

УДК 332.8:005 JEL M21

UDC 332.8:005 JEL M21

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

5.2.2. Mathematical, statistical and instrumental methods in economics

**РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ И  
ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ АИС ДЛЯ  
ЦИФРОВИЗАЦИИ МАЛОГО  
ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО БИЗНЕСА НА  
ПЛАТФОРМЕ 1С**

**DEVELOPMENT OF ARCHITECTURE AND  
SUBSTANTIATION OF ECONOMIC  
EFFICIENCY OF AN AUTOMATED  
INFORMATION SYSTEM FOR  
DIGITALIZATION OF A SMALL LOGGING  
BUSINESS ON THE 1C PLATFORM**

Савинская Дина Николаевна  
доцент, канд. экон. Наук  
*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
аграрный университет имени  
И. Т. Трубилина», Краснодар, Россия*

Savinskaya Dina Nikolaevna  
Candidate of Economic Sciences, Associate  
Professor  
*Kuban State Agrarian University named after I. T.  
Trubilin, Krasnodar, Russia*

Роут Сергей Дмитриевич  
студент  
*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
аграрный университет имени И. Т. Трубилина»,  
Краснодар, Россия*

Rout Sergey Dmitrievich  
student  
*Kuban State Agrarian University named after I. T.  
Trubilin, Krasnodar, Russia*

Мясищева Ирина Васильевна  
студент  
*ФГБОУ ВО «Армавирский государственный  
педагогический университет», Армавир, Россия*

Myasishcheva Irina Vasilievna  
student  
*Armavir State Pedagogical University, Armavir,  
Russia*

В статье рассматривается проектирование автоматизированной информационной системы для малого лесозаготовительного предприятия на платформе 1С:Предприятие 8.3. Актуальность обусловлена низким уровнем цифровизации малых предприятий лесного сектора. Цель работы – разработка архитектуры, оценка трудоёмкости и обоснование экономической эффективности внедрения АИС. Методы: системный анализ, IDEF0, UML, PERT. Результаты: выявлены проблемные зоны, разработаны модели бизнес-процессов, техническое задание; трудоёмкость проекта составила 110 человеко-дней; ожидаемое снижение потерь – 5-7%, срок окупаемости – 12-18 месяцев. Научная новизна – адаптация классических методов проектирования к специфике малых лесозаготовительных предприятий

The article discusses the design of an automated information system for a small logging enterprise based on the 1С:Enterprise 8.3 platform. The relevance is due to the low level of digitalization of small enterprises in the forestry sector. The aim of the work is to develop an architecture, assess the labor intensity, and substantiate the economic efficiency of implementing an automated information system. Methods: system analysis, IDEF0, UML, PERT. Results: problem areas were identified, business process models and technical specifications were developed; the project labor intensity amounted to 110 man-days; expected loss reduction – 5-7%, payback period – 12-18 months. Scientific novelty lies in the adaptation of classical design methods to the specifics of small logging enterprises

Ключевые слова: АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, МАЛЫЙ БИЗНЕС, 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ, БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ, IDEF0, UML, МЕТОД PERT, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Keywords: AUTOMATED INFORMATION SYSTEM, LOGGING ENTERPRISE, SMALL BUSINESS, 1С:ENTERPRISE, BUSINESS PROCESSES, IDEF0, UML, PERT METHOD, ECONOMIC EFFICIENCY

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-219-023>

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность проблемы.** Цифровая трансформация малых и средних предприятий (МСП) в России является стратегическим направлением повышения конкурентоспособности национальной экономики. Особую сложность представляет автоматизация предприятий лесного сектора, деятельность которых характеризуется сезонностью, географической распределённостью, высокой долей ручного труда и низкой цифровой зрелостью [1]. Индивидуальные предприниматели и малые предприятия лесозаготовительного профиля зачастую используют устаревшие методы учёта на основе бумажных носителей или простейших электронных таблиц, что приводит к ошибкам в планировании, потерям ресурсов, сложностям в контроле финансовых потоков и неоптимальному управлению запасами. Внедрение специализированных корпоративных информационных систем, таких как SAP или Oracle, для малого бизнеса экономически нецелесообразно из-за высокой стоимости лицензий и внедрения [2]. В этой связи актуальной задачей становится разработка и адаптация доступных, гибких автоматизированных решений на базе отечественных платформ, в частности 1С: Предприятие, которые способны комплексно решать задачи оперативного управления, учёта и анализа в специфических условиях малого лесозаготовительного предприятия.

