

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА»



Основная профессиональная образовательная программа
Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) «Технологии разработки программного обеспечения»
форма обучения – очная

Выпускная квалификационная работа

Региональный банк данных по видам спорта и его веб-интерфейс на примере вида
спорта синхронное плавание

Обучающегося 4 курса
Лазарева Игоря Сергеевича

Научный руководитель:
Кандидат педагогических наук, доцент
Государев Илья Борисович

Санкт-Петербург
2019

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1	6
§ 1. Анализ веб-ресурсов спортивных организаций и организаций, имеющих прямое отношение к спорту.	6
§ 2. Понятие веб-интерфейса.....	10
§ 3. Обоснование выбора технологий разработки.....	13
ГЛАВА 2	19
§ 1. База данных.....	19
§ 2. Серверная часть	26
§ 3. Эксперимент по внедрению	35
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	37
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	39
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	41
Приложение 1 - Скриншот главной страницы сайта спортивного клуба Ольги Кужелы.....	41
Приложение 2 – Модель базы данных	42
Приложение 3 – Таблица с результатами эксперимента по внедрению регионального банка данных и его веб интерфейса на примере соревнований по виду спорта синхронное плавание	43

ВВЕДЕНИЕ

Информационные технологии стали неотъемлемой частью современного общества. Но некоторые сферы общественной жизни по разным причинам остаются в стороне от вмешательства информационных технологий. Быстрое увеличение объема существующей информации ставит современного человека перед проблемой умения работать с ней: находить, отбирать нужное, хранить, упаковывать и быстро извлекать из хранилища, обрабатывать и преобразовывать.

Проблема цифровизации нередко упоминалась на разных уровнях, в том числе на самом высоком. На одном из заседаний Петербургского Международного Экономического Форума – 2017, проходившего 01-03.06.2017, звучало: «По сути нам предстоит решить более широкую задачу, задачу национального уровня — добиться всеобщей цифровизации» [1]. Помимо этого, министр спорта П. А. Колобков на Петербургском Международном Экономическом Форуме заявил о разработке Министерством физической культуры и спорта Государственной информационной системы «Физическая культура и спорт» [2].

Помимо единой государственной системы государству необходимо создавать отдельные системы по видам спорта для работы с учётом их особенностей. Об этом свидетельствует опыт работы Федерации лыжных гонок России создавшей систему учёта результатов лыжных гонок и успешно применяющей её для организации и проведения соревнований. Использование единой базы данных спортсменов и судей позволяет не просто исключить человеческий фактор из категории возможных ошибок, но и снизить общее количество ошибок до минимум. Так, например, будут исключены опечатки в паспортных и платёжных данных, исключена возможность использования просроченных судейских документов. Помимо этого организатору соревнований не придётся в ручном режиме обеспечивать соответствие судейского состава правилам. Кроме учёта особенностей вида спорта, также необходимо учитывать региональные условия. Согласно приказу Министерства спорта № 399 от 25 апреля

2018 года в Санкт-Петербурге базовыми признаны почти все водные виды спорта, включая синхронное плавание [3, стр. 12]. Разные базовые виды спорта означают, в том числе, и разное количество требуемых государственными органами документов. В этом заключается **актуальность** выбранной темы выпускной квалификационной работы

Можно констатировать, что на данный момент в Санкт-Петербурге отсутствуют электронные системы контроля и учёта деятельности спортивных организаций, что приводит к временным и денежным затратам на работу с бумажными документами. В этом состоит **новизна** данной выпускной квалификационной работы

Целью выпускной квалификационной работы является – создание и реализация регионального банка данных во видам спорта и его веб-интерфейса. Для достижения следующей цели были поставлены следующие **задачи**:

- 1) анализ существующих разработок на смежные темы
- 2) отбор технологий реализации элементов регионального банка данных и его веб-интерфейса
- 3) создание структурно-функциональной модели регионального банка данных и его веб-интерфейса на примере вида спорта синхронное плавание.
- 4) разработка демонстрационной версии регионального банка данных на примере вида спорта синхронное плавание.

В качестве **методов исследования** использовались несколько методов.

Анализ и синтез информации использовался для сравнения современных веб-сайтов спортивных организаций, и веб-сайтов организаций, напрямую связанных со спортом, а также для выбора необходимого инструментария для разработки программного продукта.

Так же использовался метод информационного моделирования, позволивший создать модель банка данных и его веб-интерфейса и

проанализировать их совместно с экспертами в области спорта. Помимо этого, метод информационного моделирования позволил провести апробацию данного проекта в реальных условиях, так как представленная модель оказалась возможной к реализации.

Помимо вышеприведённых методов, в выпускной квалификационной работе использовался экспериментальный метод, благодаря которому удалось зафиксировать явное снижение затрат рабочего времени на обработку документов, сопровождающих соревнования.

ГЛАВА 1

§ 1. Анализ веб-ресурсов спортивных организаций и организаций, имеющих прямое отношение к спорту.

В период подготовки выпускной квалификационной работы были проанализированы множество спортивных веб-сайтов, включая официальные сайты Министерства спорта Российской Федерации, Комитета по физической культуре и спорту Санкт-Петербурга, Санкт-Петербургского центра физической культуры и спорта, Федерации синхронного плавания России, Федерации синхронного плавания Санкт-Петербурга, Федерации лыжных гонок России и множества спортивных школ.

На сайте Федерации синхронного плавания России [Рисунок 1] представлены сведения о Федерации, её документация, информация о национальной команде, календарь соревнований, информация для спортсменов, тренеров и судей, вакансии в Федерации, информация о региональных Федерациях синхронного плавания и контактная информация [4]. Данный набор сведений типичен для веб-сайтов спортивных федераций.

