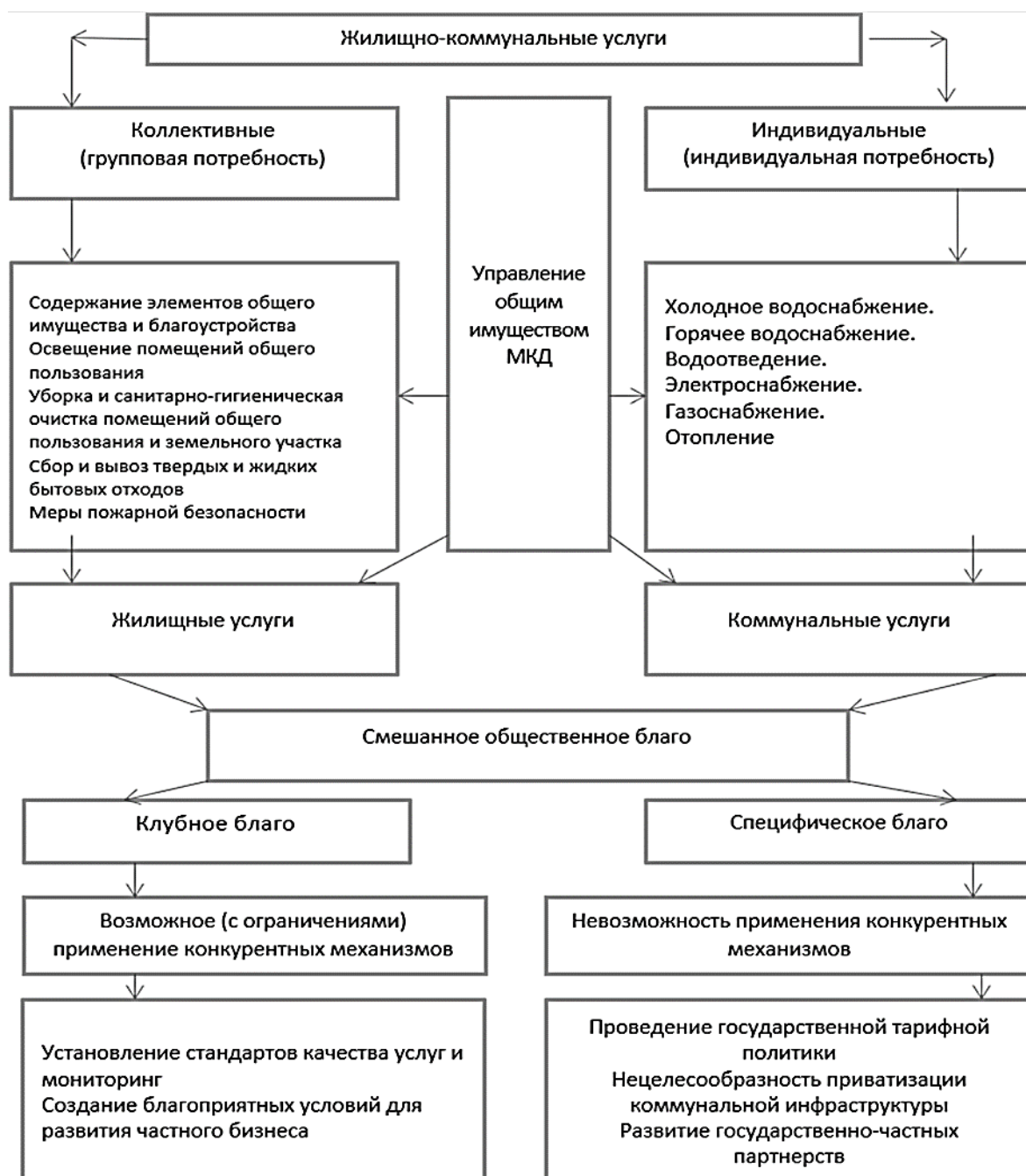


Рис. 1. Связи жилищно-коммунальных услуг, общественных благ, рыночных и нерыночных механизмов

Потребление жилищно-коммунальных услуг носит насущный характер, так как направлено на удовлетворение базовых физиологических потребностей населения, что практически не позволяет полностью отказаться от их потребления, или существенно сократить его объемы.

В данных услугах нуждаются большинство жилых и нежилых объектов. Это приводит к возникновению постоянного спроса и позволяет отнести ЖКХ к категории социально значимых.

За время реформирования ЖКХ, которое продолжается уже более 25 лет, произошли серьезные институциональные преобразования в данной сфере. Однако остался целый ряд нерешенных проблем и появились новые трудности.

В таблице 1.1 сгруппированы основные проблемы ЖКХ и причины их возникновения.

Потребление жилищно-коммунальных услуг носит насущный характер, так как направлено на удовлетворение базовых физиологических потребностей населения, что практически не позволяет полностью отказаться от их потребления, или существенно сократить его объемы.