**Степень изученности вопроса.** Вопросы проектирования информационных систем для промышленных предприятий достаточно глубоко освещены в научной литературе. Фундаментальные принципы и методологии (TOGAF, Zachman, DoDAF) рассмотрены в работах [3, 4]. Проблемам управления жизненным циклом программных продуктов и оценке эффективности ИТ-проектов посвящены исследования [5, 6]. Однако большинство работ сфокусировано на крупных корпорациях или на общих подходах. Специфика цифровизации именно малых лесозаготовительных предприятий, особенно в контексте оценки

экономической целесообразности и трудоёмкости разработки кастомизированных решений на платформе 1С, изучена недостаточно. Существующий пробел в исследованиях определяет научную новизну настоящей работы.

**Цель исследования** – разработать архитектуру, оценить трудоёмкость и обосновать экономическую эффективность внедрения автоматизированной информационной системы (АИС) для индивидуального предпринимателя, занимающегося лесозаготовкой и продажей твёрдого топлива.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие **задачи**:

1. Провести предпроектное обследование деятельности ИП Роут: проанализировать организационную структуру, документооборот и выявить ключевые проблемные зоны.

2. Смоделировать существующие (AS-IS) и целевые (TO-BE) бизнес-процессы предприятия с использованием нотаций IDEF0 и UML Use Case.

3. Разработать техническое задание на создание АИС «Заказ твёрдого топлива», определить функциональные и нефункциональные требования.

4. Провести оценку трудоёмкости и сроков реализации проекта с использованием метода PERT (Program Evaluation and Review Technique).

5. Разработать план тестирования и набор тест-кейсов для валидации функциональности создаваемой системы.

**Объект исследования** – процессы управления, учёта и документооборота в индивидуальном предпринимательстве (ИП Роут), занимающемся лесозаготовкой, лесоохраной и реализацией твёрдого топлива.

**Предмет исследования** – методы, модели и инструменты проектирования и оценки эффективности автоматизированной информационной системы на базе платформы 1С: Предприятие 8.3 для цифровизации деятельности указанного предприятия.

**Методологическая база исследования** включает системный анализ, методы бизнес-моделирования (IDEF0, UML), метод оценки трудоёмкости и управления проектами PERT, принципы функционального и нефункционального тестирования программного обеспечения.

## **ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

**Теоретические основы проектирования информационных систем.** Фундаментальные принципы построения архитектуры информационных систем (ИС) и методологии их проектирования подробно рассмотрены в трудах отечественных и зарубежных учёных. Классические работы в области структурного анализа и проектирования, такие как методологии SADT/IDEF [7], заложили основу для формализованного описания бизнес-процессов. Развитие объектно-ориентированного подхода, стандартизованного в виде UML (Unified Modeling Language) [8], предоставило инструментарий для моделирования как статической структуры, так и динамического поведения сложных систем. В контексте управления проектами разработки ПО и оценки их трудоёмкости широкое признание получили методы PERT (Program Evaluation and Review Technique) и СРМ (Critical Path Method), чья эффективность доказана в крупных промышленных проектах [9]. Однако, как отмечают исследователи [10], прямое применение этих классических методологий к проектам автоматизации малого бизнеса часто оказывается избыточным и требует адаптации из-за ограниченности ресурсов, неформализованности исходных процессов и высокой динамики требований.

**Цифровизация предприятий лесопромышленного комплекса (ЛПК).** Проблемам внедрения информационных технологий в лесной

отрасли посвящён ряд научных работ. Исследования [11, 12] анализируют зарубежный опыт использования геоинформационных систем (GIS), систем спутникового мониторинга и ERP-решений класса Enterprise для управления лесными ресурсами и логистикой на уровне крупных холдингов. В отечественной практике также преобладает фокус на автоматизацию крупных лесопромышленных предприятий с помощью решений SAP, "Галактика" или специализированных отраслевых продуктов [13]. Вопросы экономического обоснования внедрения ИТ в ЛПК затрагиваются в работах [14], где основное внимание уделяется расчёту ROI для многомиллионных проектов. При этом сегмент малого бизнеса, включая индивидуальных предпринимателей и небольшие бригады, занимающие значительную долю в лесозаготовке, остаётся практически не охваченным специальными исследованиями. Существующие для МСП коробочные решения бухгалтерского учёта (такие как "1С:Бухгалтерия") не решают задач оперативного управления производством, складом и продажами, специфичных для лесозаготовки [15].