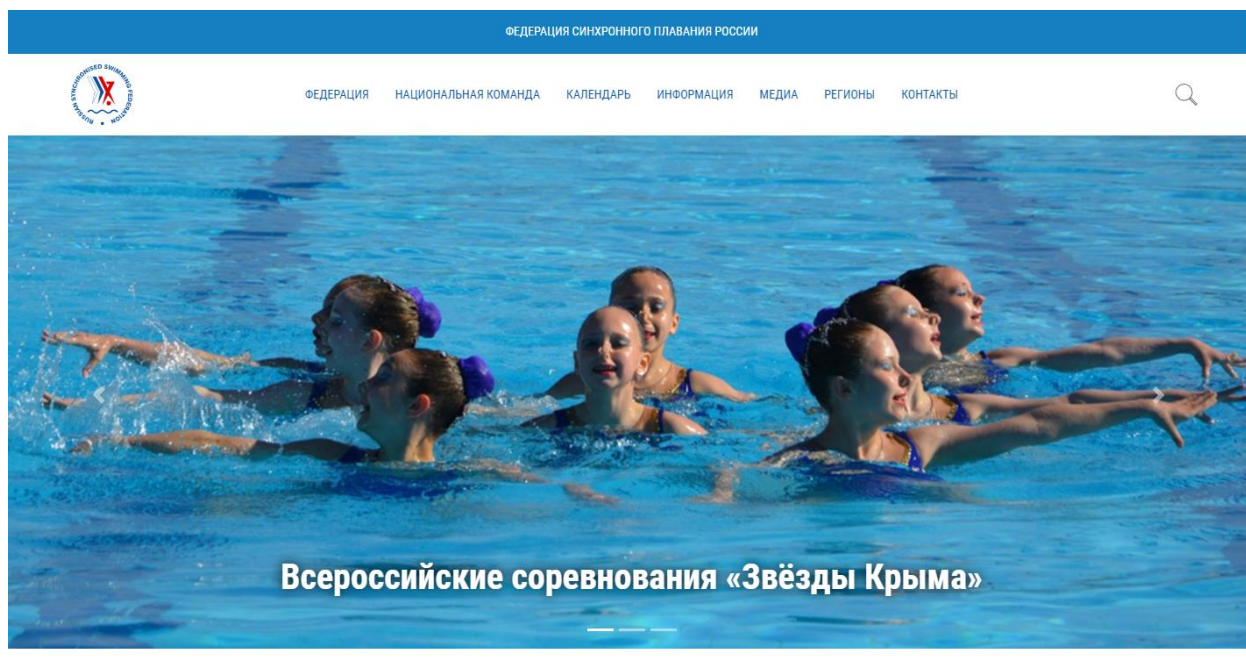


Рисунок 1 – Скриншот главная страница веб-сайта Федерации синхронного плавания России

На сайте государственных организаций, таких как Министерство спорта Российской Федерации [Рисунок 2], Комитет по физической культуре и спорту Санкт-Петербурга, Санкт-Петербургский центр физической культуры и спорта [Рисунок 3], приведены сведения об организации, различная спортивная информация, информация о деятельности организации, документы, относящиеся к данной организации, пресс-центр и контактные данные [5]. На части из них присутствует форма обратной связи. Также, на сайте Министерства спорта Российской Федерации присутствует информация о проводимых конкурсах [6].

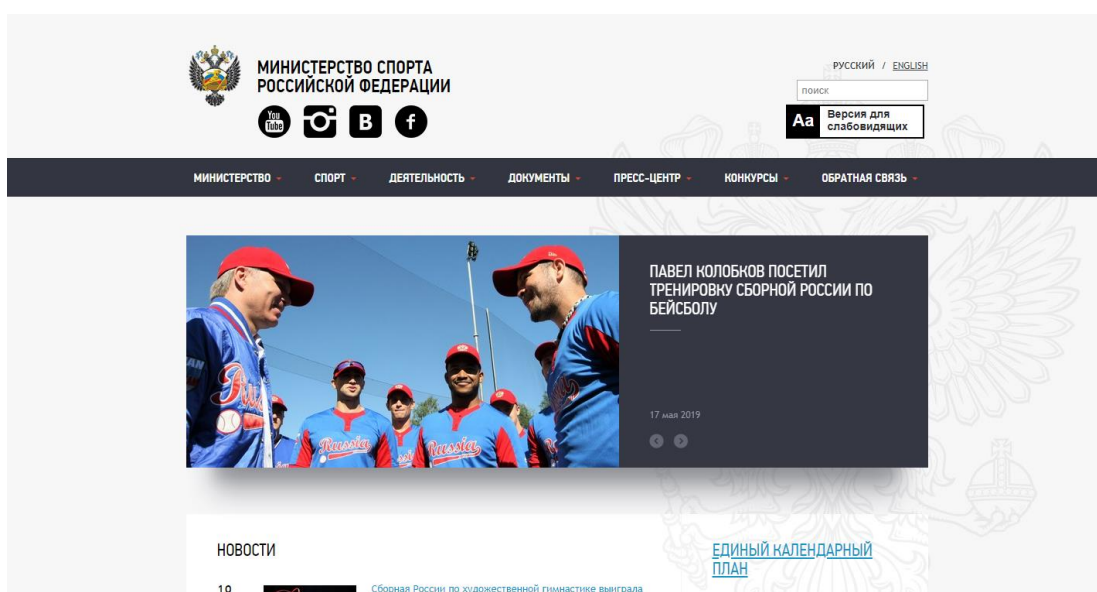


Рисунок 2 – Скриншот главной страницы веб-сайта Министерства спорта Российской Федерации

