

УДК 004.415.2: 658.512

UDC 004.415.2: 658.512

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике (физико-математические науки, экономические науки)

5.2.2. Mathematical, statistical and instrumental methods in economics (physical and mathematical sciences, economic sciences)

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ДОКУМЕНТООБОРОТА В СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ (НА ПРИМЕРЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ ЦПК ООО «СТРОИТЕЛЬ»)

AUTOMATION OF THE WORKFLOW PROCESS IN THE CONSTRUCTION SECTOR (USING THE EXAMPLE OF THE CONSTRUCTION COMPANY CPC LLC «STROITEL»)

Замотайлова Дарья Александровна
канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

Zamotajlova Daria Aleksandrovna
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Цукахина Мария Александровна
ассистент
ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

Tsukahina Maria Aleksandrovna
Assistant
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Елецков Олег Сергеевич
Студент
ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

Yeletskov Oleg Sergeevich
Student
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Красюк Полина Сергеевна
Студент
ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

Krasyuk Polina Sergeevna
Student
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

В статье рассматривается важность создания новых автоматизированных систем, в частности, в строительной компании ООО ЦПК «Строитель». Предметом исследования является автоматизированная информационная система, использование которой должно упростить и улучшить процесс создания пояснительных записок в компании. В статье подробно описывается деятельность компании, обоснование создания новой системы для автоматизации документооборота, функционал системы, а также проводится анализ и расчеты эффективности внедрения системы. Представлены три тест-кейса работы автоматизированной системы, такие как позитивный тест-кейс, негативный тест-кейс и деструктивный тест-кейс. Одной из целей внедрения системы является сокращение временных затрат на создание пояснительных

The article discusses the importance of creating new automated systems, in particular, in the construction company LLC CPC «Stroitel». The subject of the research is an automated information system, the use of which should simplify and improve the process of creating explanatory notes in the company. The article describes in detail the company's activities, the rationale for creating a new system for document management automation, the functionality of the system, and analyzes and calculates the effectiveness of the system implementation. Three test cases of the automated system are presented, such as a positive test case, a negative test case and a destructive test case. One of the goals of implementing the system is to reduce the time spent on creating explanatory notes and, consequently, increase the efficiency of the company by reducing labor-intensive processes. Using the PERT methodology, the calculation of labor costs

записок и, соответственно, повышение эффективности работы компании, путем сокращения трудоемких процессов. С помощью методологии PERT проведен расчет трудозатрат и определена общая продолжительность проекта

was carried out and the total duration of the project was determined

Ключевые слова: АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА, СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БИЗНЕС-ПРОЦЕСС, ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Keywords: AUTOMATED SYSTEM, CONSTRUCTION, EFFICIENCY BUSINESS PROCESS, EXPLANATORY NOTE

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-209-018>

Введение

Начиная с 1980-х годов, с появлением персональных компьютеров массового пользования популярность начали набирать информационные системы. По определению, информационные системы предназначены для сбора, хранения, дальнейшей обработки, передачи и предоставления определенных данных при помощи взаимосвязанных компонентов. В 21 веке без использования информационных систем не обходится ни одна сфера человеческой жизни, начиная от управления закупками товаров, заканчивая медициной, образованием и строительством.

В статье рассмотрен процесс проектирования автоматизированной информационной системы для объекта исследования – ООО ЦПК «Строитель». Предмет исследования – информационная система, главной целью внедрения которой является упрощение процесса документирования в области архитектуры и строительства. В результате исследования будет описана информационная система поддержки составления проектных документов, рассчитана эффективность внедрения данной системы в строительную компанию.

Известно, что на сегодняшний день рынок переполнен информационными системами под разные запросы потребителей, однако для сферы архитектуры и строительства нет подходящих систем, удовлетворяющих всем запросам объекта исследования. Об основных аспектах разработки новой информационной системы рассказывают в

<http://ej.kubagro.ru/2025/05/pdf/18.pdf>

своих работах Хлебникова А. И., Уваров К. И. и Ручкин В. И.; они также выделяют 5 основных принципов успешности развития проекта по созданию информационной системы [1]. Клименко К. Е. и Котляровский А. А. утверждают, что основной ролью собственных информационных систем в области строительства является в том числе обеспечение конкурентоспособности и повышение производительности труда [2].