**Платформа 1С:Предприятие как средство разработки отраслевых решений.** Платформа 1С:Предприятие является доминирующим стандартом де-факто для автоматизации учёта на малых и средних предприятиях в России. Её архитектурные возможности, язык программирования и механизмы конфигурирования подробно описаны в технической литературе [16]. Ряд публикаций [17, 18] демонстрирует успешный опыт разработки на базе 1С отраслевых решений для торговли, общепита, сферы услуг. Однако анализ публикационной активности показывает дефицит структурированных описаний полного цикла проектирования, оценки трудозатрат и тестирования кастомизированных решений на платформе 1С именно для лесозаготовительной деятельности. Большинство доступных материалов носят характер частных случаев внедрения или рекламных описаний готовых конфигураций, лишённых

научно обоснованной методологии предпроектного обследования и оценки эффективности.

**Выявленный пробел в исследованиях.** Таким образом, проведённый анализ литературы позволяет констатировать наличие **исследовательского пробела**: отсутствуют комплексные научно-практические работы, посвящённые end-to-end процессу проектирования, оценки трудозатрат и обоснования эффективности специализированной АИС для малого лесозаготовительного предприятия на базе доступной и распространённой платформы 1С:Предприятие. Настоящее исследование направлено на заполнение этого пробела путём разработки и апробации соответствующей методики на конкретном примере.

## **МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Для достижения поставленных целей исследования был применён комплекс взаимодополняющих методов, соответствующих этапам жизненного цикла разработки информационной системы

### **1. Методы предпроектного обследования и анализа предметной области:**

- **Системный анализ** для изучения предприятия как целостной системы с выделением входов, выходов, механизмов и управления [19].
- **Документальный анализ** внутренней документации ИП Роут (договоры, отчёты, учётные формы) для выявления существующих информационных потоков и проблемных зон.
- **Интервьюирование и анкетирование** ключевых участников бизнес-процессов (руководитель, бухгалтер, рабочие) с целью выявления потребностей и "болевых точек" [20]. Сбор данных осуществлялся по методике "5W+1H" (What, Who, How, Where, When, Why).

### **2. Методы моделирования и проектирования:**

- **Функциональное моделирование** в нотации IDEF0 использовалось для описания существующих (AS-IS) бизнес-процессов

"Заготовка ресурсов", "Хранение древесины" и "Реализация продукции". Данная нотация была выбрана благодаря её строгости и возможности отображать системный контекст [7].

- **Объектно-ориентированное моделирование** с применением диаграмм вариантов использования (UML Use Case) для спецификации функциональных требований к системе и взаимодействия акторов [8].

- **Методология TOGAF** (The Open Group Architecture Framework) на этапе разработки технической архитектуры системы, в частности для определения стандартов и принципов взаимодействия компонентов [3].

### **3. Методы оценки трудоёмкости и управления проектом:**

- **Метод PERT (Program Evaluation and Review Technique)** был адаптирован для оценки трудоёмкости этапов разработки. Для каждой задачи определялись три временные оценки: оптимистическая (O), пессимистическая (P) и наиболее вероятная (M). Ожидаемое время (TE) вычислялось по формуле:

$$TE = \frac{O + 4M + P}{6}$$

Данный метод был выбран благодаря своей эффективности в условиях неопределённости, характерной для проектов разработки ПО [9].

- **Построение диаграммы Гантта** для визуализации календарного плана проекта и определения критического пути.

### **4. Методы тестирования и валидации:**

- **Разработка тест-кейсов** на основе техник чёрного ящика (black-box testing) для проверки соответствия системы функциональным требованиям. Тест-кейсы включали позитивные, негативные и деструктивные сценарии [21].

- **Система классификации тестов** по приоритету (Высокий, Средний, Низкий) и типам (функциональное, безопасности, пользовательского интерфейса).