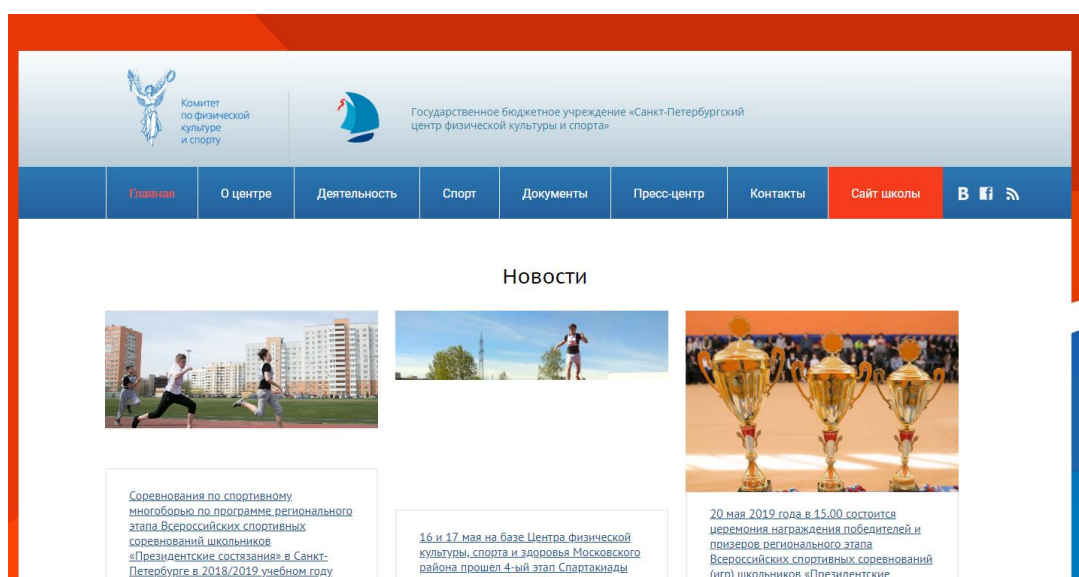


Рисунок 3 – Скриншот главной страницы веб-сайта Санкт-Петербургского центра физической культуры и спорта

Сайты спортивных школ в основном ориентированы на события происходящие с этой школой и её спортсменами. Так на сайте спортивной школы олимпийского резерва по водным видам спорта «Экран» [Рисунок 4] находятся сведения о школе и её тренерском составе, фотогалерея, новости, связанные со спортивной школой, календарь событий, документы,, относящиеся к сфере деятельности спортшколы, сведения о Санкт-Петербургском общественном фонде поддержки Санкт-Петербургского государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования детей «Специализированная детско-юношеская школа олимпийского резерва по водным видам спорта «Экран»» и контактные данные спортивной школы [7].

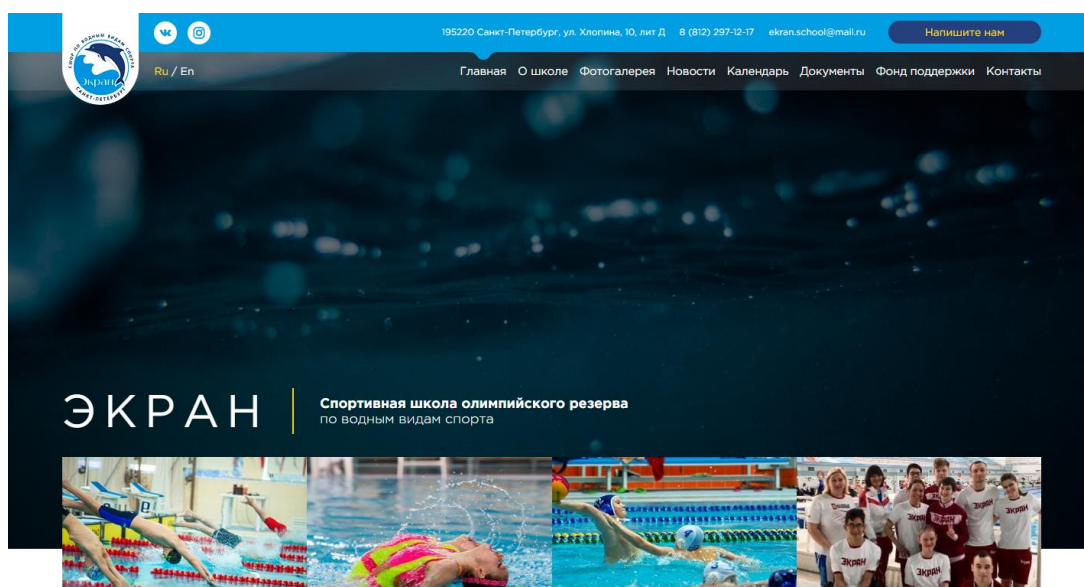


Рисунок 4 – Скриншот главной страницы веб-сайта СШОР по ВВС «Экран»

В то же время на веб-ресурсе спортивного клуба Ольги Кужелы [Приложение 1] не представлены клубные документы, зато имеются сведения о программе занятий, составе групп и клубной атрибутике [8].

Таким образом можно заметить, что по всем признакам, большинство веб-сайтов спортивных организаций и организаций, связанных со спортом, являются информационно-новостными порталами. Также можно отметить недостаток информации о персоналиях, вовлечённых в спортивную деятельность.

И только некоторые организации используют возможности сети Интернет для упрощения деятельности по организации соревнований и отслеживания прогресса спортсменов.