В данных услугах нуждаются большинство жилых и нежилых объектов. Это приводит к возникновению постоянного спроса и позволяет отнести ЖКХ к категории социально значимых.

Экономический потенциал ЖКХ велик. ЖКХ во многих странах является привлекательной отраслью экономики. Использование рыночных механизмов делает вложения в жилищно-коммунальное хозяйство выгодными.

Сфера ЖКХ очень перспективна для развития малого бизнеса и предпринимательства. Однако для того, чтобы начать свое дело, малому бизнесу нужна поддержка властей, в том числе и финансовая.

На долю ЖКХ приходится 20% общего объема энергопотребления, 64% предприятий имеют частную и смешанную форму собственности на рынке услуг ЖКХ. В 29 субъектах Федерации предприятия ЖКХ имеют положительное сальдо финансовой деятельности [92].

Положительный опыт для привлечения в сферу ЖКХ малого бизнеса в России имеется. В ряде городов осуществлен перевод отдельных видов услуг на полную оплату населением, что является привлекательным для частных предприятий. Особенно это касается сбора, вывоза и переработки твердых бытовых отходов [1].

Таблица 1. Основные проблемы ЖКХ и причины их возникновения

Группы	Проблемы	Причины
Материально-технические	Физический износ ОФ систем инженерного обеспечения отрасли	Десятилетиями не производилась замена изношенных фондов из-за отсутствия финансирования
	Наличие ветхого и аварийного жилья	Недостаточное финансирование нового строительства, неэффективное использование бюджетных средств
Финансовые	Долги оплаты услуг ЖКХ	Низкие доходы населения Постоянный рост тарифов
	Инвестиционная непривлекательность отрасли	Отсутствие комплексных планов МО по развитию коммунальной инфраструктуры Отсутствие поддержки со стороны государства малого и среднего бизнеса в отрасли
Организационно-экономические	Неэффективное управление ЖКК и регулирование рынка ЖКУ	Дотационность отрасли Низкая конкуренция в отрасли (многие виды услуг монополизированы) Отсутствие инициативы со стороны собственников жилфонда
Правовые	Несовершенство нормативно-правовой базы	Проволочки органов регионального и местного самоуправления в адаптации федерального законодательства к местным условиям
Трудовые	Отсутствие высококвалифицированных кадров в отрасли	Низкая заработная плата в отрасли Недостаточное количество учебных заведений, осуществляющих подготовку специалистов в отрасли

## 1.2 Особенности функционирования жилищно-коммунального хозяйства в мире

Существующие подходы к управлению ЖКХ за рубежом сводятся в основном к тому, что муниципальные органы власти регулируют работу частных предприятий и защищают права населения, гарантируют получение высококачественных и бесперебойных услуг [111].

В таких странах, как США, Швеция, Финляндия, Германия, Польша, Англия управление ЖКХ является видом бизнеса. Управление осуществляется управляющими компаниями, которые получают вознаграждение за свою работу. Ответственность же за содержание здания перед собственниками несет объединение (ассоциация или товарищество) собственников жилья (ОСЖ).

ОСЖ в таких странах — это некоммерческие потребительские организации, объединяющие собственников объектов недвижимого имущества. Они создаются для того, чтобы обеспечивать

эксплуатацию жилого комплекса распоряжаться имуществом. ОСЖ - обобщающее понятие различных юридических форм жилищной поддержки в таких, как территориальные сообщества жителей, кондоминимумы, жилищные кооперативы и др. ОСЖ осуществляют распоряжение финансовыми ресурсами, заключают договора на закупку услуг. В России подобные сообщества называются товариществами собственников жилья (ТСЖ) [28].

Как правило, управляющие компании страхуются на случай нанесения ущерба собственникам жилья в случае неправильно управления. Управляющие компании имеют сертификат для подтверждения профессионализма, опыта и финансовой устойчивости. В таблице 2 представлены особенности управления ЖКХ в зарубежных странах [93].