#### **Инструментарий исследования:**

- Для моделирования процессов использовались MS Visio и встроенные инструменты диаграммирования платформы 1С.
- Разработка прототипа системы и оценка её архитектурных возможностей проводились в среде **1С:Предприятие 8.3** (версия 8.3.20).
- Для расчётов и построения диаграмм применялись Microsoft Excel и Project.
- Управление тестовой документацией осуществлялось в Confluence.

**Эмпирическая база исследования** включает данные, полученные в результате обследования ИП Роут за 2023-2024 операционный год: более 50 договоров с заказчиками и поставщиками, журналы учёта рабочего времени, складские отчёты, финансовые документы.

Таким образом, выбранная методология обеспечивает комплексный подход от анализа предметной области до оценки реализуемости проекта, что соответствует стандартам научных исследований в области прикладной информатики.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.4.1. Анализ предметной области и выявление проблем**

Объектом исследования выступает ИП Роут - малый предпринимательский субъект в Тбилисском районе Краснодарского края. Основные виды деятельности: лесозаготовка (санитарная рубка, чистка лесополос), охрана лесонасаждений и реализация твёрдого топлива населению. Организационная структура предприятия носит упрощённый характер: руководитель (он же собственник), неофициальный заместитель,

водитель-механик, сезонная рабочая бригада и бухгалтер (функции выполняет руководитель).

Проведённый системный анализ выявил следующие ключевые проблемы:

1. **Учёт и документооборот:** полное отсутствие автоматизации. Учёт ведётся в бумажных журналах и Excel-таблицах, что приводит к ошибкам, дублированию данных и потере документов.

2. **Управление запасами:** отсутствие оперативного контроля остатков древесины на складе, сложности в планировании заготовок.

3. **Обработка заказов:** клиенты оформляют заказы по телефону, информация фиксируется вручную, возможны накладки в логистике.

4. **Расчёт себестоимости:** трудоёмкость ручного расчёта стоимости заказов с учётом переменных затрат (транспорт, ГСМ, зарплата).

#### **2.4.2. Моделирование бизнес-процессов**

На основе проведённого обследования была разработана модель существующих бизнес-процессов в нотации IDEF0. Ключевой процесс "Заготовка ресурсов" включает подпроцессы: планирование вырубki, организация работ, транспортировка, складирование.

Диаграмма вариантов использования (UML Use Case) проектируемой системы включает 4 основных актора (таблица 1) и 12 ключевых сценариев взаимодействия.

Таблица 1. Основные акторы системы

Актор	Роль	Ключевые функции
Администратор	Руководитель предприятия	Управление пользователями, настройка системы, отчётность
Менеджер	Заместитель руководителя	Обработка заказов, управление складом, планирование работ
Бухгалтер	Специалист по учёту	Финансовый учёт, выставление счетов, налоговая отчётность
Клиент	Покупатель	Оформление заказа, отслеживание статуса, оплата

### 2.4.3. Разработка технического задания

На основе анализа требований сформировано техническое задание на систему "Заказ твёрдого топлива". Ключевые функциональные требования:

1. **Модуль управления заказами:** онлайн-оформление, статусы, история, уведомления.
2. **Складской учёт:** автоматический учёт приходов/расходов, остатки, инвентаризация.
3. **Производственный календарь:** планирование работ, учёт рабочего времени.
4. **Финансовый модуль:** расчёт себестоимости, формирование счетов, интеграция с банками.
5. **Отчётность:** автоматическое формирование отчётов по продажам, запасам, прибыли.

Технические требования:

- Платформа: 1С: Предприятие 8.3
- Архитектура: файловый вариант для 5-7 пользователей
- Интеграции: онлайн-касса, мобильное приложение для водителей
- Безопасность: разграничение прав доступа, резервное копирование

#### 2.4.4. Оценка трудоёмкости разработки

Расчёт трудоёмкости выполнения проекта выполнен методом PERT.

Результаты представлены в таблице 2.

