

УДК 004.4:626.81:571.17

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ «ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

Артамонов В.В., студент гр. ПИб-212, IV курс

Долгов В.П., студент гр. ПИб-212, IV курс

Скрябин А.А., студент гр. ПИби-221, III курс

Научный руководитель: Гиниятуллина О. Л., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Несмотря на широкое внедрение процессов автоматизации и электронного документооборота в настоящее время на предприятиях, особенно государственных структур, ведется большое количество бумажных документов, особенно отчетов. Наличие большого объема неструктурированных данных создает значительные трудности в документообороте и снижает общую продуктивность и контроль за исполнением.

В условиях растущего дефицита водных ресурсов и ужесточения требований к экологической безопасности, повышение эффективности учета и анализа данных о водопотреблении становится особенно актуальным. Цифровизация процессов сбора и обработки информации позволит минимизировать ошибки в расчете потребляемого объема воды и платы, упростить доступ к данным и обеспечить более качественный контроль за использованием водных ресурсов, что способствует их рациональному распределению и охране.

На фоне интенсивного развития угольной промышленности Кемеровской области данный вопрос становится еще более острым, поскольку значительный объем водопотребления в этой отрасли требует точного учета и анализа для обеспечения экологической безопасности и рационального использования водных ресурсов.

Таким образом, разработка системы управления данными о водных ресурсах Кемеровской области является актуальным шагом для развития региона.

Для реализации такой системы важно учитывать существующие программные решения, которые уже применяются в различных сферах деятельности. Их анализ позволяет выявить сильные стороны, технические возможности и ограничения, что необходимо для разработки наиболее эффективного подхода к управлению данными, поэтому в рамках данной работы проведен анализ существующих программных решений, обладающих схожими техническими, функциональными и пользовательскими характеристиками.

Анализируемые системы представляют собой современные программные комплексы, разработанные для различных сфер деятельности и обладают различными особенностями, зависящими от их архитектуры, предназначения

и области применения. Каждое из них обладает своими преимуществами и ограничениями. В ходе сравнения готовых решений сформулирован набор функциональных возможностей, представленный в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительная таблица

Название системы	Личный кабинет	Регистрация документа	Шаблоны документов	Декомпозиция документа	Интеграция с другими системами	Миграция данных между системами	Электронная подпись	Модульность	Глубина настроек	Поддержка API	Распознавание текста	Создание различных отчетов	История изменений	Разделение копирования	Автозаполнение полей
СЭД Directum	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
Docsvision	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФГИС ЛК	+	-		+	+	?	+	-	+	?	+	?	+	+	+
ФГИС «Сатурн»	+	?	?	?	+	-	?	+	-	+	?	+	?	+	+
ФГИС «Меркурий»	+	?	+	+	+	-	?	+	-	+	?	+	?	+	+
Наш проект	+	-	+	+	+	?	-	-	-	+	+	+	+	-	+

Условные обозначения сравнительной таблицы:

- «+» - данное решение имеет данную функциональную возможность
- «-» - данное решение не имеет данной функциональной возможности
- «?» - по данному решению не найдено явных открытых данных о наличие или отсутствии данной функциональной возможности
- Наиболее важные в контексте данной работы функциональные возможности выделены зеленым

Исходя из таблицы можно сделать вывод о том, что наиболее важные функциональные возможности присутствуют в большинстве систем управления данными, за исключением возможности распознавания текста со сканов документов. Тем не менее мы решили сфокусироваться именно на этих функциональных возможностях, потому что именно они удовлетворяют требованиям, представленным ниже.

Выделены следующие требования к системе:

Функциональные:

- авторизация и аутентификация
- управление записями данных
- поиск в системе
- разделение прав доступа и управления по ролям

Нефункциональные:

- кроссплатформенность
- открытость исходного кода
- закрытость системы
- надежность
- удобство использования

В создании данной системы используются следующие технологии:

- Язык программирования Python
- Фреймворк Flask
- СУБД PostgreSQL
- Фреймворк React

Приложение представляет из себя систему позволяющую вести мониторинг водопользователей Кемеровской области в виде личного кабинета, позволяющего пользователям вводить данные о водопотреблении и оплате, а для уполномоченной организации, занимающейся обработкой данных о водопользовании, возможность контроля и анализа отчетности. Благодаря этому, процесс управления водными ресурсами становится более прозрачным и подотчетным.