Таблица 2. Особенности управления ЖКХ в зарубежных странах

Страна	Особенности управления ЖКХ	Результат
Швеция	<p>Существование союзов или ассоциаций квартиросъемщиков, которые следят за качеством услуг ЖКХ.</p> <p>Влияют на работу политических партий имеют региональные и местные отделения</p> <p>Существование двух моделей оплаты услуг:</p> <p>«модель скидок» - выбор и оплата только тех услуг, в которых нуждается квартиросъемщик.</p> <p>«модель амортизации» - снижение платы за услуги при аккуратном обращении с объектом недвижимости.</p> <p>Существование жилищного суда.</p>	<p>Обеспечение прозрачности деятельности управляющих структур и тарифов, пресечение коррупции</p>
Финляндия	<p>Объединение домов в акционерные общества, 70 % управляются УК, 30 % - самостоятельно.</p> <p>УК отвечает за ежедневное управление по заключенному договору на управление. В договоре приводятся перечень услуг, их расценки и условия предоставления.</p> <p>УК выбирает эксплуатирующие организации для предоставления различных видов услуг. Эксплуатирующие организации предоставляют ЖКУ самостоятельно либо по договорам со специализированными фирмами (ремонтно-строительными, по благоустройству территории, охране, вывозу мусора и др.)</p> <p>Эксплуатирующая организация ежегодно отчитывается перед жителями о доходах и расходах.</p> <p>В больших городах системы инженерного обеспечения находятся в муниципальной собственности.</p> <p>Отопление и водоснабжение централизованное.</p> <p>Электростанции могут находиться в частной собственности.</p>	<p>Минимизация издержек и применение передовых технологий (например, наличие резервных масляных станции в период низких температур (-30° С) и использование вторичного тепла из домов)</p>
Германия	<p>Каждый МКД управляется самостоятельно. Он имеет свою «каассу», размер взносов в которую определяется на общем собрании. Для уборки и поддержания чистоты жители могут нанять хаусмастера, но его услуги оплачиваются дополнительно.</p> <p>Каждый владелец квартиры самостоятельно заключает договор с поставщиком ресурсов - воды, электричества, газа.</p> <p>Отопление для каждого дома автономное - производится строительство бойлерной (котельной)</p>	<p>Полная самостоятельность жителей, минимизация издержек</p>
Англия	<p>Существование только частных компаний - поставщиков ресурсов. Каждый житель сам выбирает поставщика ресурсов, в случае необходимости может менять их, но не чаще одного раза в неделю.</p> <p>Поставщики ресурсов могут быть разные, например, один продает электроэнергию днем, другой — ночью.</p>	<p>Самостоятельный поиск поставщиков ресурсов для минимизации квартплаты</p>

Страна	Особенности управления ЖКХ	Результат
США	Широкий рынок услуг узкоспециализированной деятельности в сфере содержания и ремонта жилья и обслуживания инженерных сетей и сооружений. Существует необходимость в высококвалифицированном управлении и знании рынка подрядных работ и технологий. В каждом штате свои порядки. Деньги за оплату коммунальных услуг взимаются ежемесячно автоматически с банковского счета. Налог на жилье в США взимается ежегодно и составляет 13 % от рыночной стоимости объекта недвижимости.	Узкоспециализированный рынок коммунальных услуг. Отсутствие квартплаты как таковой
Польша	Управление ЖКХ осуществляется акционерным обществом со 100% - ным государственным (муниципальным) капиталом. Все виды предоставления коммунальных услуг объединены в единую государственную компанию. Она управляет финансами, производством ресурсов и осуществляет мониторинг. Поставщики ресурсов могут иметь различную форму собственности.	Предоставление качественных услуг. Обеспечение надежности работы сферы ЖКХ

Из табл. 2 видно, что за рубежом формы управления ЖКХ очень многообразны. От заключения индивидуальных договоров каждого жителя многоквартирного дома, или всех жителей одного дома с различными поставщиками ресурсов, как в Англии и Германии и до управления сферой ЖКХ со 100 % - ным муниципальным капиталом как в Польше [93].

Таким образом, проанализировав ситуацию с реформированием сферы ЖКХ в различных странах мира можно отметить, что везде была проведена приватизация жилфонда. Доля собственников жилья составляет в странах Европы от 50 до 80 %. Что касается США, то здесь доля собственников жилья составляет порядка 70 %. Если существуют собственники, то существует и рынок предоставления коммунальных услуг, который должен отвечать растущим запросом на получение качественных услуг у собственников жилых помещений. В некоторых странах Европы и особенно Центральной еще велика доля арендаторов. В Скандинавии эта доля составляет от 13 до 20 %. В США порядка 30 %. Однако прослеживается постепенная тенденция к уменьшению их доли. В социально ориентированных странах и странах бывшего социалистического лагеря еще сохраняется муниципальная собственность на жилье. Такое жилье есть в Швеции и странах ЦЕ. Его доля составляет от 3 до 18 %. Такое жилье в основном используется для проживания малоимущими слоями населения.

Что касается управления жилфондом и предоставления услуг ЖКХ, то во время реформ оно осуществляется в основном с помощью управляющих компаний и самими собственниками жилья. Причем в странах Европы предпочтения отдают последним. Их доля составляет порядка 70% в Финляндии.

Во всех странах Европы при проведении реформирования сферы ЖКХ наблюдался резкий рост тарифов, в странах Восточной Европы они возросли более, чем в 10 раз. В странах Западной Европы рост соотносился в основном с ростом цен на энергоносители и инфляцию и составлял около 2-3 раз. Отметим, что резкий рост тарифов отмечался в случае государственного и не всегда эффективного регулирования. В странах Западной Европы и США тарифы устанавливаются децентрализованно, в основном самим организациями, предоставляющими услуги в сфере ЖКХ. [66].

