

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ
Школа бакалавриата

ОТЧЕТ

По проекту
«Разработка Web-сервиса для автоматизации проведения хоккейных
турниров»

по дисциплине «Проектный практикум»

Заказчик: Полозов А. А.

Куратор: Шестеров М. А.

Студенты команды ITmafia

Цибин М.К.

Фадеев А.И.

Мохнаткин Д.А.

Екатеринбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Основная часть	5
1.1 Анализ требований заказчика	5
1.2 Составление плана действий (backlog).....	5
1.3 Анализ существующих аналогов.....	6
1.3.1 TeamSnap.....	6
1.3.2 Sportlyzer	7
1.3.3 Challonge	7
1.3.4 Сравнение разрабатываемого продукта с аналогами	7
2 Архитектура и Технологии.....	9
2.1 Обзор архитектуры программного продукта	9
2.2 Используемые технологии	9
3 Результаты разработки.....	11
3.1 Распределение задач между участниками команды	11
3.2 Реализованный функционал	11
3.2.1 Клиентская часть (frontend)	11
3.2.2 Серверная часть (backend).....	12
3.2.3 Дизайн	14
3.3 Процесс разработки.....	14
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	16
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	18

ВВЕДЕНИЕ

В современном спорте, особенно в детско-юношеском хоккее, существует потребность в автоматизации процессов организации и проведения соревнований. Эффективное управление турнирами, своевременное информирование участников и точный подсчет рейтингов являются ключевыми факторами успешного развития спортсменов.

Целью проекта является разработка веб-сервиса для автоматизации процесса проведения личных соревнований по хоккею среди хоккеистов ДЮСШ «Спартаковец».

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- разработка системы регистрации и авторизации пользователей с разграничением прав доступа;
- создание личных кабинетов участников с возможностью управления персональными данными;
- реализация функционала для создания и управления турнирами;
- внедрение системы автоматического формирования расписания микроматчей;
- разработка механизма расчета и отображения индивидуальных рейтингов участников.

Область применения разрабатываемого программного продукта – спортивные школы и организации, проводящие соревнования по хоккею. Основными пользователями системы являются:

- участники турниров (хоккеисты ДЮСШ «Спартаковец»);
- судьи и организаторы соревнований;
- администраторы системы.

Планируемые результаты реализации проекта:

- автоматизация процесса регистрации участников на турниры;
- оптимизация процесса формирования расписания соревнований;
- создание прозрачной системы учета результатов и расчета рейтингов;

- повышение эффективности коммуникации между участниками и организаторами турниров;
- обеспечение удобного доступа к информации о соревнованиях через веб-интерфейс.

1 Основная часть

1.1 Анализ требований заказчика

На основе предоставленного технического задания был проведен анализ требований заказчика к веб-сервису для проведения соревнований по хоккею среди хоккеистов ДЮСШ «Спартаковец». Требования включают:

- автоматизацию процесса регистрации участников с указанием персональных данных;
- смс-оповещение участников о статусе турнира и расписании матчей;
- формирование и хранение индивидуальных рейтингов участников;
- автоматизацию составления расписания микроматчей с учетом рейтинга игроков;
- разделение прав доступа между участниками, судьями и администраторами.

Особое внимание уделено требованию к формату проведения турниров – серии микроматчей продолжительностью 1 минута с паузой 30 секунд, а также специальному алгоритму формирования расписания и расчета рейтингов.

1.2 Составление плана действий (backlog)

На основе анализа требований был составлен план действий, включающий следующие основные задачи:

- разработка базы данных для хранения информации об участниках, турнирах и результатах;
- создание системы авторизации и аутентификации с разграничением прав доступа;
- разработка пользовательского интерфейса для различных категорий пользователей;

- реализация алгоритма формирования расписания микроматчей;
- реализация алгоритма расчета индивидуальных рейтингов.

Работа над проектом была разделена на три контрольные точки. К первой контрольной точке планировалось реализовать базовую функциональность системы – регистрацию, авторизацию и личные кабинеты пользователей. Ко второй контрольной точке – функционал по созданию турниров, формированию расписания и расчету рейтингов. В третьей контрольной точке была реализована общая таблица рейтингов среди участников турниров и завершена работа по всем остальным аспектам проекта, что означает полное выполнение поставленных задач.

1.3 Анализ существующих аналогов

Перед началом разработки был проведен анализ существующих решений для автоматизации проведения спортивных турниров с целью выявления их сильных и слабых сторон.

1.3.1 TeamSnap

Описание: это приложение, предназначенное для управления командами и турнирами. Оно позволяет легко регистрировать участников, отслеживать расписание игр и общаться внутри команды. TeamSnap предоставляет простые инструменты для формирования составов, а также SMS-оповещения о предстоящих матчах и изменениях в расписании.

