

*А. А. Широков<sup>1\*</sup>, А. А. Басаргин<sup>1</sup>*

## **Разработка системы электронного документооборота в ТОО «BAGOR» с помощью технологии Blockchain**

<sup>1</sup>Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,  
Российская Федерация

\* e-mail: andreysirokov03@gmail.com

**Аннотация.** В статье рассматривается разработка системы электронного документооборота в ТОО «BAGOR» с помощью технологии Blockchain. Описана актуальность проблемы и необходимость ее решения путем создания системы электронного документооборота, которая позволит оптимизировать, автоматизировать и ускорить процессы обработки документов, что способствует экономии времени и ресурсов, а также минимизирует риски ошибок и потерь информации. Определена цель и задачи работы. Рассмотрены аналогичные программные продукты. Приведено обоснование выбора программных средств и инструментов для разработки базы данных, проектирования и создания системы. Разработка данной системы включает в себя создание концептуальной модели на основе UML-диаграмм. Система электронного документооборота создана с помощью средств языка программирования C#.

**Ключевые слова:** система, электронный документооборот, разработка, диаграмма

*A. A. Shirokov<sup>1\*</sup>, A. A. Basargin<sup>1</sup>*

## **Development of an Electronic Document Management System LLP "BAGOR" Using Blockchain Technology**

<sup>1</sup>Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk,  
Russian Federation

\* e-mail: andreysirokov03@gmail.com

**Annotation.** The article discusses the development of an electronic document management system in BAGOR LLP using Blockchain technology. The article describes the urgency of the problem and the need to solve it by creating an electronic document management system that will optimize, automate and speed up document processing processes, which will save time and resources, as well as minimize the risks of errors and information loss. The purpose and objectives of the work are defined. Similar software products are considered. The rationale for the choice of software and tools for database development, design and creation of the system is given. The development of this system includes the creation of a conceptual model based on UML diagrams. The electronic document management system was created using the tools of the C# programming language.

**Keywords:** system, electronic document management, development, diagram

### ***Введение***

Целью данной работы является разработка системы электронного документооборота ТОО «BAGOR» с помощью технологии BlockChain. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать системы электронного документооборота;
- провести анализ программных средств, используемых для разработки системы электронного документооборота;
- провести анализ программных средств, используемых для проектирования моделей информационных систем и систем управления базами данных;
- создать функциональную модель для системы электронного документооборота;
- реализовать систему электронного документооборота с помощью технологии Blockchain для ТОО «BAGOR».

На данный момент в компании нет электронного документооборота, из-за чего возникают такие проблемы, как ручное заполнение данных, значительный расход бумаги на печать документов, трудности с поиском документов и их потеря. Исходя из этих факторов, руководство компании решило внедрить систему электронного документооборота и сформулировало требования к системе. Система должна включать следующие функции

- создание и ведения базы данных;
- добавление новых сотрудников в систему;
- автоматизированное заполнение документов;
- возможность редактирования данных сотрудника;
- создание и просмотр документов;
- возможность перевода сотрудника на другую должность.

### ***Методы и материалы***

Далее были рассмотрены аналогичные разработки, такие как: «1С-Документооборот 8», «Тезис», «DocLogic» и «Эскадо». Их анализ с точки зрения вышеупомянутых требований показал, что только продукт «1С-Документооборот 8» удовлетворяет всем требованиям компании, но имеет ряд недостатков, а именно: высокая стоимость, избыточный функционал, который невозможно адаптировать под нужды компании. Анализ показывает, что для ТОО «BAGOR» необходимо разработать собственную систему электронного документооборота.

Для проектирования системы электронного документооборота для компании ТОО «BAGOR» был выбран сервис draw.io [1].

В качестве системы управления базами данных был выбран Microsoft SQL Server [2].

В качестве языка программирования для разработки системы электронного документооборота для компании ТОО «BAGOR» был выбран C# [3].

### ***Результаты***

Для разработки системы необходимо спроектировать функциональную модель, которая представляет взаимодействия между системой и ее окружением. Реализованы такие диаграммы как: диаграмма прецедентов, диаграмма классов, диаграмма активности и концептуальная диаграмма.

Диаграмма прецедентов нужна для описания функциональности системы [4]. Она включает в себя акторов (пользователей) и прецедентов (рис. 1). Диа-

грамма состоит из двух экторов администратор и сотрудник, а также восемь прецедентов, а именно просмотр документов, добавления в базу сотрудника, создание документов о приёме на работу, создание документов об увольнении, создание документов о переводе сотрудника, добавления должности и просмотра документов.