Также о потребности эффективного управления уже существующих или еще находящихся на этапе проектирования объектов недвижимости, рассказывает в своей научной работе Селютина Л. Г. Автор обосновывает перспективы внедрения информационных систем в строительную сферу, основываясь на ее анализе [3].

В ООО ЦПК «Строитель» процесс составления пояснительных записок недостаточно эффективен; он характеризуется низкой скоростью и большой затратой трудовых ресурсов. В связи с этим руководством компании было принято решение внедрить в работу информационную систему, в которую сотрудники компании будут вводить необходимые замеры, а она в свою очередь автоматически их обрабатывать и генерировать пояснительные записки. Данный процесс ускорит работу в компании, освободив сотрудников от необходимости создавать каждую пояснительную записку в ручную.

Система также поможет руководству отслеживать процесс создания пояснительных записок, предоставив инструменты для мониторинга работ и создания отчетов.

Материалы и методы

В настоящее время бизнес-процесс формирования пояснительных записок в ООО ЦПК «Строитель» состоит из следующих основных этапов:

1. Создание чертежей архитекторами.

2. Расчет проектируемой части.
3. Проверка расчетов и чертежей.
4. Согласование расчетов и чертежей с клиентом, при условии положительного результата проверки, иначе отправка на исправление.
5. Формирование пояснительной записки.
6. Внесение данных в пояснительную записку.
7. Отправка менеджеру по работе с клиентами.
8. Принятие менеджером пояснительной записки.
9. Передача пояснительной записки клиенту.

Модель бизнес-процесса «Формирования пояснительных записок» AS-IS в нотации BPMN представлены на рисунке 1.

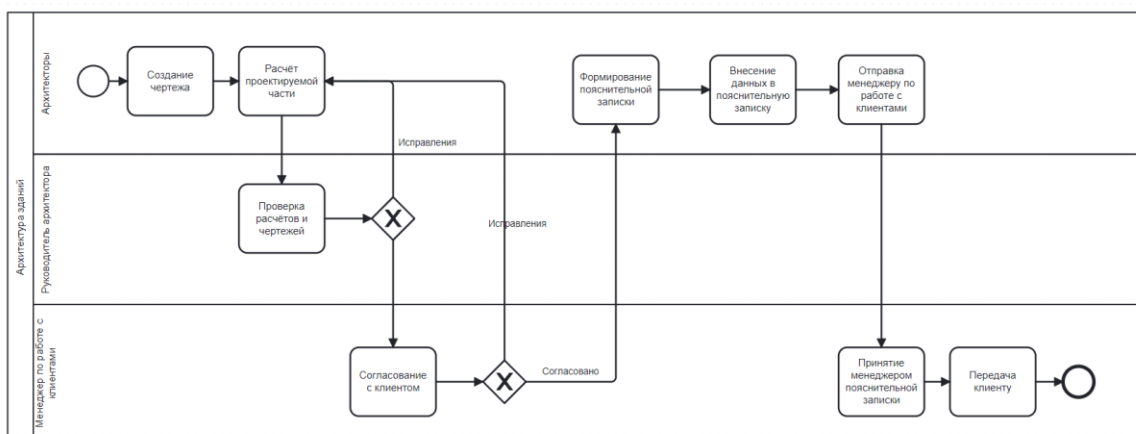


Рисунок 1 – Модель бизнес-процесса «Формирование пояснительных записок» в ООО ЦПК «Строитель» AS-IS

Анализ бизнес-процесса показал, что он не является оптимальным и требует реинжиниринга, включающего внедрение соответствующей информационной системы.

Разработка автоматизированной системы начинается с определения ее функционала.

Описание функциональной структуры автоматизированной системы:

1. Ввод данных – загрузка пользователем замеров в специальные поля.

2. Обработка данных – анализ введенных замеров.
3. Производство расчётов, на основе обработанных данных.
4. Формирование пояснительной записки на основе расчетов.
5. Сохранение и экспорт готовой пояснительной записки сотрудниками.

Автоматизированная система должна иметь такие качественные характеристики, как: эффективность, надежность, отказоустойчивость и безопасность.