Преимущества: Удобное приложение как для участников, так и для судей, возможность ведения статистики и рейтингов, а также активное сообщество пользователей.

Недостатки: Многие функции доступны только в платных версиях, что может быть невыгодно для небольших турниров.

1.3.2 Sportlyzer

Описание: Этот онлайн-сервис ориентирован на управление командами, тренировками и турнирами. Он включает в себя функции регистрации участников, управления расписанием и ведения отчетности по матчам. Sportlyzer также позволяет участникам отслеживать свои результаты и рейтинги.

Преимущества: Наличие функционала для анализа прогресса игроков и возможности взаимодействия с родителями и участниками.

Недостатки: Сложность в настройке и необходимость обучать пользователей работать с сервисом.

1.3.3 Challonge

Описание: это платформа для организации турниров, которая позволяет удобно управлять различными форматами соревнований. Участники могут регистрироваться на турниры, а организаторы могут формировать расписание и управлять рейтингами.

Преимущества: Высокий уровень кастомизации для различных видов турниров, простота использования и бесплатный доступ для небольших мероприятий.

Недостатки: Ограниченные функции для ведения статистики и отображение рейтингов, что может не полностью удовлетворить требования профессиональных хоккейных турниров.

1.3.4 Сравнение разрабатываемого продукта с аналогами

Наш веб-сервис для автоматизации проведения хоккейных турниров имеет ряд общих черт с рассмотренными аналогами, включая функции

регистрации участников, управления турнирами и отслеживания результатов. Однако он обладает рядом существенных отличий:

– Специализация: в отличие от универсальных решений, наш продукт разработан специально для хоккейных турниров с учетом их специфики, в частности, для формата микроматчей, применяемого в ДЮСШ «Спартаковец».

– Уникальный алгоритм расчета рейтингов: система использует специально разработанный алгоритм, учитывающий результаты микроматчей и формирующий объективные рейтинги игроков.

– Интеграция с мессенджерами: внедрена система оповещения через Telegram, что обеспечивает оперативное информирование участников.

– Бесплатное использование: в отличие от многих аналогов, все функции нашего сервиса доступны без дополнительной платы.

Таким образом, разрабатываемый веб-сервис, хотя и решает схожие задачи с существующими аналогами, имеет ряд уникальных особенностей, делающих его оптимальным решением для автоматизации процесса проведения хоккейных турниров в ДЮСШ «Спартаковец».

2 Архитектура и Технологии

2.1 Обзор архитектуры программного продукта

Для реализации веб-сервиса использована клиент-серверная архитектура, включающая следующие основные компоненты:

- клиентская часть (frontend) – отвечает за взаимодействие с пользователем, отображение информации и отправку запросов на сервер;
- серверная часть (backend) – обрабатывает запросы от клиентской части, взаимодействует с базой данных, реализует бизнес-логику;
- база данных – хранит информацию о пользователях, турнирах, результатах матчей и рейтингах.

Взаимодействие между клиентской и серверной частями осуществляется посредством RESTful API, что обеспечивает независимость компонентов системы и возможность их независимой разработки и масштабирования.

2.2 Используемые технологии

При разработке веб-сервиса использованы следующие технологии:

- клиентская часть: JavaScript, React – для создания интерактивного пользовательского интерфейса;
- серверная часть:
 - C# – для реализации серверной логики;
 - ASP .NET Core – для создания веб-API и серверной инфраструктуры;
 - Entity Framework Core – для работы с базой данных через ORM;
 - PostgreSQL – система управления базами данных;
 - Telegram Bot API – для создания телеграм-бота;

- Apache Kafka - для организации обмена сообщений между серверными приложениями;
- дизайн: Figma – для создания прототипов и макетов интерфейса.

Выбор технологий обусловлен их распространностью, богатой экосистемой, наличием необходимых библиотек и инструментов для реализации требуемого функционала, а также опытом команды разработчиков.

3 Результаты разработки

3.1 Распределение задач между участниками команды

В процессе работы над проектом задачи были распределены между участниками команды в соответствии с их компетенциями:

1) Цибин М.К. (팀리더, frontend-разработчик):

- организация и контроль работы команды;
- распределение задач и обязанностей;
- обеспечение коммуникации с заказчиком;
- разработка пользовательского интерфейса;
- обеспечение взаимодействия пользователя с веб-приложением.

2) Фадеев А.И. (backend-разработчик):

- разработка серверной части приложения;
- создание и поддержка базы данных;
- реализация бизнес-логики;
- обеспечение безопасности и производительности серверной части.

