

Н. С. Филина^{1✉}, Е. Ю. Воронкин¹

Разработка информационной системы для хранения и подготовки к печати документов демаркации российско-литовской государственной границы

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: filina.nelli050@mail.ru

Аннотация. В статье представлены основные результаты разработки информационной системы для хранения и подготовки к печати документов демаркации российско-литовской государственной границы. Рассмотрена проблема разрозненного хранения материалов в папках и на разных рабочих компьютерах, что затрудняет поиск документов, приводит к появлению дубликатов и усложняет подготовку итоговых комплектов к печати. Для решения данной проблемы была разработана настольная информационная система, объединяющая файловое хранилище, базу данных, механизмы поиска и фильтрации, работу с атласами документов и модуль формирования печатного PDF. В качестве основного стека технологий использованы C#, WPF, PostgreSQL, Entity Framework Core, QuestPDF, PdfSharp и механизм COM-взаимодействия с Microsoft Office. Разработанная система позволяет загружать документы в архив, контролировать наличие дубликатов, выполнять поиск и сортировку, собирать материалы в атласы и формировать итоговые комплекты в формате ZIP и PDF.

Ключевые слова: информационная система, электронный архив, документы демаркации, хранение документов, поиск документов, контроль дубликатов, атласы документов, подготовка к печати, PDF

N. S. Filina^{1✉}, E. Yu. Voronkin¹

Development of an information system for storing and preparing for printing documents of the russian-lithuanian state border demarcation

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: filina.nelli050@mail.ru

Abstract. The article presents the main results of developing an information system for storing and preparing for printing documents of the Russian-Lithuanian state border demarcation. The problem of fragmented storage of materials in folders and on different workstations is considered, which complicates document search, leads to duplicates and makes preparation of final document sets for printing more difficult. To solve this problem, a desktop information system was developed that combines file storage, a database, search and filtering mechanisms, document atlases and a printable PDF generation module. The main technology stack includes C#, WPF, PostgreSQL, Entity Framework Core, QuestPDF, PdfSharp and COM interaction with Microsoft Office. The developed system allows users to upload documents to the archive, control duplicates, search and sort materials, assemble them into atlases and generate final sets in ZIP and PDF formats.

Keywords: information system, electronic archive, demarcation documents, document storage, document search, duplicate control, document atlases, print preparation, PDF

Введение

Документы, связанные с демаркацией государственной границы, представляют собой разнородный архив материалов, включающий текстовые документы, акты, схемы, карты, таблицы, сканированные копии и графические файлы. На практике такие материалы часто хранятся в папках на рабочих компьютерах и в сетевых каталогах, что создает проблемы при повседневной работе. Поиск нужного документа занимает много времени, одинаковые файлы могут сохраняться в нескольких местах, а формирование подборок для печати выполняется вручную.

Особенно заметны эти трудности при работе с крупным архивом, где документы используются не по отдельности, а в виде тематических комплектов. В этом случае недостаточно просто хранить файлы в папках. Необходимо иметь возможность быстро находить материалы по их характеристикам, связывать документы между собой, исключать дубликаты и формировать упорядоченные подборки для дальнейшего использования.

Целью работы является разработка информационной системы для хранения и подготовки к печати документов демаркации российско-литовской государственной границы. В рамках проекта была реализована настольная система, позволяющая загружать документы в архив, хранить сведения о них в базе данных, выполнять поиск, фильтрацию и сортировку, формировать атласы документов и получать итоговые печатные комплекты.

Исследование предметной области

Архив документов демаркации государственной границы отличается от обычного набора электронных файлов тем, что в нем одновременно присутствуют материалы разных форматов и назначения. Это могут быть PDF-документы, изображения, сканы, документы Word и Excel. При этом один документ нередко используется совместно с другими материалами, то есть входит в состав общего комплекта.

Традиционный способ хранения в папках удобен только на самом простом уровне работы с архивом. Пока файлов немного, пользователь может ориентироваться в них вручную. Однако по мере увеличения объема архива возникают проблемы: документы дублируются, поиск замедляется, структура хранения усложняется, а подготовка комплектов для печати требует постоянной ручной работы.

Готовые универсальные системы электронного документооборота также не всегда подходят для подобных задач. Они часто содержат широкий набор функций, рассчитанных на общий документооборот, но не учитывают особенности работы именно с архивом документов демаркации. В рассматриваемой задаче важно не только хранение документов, но и возможность их объединения в атласы, изменения порядка, а также подготовки итогового печатного PDF.

