

УДК 004(076)

DOI: 10.17277/voprosy.2024.04.pp.041-060

### РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ИТ-РЕШЕНИЙ

Н. А. Инькова, В. А. Лукин

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов, Россия*

**Ключевые слова:** агрохолдинг; бизнес-процессы; информационная система; мобильное приложение; реинжиниринг бизнес-процессов на основе ИТ; технологии разработки мобильного приложения; цифровизация.

**Аннотация:** Представлено исследование по оптимизации ключевых сельскохозяйственных бизнес-процессов («инвентаризация», «осмотр поля» и «внесение удобрений») посредством внедрения мобильного приложения. Проведен детальный анализ и реинжиниринг бизнес-процессов с применением методологии моделирования AS IS и TO BE, продемонстрированы преимущества цифровой трансформации традиционных операций. Представленное мобильное решение направлено на автоматизацию и оптимизацию производственных процессов в сельском хозяйстве, что способствует повышению эффективности управления и рациональному использованию ресурсов в аграрном секторе.

#### Введение

В проведенном исследовании акцент сделан на вопросах цифровой трансформации агропромышленного комплекса, оптимизации бизнес-процессов и внедрении инновационных ИТ-решений, которые активно исследуются отечественными и зарубежными учеными. Однако разработка конкретных программных продуктов, ориентированных на автоматизацию деятельности агрохолдингов, остается малоизученной областью и требует дальнейших научных изысканий.

Цифровые технологии сосредоточены в агропромышленном секторе на повышении производительности и конкурентоспособности отечествен-

---

Инькова Наталья Анатольевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Коммерция и бизнес-информатика», e-mail: inkova.na@mail.tstu.ru; Лукин Владислав Алексеевич – ассистент, аспирант кафедры «Коммерция и бизнес-информатика», ТамбГТУ, Тамбов, Россия.

ного агробизнеса, обеспечении необходимого уровня продовольственной безопасности, расширении экспортного потенциала в условиях санкционных запретов в отношении России [1].

Пионерами в освоении IT-технологий применительно к сельскому хозяйству были крупные сельскохозяйственные производители, обладающие более широкими возможностями, например, агрохолдинги «Русагро» и «Кубань» и др.

Результативность инновационных решений в сфере цифровизации агропромышленного производства предполагает объединение усилий отраслевых специалистов и IT-специалистов, применение устройств, позволяющих в режиме «реального времени» контролировать и анализировать ход технологических процессов. Разработкой программных продуктов для оптимизации технологических процессов в различных отраслях агропромышленного сектора российской экономики зарекомендовали себя такие компании, как «КОНЦЕПТ», Cognitive Technologies (Когнитивные технологии), «Алан-ИТ» (Россия), Pessl Instruments (Австрия), Bernard van Lengerich Maschinenfabrik GmbH & Co. KG (Германия), Uniform-Agri (Голландия), S.A.E. AFIKIM (Израиль) и др. [2, с. 139 – 142].

### **Развитие агрохолдингов в эпоху цифровизации**

В эпоху глобализации экономики актуализируется необходимость в научном подходе к управлению деятельностью агрохолдингов на рынке продовольствия, в проведении анализа тенденций их эволюции в процессе производства продукции. Разработка эффективных стратегий для агрохолдингов требует глубокого понимания теоретических и методических принципов их интеграции с учетом уникальных характеристик региональных продовольственных рынков.

Интеграция и концентрация капитала в аграрной отрасли в условиях рынка представляют собой комплексный процесс самоорганизации, который до настоящего времени не нашел своего полного отражения в теоретических работах, несмотря на обширный спектр исследований, проведенных как отечественными, так и зарубежными учеными. Разнообразие мнений в экономической науке относительно сущности данного процесса свидетельствует о сложности его понимания и интерпретации.

Под агрохолдингами понимается такое объединение нескольких организаций, принадлежащих в совокупности одному владельцу (одному физическому или юридическому лицу), среди которых есть несколько корпоративных сельскохозяйственных предприятий. В силу принадлежности одному физическому или юридическому лицу-владельцу предприятия агрохолдинга находятся под единым управлением.

Приведем основные факторы, способствующие формированию агрохолдингов в РФ:

– организационные: в ходе совместной деятельности субъектов по продовольственной цепочке создания продукта совершенствуется институциональная основа взаимодействия участников, создаются специализированные службы и подразделения для привлечения инвестиций и реструктуризации деятельности партнеров, устанавливаются внутренние правила согласования их интересов и регулирования спорных вопросов;

– экономические: в рамках агрохолдинга сглаживаются существующие на практике различия в эффективности развития производства по цепи создания продукта в АПК. Предприятия торговли и переработки, находящиеся на заключительной стадии доведения продукта до потребителя, получают среднерыночную отдачу на капитал, имеют возможности для расширения производственных мощностей и внедрения современных технологий. Сельскохозяйственные организации из-за низкой рентабельности продаж и недостатка инвестиционных ресурсов сокращают объемы производства, что в конечном счете приводит к сокращению сырьевой базы перерабатывающих организаций, падению загруженности производственных мощностей и, как следствие, ухудшению их производственно-финансовых показателей.

Бурное развитие агрохолдингов внесло определенные изменения в сельскую местность. Основная цель агрохолдингов как коммерческих организаций – генерирование прибыли на вложение капитала собственников – инвесторов. Содержание сельской производственной и социальной инфраструктуры не является функцией коммерческой организации. Собственники крупных агрохолдингов, высший менеджмент и часть наемных работников, как правило, проживают в городах, где ни они, ни члены их семей не пользуются сельской инфраструктурой.

Для успешного функционирования агрохолдинга необходимо иметь четкое понимание об организации бизнес-процессов в различных сферах его деятельности, таких как производство, логистика, маркетинг и управление персоналом. Например, в производственные бизнес-процессы агрохолдинга можно включать такие этапы, как посев, уход за растениями, сбор урожая, его обработка и хранение. Каждый из этих этапов требует определенных ресурсов, технологических знаний и координации для достижения оптимальных результатов.

В современном бизнесе понятие «бизнес-процесс» играет важную роль, особенно в сфере агрохолдингов. Бизнес-процесс – последовательность взаимосвязанных действий, которые выполняются в целях достижения определенного результата и создания ценности для клиентов или потребителей. Важно понимать, что бизнес-процессы являются неотъемлемой частью деятельности агрохолдинга, определяют его эффективность и конкурентоспособность.

Оптимизация бизнес-процессов в агрохолдинге позволяет повысить его эффективность и производительность. Например, автоматизация и внедрение новых технологий в производственные процессы снижают затраты на рабочую силу, значительно увеличивают выход продукции и повышают качество. Анализ и оптимизация логистических процессов помогают улучшить управление запасами, сократить временные затраты на доставку и повысить надежность поставок.