Далее была создана диаграмма классов. Данная диаграмма отображает структуру классов в системе, их атрибуты, методы и взаимосвязи [5]. В данной диаграмме созданы три главные таблицы. Таблицы должность, сотрудник документ которые связаны между собой связью один ко многим, а также реализованы интерфейсы для их редактирования. В таблице сотрудник хранится все его личные данные такие как: фамилия, имя, отчество, дата рождения, паспортные данные, место рождения, должность, логин и пароль.

После этого была спроектирована диаграмма активности, которая показывает последовательность действий в системе. На данной диаграмме показаны все возможные действия администратора в системе электронного документооборота.

Далее была разработана диаграмма последовательности, которая показывает действия в системе. Создано два эктора администратор и сотрудник, а также два прецедента база сотрудников и база документов и показаны какие действия совершаются в системе (рис. 2).

В заключении была разработана концептуальная диаграмма, где есть такие прецеденты как администратор, сотрудник, документы, должность и показано как связаны они друг с другом (рис. 3).

Далее была разработана диаграмма принципа работы Blockchain'a в системе. Blockchain обеспечивает безопасность и надежность данных в системе (рис. 4). Система вызывает функцию Blockchain, выводятся все данные из таблицы, далее происходит определение необходимого блока. После этого берется хеш-сумма предыдущего блока и сравнивается с новой сформированной хеш-суммой. Если хеш-суммы не совпадают, то администратор будет оповещен о нарушении файлов.

Следующим этапом была создана база данных для ТОО «BAGOR» средствами Microsoft SQL Server (рис. 5). База данных состоит из таких таблиц как: регистрация, документы, сотрудник, администратор.

Следующим этапом являлось создание прототипа системы электронного документооборота для компании ТОО «BAGOR». Были разработаны формы регистрации, авторизации, главного меню, форма создания документов, редактирования данных и форма добавления должности.

В форму авторизации вводится логин и пароль администратора, при отсутствии аккаунта, он создается через кнопку создания руководящего персонала.

Далее была разработана главная форма системы, которая содержит кнопки приёма на работу, увольнения, перевода сотрудника на новую должность, добавления должности, создания сотрудника, редактирования сотрудника и просмотра документов (рис. 6).