С учетом перечисленных особенностей было принято решение разработать специализированную информационную систему, ориентированную именно на

задачи хранения, упорядочения и подготовки к печати документов демаркации государственной границы.

Методы и технологии

Разработка системы была выполнена с использованием языка программирования C#. Данный язык был выбран как удобное средство создания настольных приложений под Windows, обеспечивающее работу с файлами, базой данных и внутренней логикой программы [1, 2].

Для реализации пользовательского интерфейса использовалась технология WPF. Она позволяет создавать окна, формы, таблицы и элементы управления, необходимые для работы с электронным архивом. Такой подход был выбран, поскольку разрабатываемая система ориентирована на локальную работу в среде Windows и предполагает удобное табличное представление документов [3].

В качестве системы управления базой данных использовалась PostgreSQL. Она применялась для хранения метаданных документов, сведений о категориях, тегах, атласах и связях между сущностями. Работа с базой данных была организована через Entity Framework Core, что упростило реализацию операций чтения, добавления и изменения данных [4, 5].

Сами файлы документов сохраняются не в базе данных, а в отдельном файловом хранилище. Такое решение позволяет не перегружать базу крупными файлами и делает структуру системы более удобной для сопровождения.

Для формирования итогового PDF в проекте использовались библиотеки QuestPDF и PdfSharp. С их помощью была реализована сборка итогового документа, включающего титульный лист, оглавление и материалы атласа [6, 7]. Для включения в печатную сборку документов Word и Excel использовались возможности установленного Microsoft Office через COM-взаимодействие [8].

Таким образом, для разработки системы был использован следующий стек технологий:

- язык программирования C#;
- технология WPF для пользовательского интерфейса;
- PostgreSQL для хранения данных;
- Entity Framework Core для работы с базой данных;
- файловое хранилище для сохранения документов;
- QuestPDF и PdfSharp для формирования PDF;
- COM-взаимодействие с Microsoft Office для конвертации Word и Excel.

Результаты

В результате работы была разработана информационная система, обеспечивающая хранение и подготовку к печати документов демаркации российско-литовской государственной границы. Система реализована как настольное приложение, объединяющее интерфейс пользователя, базу данных, файловое хранилище и механизмы экспорта.

В структуре базы данных центральное место занимает сущность документа. Для каждого документа сохраняются его название, исходное и служебное имя

файла, хеш, размер, дата загрузки, описание, тип документа и другие характеристики. Дополнительно были реализованы сущности категорий, тегов, атласов и таблицы связей между ними. Это позволило работать с архивом не как с набором разрозненных файлов, а как с более структурированной системой.

В пользовательском интерфейсе реализованы следующие основные функции:

- загрузка документа в архив;
- автоматическая проверка на наличие дубликатов;
- просмотр списка документов;
- поиск, фильтрация и сортировка материалов;
- создание и редактирование атласов;
- изменение порядка документов внутри атласа;
- экспорт атласа в ZIP-архив;
- формирование единого печатного PDF.

Контроль дубликатов реализован на основе вычисления хеша файла. При загрузке документа система сравнивает его хеш со значениями, уже сохраненными в базе данных. Это позволяет выявлять повторяющиеся документы даже в тех случаях, когда они имеют разные имена файлов.

Одним из ключевых результатов стала реализация механизма атласов. Атлас в системе представляет собой упорядоченную подборку документов, собранную для решения конкретной задачи или для последующей печати. При этом документы не копируются повторно, а связываются с атласом через отдельную таблицу, в которой дополнительно хранится порядок их расположения.

Модуль подготовки к печати обеспечивает обработку документов разных форматов. Если в атлас входит PDF-файл, он включается в итоговую сборку без изменений. Изображения преобразуются в страницы PDF, а документы Word и Excel предварительно конвертируются в PDF. После этого все материалы объединяются в единый печатный документ.

Для оценки работоспособности системы было проведено функциональное, автоматическое и нагрузочное тестирование. Проверка показала, что загрузка документов, контроль дубликатов, поиск, фильтрация, создание атласов и экспорт работают корректно. Нагрузочное тестирование продемонстрировало устойчивость системы при увеличении количества документов в архиве.

Разработанное решение можно рассматривать как рабочую основу для дальнейшего использования и расширения. Система уже позволяет упорядочить архив документов, ускорить поиск материалов и сократить время подготовки итоговых комплектов к печати.