В ходе проектирование системы создана следующая структура БД (Рисунок 1)

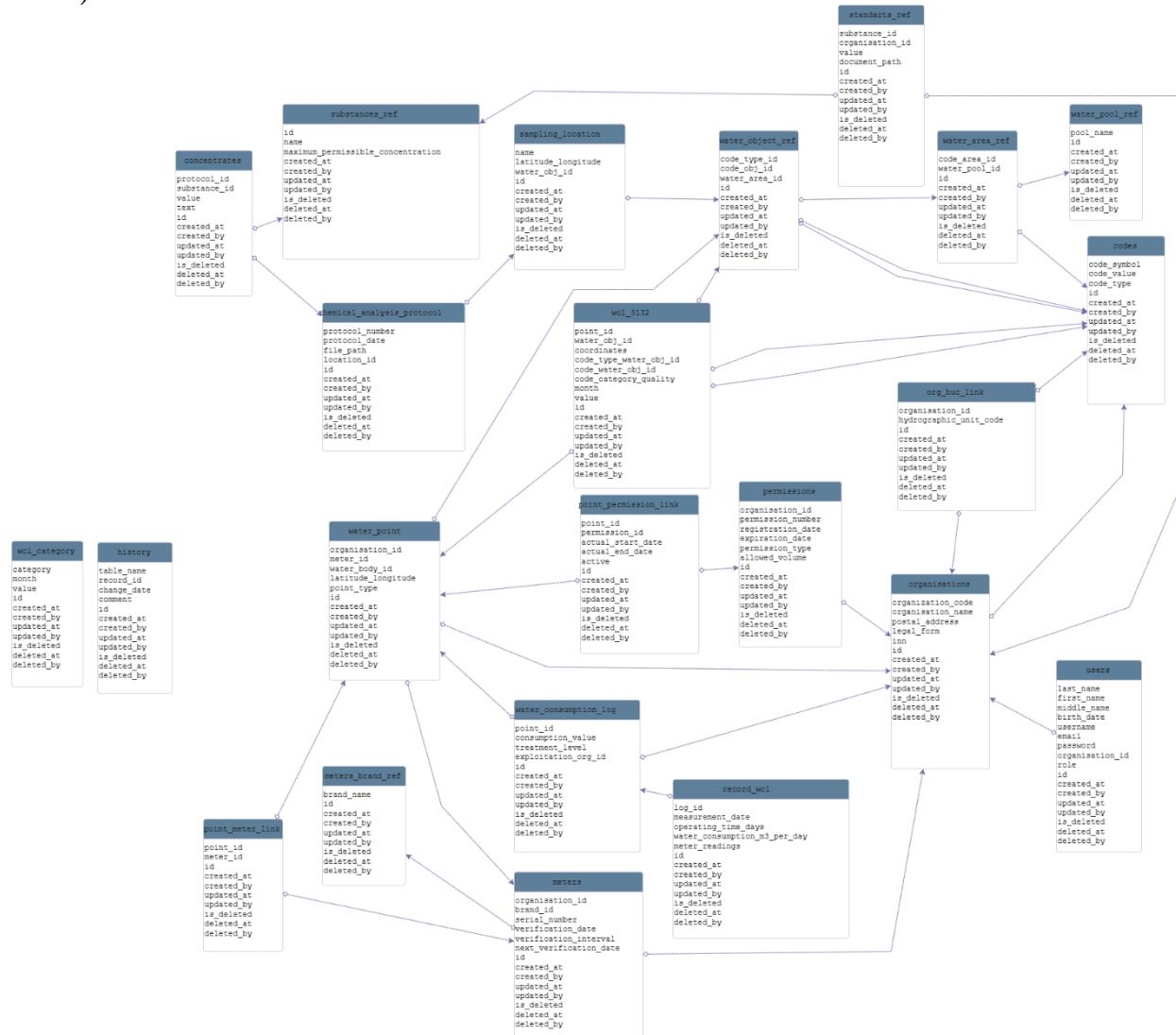


Рисунок 1 - Схема БД

Сформировано представление о функциональном интерфейсе, учитываящем разделение по ролям:

Для сотрудника по внесению в БД организаций, осуществляющих забор или сброс воды доступны разделы по просмотру пунктов учета и внесению новых организаций (Рисунок 2).