Бизнес-процессы также играют ключевую роль в обеспечении качества в агрохолдинге. Введение системы контроля качества на каждом этапе бизнес-процесса позволяет минимизировать возможность дефектов и отклонений. Таким образом, сельскохозяйственные предприятия могут гарантировать безопасность и качество своих продуктов, что в свою очередь повышает уровень доверия потребителей и способствует укреплению позиций на рынке [3].

## Реинжиниринг бизнес-процессов агрохолдинга

Цель реинжиниринга бизнес-процессов агрохолдинга – оптимизация и улучшение операционной эффективности в области агрономии. Одна из главных целей реинжиниринга – автоматизация и централизация процесса сбора, анализа и предоставления данных об агрокультурах. Поэтому разработка мобильного приложения позволит агрономам упростить и ускорить заполнение отчетности во время работы на поле, что повысит эффективность процессов и сократит временные затраты.

Таким образом, с одной стороны, мобильное приложение позволит агрономам избавиться от необходимости заполнять бумажные отчеты или вводить данные вручную в электронные таблицы. Вместо этого они смогут в режиме реального времени заполнять отчетность в мобильном приложении, указывая информацию о проведенных операциях, использованных материалах, состоянии посевов и других необходимых данных.

С другой стороны, мобильное приложение позволит агрономам использовать функции геолокации для точного указания местоположения проведенных работ и привязки к определенным участкам. Это снизит вероятность ошибок и повысит качество информации, что позволит принимать более обоснованные решения на основе полученных данных.

Реинжиниринг бизнес-процессов агрохолдинга на основе ИТ повышает прозрачность и доступность информации для всех заинтересованных сторон. Мобильное приложение предоставит возможность агрономам быстро и удобно передавать данные, включая фотографии, видео или текстовую информацию, связанную с проводимыми работами. Это улучшит коммуникацию между агрономами, менеджерами и другими сотрудниками, а также облегчит контроль и мониторинг выполнения работ.

Рассмотрим несколько бизнес-процессов, присутствующих в агрохолдинге:

1. Инвентаризация поля – на каждом поле периодически проводится инвентаризация. Она включает в себя сравнение фактических данных с отчетными, а именно сравнение засеянных культур. Если оказалось, что фактическая культура отличается, то это повод обратиться к высшему руководству для изменения стратегии действий.

2. Осмотр поля – является еще более частым процессом, который проводится на поле, так как результат проведения осмотра отвечает за состояние поля и культур. Например, может появиться какая-то болезнь культуры, вследствие которой в срочном порядке следует предпринять соответствующие действия, или же вредители, от которых тоже следует избавиться.

Чаще всего данные бизнес-процессы не рационально используют временные и человеческие ресурсы, которые можно очень сильно оптимизировать посредством реинжиниринга на основе ИТ.

Внесение удобрений проводится практически на каждом поле. В отличие от предыдущих двух процессов, этот процесс является большим, но данного функционала нет в основном web-приложении агрохолдинга.

Реинжиниринг таких процессов на основе ИТ окажет очень сильное влияние на уровень инноваций на предприятии и увеличит эффективность

бизнес-процессов. Эти показатели являются одними из ключевых факторов успеха агрохолдинга.

Следует построить модели AS IS и TO BE для бизнес-процессов, которые выбраны к реинжинирингу. Реинжиниринг будет строиться, опираясь на наличие у предприятия информационной системы, хранящей информацию о поле.

На блок-схеме AS IS бизнес-процесса инвентаризации на поле видно, что основным хранилищем информации по данному процессу являются бумажные носители. Агроном приходит на поле и определяет текущую культуру, после чего она сравнивается с отчетной культурой из отчетности по полю. Затем, если культура не соответствует, проводятся необходимые работы на поле (рис. 1).

После реинжиниринга блок-схема больше не имеет пула «Хранилище предприятия», которое отвечало за хранение отчетностей на бумажных носителях (рис. 2). Это было достигнуто благодаря хранению всей информации в базе данных. Начало бизнес-процесса осталось неизменным – агроном приходит на поле и определяет фактическую культуру. Затем заполняет информацию в мобильном приложении, и оно отправляет запрос к серверу предприятия, что автоматически сохраняет результат операции в электронном носителе. После этого пользователь может проверить в информационной системе совпадение культур (ИС покажет, если культура не соответствует).

Результаты внедрения представлены в табл. 1, где отображены преимущества от реинжиниринга бизнес-процесса.

Рассмотрим модель AS IS для бизнес-процесса осмотра поля (рис. 3).

Как и с инвентаризацией, агроном приходит на поле и проверяет есть ли вредители, болезнь культуры или нарушения. После чего он составляет отчет, вносит его в хранилище и информационную систему. Затем проводятся работы на поле, если они необходимы.

При наличии мобильного приложения агроном после осмотра поля выбирает результат проведения операции и отправляет запрос к серверу (рис. 4). Затем информация сохраняется в базе данных и отображается в ИС. При необходимости могут быть проведены работы на поле.

Таблица 1

### Результаты реинжиниринга бизнес-процесса «Инвентаризация»

Показатель	До AS IS	После TO BE
Время на проверку одного поля, мин	45...60	15...20
Время на внесение данных, мин	30	5
Интервал доступности информации	20...30 мин	Мгновенно
Вероятность ошибки при внесении данных, %	15	2
Скорость реагирования на несоответствия	2–3 дня	1–2 ч

