

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

**СОЗДАНИЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ОБРАЗЦОВ КЕРНА  
И ОЦИФРОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ  
ПОСРЕДСТВОМ OCR**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 441 группы

направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Шкабуры Никиты Дмитриевича

Научный руководитель:

старший преподаватель

\_\_\_\_\_ Е. Е. Лапшева

подпись, дата

Зав. кафедрой:

к. ф.-м. н., доцент

\_\_\_\_\_ М. В. Огнева

подпись, дата

Саратов 2021

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Актуальность темы.**

В современной России одним из самых больших источников прибыли являются горнодобывающие предприятия. И как ни странно, именно горнодобывающие компании стремятся к развитию IT индустрии в России. Данным компаниям выгодно развитие IT, потому что продукты программной инженерии являются незаменимыми помощником в автоматизации различных процессов, и увеличении прибыли.

Также одним из популярнейших видов программ, на сегодняшний день являются WEB-приложения. Объяснение данной популярности очень просто – данные приложения не нужно скачивать, достаточно иметь лишь выход в интернет, и данными приложениями можно пользоваться совершенно с любого устройства, будь то компьютер или телефон.

Поэтому в данной дипломной работе будет рассмотрен процесс создания WEB-приложения по анализу образцов керна, реализованного для горнодобывающего предприятия.

**Цель бакалаврской работы** – разработка Front-end части WEB-приложения для обработки и анализа образцов керна, с внедрённым функционалом OCR.

Поставленная цель определила **следующие задачи**:

1. Проанализировать существующие технологии разработки WEB приложений
2. Выбрать инструменты для разработки WEB-приложения
3. Изучить технологии для разработки интерфейса данного приложения
4. Создать WEB-приложение при помощи библиотеки React языка TypeScript и таких инструментов как Redux и Styles Components.

### **Методологические основы.**

Разработка WEB-приложений и изучение образцов керна представлены в работах Алекса Банка, Эрика Хенчетта, Р.Г. Свенсена, Максимова Е.М.

### **Практическая значимость бакалаврской работы.**

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в использовании разработанного WEB-приложения сотрудниками горнодобывающих предприятий, что может упростить их работу и улучшить качество работы самих предприятий.

### **Структура и объём работы.**

Бакалаврская работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, списка использованных источников и 7 приложений. Общий объем работы – 143 страницы, из них 44 страницы – основное содержание, включая 15 рисунков и 1 таблицы, список использованных источников информации – 23 наименования.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Первый раздел «Выбор технологий для создания современного WEB-приложения»** посвящен обзору существующих технологий и инструментов, используемых для создания современных WEB-приложений.

В качестве языка программирования был выбран язык программирования Type Script, потому что он является языком программирования высокого уровня, который позволяет писать более эффективный и понятный код. Он предоставляет поддержку для статической типизации, которая помогает избежать ошибок при написании кода

В качестве основного фреймворка, между Vue, React и Angular, была выбрана библиотека React. Потому что, хоть React и похож на достаточно мощный фреймворк, он является всего лишь библиотекой стандартного языка JS. Иными словами, он только расширяет возможности разработчиков, но ни в чем их не ограничивает. Возможно, он и предоставляет меньшее количество разных полезных функций и технологий, однако, факт того, что React никак не ограничивает разработчика, дает ему значительное преимущество перед его конкурентами. Также у React очень высокая производительность по сравнению с другими фреймворками, то есть. он снижает нагрузку на сервер и время работы.

Для стилизации проекта, между CSS, SASS, SCSS, Styles Components и Sass modules, был выбран инструмент Styles Components, потому что данный инструмент предоставляет возможность создания стилизованных компонентов для приложений React. Он позволяет разработчикам писать стили в коде JavaScript и использовать их для создания красивых и профессиональных пользовательских интерфейсов. Это позволяет избежать дублирования кода и снизить время разработки.

Также, в качестве стейт менеджера был выбран Redux, потому что он предоставляет мощный инструментарий для управления состоянием приложения, а также обеспечивает предсказуемость и простоту изменения

состояния. Это делает его идеальным инструментом для разработки приложений с большим количеством данных и динамическими состояниями. Также с помощью Redux можно легко разделить приложение на несколько маленьких модулей, которые могут работать независимо друг от друга. Поэтому он очень гибкий и удобный для использования в больших проектах.

**Второй раздел «Информация про анализ керна, необходимая для создания WEB-приложения»** посвящен изучению вопроса важности анализа керна.

Керновый материал является основным и наиболее достоверным источником геологической, геохимической и петрофизической информации, которая получается при изучении глубинного строения земной коры. Керн используется для определения литолого-петрографического состава пород, физических и физико-химических характеристик, относительного и абсолютного возраста, вещественного состава горных пород и других их характеристик на всех стадиях геологоразведочного процесса.

Существует множество методов и видов изучения керна, каждый из которых требует различное оборудование, материалы, грамотных специалистов, а главное - время на сбор информации и формирование определенных выводов. Поэтому, практически, у любого крупного добывающего предприятия есть собственный отдел, который занимается первичным и глубоким изучением данной породы, и конечно же, на это выделяется немалое финансирование. Если не убедиться в качестве породы и в наличии необходимых составляющих, это может привести к более крупным и критичным тратам, что напрямую может сказаться на благополучии предприятия.

Наиважнейшие анализы керна, которые приносят наиболее важную информацию, это изучение на наличие трещин, изучение литологии, сульфидов и оксидов.