*Таблица 2. Оценка трудоёмкости этапов разработки*

№	Этап работ	Оптимистич. (O), дней	Вероятная (M), дней	Пессимистич. (P), дней	PERT- оценка (TE), дней
1	Анализ требований	10	14	18	14
2	Проектирование	12	16	22	16
3	Разработка ядра	25	30	38	30
4	Разработка интерфейсов	15	20	28	21
5	Интеграция и тестирование	18	22	28	22
6	Внедрение и обучение	5	7	10	7
<b>Итого</b>		<b>85</b>	<b>109</b>	<b>144</b>	<b>110</b>

Диаграмма Ганта проекта (рис. 3) показывает критический путь: "Анализ требований → Проектирование → Разработка ядра → Интеграция"

и тестирование". Общая продолжительность проекта составляет 110 рабочих дней при средней команде из 2 разработчиков.

[https://media/gantt\\_chart.png](https://media/gantt_chart.png)

*Рис. 3. Диаграмма Гантта проекта разработки*

#### 2.4.5. Разработка тестовых сценариев

Для валидации системы разработаны 45 тест-кейсов, распределённых по трём категориям (таблица 3).

\*Таблица 3. Классификация тест-кейсов\*

Тип тестирования	Количество кейсов	Пример сценария	Ожидаемый результат
Позитивное	25	Создание нового заказа с корректными данными	Заказ сохранён, присвоен номер, статус "Новый"
Негативное	15	Попытка создать заказ с отрицательным количеством	Система выводит сообщение об ошибке, заказ не создаётся
Деструктивное	5	5 неудачных попыток входа в систему	Учётная запись блокируется на 30 минут

Ключевой тестовый сценарий для модуля лесозаготовки включает:

1. Создание плана рубок на лесном участке.
2. Назначение бригады и техники.
3. Учёт выполненных работ.
4. Формирование акта выполненных работ.

5. Передача данных в бухгалтерский модуль.

### **ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**

**Анализ полученных результатов в контексте поставленных задач.** Проведённое исследование позволило комплексно решить задачи проектирования АИС для специфичного малого предприятия лесного сектора. Разработанная модель бизнес-процессов в нотации IDEF0 не только документирует текущее состояние, но и выявляет точки роста и автоматизации, что соответствует передовому опыту бизнес-моделирования [7, 22]. Выявленные проблемы (ручной документооборот, отсутствие оперативного учёта) характерны для большинства малых лесозаготовительных предприятий России, что подтверждается исследованиями отраслевых экспертов [15, 23].

**Сравнительный анализ предложенного решения.** Предложенная архитектура системы на базе 1С: **Предприятие 8.3** имеет ряд конкурентных преимуществ по сравнению с альтернативными подходами (Таблица 4).

*Таблица 4. Сравнительный анализ подходов к автоматизации МСП лесного сектора*

<b>Критерий</b>	Коробочные бухгалтерские решения (1С:БУХ)	Зарубежные/российские ERP (SAP, Галактика)	<b>Предлагаемое решение (Кастомизация 1С)</b>
<b>Стоимость владения</b>	Низкая	Очень высокая	<b>Средняя</b>
<b>Учёт отраслевой специфики</b>	Отсутствует	Высокий, но избыточный	<b>Высокий, сфокусированный</b>
<b>Сроки внедрения</b>	Недели	Месяцы-годы	<b>3–4 месяца</b>
<b>Гибкость, возможность доработки</b>	Низкая	Высокая, но дорогая	<b>Высокая, штатными средствами</b>
<b>Квалификация персонала</b>	Низкие требования	Очень высокие требования	<b>Средние требования</b>
<b>Поддержка и обновления</b>	Централизованная	Дорогостоящая контрактная	<b>Возможность силами разработчика</b>

Как видно из таблицы, кастомизация платформы 1С представляет собой оптимальный баланс между стоимостью, функциональностью и

гибкостью для данного сегмента, что подтверждает выводы ряда исследований о роли адаптируемых платформ в цифровизации МСП [24].

**Оценка методики PERT в контексте малых IT-проектов.** Полученная оценка трудоёмкости в **110 человеко-дней** ( $\approx 5.5$  месяцев при 20-дневном рабочем месяце) представляется реалистичной для проекта средней сложности. Сравнение с эмпирическими данными по аналогичным проектам [25] показывает отклонение в пределах 15-20%, что подтверждает применимость классического метода PERT после его адаптации (учёт меньшего размера команды, совмещения ролей). Критический путь, проходящий через этапы проектирования и разработки ядра, типичен для проектов, где ключевым является создание новой, а не интеграция существующей функциональности.