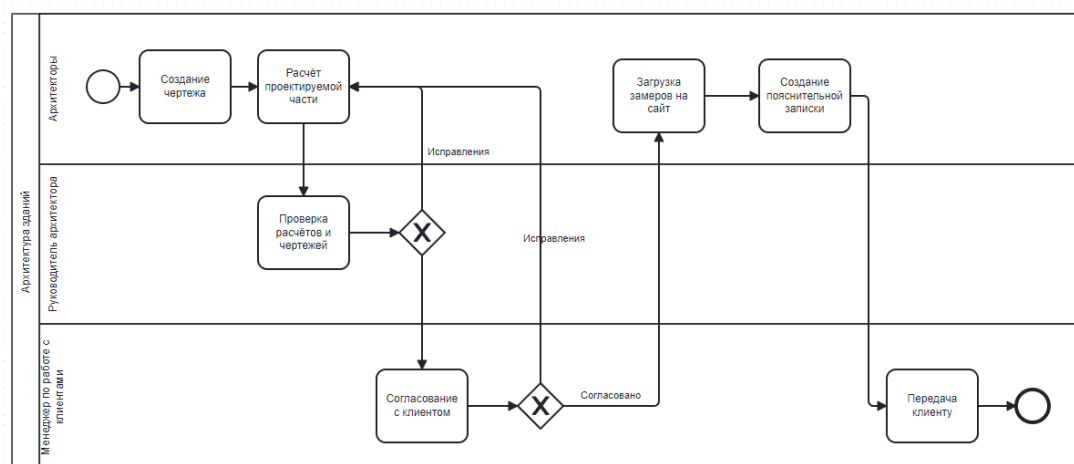


Рисунок 2 – Модель бизнес-процесса «Формирование пояснительных записок» в ООО ЦПК «Строитель» ТО-ВЕ

Очевидно, что использование предлагаемой автоматизированной информационной системы позволит сократить количество выполняемых этапов, сделав бизнес-процесс более структурированным и четким. Набор этапов формирования пояснительной записки, внесение данных в пояснительную записку, отправка менеджеру по работе с клиентами, принятие менеджером пояснительной записки были сокращены с помощью системы до двух шагов – загрузка замеров на сайт и автоматическое создание пояснительной записки.

Результаты исследования

Для полноценной проверки работоспособности разработанной автоматизированной информационной системы необходимо предусмотреть возможность ее проверки и тестирования. Исходя из предложенных улучшений автоматизированной системы формирования пояснительных записок, следует рассмотреть ее работу, используя ряд тест-кейсов, учитывающих различные варианты ее использования.

Вариант 1 – позитивный тест-кейс для проверки выполнения требований к автоматизированной информационной системе.

Приоритет: высокий. Требование к автоматизированной системе: автоматизированная система должна автоматически формировать пояснительную записку с корректными вводными данными.

Исходные данные: Стабильное подключение к интернету, установлены все библиотеки для корректной работы веб-сайта.

Подготовительные шаги:

1. Открыть главную страницу сервиса.
2. Перейти в раздел «Создание пояснительной записки».
3. Подготовить корректные замеры.

Шаги:

1. Ввести замеры, нажать кнопку «сформировать». Ожидаемый результат: на странице отображается сообщение «Создана пояснительная записка»

Вариант 2 – негативный тест-кейс для проверки выполнения требований к автоматизированной информационной системе.

Приоритет: высокий.

Требование к автоматизированной системе: автоматизированная система должна обрабатывать недопустимые значения («!», «@», «#») при автоматическом формировании пояснительной записки.

Исходные данные: Стабильное подключение к интернету, установлены все библиотеки для корректной работы веб-сайта.

Подготовительные шаги:

1. Открыть главную страницу сервиса.
2. Перейти в раздел «Создание пояснительной записки».

Шаги:

1. Вместо корректных данных замеров добавить недопустимые символы – «!», «@», «#». Ожидаемый результат: на странице отображается сообщение «Недопустимые значения для создания пояснительной записки».

Вариант 3 – деструктивный тест-кейс для проверки выполнения требований к автоматизированной информационной системе.

Приоритет: высокий.