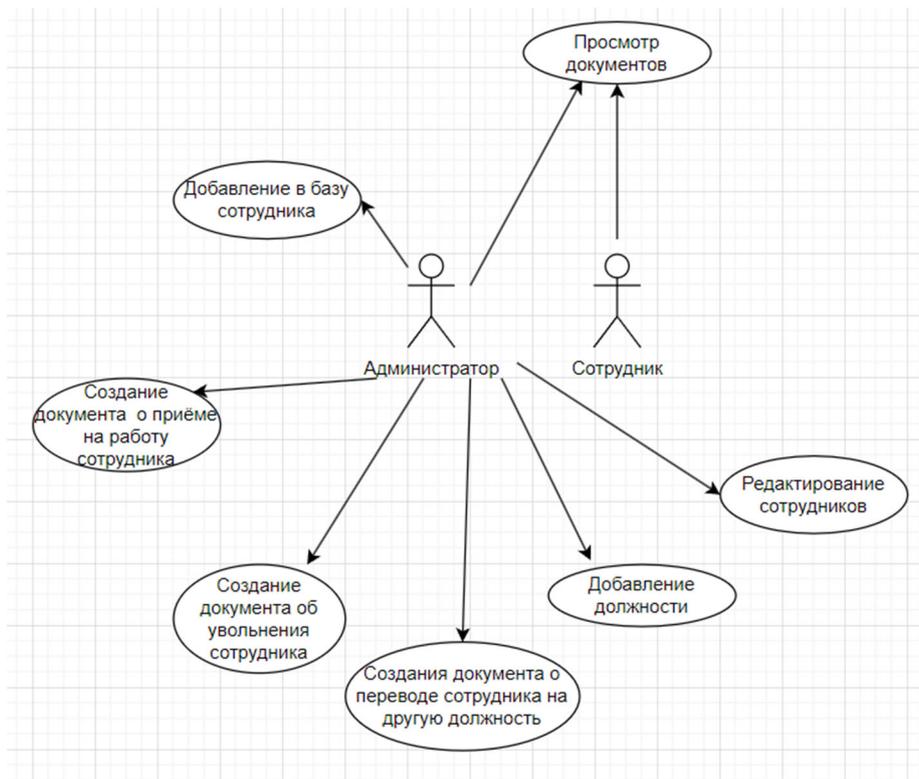


Рис. 1. Диаграмма прецедентов

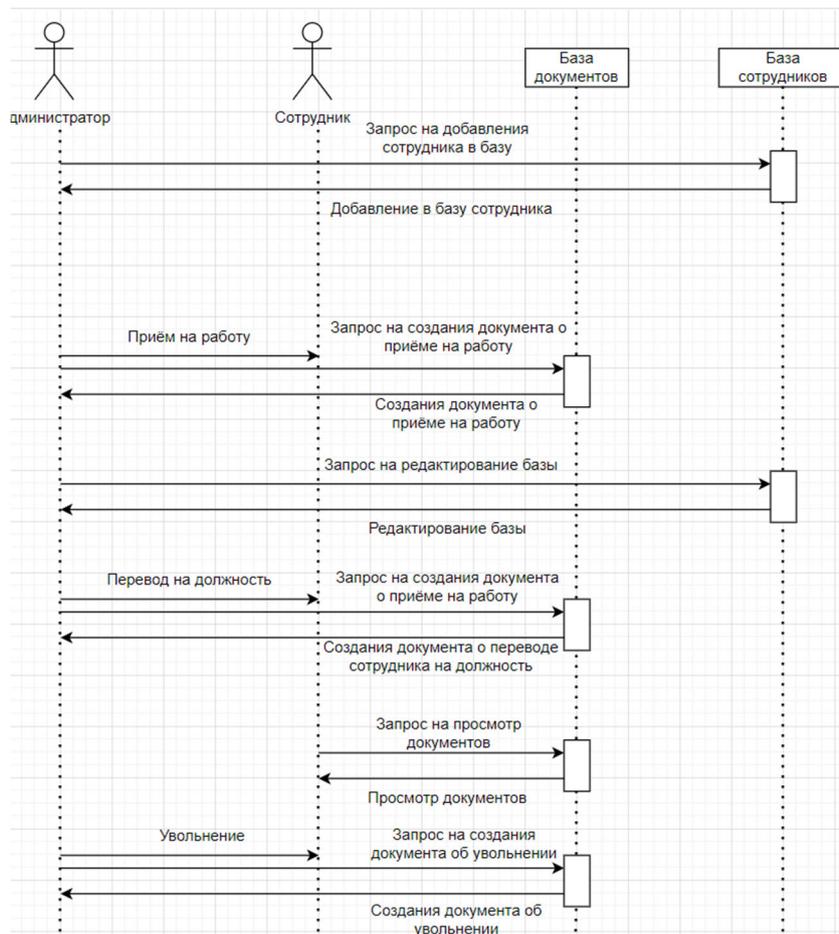


Рис. 2. Диаграмма последовательности

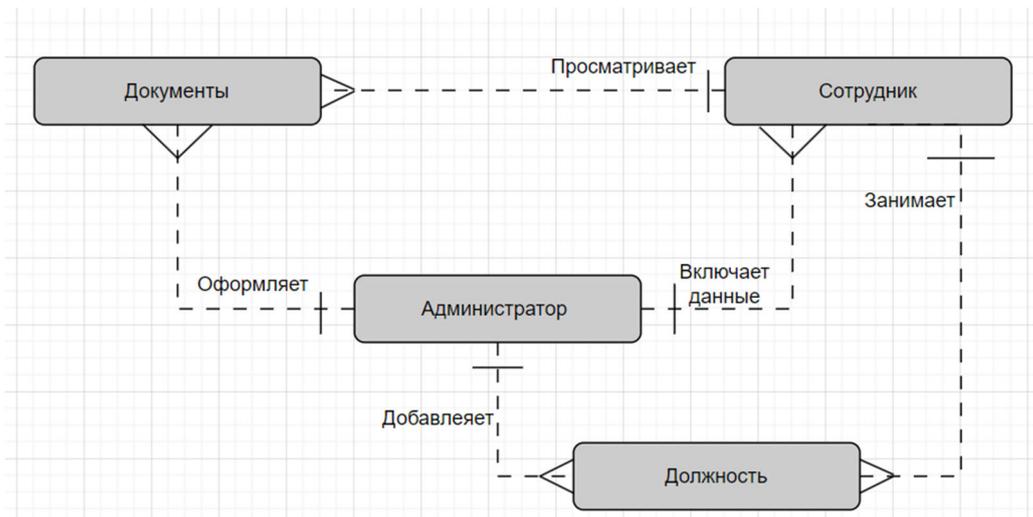


Рис. 3. Концептуальная модель базы данных

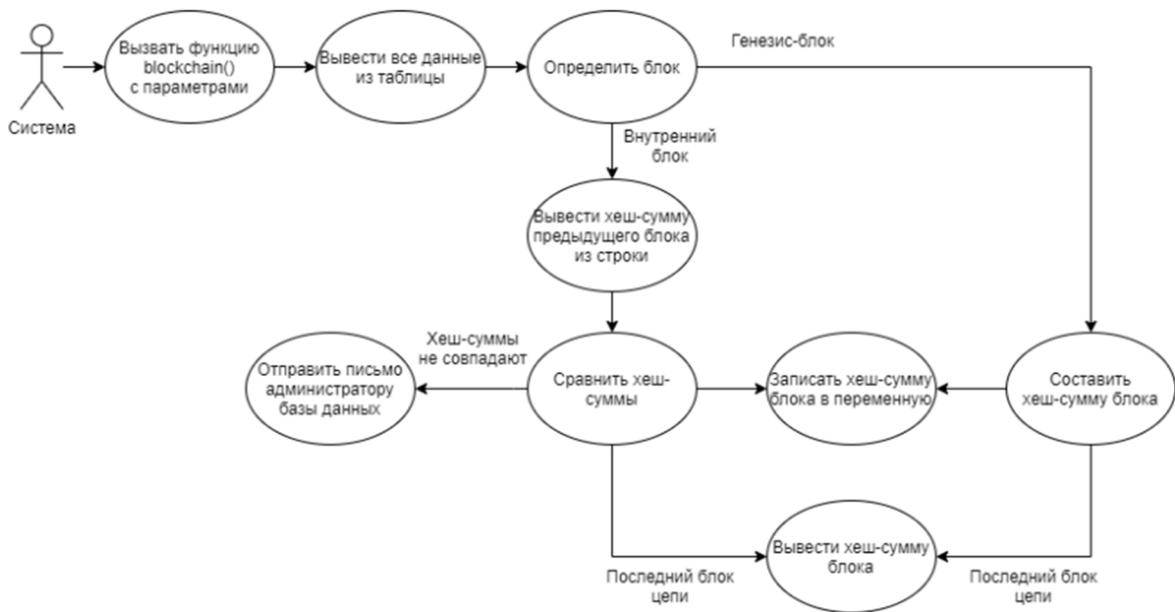


Рис. 4. Диаграмма принципа Blockchain в системе

- + [table icon] dbo.DIC\_POS
- + [table icon] dbo.DOC\_FIRE
- + [table icon] dbo.DOC\_HIRE
- + [table icon] dbo.DOC\_TRANSFER
- + [table icon] dbo.ORG\_STUFF\_DATA
- + [table icon] dbo.REGISTER
- + [table icon] dbo.SRV\_DIC\_STUFF
- + [table icon] dbo.STUFF\_POS