**Третий раздел «Создание приложения»** посвящен реализации WEB-приложения для анализа образцов керна и оцифровывания специально документации, посредством использования технологии OCR.

Детали реализации. Web-приложение было написано с использованием средств языка гипертекстовой разметки HTML и языка программирования Type Script, объединенных в формат .jsx библиотеки React. Компоненты .jsx представляют собой отдельные фрагменты, из которых динамически образуются страницы. В данных компонентах содержится как верстка элементов, так и логика работы сайта, например, прописываются различные события, которые может вызвать пользователь и их последствия. Для стилизации элементов страниц использовалась библиотека CSS - Styled Component. Данная библиотека была выбрана в связи с большими масштабами проекта. Благодаря ней появляется возможность создавать готовые стилистические компоненты и в случае необходимости переиспользовать их. Так же она дает возможность предавать различные значение через интерфейс и TSX файлов в CSS, что позволяет реализовывать более динамичные и оптимизированные элементы портала.

Также была использована технология Redux, а точнее ее улучшение – Slice из Redux Toolkit. С её помощью были прописаны все Rest API запросы к серверу и их сценарии (что должно выполняться при процессе общения клиента и сервера, при получении полноценного ответа или при получении ошибки). Redux при этом еще выполняет роль хранилища глобальных состояний, к которым можно обратиться из любого React компонента. Для реализации многостраничности приложения, была задействована библиотека React Router Dom.

В итоговом приложении у пользователя появляются следующие возможности:

- Создание нового проекта и возможность загрузить в него необходимые фотографии образцов керна;

- Просмотр всех загруженных фотографий в проекте и возможность удалять выбранные фото или добавлять новые;
- Запуск различных анализов для проекта и возможность просмотра их результатов в виде таблиц и визуальных представлений;
- Редактировать получившихся результатов, если это необходимо;
- Выгрузка EXCEL файла со всеми результатами анализов;

А также пользователь может выгрузить фотографии рукописных таблиц (профессиональная документация) и оцифровать их при помощи технологии OCR. Пользователь может редактировать полученные таблицы и скачивать их в любом удобном ему формате.

Виды анализа керна. На данный момент было реализовано четыре вида анализа образцов керна: литология, трещины, сульфиды и оксиды. После выполнения любого анализа, пользователь может посмотреть его результаты, выбрав любую фотографию из проекта. В зависимости от выбранного типа анализа на выбранной фотографии будут отображаться различные визуализированные данные.

Алгоритм визуализации результатов анализов работает следующим образом:

- При открытии страницы с результатами вызывается Rest API запрос, в ответе которого приходит массив объектов, содержащих необходимую информацию (id фотографии, координаты относительно данной фотографии, полученный тип или числовое значение и т.д.);
- Полученный ответ заносится в Redux состояние;
- React хук useState() фиксирует факт изменения данного состояния;
- Вызывается перендеринг текущей страницы в связи с изменением выводимого состояния;

Отображение визуальных составляющих результата анализа для выбранной фотографии выполняется при помощи метода перебора map(), предварительно отобрав методом filter() только те объекты, у которых поле id

фотографии совпадает с id выбранной фотографии. Значение поля координат передается в Styled Component для визуализации блоков.

Также реализована таблица, в которой моделируется полноразмерный стержень керна, на основе всех фотографий. В данной таблице отображаются информативные числовые значения, там, где это необходимо и отображается результат анализа сразу для всех фотографий в виде столбца, в котором каждая ячейка окрашена в соответствующий цвет. Над таблицей реализована вкладка «Легенды», в которой пользователь может узнать значения цветов (Например, в случае анализа на литологию, каждый отдельный цвет – это отдельный литотип).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения дипломной работы, были изучены и применены на практике принципы и методики создания полноценного WEB-приложения. Были подробно изучены возможности языков программирования JavaScript и TypeScript, его фреймворки и библиотеки, также рассмотрены их преимущества и недостатки. Выбран React основным инструментом создания WEB-приложения, по причине удобства и производительности. Были изучены такие технологии как HTML и CSS.

Была реализована вся логика приложения посредством его реализации в файлах расширения JSX библиотеки React. Были приобретены навыки и развиты навыки в общении с сервером со стороны Front-end. Освоена технология drag-and-drop и библиотеки Redux, redux-persist, CSS - Styled Component и react-zoom-pan-pinch.

**Отдельные части бакалаврской работы были опубликованы на конференции:** «Актуальные аспекты развития науки и общества в эпоху цифровой трансформации».

### **Основные источники информации:**

1. TypeScript – быстро / Яков Файн – 2021 г. ISBN 978-5-4461-1725-3, 528с.
2. VUE.js в действии / Эрик Хэнчетт, Бенджамин Листуон – 2020 г. ISBN: 978-5-4461-1098-8
3. Learning React / Alex Banks, Eve Porcello – 2020 г. Published by O’Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472.
4. Бэнкс Алекс, Порселло Ева. React и Redux: функциональная веб-разработка. – СПб.: Питер, 2018. 336 с.
5. R.G. Swanson. Sample Examination Manual. American Association of Petroleum Geologists – Tulsa, Oklahoma 74101, USA, 1981. 112 p
6. Нефтегазовая литология / Максимов Е.М. – Тюмень 2004 г. УДК: 553.98, ISBN: 978-5-9961-1326-2

7. Методические рекомендации по обработке, инвентаризации, систематизации, хранению и аналитическим исследованиям керна опорных и параметрических скважин – 2012 г. / Москва