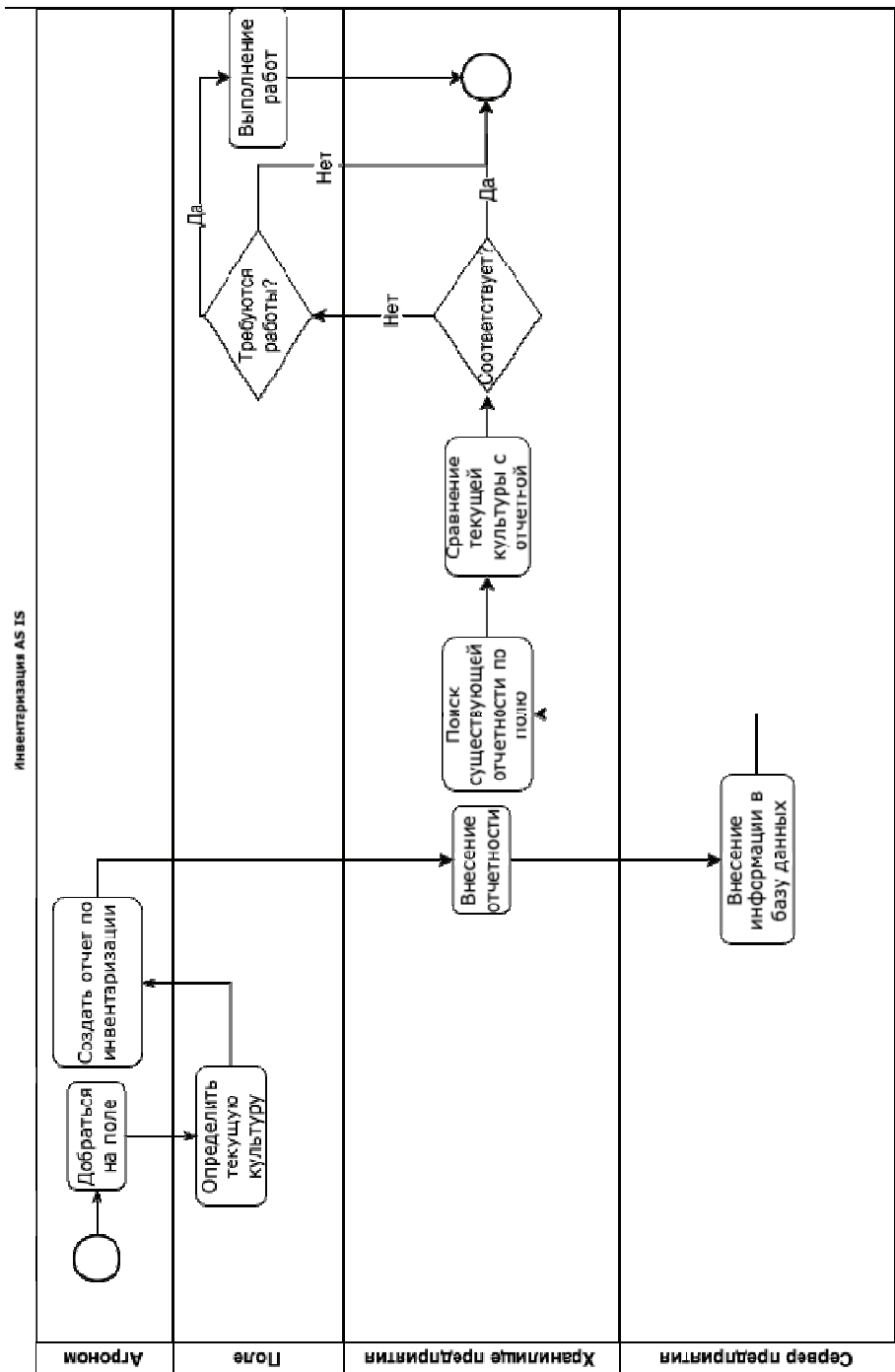


Рис. 1. Модель AS IS бизнес-процесса «Инвентаризация»

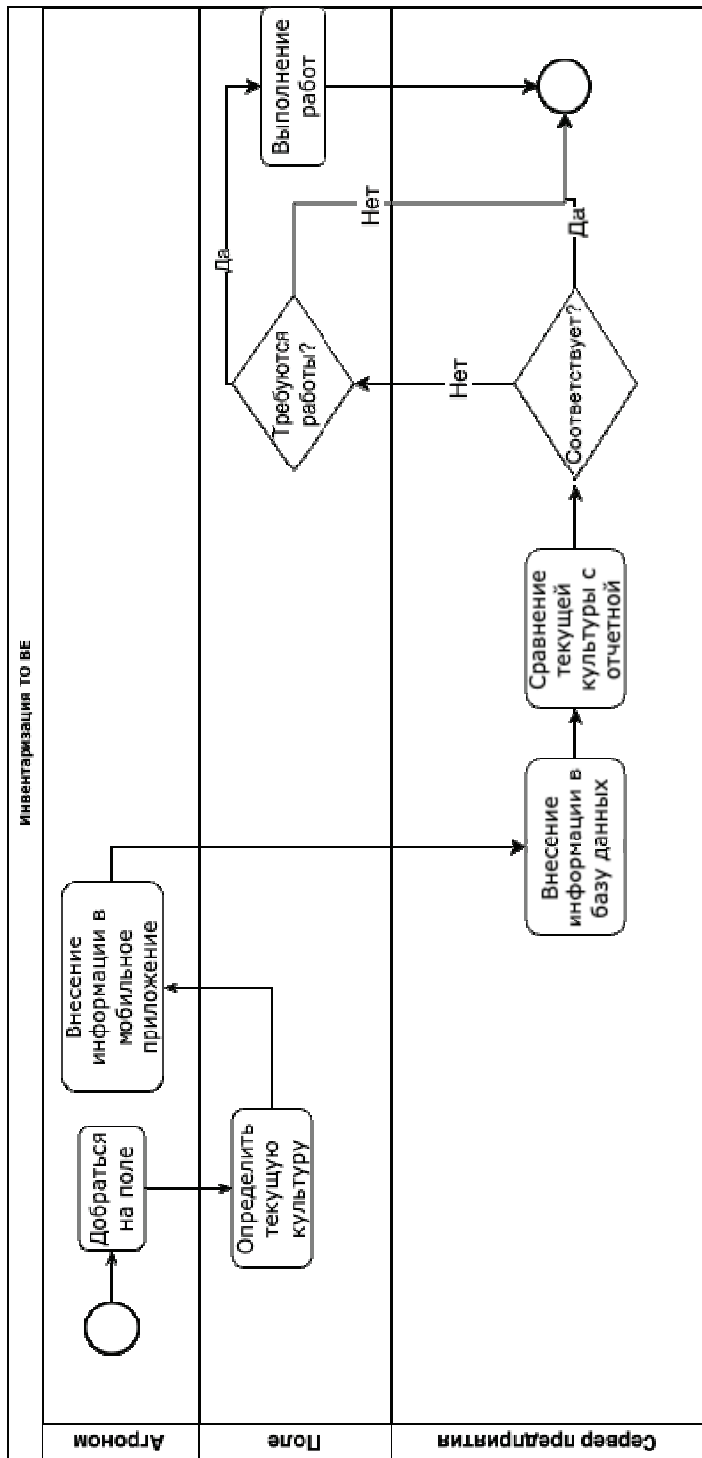


Рис. 2. Модель ТО ВЕ бизнес-процесса «Инвентаризация»