Для реформирования сферы ЖКХ многие страны используют частно-государственное партнерство и концессионные соглашения частных фирм и органов муниципальных властей. Причем концессионные соглашения существуют не только в сфере обслуживания инфраструктуры, но и при строительстве домов. Английская и немецкая модели управления ЖКХ несколько отличаются от других стран. Здесь все системы жизнеобеспечения населения переданы в частные руки.

Проведенный анализ позволил сгруппировать общие проблемы управления ЖКХ в России и за рубежом. Решение этих проблем будет зависеть от модернизации существующих бизнес-процессов.

## 2 Особенности цифровой трансформации системы управления жилищно-коммунальным хозяйством

Если взглянуть на прогноз исследовательской компании Gartner от 2019 года (рис. 2) [5] на ближайшие 10 лет, то можно увидеть, какие цифровые технологии окажут существенное влияние на

цифровую трансформацию системы управления любым современным предприятием. Здесь интересен тот факт, что, например, быстрая модернизация существующих автоматизированных ERP-систем будет проходить с участием новой технологии Robotic Process Automation (RPA). RPA представляет собой уже автоматизацию (роботизацию) повторяющихся бизнес-процессов путем установки программного обеспечения, которое при помощи пользовательских интерфейсов работает с приложениями и компонентами «поверх» основной ИТ-архитектуры, например ERP-систем. RPA роботизирует действия, которые традиционно осуществлялись человеком. RPA в ближайшие два года выйдет на плато продуктивности кривой зрелости (Hype cycle). Это подтверждает актуальность развития RPA с точки зрения ее практической значимости. Такое быстрое развитие RPA в ближайшие два года обосновано заменой простых рутинных-бизнес-процессов. Однако будущее RPA напрямую связано с развитием искусственного интеллекта (Artificial Intelligence, AI). Использование машинного обучения (Machine Learning, ML) на больших данных (Big Data, BD) позволит роботизировать и сложные интеллектуальные бизнес-процессы предприятий ЖКХ. На кривой зрелости видно, что большинство технологий AI еще находятся на отрезке запуска технологий, либо на пике завышенных ожиданий, как ML. Плато производительности таких технологий будет достигнуто только через 5-10 лет, а это значит, что RPA в будущем выйдет на новый виток своего развития.