Одной из них является Федерация лыжных гонок Российской Федерации. Она обладает системой учёта результатов лыжных гонок [Рисунок 5]. В ней представлены собственно результаты лыжных гонок, список спортсменов, их рейтинг, календарь событий, сведения о судьях и документы, связанные с лыжными гонками. Судя по содержимому системы, она не предоставляет возможности подавать заявки на соревнования, и все заявки подаются в формате `xlsx` [9].

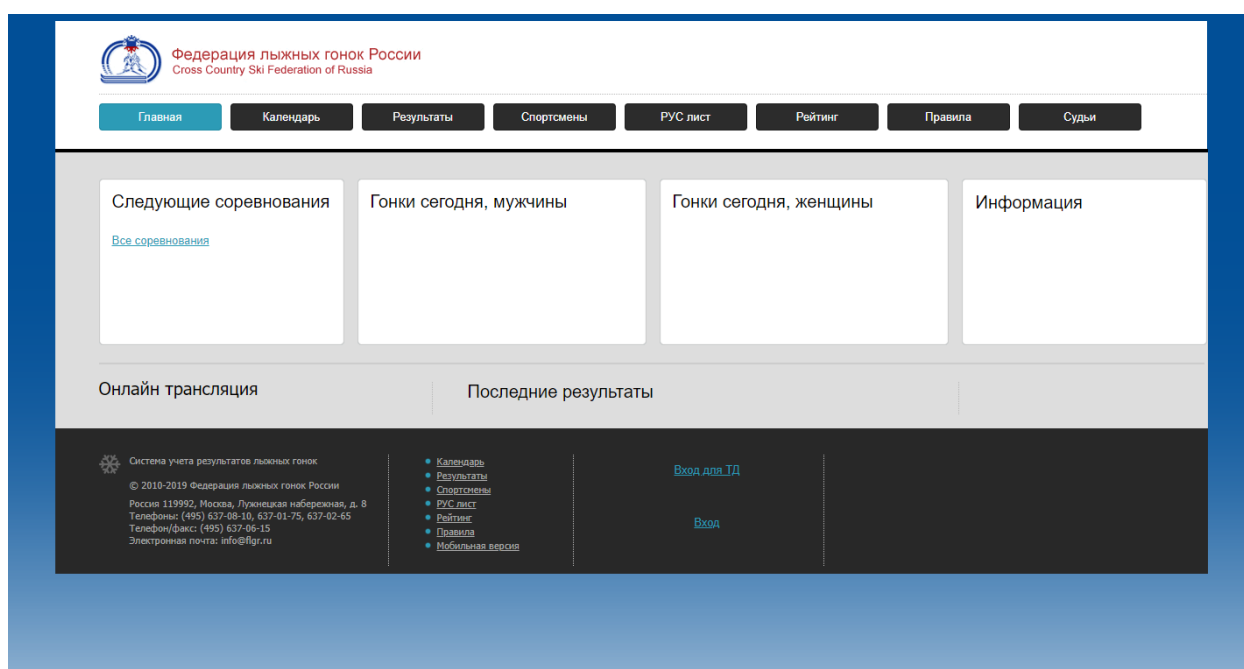


Рисунок 5 – Скриншот главной страницы системы учёта результатов лыжных гонок

§ 2. Понятие веб-интерфейса

Веб-интерфейс — это совокупность средств, при помощи которых пользователь взаимодействует с веб-сайтом или любым другим приложением через браузер. Основным преимуществом веб-интерфейсов является возможность доступа к ним посредством сети (интернет, VPN-сети и т.д.) используя любой браузер. Современные веб-интерфейсы все чаще используют подход, основанный на обновлении лишь той части интерфейса, которая требует обновления. Частичное обновление делает интерфейс более быстрым и интерактивным. Этот подход получил название AJAX (Asynchronous JavaScript and XML). Впервые термин AJAX был употреблен в статье «Ajax: A New Approach to Web Application». Особенно популярен данный подход стал после использования его компанией Google в своих сервисах (Gmail, Google Maps и др.). Изначально, в подходе AJAX применялся XML, но из-за больших издержек связанных с этим форматом (при работе с данными небольшого объема и простой структуры доля разметки в общем объеме достаточно велика) сегодня все чаще используется формат JSON (JavaScript Object Notation). JSON - это текстовый формат обмена данными. С его помощью можно описать любую структуру данных. Помимо этого, доля разметки JSON в общем объеме данных мала [10].

Сравнивая веб-интерфейс с обычным программным интерфейсом можно выделить следующие преимущества:

1. пользователю нет необходимости скачивать и устанавливать программное обеспечение, включая компоненты, необходимые для его функционирования;
2. более высокая степень безопасности;
3. при большом числе рабочих станций, упрощается задача их администрирования/обслуживания. Резко сокращается число локальных неисправностей программ, связанных с конфигурацией системы, повреждением файлов;

4. пользователю не требуется следить за выходом обновлений для необходимого ему программного обеспечения, все ПО обновляется на сервере;
5. более простая организация коллективной работы;
6. возможность и поддержка шифрования передаваемой информации (протокол HTTPS, ключи SSL);
7. кроссплатформенность, независимость от характеристик системы пользователя.

Среди минусов можно отметить:

1. увеличение затрат сетевого трафика. Загрузка интерфейса в клиент/браузер пользователя. Проблема может принимать более серьезный характер в случае некорректного проектирования интерфейса (отсутствие кэширования, отказ от использования AJAX, повторное обновление контента);
2. увеличение затрат на обслуживание серверной части, исходя из предыдущего пункта (необходимость поддержки канала с высокой пропускной способностью);
3. проектирование интерфейса требуется вести с учетом различных возможностей, а также проблем корректного отображения различными браузерами.