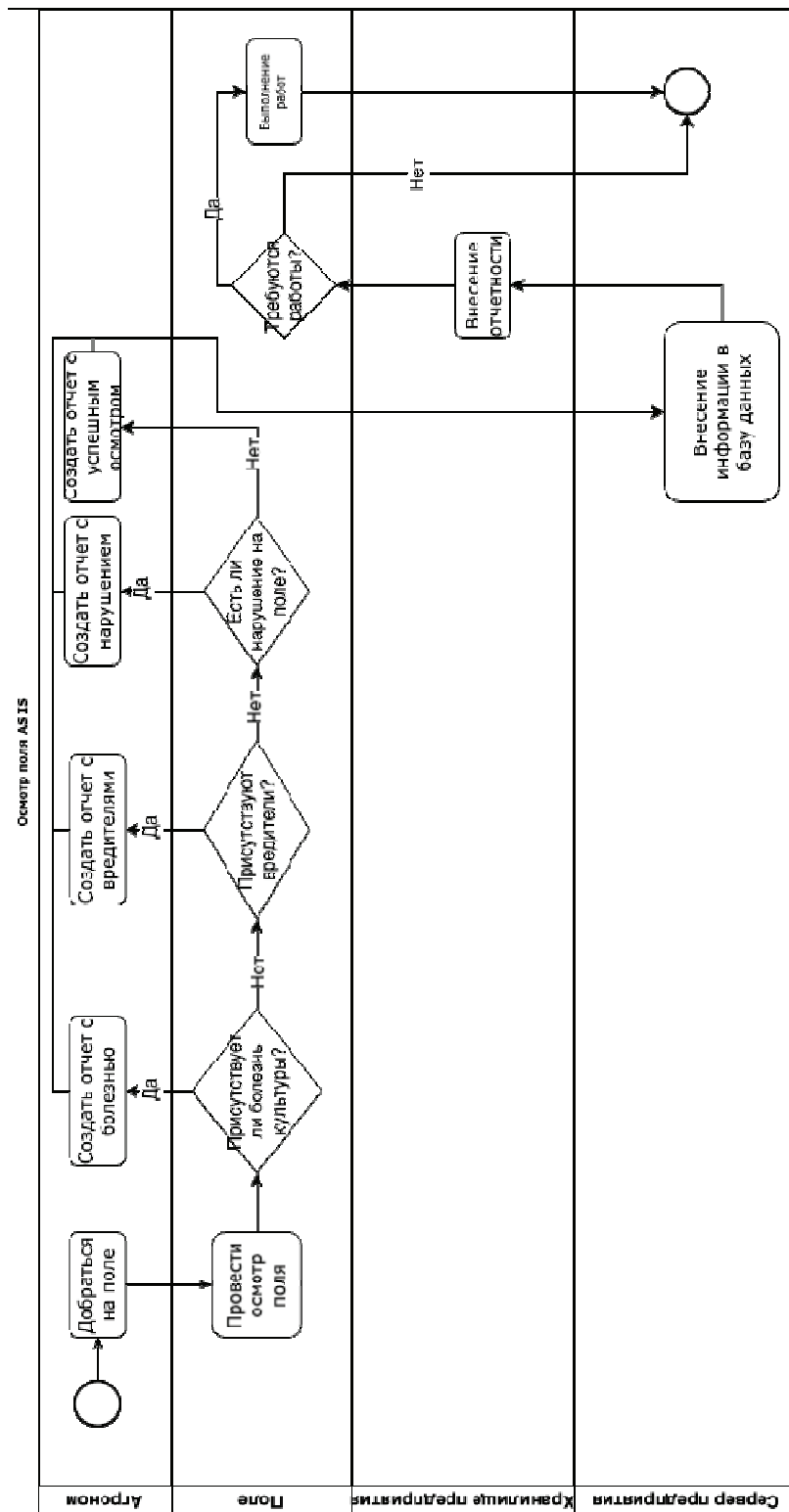


Рис. 3. Модель AS IS бизнес-процесса «Осмотр поля»



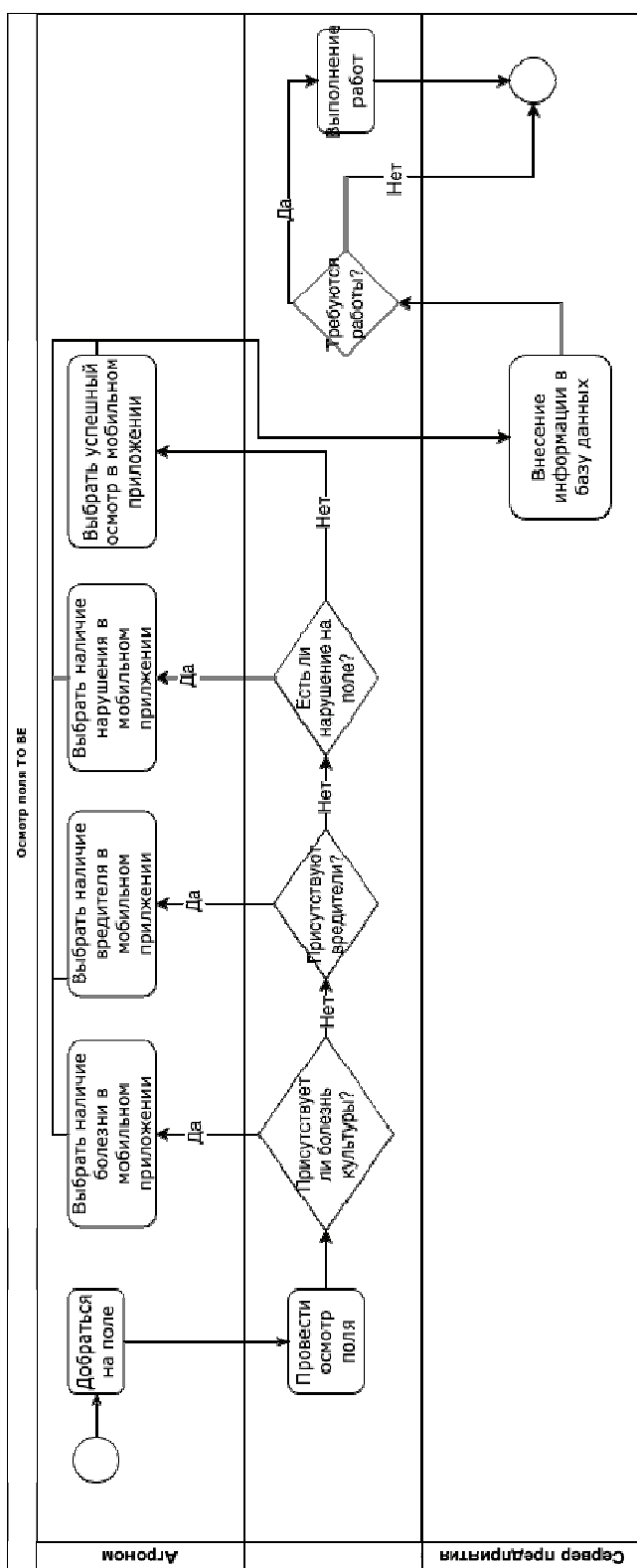


Рис. 4. Модель ТО ВЕ бизнес-процесса «Осмотр поля»

Таблица 2

**Результаты реинжининга бизнес-процесса «Осмотр поля»**

Показатель	До AS IS	После TO BE
Время на осмотр и фиксацию данных, мин	90...120	30...40
Скорость передачи информации о проблемах	1–2 дня	5...10 мин
Время на составление отчета, мин	40	10
Точность данных, %	85	98
Время принятия решений, ч	24...48	2...4
Отслеживание динамики состояния поля	Затруднено	Автоматическое
Доступность исторических данных	Ограниченная	Полная

Сравним затраты и прочие показатели моделей AS IS и TO BE (табл. 2).

Для внесения удобрений требуется для начала получить отчет по полю, в котором будет указана площадь и текущая культура. После этого выбираются удобрения, учитывая площадь, и в зависимости от удобрения и площади определяется количество закупаемого удобрения. Происходит закупка и транспортировка удобрений на поле, готовят для него почву и вносят. Далее создается отчет, который (как с инвентаризацией и осмотром поля) вносится в хранилище и информационную систему (рис. 5).