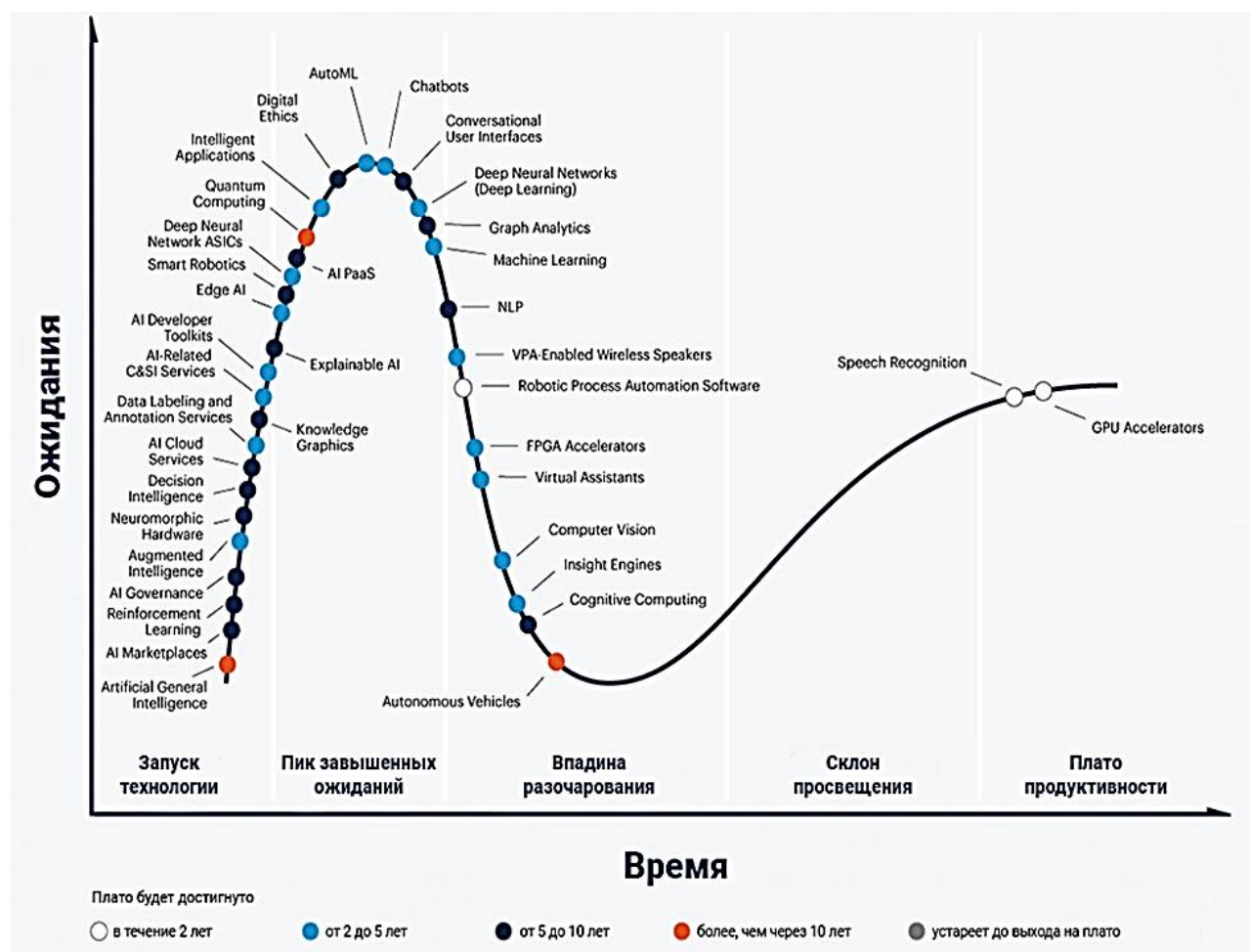


Рис. 2. Цикл зрелости технологии (Hype cycle) Gartner при ее внедрении на предприятии

Внедрение RPA в автоматизированную систему управления предприятием ЖКХ оказывает влияние на его бизнес-модель в целом [6]. Будут меняться все виды бизнес-процессов, организационная структура, цепочки поставок материалов, взаимодействия с клиентами, денежные потоки, документооборот. При этом нужно учитывать, что влияние RPA на бизнес-процессы предприятий ЖКХ должно быть инновационным, то есть экономически эффективным.

### 3 Моделирование актуальной системы управления жилищно-коммунальным хозяйством с учетом особенностей цифровой трансформации бизнес-процессов

Понятие «бизнес-процессы» стало использоваться в конце 70-х годов XX века для описания процессов автоматизации военной сферы США. В эти же годы появились первые языки, или нотации описания бизнес-процессов IDEF и BPMN [13], а уже в XXI веке появился полноценный инструментарий цифрового моделирования бизнес-процессов.

Анализируя литературу [14-15] по управлению бизнес-процессами можно выделить следующие типы процессов:

- основные бизнес-процессы;
- обеспечивающие бизнес-процессы;
- бизнес-процессы управления.

Формирование актуальной модели системы управления жилищно-коммунальным хозяйством с учетом особенностей цифровой трансформации осуществляется в несколько этапов. Эти этапы схематично представлены на рисунке 3.

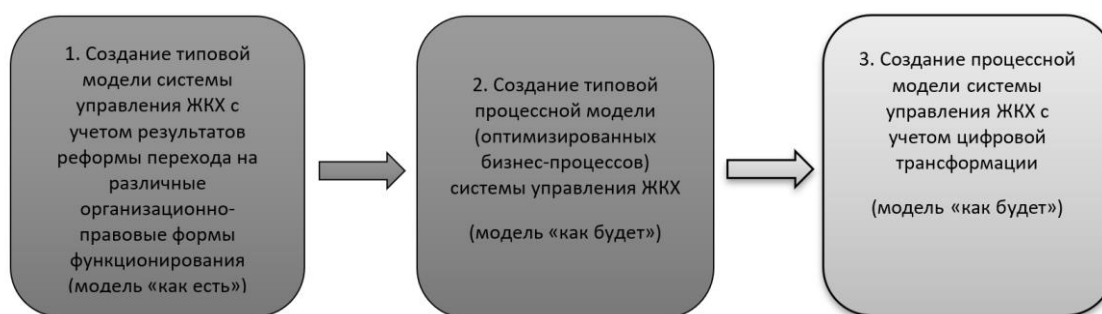


Рис. 3. Формирование актуальной модели системы управления жилищно-коммунальным хозяйством с учетом особенностей цифровой трансформации

Для наглядности моделирования актуальной системы управления жилищно-коммунальным хозяйством с учетом особенностей цифровой трансформации бизнес-процессов рассмотрим пример упрощенной системы управления многоквартирным домом и ее трансформацию. На рис. 4 представлены сгруппированы бизнес-процессы верхнего уровня «как есть».