Требование к автоматизированной системе: автоматизированная система при формировании новой пояснительной записки, должна обрабатывать вредоносный код.

Исходные данные: Стабильное подключение к интернету, установлены все библиотеки для корректной работы веб-сайта.

Подготовительные шаги:

1. Открыть главную страницу сервиса.
2. Перейти в раздел «Создание пояснительной записки».

Шаги:

1. Ввести в поле вредоносный код (к примеру, `<script>alert('XSS')</script>`), нажать кнопку «создать». Ожидаемый результат: обработка системой вредоносного кода и его удаление.

С помощью методологии PERT (Program Evaluation and Review Technique) определим общие затраты времени на реализацию автоматизированной информационной системы по различным сценариям. Эта методология подразумевает деление проекта на задачи и определение взаимосвязей между ними. Чтобы вычислить ожидаемое время выполнения этих задач, для каждой конкретной задачи установим три

временные оценки: оптимистическая (О), пессимистическая (Р) и более вероятная (М), далее произведем расчет по формуле: $P = (O + 4M + P) / 6$. В таблице 1 представлены расчеты трудозатрат для конкретных задач при создании автоматизированной системы.

Таблица 1 – Расчет трудозатрат PERT

Этап работ	Продолжительность этапа			PERT
	О	М	Р	
Формирование требований и анализ	17	14	26	17
Разработка и тестирование	20	38	55	32
Внедрение и обучение	25	28	44	23
Итого	62	180	125	72

По данным таблицы видно, что общая продолжительность проекта по методологии PERT составляет 72 дня.

После определения длительности создания автоматизированной системы произведем расчеты экономии за счет увеличения производительности труда по формуле:

$$P_i = \left(\frac{\Delta T_j}{F_j - \Delta T_j} \right) \cdot 100\%,$$

где, i – количество применений системы,

P_i – повышение производительности труда в %,

F_j – время выполнения j работ до внедрения автоматизированной системы. В таблице 2 представлены расчеты.

Таблица 2 – Расчеты экономии времени при использовании автоматизированной системы

Вид работ	До автоматизации, мин F_j	Экономия времени, мин. ΔT	Повышение производительности труда P_i (в %)
Ввод замеров	30	10	50
Проведение расчетов	5	2	67

Создание пояснительной записки	120	30	33
--------------------------------------	-----	----	----

Заключение

Исходя из анализа и расчетов, можно сделать вывод, что для повышения производительности труда, экономии временных ресурсов и главной цели – повышения эффективности формирования пояснительных записок в строительной сфере, а именно, в ООО ЦПК «Строитель», необходимо завершить разработку и внедрить описанную в работе автоматизированную информационную систему. После внедрения системы будут устранены выявленные ранее недостатки, что поможет повысить эффективность работы компании.

Список использованных источников

1. Хлебникова, А. И. Основные аспекты разработки информационных систем / А. И. Хлебникова, К. И. Уваров, В. И. Ручкин // Экономика и социум. – 2015. – № 6-1(19). – С. 904-907.
2. Клименко, К. Е. Информационные системы как основа современного строительства / К. Е. Клименко, А. А. Котляревский // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 5. – С. 373-375.
3. Селютина, Л. Г. Современные информационные технологии с позиции эксплуатации объекта капитального строительства: от информационной модели к FM / Л. Г. Селютина // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. – 2018. – Т. 4, № 1. – С. 15-23.

References

1. Hlebnikova, A. I. Osnovnye aspekty razrabotki informacionnyh sistem / A. I. Hlebnikova, K. I. Uvarov, V. I. Ruchkin // Ekonomika i socium. – 2015. – № 6-1(19). – S. 904-907.
2. Klimenko, K. E. Informacionnye sistemy kak osnova sovremennogo stroitel'stva / K. E. Klimenko, A. A. Kotlyarevskij // Innovacii i investicii. – 2023. – № 5. – S. 373-375.
3. Selyutina, L. G. Sovremennye informacionnye tekhnologii s pozicii ekspluatacii ob"ekta kapital'nogo stroitel'stva: ot informacionnoj modeli k FM / L. G. Selyutina // Nauchnyj rezul'tat. Tekhnologii biznesa i servisa. – 2018. – T. 4, № 1. – S. 15-23.