3) Мохнаткин Д.А. (дизайнер):

- создание макетов и дизайна интерфейса;
- разработка пользовательского опыта (UX);
- обеспечение эстетики и визуальной привлекательности продукта.

3.2 Реализованный функционал

3.2.1 Клиентская часть (frontend)

В рамках работы над клиентской частью были реализованы следующие компоненты:

- страница регистрации с формами для ввода персональных данных пользователя, влияющих на формирование соперников в турнирах;
- страница авторизации для входа зарегистрированных пользователей;
- личный кабинет пользователя с отображением актуальной информации о профиле, контактных данных и текущем рейтинге;
- функционал для редактирования персональных данных;
- страница записи на турниры с возможностью выбора доступного турнира и отправки заявки на участие;
- общая таблица рейтингов всех участников турниров с возможностью фильтрации по возрасту и полу;
- система разграничения прав доступа по ролям (игрок, администратор, судья);
- интерфейс администратора с расширенными возможностями:
 - просмотр информации о зарегистрированных турнирах;
 - форма создания новых турниров с указанием названия, описания и даты начала;
 - страница согласования заявок на участие в турнирах с возможностью как принятия, так и отклонения заявок игроков;
 - страница редактирования счетов матчей с двухуровневой навигацией по турнирам и турам, списком матчей и возможностью внесения результатов;
 - модальное окно детальной информации о матче с отображением составов команд и дополнительных параметров встречи;

Все разработанные компоненты интегрированы с серверной частью посредством API-запросов.

3.2.2 Серверная часть (backend)

В рамках работы над серверной частью были реализованы:

- структура базы данных для хранения информации о пользователях, турнирах и результатах;
- REST API для взаимодействия клиентской части с сервером;
- логика работы с данными через Entity Framework Core;
- функционал создания турниров;
- алгоритм формирования микроматчей и расписания к ним;
- алгоритм формирования рейтингов по формуле, указанной в техническом задании;
- система разделения прав в приложении на администраторов, игроков и судей;
- интеграция с Telegram Bot API для реализации дополнительного канала коммуникации с участниками;
- использование Apache Kafka для обработки сообщений в системе, обеспечивающее масштабируемость и надежность.

Для расчета рейтингов игроков используется специальный алгоритм. В первой игре всем участникам присваивается средний рейтинг – обычно 2200. После $k+1$ игры предыдущий k -й рейтинг изменяется по следующей формуле (3.1):

$$Rt_{i(k+1)} = Rt_{i(k)} + \left(\frac{1}{10}\right) \times (Rt_{i(k+1)} - Rt_{i(k)}) \quad (3.1)$$

Для расчета рейтингов всех участников используется следующая система линейных уравнений (3.2):

$$\begin{cases} \delta_i \times Rt_i + \sum_{\{j=1, i \neq j\}}^N \delta_{\{ij\}namp} \times Rt_j - \sum_{\{j=1, i \neq j\}}^N \delta_{\{ij\}con} \times Rt_j = \Delta_i \\ , \text{ где } i = 1, \dots, N; \\ Rt_{\text{СРЕД}} = \left(\frac{1}{n}\right) \times \sum_{i=1}^N Rt_i \end{cases} \quad (3.2)$$

где δ_i – доля забитых и пропущенных i -м игроком от общей суммы этого игрока, которая приходится на его противостояние с j -м игроком;

$$\Delta_i = 5500 \times (Z - \Pi) / (Z + \Pi) \quad (3.3) \text{ - баланс } i\text{-го игрока;}$$

Z – количество забитых шайб;

Π – количество пропущенных шайб;

$Rt_{\text{СРЕД}}$ – средний рейтинг участников контрольной игры;

n – количество участников.

Данный алгоритм позволяет объективно оценивать уровень игроков на основе их результатов в микроматчах и формировать актуальные рейтинговые листы и подбирать соперников, соответствующих по уровню мастерства.

3.2.3 Дизайн

Разработан дизайн всех страниц и элементов приложения в соответствии с требованиями технического задания. Использованы преимущественно светлые и контрастные цветовые решения, обеспечивающие удобство использования и соответствующие современным тенденциям в веб-дизайне.