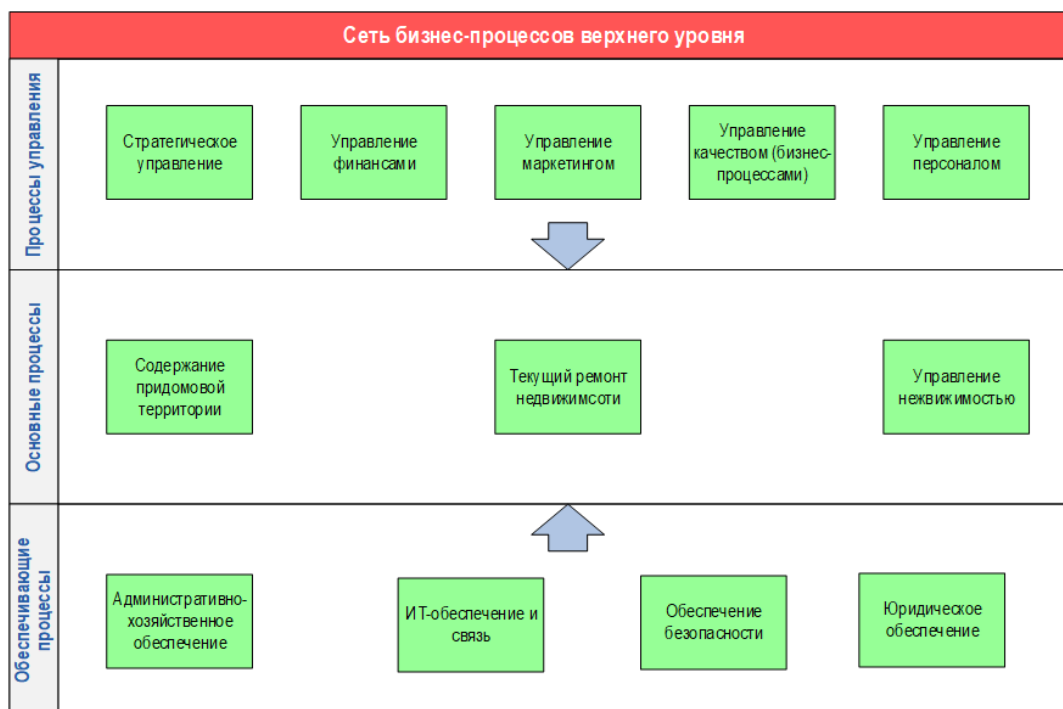


Рис. 4. Сеть бизнес-процессов верхнего уровня управления многоквартирным домом



В основных укрупненных бизнес-процессах (содержание придомовой территории, текущий ремонт недвижимости, управление недвижимостью) выделим ряд ключевых подпроцессов таких, как:

- инвентаризация общего имущества собственников помещений;
- оценка технического состояния и потребности в обслуживании и ремонте;
- определение приоритетов выполнения работ и ремонтов;
- составление дефектных актов и другой технической документации;
- разработка планов текущих работ по техническому и санитарному обслуживанию имущества;
- разработка планов ремонтов и замен оборудования (текущих и перспективных);
- подготовка предложений по реконструкции, модернизации имущества и ресурсосберегающим мероприятиям;
- технико-экономическая оценка различных вариантов/способов осуществления работ;
- организация аварийно-диспетчерского обслуживания.

Для моделирования системы управления представленного фрагмента модели основных бизнес-процессов нужно выделить и провести структурную декомпозицию процессов управления и обеспечивающих процессов.

К бизнес-процессам управления относятся:

#### 1. Стратегическое управление

- ставка на качество работ по содержанию и текущему ремонту домов, активный маркетинг и PR, «мягкий захват» домов;

- горизонтальный рост – сетевая компания с центром и филиалами;
- вертикальный рост – продажа дополнительных услуг;
- несмежная диверсификация – продажа услуг другим компаниям;

#### 2. Управление финансами

- обеспечение финансирования содержания имущества (распределение общих расходов и сбор платежей/взносов);

- обеспечение бухгалтерского учета и отчетности;
- управление доходами и расходами;
- привлечение дополнительных финансовых ресурсов;
- финансовое обеспечение будущих ремонтов;

- вложение свободных финансовых средств с целью предотвращения инфляционных потерь и получения дополнительных доходов;

#### 3. Управление качеством

- финансовые отчеты перед собственниками имущества;
- контроль качества и объема потребляемых коммунальных услуг;
- организация внутреннего финансового контроля и внешнего аудита;

#### 4. Управление персоналом

- обоснование потребности в административном и производственном персонале;
- подбор кандидатур, наем и увольнение персонала;
- утверждение трудового распорядка, положения об оплате труда и премирования работников;
- разработка служебных инструкций/должностных обязанностей;
- организация инструктажа работников на рабочих местах и обеспечение безопасных условий

труда;

- выдача и контроль исполнения заданий;

#### 5. Управление маркетингом

- ведение обновляемых списков собственников, нанимателей и арендаторов помещений;

- обеспечение собственников, нанимателей, арендаторов помещений информацией, связанной с содержанием жилищного фонда;

- прием заявок, предложений, жалоб и работа с ними;
- подготовка собраний собственников помещений (жителей);
- отчетность перед собственниками жилищного фонда;
- работа по обеспечению полноты сбора обязательных платежей и взносов;
- ведение делопроизводства и архивного хранения документов;
- взаимодействие с органами государственной власти и управления, органами самоуправления граждан, государственными инспекциями, финансовыми организациями.