Следующие недостатки относятся вообще ко всем сетевым приложениям на базе клиент-сервера, но в некоторых частных случаях (зависят от задач программы) они применимы к веб-интерфейсам в том числе.

1. недоступность интерфейса в случае проблем с сетью, связью;
2. снижается и фактически сходит на нет эффективность приложений, требующих высокую скорость отклика пользователя, в случае если не достигается необходимая скорость передачи данных по сети;
3. возможность потери информации, связанной с сетевым сбоем.

На данный момент веб-интерфейсы уже активно применяются в самых различных областях деятельности, связанных с ИТ. Наиболее прижившимися являются:

1. Системы интернет-банкинга. Пользователь может управлять счетами, финансовыми переводами, оплачивать различные услуги.
2. Web-CRM системы. Позволяет управлять/взаимодействовать с клиентскими базами данных, проводить анализы, и получать статистические данные.
3. Системы бронирования. Позволяют заказать/купить/забронировать необходимую услугу, через веб-сайт, специфической в данном случае является интеграция веб-интерфейса со специализированной базой данных (железных дорог, аэропортов, отдельно взятой гостиницы и т. п.).
4. Система личного кабинета для сотовой связи. Позволяет получать информацию напрямую из базы данных оператора, менять тарифы, подключать и отключать различные автоматизированные услуги.
5. Веб-интерфейсы различных сетевых устройств.

Преимущества в применении веб-интерфейсов для компьютерных программ значительно перевешивают их недостатки, что говорит о высокой перспективности их применения в дальнейшем будущем развития информационных технологий. Это подтверждается довольно успешными примерами их практического применения. А уровень развития технологий, на которых сами интерфейсы базируются, позволяет использовать для программ, решающих практически любые задачи, от настройки сетевого оборудования до управления сложными автоматизированными системами [11].

§ 3. Обоснование выбора технологий разработки

Для создания регионального банка данных была выбрана реляционная система управления базами данных. Особенностью реляционных БД является заранее определенная модель хранения информации. Данные являются типизированными, модель содержит ряд ограничений для обеспечения целостности данных. Главные плюсы и, в то же время, ограничения, реляционных БД:

1. Атомарность – будут выполнены либо все подоперации внутри операции, либо ни одной.
2. Консистентность данных – все данные будут целостными и согласованными по завершении каждой транзакции.
3. Изолированность – параллельные транзакции не оказывают влияния друг на друга.
4. Устойчивость – система сохранит свое состояние независимо от внешних факторов (транзакция прошла – изменение данных не будет утеряно).

Реляционные базы данных используются приложениями на протяжении многих лет и предлагают функции, которые остаются важными и по сей день:

1. Мощный язык запросов и индексы, играющие важную роль в быстром доступе к данным, их поддержка обеспечивается на уровне базы данных, а не приложения.
2. Сильная консистентность данных – приложения имеют возможность работать с данными, которые были только что записаны в БД.
3. Хорошая интеграция в существующие приложения. База данных - всего лишь одна часть приложения, и она должна быть безопасной, контролируемой и легко встраиваемой в существующий ИТ-стек.

Модель данных заранее определяет, что будет храниться в базе данных. Этот факт является существенным минусом, так как часто необходимо добавлять новые

атрибуты в уже существующую схему. Следовательно, разработчику необходимо добавить новый столбец в базу данных, а затем перенести всю базу данных на новую схему. Если база данных большая, это очень медленный процесс, который связан с существенным временем простоя. Если это происходит часто, то время простоя увеличивается в разы. Также нет способа использовать реляционную базу данных для хранения данных, которые полностью не структурированы или неизвестны заранее. В связи с этим с помощью экспертов была составлена модель, полностью охватывающая предметную область.

Для систем уровня предприятий реляционные базы данных являются выигрышным решением. Минимум логики хранения данных на уровне приложения, безопасность доступа к информации обеспечивается “из коробки”, полное выполнение принципов ACID еще долго будут использоваться в Enterprise продуктах [12].

Разработанная в 1995 году (позже приобретённая Oracle), MySQL была одной из первых баз данных с открытым исходным кодом и остаётся таковой и до сегодня. Из этого следует, что существует несколько альтернатив MySQL. Но различия между этими вариантами не слишком явные; синтаксис и основная функциональность остаётся одинаковой. Открытый код и бесплатность даёт возможность разработчикам легко начать с MySQL и изменять свой код, при необходимости.

СУБД mSQL, благодаря отсутствию затрат дополнительных ресурсов на создание потоков, а также за счет компактности синтаксического анализатора, небольшого количества функций и упрощенной системы безопасности, должна выигрывать в скорости выполнения:

1. тестов на выполнение циклов соединение-отсоединение, при каждом соединении выполняющих какой-нибудь простой запрос;
2. операций INSERT над простыми таблицами, содержащими небольшое количество столбцов и ключей;

3. CREATE TABLE и DROP TABLE;

4. операций SELECT без индексации (очень просто выполняется просмотр таблицы).

Поскольку такие операции очень просты, при больших затратах ресурсов на начальном этапе выиграть в скорости их выполнения достаточно сложно. Поэтому лучшие результаты MySQL может показать лишь после установки соединения. С другой стороны, MySQL значительно превосходит mSQL (и большинство других реализаций SQL) при:

1. выполнении сложных операций SELECT.
2. загрузке объемных результатов (протокол, применяющийся в MySQL, превосходит другие по качеству, скорости и безопасности).
3. работе с таблицами, имеющими строки переменной длины, так как обработка данных в MySQL реализована более эффективно и в нем допускается создание индексов для столбцов с типом VARCHAR.
4. обработке таблиц, содержащих большое количество столбцов.
5. обработке таблиц с длинными записями.
6. выполнении операций SELECT с несколькими выражениями.
7. выполнении операций SELECT над объемными таблицами.
8. одновременной работе с несколькими соединениями.