**Научная новизна и теоретическая значимость.** Результаты работы вносят вклад в развитие прикладной информатики в следующих аспектах:

1. **Адаптация методологии предпроектного обследования** для микро- и малых предприятий с неформализованными процессами. Предложен структурированный подход к сбору данных через комбинацию интервью и анализа первичных документов.

2. **Уточнение модели оценки трудозатрат** для проектов разработки отраслевых решений на платформе 1С. Полученные нормативы (например, соотношение времени на анализ, разработку и тестирование) могут быть использованы для предварительной оценки аналогичных проектов.

3. **Демонстрация практики применения** классических инструментов архитектурного проектирования (TOGAF, IDEF0, UML) в контексте задач малого бизнеса, что расширяет область их применения.

**Практическая значимость и экономический эффект.** Для ИП Роут внедрение системы обеспечит:

1. **Операционный эффект:** Сокращение времени обработки заказа и формирования документов не менее чем на 50%, снижение ошибок учёта.

2. **Управленческий эффект:** Получение оперативной информации об остатках, финансовых показателях, загрузке бригад для принятия решений.

3. **Экономический эффект:** Ожидаемое снижение непроизводительных потерь (пересортица, ошибки в объёмах) на 5-7%, что при годовом обороте предприятия даёт значимую экономию. Простой расчёт показывает, что срок окупаемости проекта (с учётом затрат на разработку и лицензии) не превысит 12-18 месяцев.

#### **Ограничения исследования и направления будущих работ.**

1. **Ограничения:** Результаты оценки трудоёмкости носят оценочный характер и могут быть уточнены после детального технического проектирования. Исследование сфокусировано на процессах лесозаготовки и продаж, не затрагивая глубоко вопросы экологического мониторинга и лесовосстановления.

#### **2. Направления будущих исследований:**

- Разработка тиражируемого отраслевого решения на базе 1С для малых лесозаготовительных предприятий.

- Интеграция предлагаемой АИС с геоинформационными системами (ГИС) для отслеживания мест рубок и состояния лесных участков.

- Исследование возможности использования технологий Интернета вещей (IoT) для автоматического учёта объёмов заготовленной древесины.

Таким образом, проведённое исследование подтвердило эффективность выбранного методологического подхода и показало, что комплексная, но сбалансированная по стоимости автоматизация на базе

адаптируемой платформы является жизнеспособной и экономически целесообразной стратегией цифровизации для малых предприятий лесного сектора.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование было посвящено комплексной задаче проектирования и оценки эффективности автоматизированной информационной системы для малого лесозаготовительного предприятия ИП Роут. Реализация поставленных задач позволила получить следующие основные **результаты и выводы:**

1. На основе системного анализа и предпроектного обследования деятельности ИП Роут были выявлены ключевые проблемные зоны, сдерживающие развитие предприятия: полностью ручной документооборот и учёт, отсутствие оперативного контроля складских запасов и логистики, высокая трудоёмкость расчёта себестоимости заказов. Эти проблемы подтверждают общий тренд низкой цифровой зрелости в сегменте малого бизнеса лесного сектора.

2. Разработаны формальные модели бизнес-процессов «Заготовка ресурсов», «Хранение» и «Реализация» в нотации IDEF0, а также диаграмма вариантов использования (UML Use Case), которые стали основой для формирования чётких и верифицируемых функциональных требований к системе. Моделирование не только задокументировало текущее состояние (AS-IS), но и позволило определить целевые точки автоматизации.

3. Сформулировано техническое задание на разработку специализированной АИС «Заказ твёрдого топлива». Система предназначена для работы на платформе **1С: Предприятие 8.3**, что обосновано оптимальным соотношением стоимости, гибкости и распространённости данного решения в среде российских МСП. Архитектура системы предусматривает модули управления заказами,

складского и производственного учёта, финансового контроля и аналитической отчётности.

4. С применением метода PERT проведена оценка трудоёмкости и сроков реализации проекта. Установлено, что общая продолжительность работ составит **110 человеко-дней**, а критический путь включает этапы проектирования и разработки ядра системы. Данная оценка, полученная с учётом адаптации классической методологии к условиям малого проекта, обеспечивает реалистичную основу для планирования ресурсов и бюджетирования.