К обеспечивающим бизнес-процессам относятся:

#### 1. Административно-хозяйственное обеспечение

- организация удобной процедуры оплаты коммунальных услуг;

- регулирование отношений между потребителями коммунальных услуг в доме;

## 2. ИТ -обеспечение и связь

- распределение платы за коммунальные услуги между потребителями при оплате по показателям общедомового прибора учета потребления услуг (или по нормативам потребления при отсутствии приборного учета);

- учет потребителей коммунальных услуг;

## 3. Обеспечение безопасности

- организация противопожарных мероприятий;

- осуществление мероприятий по сохранности имущества и предотвращению доступа посторонних лиц, антивандалных мероприятий;

- разработка системы оповещения и порядка действий при чрезвычайных ситуациях;

- подготовка инструкций по пользованию инженерным оборудованием, оснащение предупредительными надписями и табличками;

- контроль соблюдения норм и правил проживания и пользования помещениями, общим имуществом и придомовыми земельными участками;

- соблюдения правил перепланировки и переоборудования помещений;

## 4. Юридическое обеспечение

- заключение договоров на предоставление коммунальных услуг;

- заключение договоров с собственниками, нанимателями, арендаторами помещений;

- обеспечение соответствия оплаты фактическому количеству и качеству услуг и др.

При декомпозиции количество подпроцессов может увеличиваться до тех пор, пока будет улучшаться качество модели.

**На первом этапе** формирования актуальной модели системы управления жилищно-коммунальным хозяйством с учетом особенностей цифровой трансформации типовые бизнес-процессы учитывали результаты реформы перехода на различные организационно-правовые формы функционирования. При их анализе можно сделать выводы, что значимого влияния на основные бизнес-процессы не выявлено. На управляющие и обеспечивающие процессы различные организационно-правовые формы функционирования сказались, однако оценка экономической эффективности показала их равнозначность. Здесь цель реформ заключалась в создании конкуренции и росту общей эффективности управляющих компаний.

**На втором этапе** для улучшения всех бизнес-процессов использовался процессный подход. Используя функционально-стоимостной анализ бизнес-процессов создана типовая актуальная процессная матричная бизнес-модель системы управления ЖКХ. Усовершенствована организационная структура управляющей компании в соответствии с бизнес-процессами. Ранжирование в организационно-функциональной структуре [77, 78, 100] определялось с учетом проведенной структурной оценки бизнес-процессов и их значимости в достижении поставленных целей управления недвижимостью на основе показателя интегральной значимости центра ответственности (IRU — integral rate of unit), который рассчитывался по формуле

$$(1) IRU = \sum_{i,j} K_j^F \sum_{ij} k_{ij}^f n_{ij}^f$$

где  $n_{ij}^f$  — количество закрепленных за исполнителем функций  $i$ -й группы  $j$ -го вида;  $k_{ij}^f$  - значимость  $i$ -й группы  $j$ -м виде функций;  $K_j^F$  - значимость  $j$ -го вида функций в реализации портфеля стратегий.

Учитывались:

- коэффициент полноты охвата бизнес-процессов (функций)

$$(2) K_{\phi} = A_{\text{факт}} / A_{\text{норм}}$$

где  $A_{\text{факт}}$ ,  $A_{\text{норм}}$  — соответственно фактическое и нормативное (регламентированное) количество операций по реализации соответствующего бизнес-процесса;

- коэффициент неполноты бизнес-процессов (функций)

$$(3) K_{\text{н.ф}} = A_{\text{н}} / A_{\text{норм}}$$

где  $A_{\text{н}}$  — число операций (мероприятий), формально не закрепленных (регламентированных) функциями ни за каким центром ответственности;

- коэффициент дублирования бизнес-процессов (функций)

$$(4) K_{д.ф} = A_{д}/A_{норм},$$

где  $A_{д}$  — количество одинаковых работ, закрепленных за несколькими подразделениями в рамках реализации одной функции.

Количественный анализ полноты и степени охвата бизнес-процессов проводился с помощью матрицы, в которой весь функциональный набор сопоставляется с номенклатурой структурных подразделений управляющей компании и закрепленных за ними операций.

В цифровой модели были рассчитаны стоимости всех ключевых бизнес-процессов (подпроцессов, функций) управления и их агрегированные значения за месяц. Результаты представлены в третьей колонке табл. 3.