Архитектура MySQL Server является полностью многопоточной. Для каждого соединения создается отдельный поток и, таким образом, ни одному из них не приходится ожидать завершения другого (если, конечно, один из потоков не занимается изменением таблицы, доступ к которой требуется другому потоку). В mSQL же после установки одного соединения остальным приходится ожидать его завершения, вне зависимости от сложности и времени выполнения примененного в этом соединении запроса. По завершении первого соединения начинает обслуживаться второе, а все остальные снова ждут своей очереди.

9. связывании таблиц.

10. ORDER BY и GROUP BY.
11. DISTINCT.
12. работе со столбцами с типами TEXT или BLOB.

В MySQL имеются очень точные типы данных, а с их помощью можно создавать таблицы, занимающие минимум пространства. Примером чрезвычайно полезного типа данных MySQL может служить MEDIUMINT, длина значений которого составляет 3 байта. При наличии нескольких миллионов записей значение экономии даже одного байта на каждой из них трудно переоценить [13].

Node.js это серверная реализация языка программирования JavaScript, основанная на движке V8. V8 — движок языка JavaScript распространяется с открытым программным кодом, по лицензии Free BSD. Разработан и введен в эксплуатацию датским отделением компании Google. Node.js помогает в создании масштабируемых сетевых приложений. Он активно использует возможности функций с обратным вызовом для обработки асинхронных событий. За счет того, что весь механизм обработки запросов построен на событиях, Node.js позволяет обрабатывать очень большое количество одновременных соединений. В отличие от часто встречающейся модели реализации веб-серверов, когда для обработки запросов выделяются отдельные потоки или процессы, серверная реализация использует другой подход — для каждого нового соединения он получает сообщение и выполняет обращение к функции обратного вызова, а основной процесс Node.js «засыпает» между обращениями. При этом сам процесс Node.js не блокируется, поскольку функции, осуществляющие ввод-вывод не выполняются непосредственно, таким образом заблокировать сам процесс Node.js теоретически невозможно.

По своему поведению Node.js очень похож на JavaScript, работающий в браузере — в момент инициализации кода уже создан цикл с ожиданием событий, который прекращается только когда не остается функций, ожидающих вызова. Таким образом, разработчику не нужно заботиться о каких-либо блокирующих вызовах, даже инициализации цикла ожидания событий. Таким образом, несмотря

на динамическую природу языка JavaScript, разработчикам удалось применить методы, характерные для реализации обычных объектно-ориентированных языков, такие как внутреннее кэширование, точный процесс сборки не используемых объектов, компиляция кода «на лету».

Node.js блестяще справляется с построением легковесных REST / JSON интерфейсов.

Неблокирующий ввод-вывод и использование JavaScript – это то, что делает Node отличным вариантом для написания обертки вокруг базы данных или веб-сервиса, которая общается с клиентом в формате JSON.

Для современных веб-приложений, делающих большую часть работы в браузере, отлично подходит сервер, который может одновременно обрабатывать тысячи запросов и имеет низкое время отклика. Возможность повторного использования одного и того же кода, например валидации, на сервере и клиенте является несомненным преимуществом.

Использование JavaScript позволяет разработчикам пользоваться единственным языком — на клиентской стороне, серверной и в логике запросов.

В Node.js обеспечивается полная асинхронность. Интерфейс прикладного программирования Node.js просто не представляет никакого способа блокировки потока во время ожидания ввода-вывода. Это означает, что Node.js чрезвычайно эффективно использует системные ресурсы и может обрабатывать десятки тысяч одновременных запросов на один ЦП (как правило, возможности альтернативных платформ куда скромнее) [14].

Таким образом, были проанализированы доступные веб-ресурсы спортивных организаций и организаций, напрямую связанных со спортом. Также было проанализировано понятие веб-интерфейса. Помимо этого был осуществлён анализ и отбор инструментов для выполнения работы. После этого было принято решение

спроектировать модель базы данных и разработать веб-интерфейс для взаимодействия с ней. Об этом и пойдёт речь в следующей главе

ГЛАВА 2

§ 1. База данных

База данных регионального банка данных состоит из нескольких таблиц. Полная схема базы данных находится в приложениях [Приложение 3]. Основными являются таблицы «coaches» (тренеры), «sportsmen» (спортсмены) и «judges» (судьи). В них представлена необходимая информация.

В таблице «coaches» (тренеры) [Рисунок 6]: Уникальный идентификатор тренера, фамилия, имя, отчество, дата рождения, тренерская категория, образование, опыт работы, принадлежность к спортивной организации, номер паспорта гражданина РФ и номер загранпаспорта.

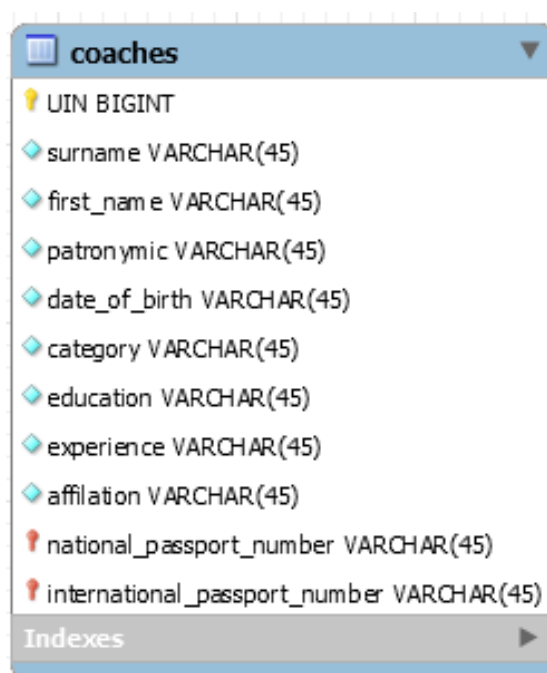


Рисунок 6 - схема данных таблицы «coaches»

В таблице «sportsmen» (спортсмены) [Рисунок 7]: Уникальный идентификатор спортсмена, фамилия, имя, отчество, дата рождения, телефон, ФИО отца, телефон отца, ФИО матери, телефон матери, адрес проживания, индекс места жительства, номер паспорта гражданина РФ и номер загранпаспорта.