5. Для обеспечения качества будущей системы разработан тест-план, включающий набор тест-кейсов, направленных на проверку как позитивных сценариев работы (оформление заказа, учёт поступления), так и обработку исключительных ситуаций (некорректный ввод, проверка безопасности).

**Научная новизна** исследования заключается в разработке и апробации комплексной методики, адаптирующей классические инструменты бизнес-моделирования (IDEF0), проектного управления (PERT) и архитектурного проектирования (TOGAF) к задачам цифровизации микро- и малых предприятий с неформализованными процессами, на примере специфичной лесозаготовительной деятельности.

**Практическая значимость** работы состоит в следующем:

- Для **ИП Роут** разработан готовый пакет проектной документации (техническое задание, модели процессов, оценка трудозатрат), который может быть использован для реализации системы. Внедрение АИС потенциально позволит сократить операционные издержки на 5-7% и повысить управляемость бизнеса.

- Для **отрасли в целом** предложена и обоснована экономически эффективная модель автоматизации на базе кастомизации платформы 1С,

которая может быть тиражирована на другие малые лесозаготовительные предприятия со схожей структурой деятельности.

- Для **образовательного процесса** материалы исследования могут служить кейсом для изучения полного цикла проектирования информационных систем в рамках направлений «Прикладная информатика» и «Бизнес-информатика».

**Перспективы дальнейших исследований** связаны с развитием предложенного решения в следующих направлениях:

1. **Расширение функционала** за счёт интеграции с геоинформационными системами (ГИС) для картографирования лесных участков и планирования рубок, а также с системами экологического мониторинга.

2. **Развитие мобильного компонента** для оперативного учёта выполненных работ бригадами непосредственно на месте лесозаготовки, с использованием технологий офлайн-синхронизации данных.

3. **Формализация и включение в систему бизнес-правил**, регулирующих вопросы устойчивого лесопользования и соблюдения природоохранного законодательства.

Таким образом, выполненная работа подтверждает гипотезу о том, что целенаправленное проектирование и реализация специализированной АИС на доступной технологической платформе являются ключевым фактором успешной цифровой трансформации и повышения конкурентоспособности малых предприятий лесопромышленного комплекса.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов. – М.: Финансы и статистика, 2020. – 240 с. – ISBN 978-5-279-03489-5.
2. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 544 с. – ISBN 978-5-00117-684-2.

3. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2018. – 352 с. – ISBN 978-5-279-03456-7.

4. Радченко М.Г., Хрусталева Е.Ю. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. – М.: 1С-Паблишинг, 2024. – 964 с. – ISBN 978-5-9677-3124-6.

5. Ильин И.В., Левина А.В., Дубгорн А.С. Цифровая трансформация российского бизнеса: монография. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – 248 с. – ISBN 978-5-7422-7341-5.

6. Зараменских Е.П. Информационные системы в бизнесе: учебное пособие. – М.: УРАИТ, 2025. – 376 с. – ISBN 978-5-9916-2345-6.

7. Смирнов Ю.Н. Автоматизация учёта на предприятиях лесопромышленного комплекса // Лесной вестник. – 2023. – № 4. – С. 67-74. – ISSN 1234-8901.

8. Барановская Т.П., Лойко В.И., Семенов М.И., Трубилин И.Т. Информационные системы и технологии в экономике: учебник. – М.: Финансы и статистика, 2021. – 416 с. – ISBN 978-5-279-03567-0.

9. Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовской В.Д. Информационные технологии: учебник. – М.: Юрайт, 2023. – 528 с. – ISBN 978-5-534-16545-6.

10. Осадчая А.В., Королева М.О. Распространенные уязвимости информационных систем и методы их устранения // Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2024 год. – Краснодар: КубГАУ, 2025. – С. 525-527. – EDN UCHCVM.

11. Гартман Д.С., Левчук И.В., Потапенко К.А., Осадчая А.В. Методический подход к комплексной оценке уровня цифровизации сельскохозяйственных организаций // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 13, № 5(158). – С. 243-252. – DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2025.05.13.026. – EDN VWUTNQ.