При реинжининге данного бизнес-процесса потребуется также доработка информационной системы (рис. 6), а именно, добавление функционала расчета удобрений. После обновления ИС руководству потребуется только выбрать удобрение для поля, исходя из информации в информационной системе, после чего система выдаст нужное количество выбранного удобрения. Выполняются работы на поле, и затем создается отчет (по факту только информация по внесенному удобрению) по полю, который отправляется в базу данных.

Представим затраты и временные показатели бизнес-процесса в реализации представленных моделей в виде табл. 3.

Таблица 3

**Результаты реинжининга бизнес-процесса «Внесение удобрений»**

Показатель	До AS IS	После TO BE
Время на получение отчета по полю, мин	30...40	1...2
Время расчета необходимого количества удобрений, мин	45...60	
Точность расчетов, %	90	99,9
Время на формирование отчетности, мин	60	10
Оптимизация закупок удобрений	Средняя	Высокая
Контроль расхода удобрений	Ручной	Автоматический
Прогнозирование потребности в удобрениях	Затруднено	Автоматическое

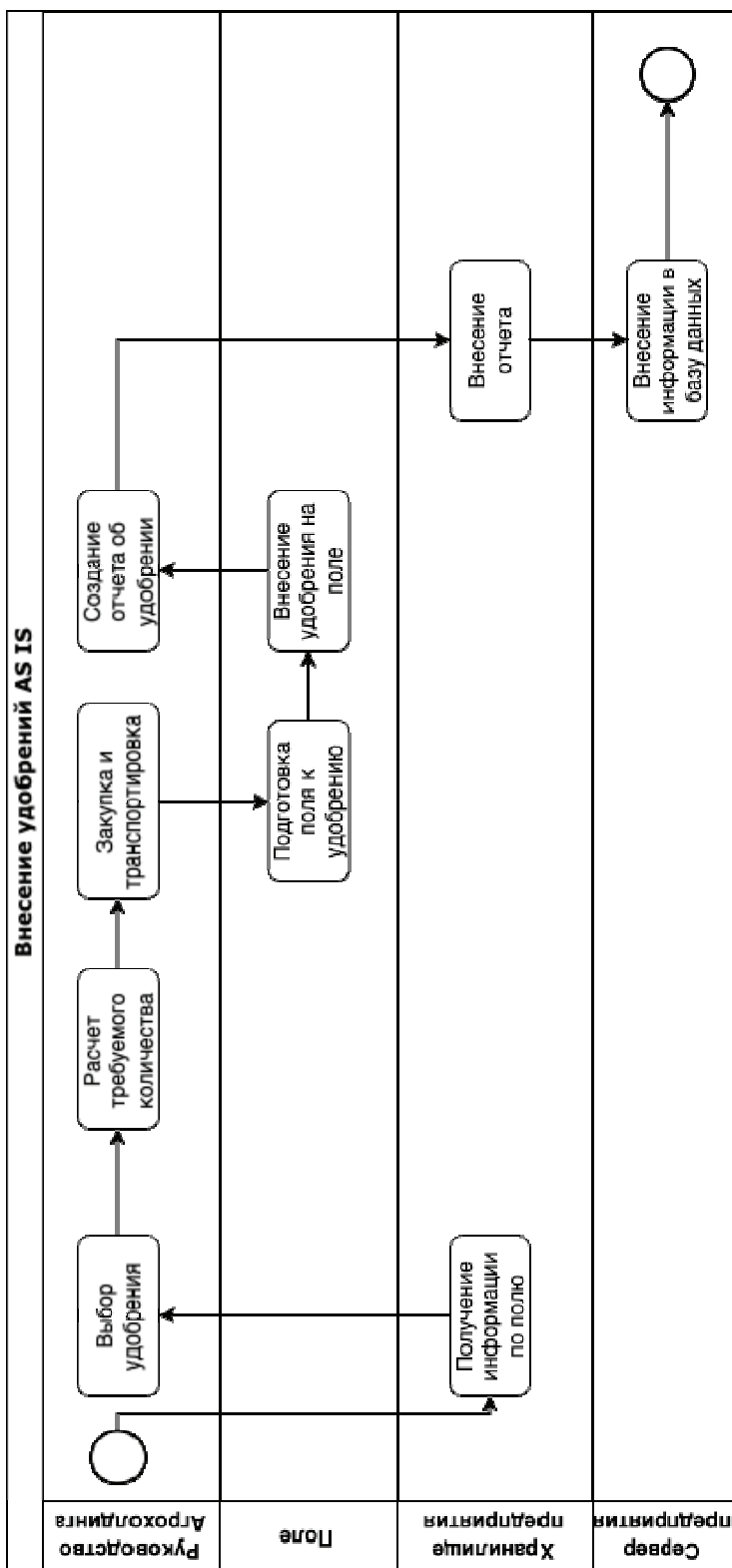


Рис. 5. Модель AS IS бизнес-процесса «Внесение удобрений»