Рисунок 7 – схема данных таблицы «sportsmen»

В таблице «judges» (судьи) [Рисунок 8]: Уникальный идентификатор судьи, фамилия, имя, отчество, дата рождения, образование, университет, специализация, телефон, адрес электронной почты, принадлежность к спортивной организации, сведения о наличии членства в региональной федерации синхронного плавания, номер паспорта гражданина РФ и номер загранпаспорта.

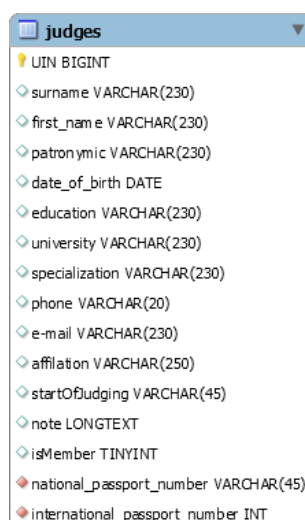


Рисунок 8 – схема данных таблицы «judges»

Так как субъектами данных таблиц являются граждане Российской Федерации, были выделены отдельные таблицы, содержащие их персональные данные.

В таблице «national_passport» (паспорт гражданина РФ) [Рисунок 9] представлены такие сведения о паспорте, как уникальный номер паспорта, дата и место выдачи, адрес регистрации, место рождения и код подразделения, выдавшего паспорт.

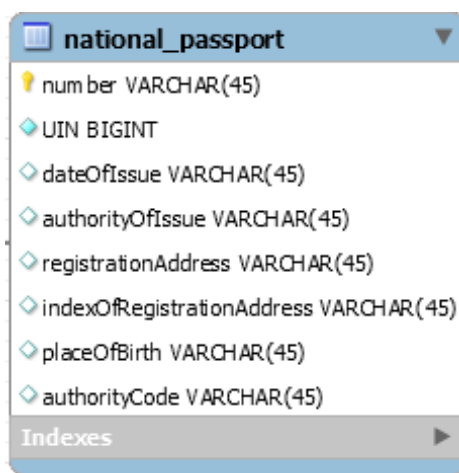


Рисунок 9 – схема данных таблицы «national_passport»

В таблице «international_passport» (Заграничный паспорт) [Рисунок 10] представлены номер загранпаспорта, дата выдачи, орган, выдавший паспорт, дата окончания действия паспорта, а также сведения о наличии визы, её тип (страна/страны, в которые эта виза даёт право въезда) и дата окончания действия визы.

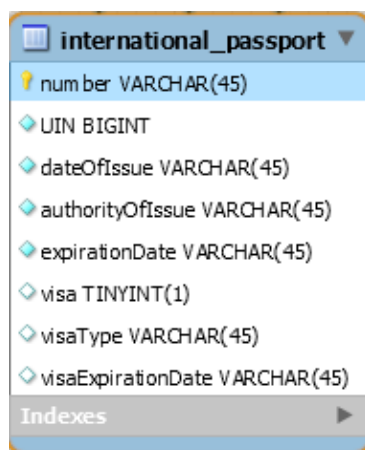


Рисунок 10 – схема данных таблицы «international_passport»

Также в РБД, в таблице «payment» [Рисунок 11], сохраняется так называемая «платёжная информация», а именно страховой номер индивидуального лицевого счёта, индивидуальный номер налогоплательщика, а также название банка и счёт.

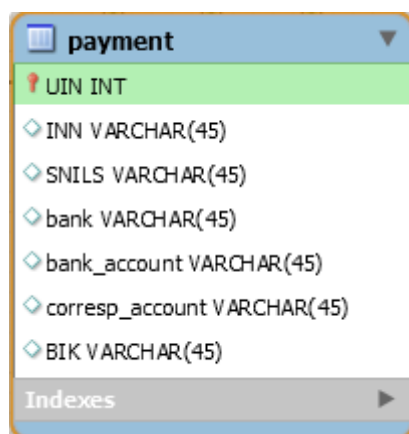


Рисунок 11 – схема данных таблицы «payment»

Для судей создана отдельная вспомогательная таблица «categories» [Рисунок 12], в которой находятся сведения о всех категориях, когда либо присвоенных конкретному судье. В ней сохраняются категория, вид спорта, дата и номер приказа о присвоении, подтверждении или лишении категории, действие (присвоение, подтверждение или лишение категории) и орган, выпустивший приказ.

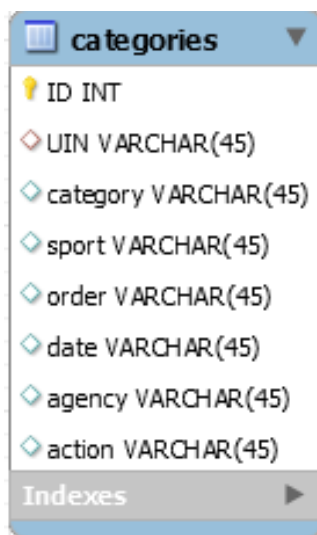


Рисунок 12 – схема данных таблицы «categories»

Также для судей и спортсменов существует вспомогательная таблица «title» (спортивное звание) [Рисунок 13]. В ней находятся приказ о присвоении спортивного звания, спортивное звание и дата его присвоения.