Таблица 3. Сравнительный анализ стоимостей бизнес-процессов с учетом цифровой трансформации

Основные бизнес-процессы ООО «ГУК Октябрьского района»	Количество подпроцессов управления и обеспечивающих процессов с участием человека, выполняющего рутинные операции в ERP-системах  n	Усредненная агрегированная стоимость подпроцессов без RPA  $C = \sum_{i=1}^n C_i$	Усредненная агрегированная стоимость подпроцессов с RPA простейших рутинных операций  $C_{RPA} = \sum_{i=1}^n C_{iRPA}$	Усредненная агрегированная стоимость подпроцессов с существующими на рынке RPA интеллектуальных операций (голосовые помощники, роботы распознавание изображений, самообучаемые системы классификации...)  $C_{RPA AI} = \sum_{i=1}^n C_{iRPA AI}$
Жилищные услуги:				
плата за найм и пользование жилым помещением	35	225 507 Р	157 855 Р	209 721 Р
содержание и ремонт жилого помещения	42	270 608 Р	189 426 Р	243 547 Р
Коммунальные услуги:				
водоснабжение	24	154 633 Р	108 243 Р	143 809 Р
водоотведение	22	141 747 Р	99 223 Р	131 825 Р
горячее водоснабжение	23	148 190 Р	103 733 Р	137 817 Р
отопление	28	180 405 Р	126 284 Р	167 777 Р
электроснабжение	24	154 633 Р	108 243 Р	146 901 Р
газоснабжение	24	154 633 Р	108 243 Р	143 809 Р

На третьем этапе бизнес-процессы последовательно подвергались цифровой трансформации при помощи внедрения программных роботов (RPA).

В четвертой колонке табл. 3 приведены расчеты усредненной агрегированной стоимости подпроцессов с RPA простейших рутинных операций

$$(5) C_{RPA} = \sum_{i=1}^n C_{iRPA},$$

В пятой колонке табл. 3 приведены расчеты усредненной агрегированной стоимости подпроцессов с существующими на рынке RPA интеллектуальных операций (голосовые помощники, роботы распознавание изображений, самообучаемые системы классификации, Системы обработки неструктурированных больших данных (big data) и др.)

$$(6) C_{RPA AI} = \sum_{i=1}^n C_{iRPA AI}.$$

Как видно из табл. 3 внедрение простейших RPA, позволяющих роботизировать простейшие рутинные бизнес-процессы позволяют сократить их стоимость на 50-100%. Внедрение сложных RPA с элементами искусственного интеллекта (AI), которые сейчас существуют на рынке, позволит повысить эффективность на 5-10%. Роботизация части бизнес-процессов при существующем уровне развития RPA неэффективна, а некоторые процессы пока не могут быть роботизированы в силу отсутствия соответствующих технологий совсем.

## Заключение

Развивая систему управления жилищно-коммунальным хозяйством в условиях цифровой трансформации бизнес-процессов при помощи внедрения программных роботов в существующие автоматизированные системы управления, можно сделать следующие выводы:

1. Цифровая трансформация при помощи RPA простых рутинных бизнес-процессов, которые выполняют сотрудники, однозначно экономически целесообразна (эффект достигает 50-100%) и в ближайшие 10 лет такие процессы будут роботизированы при минимальных затратах.

2. Внедрение сложных RPA с элементами искусственного интеллекта (AI), которые сейчас существуют на рынке, позволит повысить эффективность на 5-10%.

3. Роботизация части бизнес-процессов при существующем уровне развития RPA неэффективна, а некоторые процессы пока не могут быть роботизированы в силу отсутствия соответствующих технологий совсем.

4. Улучшая бизнес-процесс при помощи RPA, следует учитывать, что при этом высвобождается рабочее время сотрудников, а это в свою очередь, может привести к сокращению штатов. По сравнению с большой стоимостью человеческого времени, машинное время очень дешевое, стоимость роботизированного бизнес-процесса будет небольшой, поэтому часть сотрудников окажется ненужной – их заменят роботы.

5. Практика внедрения RPA в других отраслях экономики показала, что вместе с сокращением сотрудников, выполняющих рутинные операции, открываются новые вакансии, связанные с ИТ-технологиями. Так на 4 программных робота в среднем требуется один человек – оператор роботов. Такие изменения в организационной структуре тоже требуют учета и экономического обоснования. Предложенная процессная модель позволит учитывать и эти объективные особенности, которые проявят себя в ближайшее время.

6. Помимо финансовой эффективности такая цифровая трансформация исключает ошибки в операциях, повышает надежность и скорость исполнения бизнес-процессов.

## Литература

1. «Базовые и дополнительные требования к умным городам» (стандарт "Умный город") (утв. Минстроем России 04.03.2019) Информационно-правовой портал Гарант. РУ. <https://base.garant.ru/>
2. Сухоруков А.И., Ерошкин С.Ю., Каллаур Г.Ю., Папикян Л.М. Технологии информационного моделирования всех этапов жизненного цикла технического объекта. Вестник машиностроения. 2018. № 4. С. 84-86.
3. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 24.04.2020) [электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51057/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/) (дата обращения: 24.04.2020).
4. Слин-780-яков Ю.В. Менеджмент в жилищно-коммунальном хозяйстве: учебник. – Москва: Финансы и статистика, ИНФРА-М, 2010. – 352 с.
5. "Жилищный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 24.04.2020) [электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51057/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/) (дата обращения: 24.04.2020).
6. "Федеральный закон от 06.10.2003 N 131-ФЗ (ред. от 24.04.2020) "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации"" [электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51057/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/) (дата обращения: 24.04.2020).