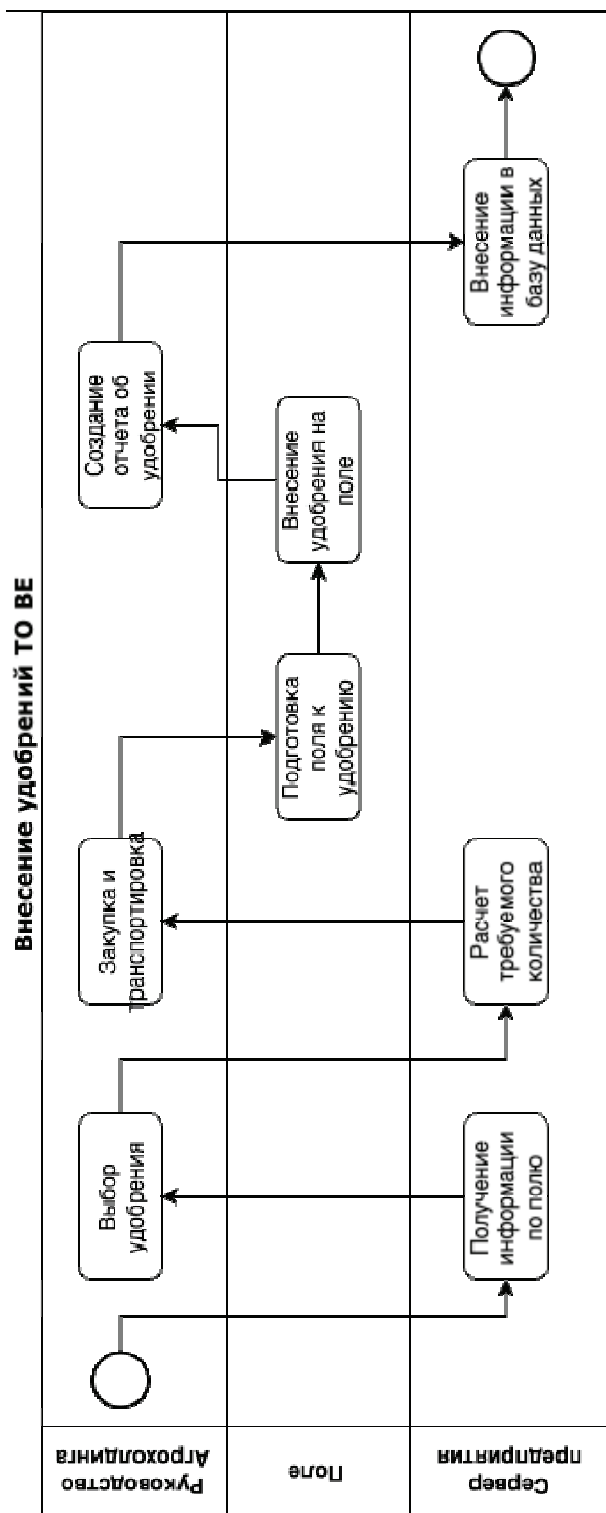


Рис. 6. Модель ТО ВЕ бизнес-процесса «Внесение удобрений»

## **Сравнительная характеристика средств разработки мобильных приложений**

Рассмотрим критерии для выбора технологии разработки мобильного приложения:

1) кроссплатформенность: выбранная технология должна обеспечивать возможность создания приложений для различных платформ, таких как iOS и Android, с использованием единой кодовой базы. Это позволяет сэкономить время и ресурсы на разработку и поддержку отдельных приложений для каждой платформы;

2) производительность: технология должна обеспечивать высокую производительность приложений, включая быстрый запуск, плавную работу пользовательского интерфейса и эффективное использование системных ресурсов устройства;

3) богатый набор инструментов и библиотек: выбранная технология должна предоставлять широкий спектр инструментов, библиотек и фреймворков, упрощающих разработку и позволяющих создавать привлекательные и интерактивные пользовательские интерфейсы;

4) поддержка офлайн-режима: технология должна обеспечивать возможность создания приложений, способных работать в автономном режиме без постоянного подключения к Интернету. Это особенно важно для приложений, используемых в условиях с ограниченным или нестабильным доступом к сети;

5) интеграция с backend-системами: выбранная технология должна обеспечивать плавную интеграцию с различными backend-технологиями и сервисами через API и веб-сервисы, что позволяет обмениваться данными между мобильным приложением и серверной частью системы;

6) активное сообщество и поддержка: наличие активного сообщества разработчиков и поддержки со стороны компании-разработчика технологии является важным фактором. Это гарантирует доступность ресурсов, регулярных обновлений, исправлений ошибок и помощи при разработке приложения;

7) скорость разработки: технология должна обеспечивать быструю и эффективную разработку приложений. Наличие инструментов для ускорения процесса разработки, таких как горячая перезагрузка, визуальные конструкторы интерфейса и готовые компоненты, может значительно сократить время выхода приложения на рынок;

8) тестирование и отладка: выбранная технология должна предоставлять надежные инструменты для тестирования и отладки приложений, такие как модульные тесты, интеграционные тесты и инструменты для профилирования производительности, что поможет обеспечить качество и стабильность приложения;

9) масштабируемость и поддержка: технология должна поддерживать масштабирование приложения по мере роста и развития бизнеса. Она должна предоставлять архитектурные паттерны и практики, которые способствуют созданию масштабируемых и поддерживаемых приложений.

Требуется сравнить наиболее популярные технологии для выбора тех, на которых будет разрабатываться мобильное приложение и серверная часть для него.

Рассмотрим несколько технологий для мобильных приложений.

#### 1. Flutter и React Native:

Flutter предлагает высокую производительность, богатый набор виджетов и инструментов, а также возможность создания привлекательных пользовательских интерфейсов с использованием единой кодовой базы.

React Native использует популярную библиотеку React и позволяет создавать нативные приложения с использованием Java Script и компонентов React. Он имеет большое сообщество разработчиков и множество сторонних библиотек.

Flutter обеспечивает более быструю разработку и лучшую производительность, в то время как React Native предлагает более широкую экосистему и возможность использования существующих знаний веб-разработки.

#### 2. Xamarin vs Native (iOS/Android):

Xamarin позволяет создавать кроссплатформенные приложения на языке C# с использованием единой кодовой базы. Он обеспечивает доступ к нативным API и возможность создания нативных пользовательских интерфейсов.

Нативная разработка (iOS/Android) подразумевает создание отдельных приложений для каждой платформы с использованием специфичных для платформы языков и инструментов (Swift/Objective-C для iOS, Java/Kotlin для Android).

Xamarin упрощает разработку и поддержку приложений для нескольких платформ, в то время как нативная разработка обеспечивает максимальную производительность и доступ ко всем возможностям платформы.

Представим более полную сравнительную характеристику инструментов разработки мобильного приложения в виде табл. 4.

Рассмотрим технологии для backend, для использования шлюза между данными, информационной системой и мобильным приложением.

#### 1. Node.js vs Django:

Node.js – серверная платформа на основе JavaScript, обеспечивающая быструю и масштабируемую разработку бэкенда. Она имеет обширную экосистему пакетов и библиотек, упрощающих разработку API и интеграцию с базами данных.

Django – высокоуровневый веб-фреймворк на языке Python, обеспечивающий быструю разработку и чистый дизайн. Он включает в себя множество встроенных функций, таких как ORM, администрирование, аутентификация и маршрутизация.

Node.js подходит для приложений реального времени и высоконагруженных систем, в то время как Django лучше применим для проектов с большим количеством данных и сложной бизнес-логикой.

#### 2. ASP.NET Core vs Ruby on Rails:

ASP.NET Core – кроссплатформенный фреймворк для разработки веб-приложений и API на платформе .NET. Он обеспечивает высокую производительность, масштабируемость и поддержку различных операционных систем и облачных платформ.

Таблица 4

**Сравнительная характеристика инструментов разработки  
мобильных приложений**

Характеристика	Flutter	React Native	Xamarin	Native (iOS/Android)
Язык программирования	Dart	JavaScript	C#	Swift/Objective-C (iOS), Java/Kotlin (Android)
Производительность	Высокая	Средняя	Высокая	Максимальная
Кодовая база	Единая			Отдельная для каждой платформы
Преимущества	Высокая производительность. Богатый набор виджетов. Быстрая разработка	Большое сообщество. Множество библиотек. Использование React	Доступ к нативным API. Единый язык C#. Нативные интерфейсы	Полный доступ к возможностям платформы. Максимальная производительность
Особенности UI	Собственный движок рендеринга	Нативные компоненты		
Экосистема	Развивающаяся	Обширная	Средняя	Максимально развитая
Сложность освоения	Средняя			Высокая

Ruby on Rails – веб-фреймворк на языке Ruby, который следует принципу «соглашение над конфигурацией» и обеспечивает быструю разработку благодаря готовым решениям и генерации кода.