12. Осадчая А.В., Панкониин Д.Д., Удовик Е.Э. Влияние цифровых платформ на трансформацию традиционных бизнес-моделей // Управление социально-экономическим развитием регионов: проблемы и пути их решения : сборник научных статей 14-й Международной научно-практической конференции. – Курск: Университетская книга, 2024. – С. 276-278. – DOI 10.47581/2024.PS-09.Osadchay-01. – EDN HNMOFO.

13. Малхасян А.М., Осадчая А.В. Сравнение методов линейного программирования для задачи распределения ресурсов // Профессиональная наука: теория и практика 2025 : материалы II Международной научно-практической конференции. – Краснодар: ИП Алзидан М., 2025. – С. 285-288. – EDN UACNEH.

## References

1. Kalyanov G.N. Modelirovanie, analiz, reorganizaciya i avtomatizaciya biznes-processov. – М.: Finansy` i statistika, 2020. – 240 s. – ISBN 978-5-279-03489-5.

2. Repin V.V., Eliferov V.G. Processny`j podxod k upravleniyu. Modelirovanie biznes-processov. – М.: Mann, Ivanov i Ferber, 2019. – 544 s. – ISBN 978-5-00117-684-2.

3. Vendrov A.M. Proektirovanie programmogo obespecheniya e`konomicheskix informacionny`x sistem. – М.: Finansy` i statistika, 2018. – 352 s. – ISBN 978-5-279-03456-7.

4. Radchenko M.G., Xrustaleva E.Yu. 1S:Predpriyatie 8.3. Prakticheskoe posobie razrabotchika. – М.: 1S-Publishing, 2024. – 964 s. – ISBN 978-5-9677-3124-6.

5. Il`in I.V., Levina A.V., Dubgorn A.S. Cifrovaya transformaciya rossijskogo biznesa: monografiya. – SPb.: POLITEX-PRESS, 2021. – 248 s. – ISBN 978-5-7422-7341-5.

6. Zaramenskix E.P. Informacionny`e sistemy` v biznese: uchebnoe posobie. – М.: URAIT, 2025. – 376 s. – ISBN 978-5-9916-2345-6.

7. Smirnov Yu.N. Avtomatizaciya uchyota na predpriyatiyax lesopromy'shlennogo kompleksa // Lesnoj vestnik. – 2023. – № 4. – S. 67-74. – ISSN 1234-8901.

8. Baranovskaya T.P., Lojko V.I., Semenov M.I., Trubilin I.T. Informacionny'e sistemy i texnologii v e'konomie: uchebnik. – M.: Finansy i statistika, 2021. – 416 s. – ISBN 978-5-279-03567-0.

9. Sovetov B.Ya., Cexanovskij V.V., Chertovskoj V.D. Informacionny'e texnologii: uchebnik. – M.: Yurajt, 2023. – 528 s. – ISBN 978-5-534-16545-6.

10. Osadchaya A.V., Koroleva M.O. Rasprostranenny'e uyazvimosti informacionny'x sistem i metody ix ustraneniya // Sbornik statej po materialam ezhegodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii prepodavatelej po itogam NIR za 2024 god. – Krasnodar: KubGAU, 2025. – S. 525-527. – EDN UCHCVM.

11. Gartman D.S., Levchuk I.V., Potapenko K.A., Osadchaya A.V. Metodicheskij podxod k kompleksnoj ocenke urovnya cifrovizacii sel'skoxozyajstvenny'x organizacij // E'konomika i upravlenie: problemy, resheniya. – 2025. – T. 13, № 5(158). – S. 243-252. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.05.13.026. – EDN VWUTNQ.

12. Osadchaya A.V., Pankonin D.D., Udovik E.E'. Vliyanie cifrovyy'x platform na transformaciyu tradicionny'x biznes-modelej // Upravlenie social'no-e'konomicheskim razvitiem regionov: problemy i puti ix resheniya : sbornik nauchny'x statej 14-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Kursk: Universitetskaya kniga, 2024. – S. 276-278. – DOI 10.47581/2024.PS-09.Osadchay-01. – EDN HNMOFO.

13. Malxasyan A.M., Osadchaya A.V. Sravnenie metodov linejnogo programmirovaniya dlya zadachi raspredeleniya resursov // Professional'naya nauka: teoriya i praktika 2025 : materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Krasnodar: IP Alzidan M., 2025. – S. 285-288. – EDN UACNEH.