Рис. 5. Структура базы данных

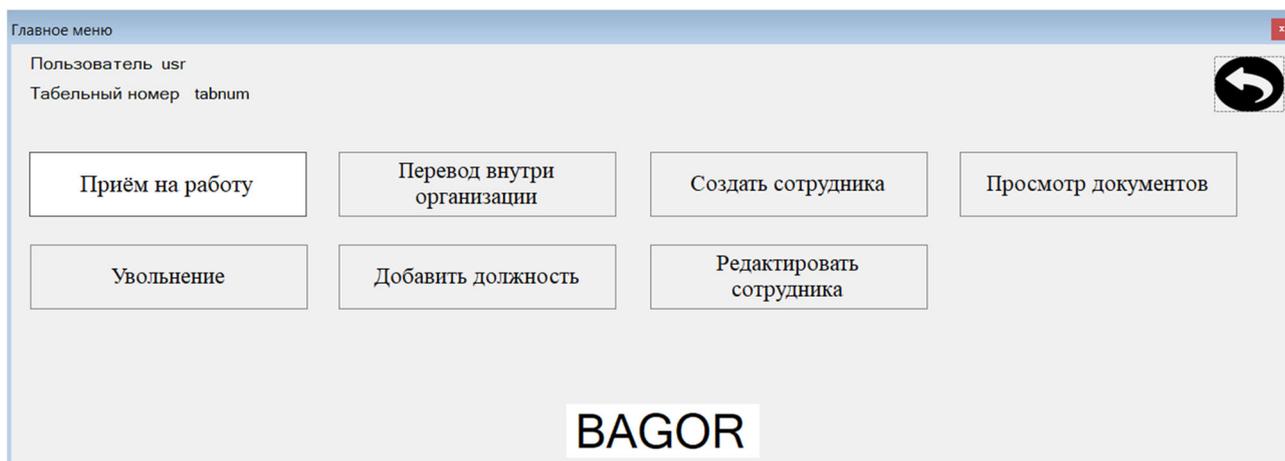


Рис. 6. Форма главного меню

В первую очередь администратор добавляет сотрудника в базу. для этого администратор заходит в форму создания сотрудника. В этой форме администратор заполняет данные сотрудника и сохраняет данные в базу. Администратора есть возможность поменять данные через форму редактировать сотрудника.

В формах приёма на работу, увольнения сотрудника и перевода сотрудника внутри организации выбирается ФИО сотрудника (которого ранее добавили через форму создания сотрудника), с которым необходимо провести то или иное действие, далее указывается должность, на которую сотрудника нанимают или переводят и указать дату начала и конца действия документа. В формах имеется возможность предварительного просмотра документа, для этого необходимо нажать на кнопку «показать», и документ выведется на экран. Для подписания и сохранения документа необходимо нажать на кнопку «подписать и распечатать». После завершения этих действий подписанный документ именуется и сохраняется (рис. 7).

В форме добавления должности администратору необходимо выбрать класс (администратор и рабочий) и вписать новую должность. У администратора также имеется возможность посмотреть документы сотрудников. Для этого необходимо выбрать нужного сотрудника и в таблице выведутся все его созданные ранее документы.

Примем на работу

ФИО

Должность

С  по

Пользователь Широков Андрей Алексеевич  
Табельный ном 1

**BAGOR**

'ОО 'BAGOR'

ПРИКАЗ  
о приёме на работу №1/14/05/2024

Приказываю:

Принять на работу: Широков Андрей Алексеевич  
с 14.05.2024  
по 14.05.2024  
На должность Ведущий инженер по разработке

Генеральный директор 'BAGOR' \_\_\_\_\_ Широков А.А.

С приказ ознакомлен \_\_\_\_\_ Широков А.А.

Документ подписан неквалифицированной подписью:

Широков Андрей Алексеевич  
fe9e31d7d6a059eeced04cbe102150e4e797e509adcb167ad221f91b36869318

Широков Андрей Алексеевич  
e05c263b1296011017d5711e1132bf531e405a3e5b64e1dfb10e0f76ff351dd9

Рис. 7. Окно приёма, перевода и увольнения сотрудника

### Заключение

Разработка системы электронного документооборота для ТОО «BAGOR» является надежным, практичным решением проблемы компании. В результате работы была создана система электронного документооборота для компании ТОО «BAGOR».

Также были выполнены поставленные задачи:

- проанализированы системы электронного документооборота;
- проведен анализ программных средств, используемых для разработки системы электронного документооборота;
- создана функциональная модель для системы электронного документооборота ТОО «BAGOR».
- реализована система электронного документооборота с помощью технологий Blockchain для ТОО «BAGOR»

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Mindonmap. – URL: <https://www.mindonmap.com/ru/blog/drawio-review/> (дата обращения: 21.04.2024).
2. Skillbox. – URL: <https://skillbox.ru/media/code/baza-dannykh-ms-sql-server-cto-eto-zachem-nuzhna-kak-poyavilas-i-chem-khorosha/> (дата обращения: 22.04.2024).
3. Комьюнити. – URL: <https://timeweb.com/ru/community/articles/cto-takoe-csharp> (дата обращения: 22.04.2024).
4. TestEnoinear. – URL: <https://testengineer.ru/use-case-diagram/> (дата обращения: 23.04.2024).
5. Ensi. – URL: <https://docs.ensi.tech/analyst-guides/tools/diagrams/uml/class-diagram> (дата обращения: 23.04.2024).

© А. А. Широков, А. А. Басаргин, 2024