ASP.NET Core подходит для enterprise-приложений и проектов, требующих высокой производительности и масштабируемости, в то время как Ruby on Rails хорошо подходит для быстрой разработки прототипов и небольших/средних проектов.

В конечном итоге в качестве технологии для разработки мобильного приложения выбран фреймворк Flutter и .NET Core.

Представим более полную сравнительную характеристику инструментов разработки мобильного приложения (табл. 5).

Выбор Flutter для мобильного приложения:

а) кроссплатформенность: Flutter позволяет создавать высококачественные приложения для iOS и Android с использованием единой кодовой базы, что экономит время и ресурсы, необходимые для разработки и поддержки отдельных приложений для каждой платформы;

б) высокая производительность: Flutter обеспечивает высокую производительность приложений благодаря компиляции в нативный код и использованию виджетов, оптимизированных для каждой платформы. Это гарантирует плавную работу и быстрый отклик приложения;

Таблица 5

**Сравнительная характеристика инструментов разработки  
мобильных приложений**

Характеристика	Node.js	Django	ASP.NET Core	Ruby on Rails
Язык программирования	JavaScript	Python	C#	Ruby
Производительность	Высокая	Средняя	Высокая	Средняя
Основные преимущества	Асинхронность. Большая экосистема npm. Единый язык front/back	Админ-панель из коробки. Встроенный ORM. Быстрая разработка	Высокая производительность. Кроссплатформенность. Enterprise-готовность	Быстрая разработка. Convention over configuration. Готовые решения
Сфера применения	Реалтайм приложения. Высокие нагрузки. API	Работа с данными. Сложная бизнес-логика. CMS	Enterprise решения. Высоконагруженные системы. Микросервисы	Прототипы. Средние проекты. Стартапы
Масштабируемость	Высокая	Средняя	Высокая	Средняя
Экосистема	Обширная	Развитая		
Порог входа	Низкий	Средний	Высокий	Средний
Поддержка БД	Широкая			

в) богатый набор виджетов и инструментов: Flutter предоставляет обширную библиотеку настраиваемых виджетов и инструментов, которые упрощают разработку привлекательных и интерактивных пользовательских интерфейсов. Это позволяет создавать визуально привлекательные и удобные в использовании приложения.

г) быстрая разработка: Flutter ускоряет процесс разработки благодаря горячей перезагрузке (hot load), позволяющей мгновенно видеть изменения в коде без необходимости перезапуска приложения. Это повышает производительность разработчиков и сокращает время выхода приложения на рынок.

Выбор .NET Core для backend:

а) кроссплатформенность: .NET Core является кроссплатформенным фреймворком, который может работать на различных операционных системах, включая Windows, macOS и Linux. Это обеспечивает гибкость в выборе инфраструктуры и облачных платформ;

б) высокая производительность и масштабируемость: .NET Core обеспечивает высокую производительность и масштабируемость благодаря оптимизированному времени выполнения и возможности горизонтального масштабирования, что позволяет обрабатывать большое количество запросов и эффективно использовать ресурсы сервера;



в) богатая экосистема и библиотеки: .NET Core имеет обширную экосистему библиотек и пакетов, которые упрощают разработку и интеграцию различных функциональных возможностей. Это ускоряет процесс разработки и позволяет использовать готовые решения для распространенных задач;

г) интеграция с существующей инфраструктурой: если в организации уже используются другие технологии и инструменты на базе .NET, выбор .NET Core для backend обеспечивает плавную интеграцию и совместимость с существующей инфраструктурой.

Сочетание Flutter и .NET Core:

1. Разделение ответственности: Flutter фокусируется на разработке клиентской части мобильного приложения, в то время как .NET Core обеспечивает надежный и масштабируемый backend. Такое разделение ответственности позволяет каждой технологии сосредоточиться на своих сильных сторонах.

2. Обмен данными через API: Flutter и .NET Core могут эффективно взаимодействовать через RESTful API или другие протоколы обмена данными. Это позволяет мобильному приложению получать и отправлять данные на сервер, обеспечивая синхронизацию и актуальность информации.

3. Независимое масштабирование: разделение клиентской и серверной частей позволяет автономно масштабировать мобильное приложение и backend в зависимости от нагрузки и требований. Это обеспечивает гибкость и возможность оптимизации ресурсов.

4. Возможность использования общего кода: несмотря на то что Flutter и .NET Core используют разные языки программирования (Dart и C# соответственно), некоторые части кода, такие как модели данных или бизнес-логика, могут быть совместно использованы между клиентом и сервером, что уменьшает дублирование кода и упрощает поддержку.

Выбор Flutter для мобильного приложения и .NET Core для backend обеспечивает мощную и эффективную комбинацию технологий, которая позволяет создавать высококачественные, производительные и масштабируемые решения. Эта пара технологий предоставляет необходимые инструменты и возможности для успешной разработки современных мобильных приложений с надежным серверным бэкендом.

## **Проектирование мобильного приложения**

Рассмотрим основной функционал мобильного приложения. В первую очередь требуется обеспечить возможность хранения данных без подключения к Интернету. Для этого используется доступ к кэшу мобильного приложения, в который записываются все необходимые данные, и при запуске приложения данные берутся именно оттуда, при этом пользователь может обновить данные, чтобы получить более актуальную информацию.

Далее требуется обеспечить удобное взаимодействие между пользователем и фактическим полем в приложении. Для этого присутствует возможность автоматически определить поле, на котором находится пользователь. Приложение считывает геолокацию пользователя и для каждого поля по специальному алгоритму проверяет, находятся ли данные координаты внутри поля.

Также присутствует возможность замерить поле, используя алгоритм со следующей логикой. При изменении геолокации пользователя приложение записывает координаты и так каждый раз, пока пользователь не нажмет на кнопку, отвечающую за окончание замера поля. В этот момент к координатам добавляются первые координаты, что обеспечивает замкнутость полигона.

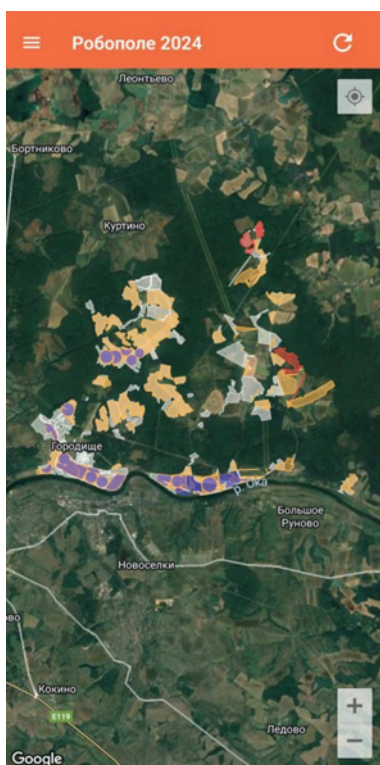
Мобильное приложение использует несколько специальных модулей, которые используются повсеместно в коде. Например, модуль, обеспечивающий отправку данных на сервер при отсутствии интернет-соединения, модуль хранения заполненных данных для специальных страниц, модуль создания полигона исходя из параметров и др.