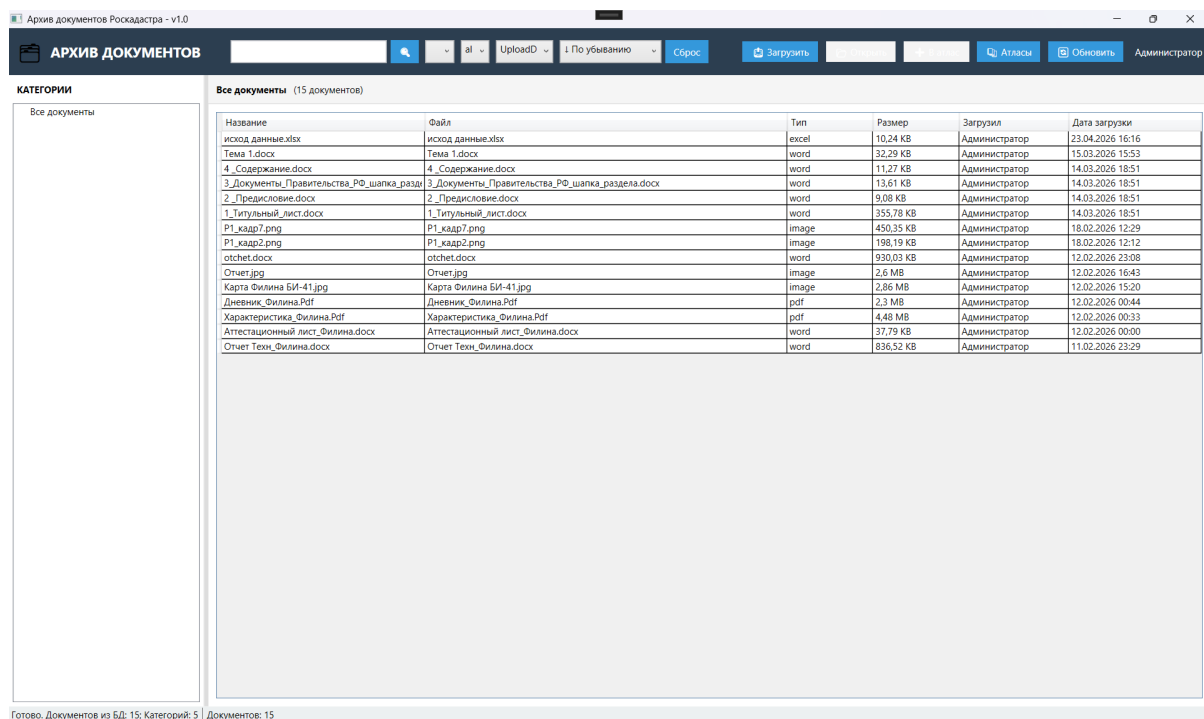


Рис. 1. Интерфейс информационной системы

Заключение

В результате выполнения работы была разработана информационная система для хранения и подготовки к печати документов демаркации российско-литовской государственной границы.

В рамках проекта были решены основные задачи: проведен анализ предметной области, определены требования к системе, спроектированы архитектура, база данных и пользовательский интерфейс, реализованы модули загрузки документов, контроля дубликатов, поиска, фильтрации, формирования атласов и экспорта итоговых материалов.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанная система может использоваться как основа для упорядочения архива документов и упрощения подготовки печатных комплектов. В дальнейшем развитие проекта может быть связано с расширением поиска, добавлением предпросмотра документов, развитием многопользовательского режима, разграничением прав доступа и дальнейшей адаптацией системы для практического внедрения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Troelsen, A. Pro C# 10 with .NET 6 : Foundational Principles and Practices in Programming. – New York : Apress, 2022. – 1040 p.
2. Price, M. C# 10 and .NET 6 – Modern Cross-Platform Development. – Birmingham : Packt Publishing, 2021. – 822 p.
3. Петцольд, Ч. WPF: подробное руководство / пер. с англ. – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 880 с.

4. PostgreSQL: Documentation. – URL: <https://www.postgresql.org/docs/> (дата обращения: 14.05.2026). – Текст : электронный.
5. Microsoft Learn. Entity Framework Core. – URL: <https://learn.microsoft.com/ef/core/> (дата обращения: 14.05.2026). – Текст : электронный.
6. QuestPDF Documentation. – URL: <https://www.questpdf.com/> (дата обращения: 14.05.2026). – Текст : электронный.
7. PDFsharp & MigraDoc Foundation. – URL: <https://pdfsharp.net/> (дата обращения: 14.05.2026). – Текст : электронный.
8. Microsoft Learn. Office Primary Interop Assemblies. – URL: <https://learn.microsoft.com/office/client-developer/interop/> (дата обращения: 14.05.2026). – Текст : электронный.

© Н. С. Филина, Е. Ю. Воронкин, 2026