3.3 Процесс разработки

Разработка веб-сервиса осуществлялась с использованием гибкой методологии Agile, что позволило оперативно реагировать на изменения в требованиях и адаптировать процесс разработки к текущим потребностям проекта. В процессе работы над проектом была проведена тестовая

эксплуатация системы с использованием тестовых данных пользователей, что позволило выявить и устранить ряд ошибок и недочетов в работе системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения проекта разработан веб-сервис для автоматизации процесса проведения личных соревнований по хоккею среди хоккеистов ДЮСШ «Спартаковец». Веб-сервис соответствует основным требованиям заказчика и обеспечивает:

- реализована система регистрации и авторизации пользователей с корректным разделением прав доступа между участниками, судьями и администраторами;
- созданы личные кабинеты пользователей с возможностью управления персональными данными;
- разработан функционал для создания и управления турнирами;
- реализована система формирования заявок на участие в турнирах с возможностью их рассмотрения и принятия/отклонения администраторами;
- внедрена система автоматического формирования расписания микроматчей с учетом рейтингов участников;
- разработан механизм расчета и отображения индивидуальных рейтингов участников;
- реализована общая таблица рейтингов всех участников турниров;
- создан интерфейс для просмотра и редактирования результатов матчей с возможностью внесения и сохранения счетов;
- внедрена система оповещения участников через Telegram-бота о статусе турнира и расписании матчей.

Качество программного продукта оценивалось на основе тестовой эксплуатации с использованием тестовых данных. В результате тестирования выявлены и устраниены основные ошибки и недочеты в работе системы. Для дальнейшего развития продукта рекомендуется:

- расширение функционала оповещения участников через дополнительные каналы (SMS, электронная почта) для обеспечения альтернативных способов коммуникации;
- доработка алгоритма формирования расписания с учетом дополнительных условий;
- разработка мобильной версии веб-сервиса для удобства использования на мобильных устройствах;
- интеграция с другими системами и сервисами, используемыми в ДЮСШ «Спартаковец».

Внедрение разработанного веб-сервиса позволит повысить эффективность организации и проведения соревнований по хоккею, обеспечит удобство для участников и организаторов, а также создаст основу для дальнейшего развития системы автоматизации спортивных мероприятий в ДЮСШ «Спартаковец».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Фримен, Э. Изучаем React / Э. Фримен. – Санкт-Петербург : Питер, 2022. – 368 с.
2. Дакетт, Д. JavaScript и jQuery. Интерактивная веб-разработка / Д. Дакетт. – Москва : Эксмо, 2017. – 640 с.
3. Скотт, Д. Новые правила маркетинга и PR / Д. Скотт. – Москва : Альпина Паблишер, 2020. – 352 с.
4. Маркин, А. В. Построение запросов и программирование на SQL / А. В. Маркин. – Москва : Диалог-МИФИ, 2014. – 384 с.
5. Хорстманн, К. С. Java SE 9. Базовый курс / К. С. Хорстманн. – Москва : Вильямс, 2018. – 576 с.
6. Вендро, А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем / А. М. Вендро. – Москва : Финансы и статистика, 2006. – 544 с.
7. Гамма, Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес. – Санкт-Петербург : Питер, 2016. – 366 с.
8. Полозов, А. А. Рейтинг в спорте: вчера, сегодня, завтра / А. А. Полозов. – Москва : Советский спорт, 2007. – 316 с.
9. Астахова, И. Ф. Информационные системы в физической культуре и спорте : учебное пособие / И. Ф. Астахова, А. В. Чернышов. – Воронеж : Научная книга, 2013. – 177 с.
10. Макконнелл, С. Совершенный код. Практическое руководство по разработке программного обеспечения / С. Макконнелл. – Москва : Русская редакция, 2017. – 896 с.
11. Уэйншенк, С. 100 главных принципов дизайна / С. Уэйншенк. – Санкт-Петербург : Питер, 2016. – 272 с.
12. Официальный сайт React [Электронный ресурс] / Meta Platforms, Inc. – URL: <https://react.dev> (дата обращения: 15.04.2025).

13. Личный чемпионат [Электронный ресурс] : система проведения личных соревнований / ДЮСШ «Спартаковец». – URL: <http://personal-champ.ra-first.com/championships> (дата обращения: 17.04.2025).
14. Документация по API React Router [Электронный ресурс] / Remix Software Inc. – URL: <https://reactrouter.com/en/main> (дата обращения: 12.04.2025).
15. TeamSnap [Электронный ресурс] : программное обеспечение для управления спортивными командами. – URL: <https://www.teamsnap.com> (дата обращения: 10.04.2025).
16. Sportlyzer [Электронный ресурс] : программное обеспечение для управления спортивными клубами. – URL: <https://www.sportlyzer.com> (дата обращения: 10.04.2025).
17. Challonge [Электронный ресурс] : программное обеспечение для управления турнирами. – URL: <https://challonge.com> (дата обращения: 10.04.2025).
18. Гоулд, Б. Agile-программирование. Разработка через тестирование / Б. Гоулд, М. Скотт. – Санкт-Петербург : Питер, 2018. – 336 с.
19. Мартин, Р. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг / Р. Мартин. – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 464 с.
20. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств. – Введ. 2011-03-01. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 105 с.