Личный кабинет (Без организаций)

Организатор Вход

Информация об организации

Добавление/Редактирование информации об организации

Наименование организации:

ИНН:

Код организации:

Юридическая форма:

Выберите юридическую форму

Почтовый адрес:

Сохранить

Рисунок 2 - Главное меню для сотрудника по внесению организаций

Для сотрудника, занимающегося отчетностью, существуют раздел с отчетом за квартал и раздел с отчетом о закрытие месяца (Рисунок 3).

Личный кабинет (Без организаций)

Отчетник Вход

Журнал учета водопотребления

Организация	Пункт учета	Координаты	Прибор учета
Организация 1	Объект1	52°21'45" с. ш. 36°13'20" в. д.	1234567890
Организация 2	Объект2	53°21'45" с. ш. 37°13'20" в. д.	9876543210

Руководство пользователя Загруженные документы

Рисунок 3 - Главное меню для сотрудника по отчетам

Для сотрудника организации существуют формы для внесения показаний (Рисунок 4).

Особенно сложной является часть с распознаванием pdf-сканов бумажных документов. Для реализации этой функциональности простой технологии OCR недостаточно и потребовался алгоритм (Рисунок 5), в котором сначала необходимо разделить документ на страницы, затем сегментировать изображения этих страниц на отдельные фрагменты и только после применять технологию распознавания символов.

Личный кабинет (Организация 1)

Сотрудник 1 Выход

Вход показаний "Забор поверхностной воды за квартал"

Выберите точку забора: Выберите квартал:
Выберите объект 1 квартал

Дата	Факт, тыс. м3	Население, тыс. м3	Прочее, тыс. м3
январь	0	0	0
февраль	0	0	0
март	0	0	0
Итого	0.000	0.000	0.000

Отправить

Руководство пользователя Загруженные документы

Рисунок 4 - Главное меню для сотрудника организаций

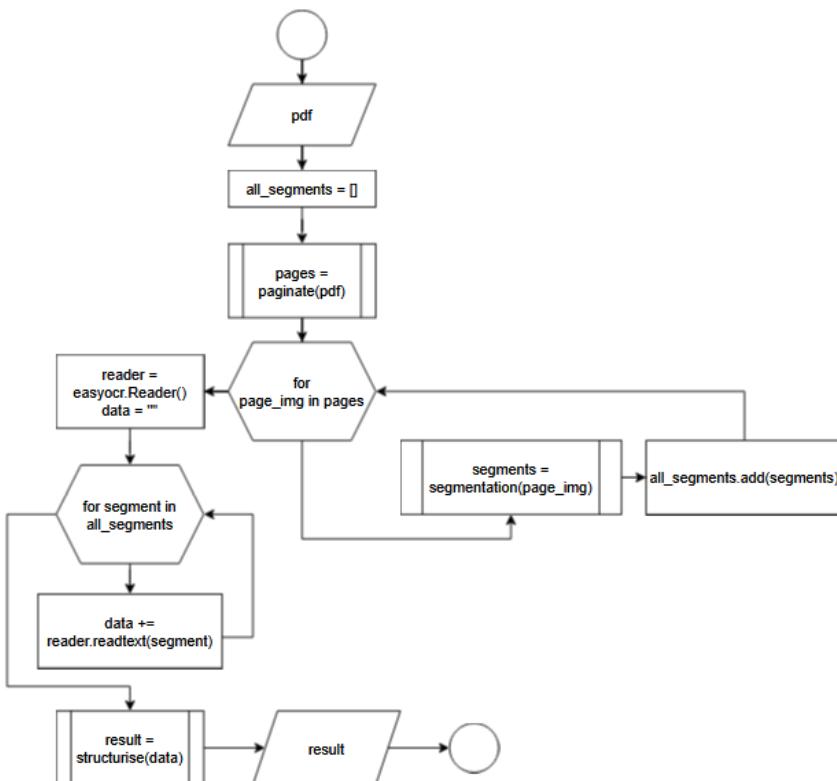


Рисунок 5 – Алгоритм распознаванием pdf-сканов

В настоящий момент система управления данными о водных ресурсах Кемеровской области находится в разработке.

Список литературы

1. Python Software Foundation. Python Language Reference, version 3.x. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.python.org/doc/>
2. Flask Documentation. [Электронный ресурс]. URL: <https://flask.palletsprojects.com/>
3. React Documentation. [Электронный ресурс]. URL: <https://react.dev/>