Один из самых важных модулей, отвечающий за выполнение основного требования бизнеса – модуль отложенного отправления данных. Его работа заключается в том, что при отправке пользователем данных (например, об инвентаризации, осмотре поля и т.д.) приложение проверяет подключение к Интернету, и если его нет, сохраняет данные в памяти приложения, запускает фоновый процесс регулярной проверки подключения к Интернету. Как только появляется подключение, приложение получает требуемые данные и отправляет их на сервер. По окончании данного процесса пользователь получает уведомление об успешном завершении процесса.

Для некоторых страниц, использующих формы для заполнения (инвентаризации, осмотра поля, форма добавления удобрений и т.д.) требуется

механизм, позволяющий пользователю легко переключаться между страницами с сохранением введенных данных, так как при переключении страниц мобильное приложение каждый раз переформирует страницу с нуля. В этом случае используется модуль-посредник [4] для таких страниц. При формировании страницы происходит получение конкретного посредника для нее (если его нет, создается пустой – синглтон), который хранит в себе данные для форм заполнения, и при заполнении каждой формы, посредник обновляется и записывает в себя новые данные. Благодаря этому при следующем формировании страницы происходит получение уже существующего посредника, который хранит в себе ранее введенные данные и заполнит ими форму.

На карте на многих страницах используется карта с полигонами. Причем существуют разные виды данных полигонов. Могут быть полигоны, на которых необходимо отлавливать событие нажатия, полигоны разных цветов (кадастровые поля – белые, фактические – желтые



**Рис. 7. Вариации полигонов для разных типов полей**

и т.д.) (рис. 7). Для этого используется модуль формирования полигонов, который сначала обрабатывает входящие данные, определяет, какие должны быть настройки исходящего полигона, и формирует его, после чего виджет-карты уже добавляют его на карту.

Благодаря работе над пользовательским интерфейсом, выполнению ключевых функций и разработке с последующим внедрением главных модулей приложения, создано мобильное приложение, удовлетворяющие требованиям агропромышленной компании.

Мобильным приложением в большей степени будут пользоваться агрономы на фактических полях и использовать его вместо традиционной бумажной отчетности, что сделает процесс учета работ на полях и принятие необходимых решений более актуальным.

Прогнозируемый экономический эффект от внедрения разработанного мобильного приложения для агрохолдингов будет достигнут за счет двух основных факторов: повышения производительности труда агрономов и ускорения реагирования на внештатные ситуации на полях.

### **Заключение**

В современных условиях цифровой трансформации и ужесточения конкуренции агрохолдинги вынуждены адаптироваться к новым реалиям, внедряя инновационные технологии для повышения эффективности своей деятельности. Переход на цифровые платформы, автоматизация бизнес-процессов и использование передовых ИТ-решений позволяют оптимизировать затраты, рационально использовать ресурсы, повысить производительность и принимать более обоснованные управленческие решения на основе актуальных данных.

Внедрение мобильного приложения в деятельность агрохолдинга позволит существенно оптимизировать информационные потоки, повысить оперативность принятия управленческих решений, сократить издержки за счет более рационального использования ресурсов на основе актуальной аналитики. Это в совокупности окажет значительное положительное влияние на общую эффективность деятельности предприятия, укрепит его конкурентные позиции на рынке и будет способствовать дальнейшему поступательному развитию в условиях цифровой экономики и инновационной трансформации агропромышленного комплекса. Из сравнительных таблиц можно сделать выводы о том, что время на регулярные работы сократится на несколько часов, время обнаружения и впоследствии реагирования на несоответствия или ошибки может сократиться на сутки и более.

Результаты проведенного исследования и разработанное программное решение могут быть использованы другими агрохолдингами и сельскохозяйственными предприятиями для цифровизации своих бизнес-процессов, что в перспективе окажет синергетический эффект на развитие всей отрасли.

#### *Список литературы*

1. Буклагин, Д. С. Цифровые технологии управления сельским хозяйством / Д. С. Буклагин // International Research Journal. – 2021. – № 2(104), Ч. 1. – С. 136 – 144.

2. Митина, И. А. Проблемы регулирования развития агропромышленного комплекса национальной экономики в контексте экономической безопасности / И. А. Митина, Т. А. Салтанова, Э. А. Челышева // Вестник Евразийской науки. – 2020. – № 5. – С. 4–5.

3. Бешкинский, М. Е. Реинжиниринг бизнес-процессов инновационной компании / М. Е. Бешкинский // Актуальные вопросы экономических наук. – 2010. – № 15-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reinzhiniring-biznes-protsessov-innovatsionnoy-kompanii> (дата обращения: 03.06.2023).

4. Паттерны объектно-ориентированного программирования : пер. с англ. / Г. Эрих, Дж. Влисидис, Р. Хелм, Р. Джонсон. – СПб. : Питер, 2021. – 448 с.

#### References

1. Buklagin D.S. [Digital technologies of agricultural management], *International Research Journal*, 2021, no. 2(104), part 1, pp. 136-144. (In Russ., abstract in Eng.)

2. Mitina I.A., Saltanova T.A., Chelysheva E.A. [Problems of regulating the development of the agro-industrial complex of the national economy in the context of economic security], *Vestnik Yevraziyskoy nauki* [Bulletin of Eurasian Science], 2020, no. 5, (In Russ., abstract in Eng.)

3. Beshkinskiy M.Ye. [Reengineering of business processes of an innovative company], *Aktual'nyye voprosy ekonomicheskikh nauk* [Current issues of economic sciences], 2010, no. 15-1. available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/reinzhiniring-biznes-protsessov-innovatsionnoy-kompanii> (accessed 03 June 2023).

4. Erikh G., Vlisidis Dzh., Khelm R., Dzhonson R. *Patterny ob"yektno-oriyentirovannogo programmirovaniya* [Patterns of object-oriented programming: trans. from English], St. Petersburg: Piter, 2021, 448 p. (In Russ.)

---

## Business Process Reengineering of an Agroindustrial Company Based on the Implementation of it Solutions

N. A. Inkova, V. A. Lukin

*Tambov State Technical University, Tambov, Russia*

**Keywords:** agroholding; business processes; information system; mobile application; IT-based business process reengineering; mobile application development technologies; digitalization.

**Abstract:** The article presents a study on the optimization of key agricultural business processes ("inventory", "field inspection" and "fertilization") through the implementation of a mobile application. A detailed analysis and reengineering of business processes using the AS IS and TO BE modeling methodology was carried out, the advantages of digital transformation of traditional operations were demonstrated. The presented mobile solution is aimed at automating and optimizing production processes in agriculture, which contributes to increased management efficiency and rational use of resources in the agricultural sector.

---

© Н. А. Инькова, В. А. Лукин, 2024