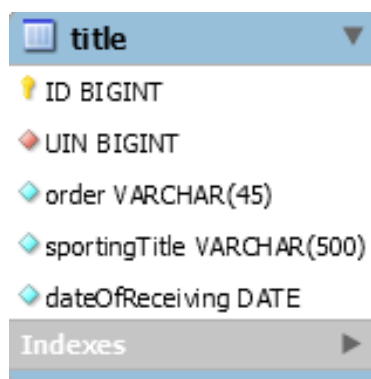


Рисунок 13 – схема данных таблицы «title»

Помимо трёх главных таблиц («judges», «sportsmen», «coaches»), одной из важнейших для работы системы является таблица «competition» (соревнование) [Рисунок 14] содержащая следующие сведения: вид спорта, название соревнований, даты, место, статус, пол (для видов спорта, в которых соревнования между мужчинами и женщинами проводятся отдельно), даты проведения соревнований, место проведения соревнований, программа (для видов спорта, в которых соревнования в различных программах проводятся раздельно) и количество участников.



Рисунок 14 – схема данных таблицы «competition»

Результаты соревнований для каждого спортсмена – участника соревнований и судьи, задействованного в проведении соревнований заносятся в таблицу «results» (результаты) [Рисунок 15]. Её содержимое представляет собой уникальный номер соревнования, уникальный идентификатор участника или судьи, дисциплину, в которой выступал данный участник и, непосредственно результат соревнований.

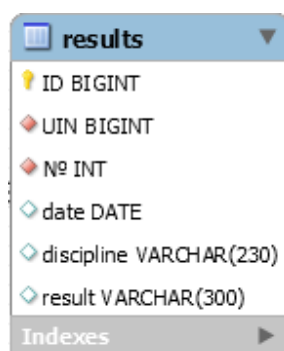


Рисунок 15 – схема данных таблицы "results"

Помимо вышеперечисленных таблиц, в РБД находятся ещё две таблицы. Одна из них представляет собой текущие спортивные сведения о спортсмене [Рисунок 16], а именно разряд, спортивную организацию, «время в спорте» и спортивную группу. Вторая таблица хранит устаревшие спортивные данные спортсмена [Рисунок 17].

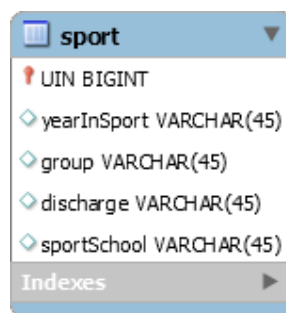


Рисунок 16 – схема данных таблицы «sport»

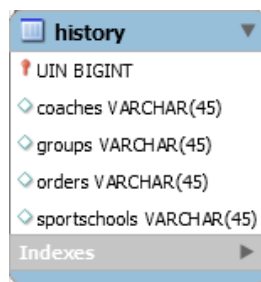


Рисунок 17 – схема данных таблицы «history»

§ 2. Серверная часть

В качестве фреймворка веб-приложения в разработанной системе используется фреймворк Express.js. В качестве маршрутизатора используется встроенный механизм маршрутизации. Для авторизации используется промежуточная библиотека passport. В качестве стратегии авторизации выбрана стратегия авторизации пользователя с помощью базы данных. При регистрации нового пользователя он заполняет форму регистрации на веб-сайте, после чего эти данные передаются POST запросом по маршруту /signup. На этом маршруте POST запрос разделяется на отдельные поля (фамилия, имя, отчество, адрес электронной почты и пароль). После этого выполняется запрос в базу данных о наличии в ней данного адреса электронной почты и, в случае возврата ненулевого числа ячеек, содержащих данный адрес электронной почты, пользователю возвращается сообщение о наличии данного адреса электронной почты в базе данных. В случае уникальности введённого адреса электронной почты создаётся новая структура данных пользователя, содержащая его адрес электронной почты, фамилию, имя, отчество и пароль. Пароль шифруется с помощью алгоритма шифрования SHA-512 и хранится в базе данных зашифрованным виде. Для большей устойчивости ко взлому паролей методом перебора и во избежание коллизий все пароли дополняются до 40 символов посимвольным повторением специальной фразы.

При попытке авторизации пользователя, введённые в форму авторизации данные также отправляются на сервер POST-запросом, но по маршруту /login. На этом маршруте промежуточное ПО выполняет запрос к базе данных о наличии в ней адреса электронной почты пользователя. В случае отсутствия данного адреса пользователю возвращается предупреждение о вводе неправильного адреса электронной почты. В случае наличия данного адреса электронной почты в базе данных производится проверка совпадения шифра из базы данных и шифра пароля, отправленного пользователем. В случае несовпадения двух паролей, пользователю возвращается предупреждение о вводе неправильного пароля. При совпадении двух паролей пользователь авторизуется в системе с помощью механизма сессий.

После авторизации пользователь попадает в личный кабинет по маршруту /profile. На данном маршруте происходит проверка авторизации пользователя, а также рендеринг главной страницы личного кабинета [Рисунок 18] со следующими возможностями:

1. Просмотр списка тренеров
2. Просмотр списка судей
3. Просмотр списка спортсменов
4. Добавление судьи
5. Проверка выполнения разряда по виду спорта
6. Генерация документации, сопровождающей соревнования
7. Просмотр сохранённых запросов к базе данных.

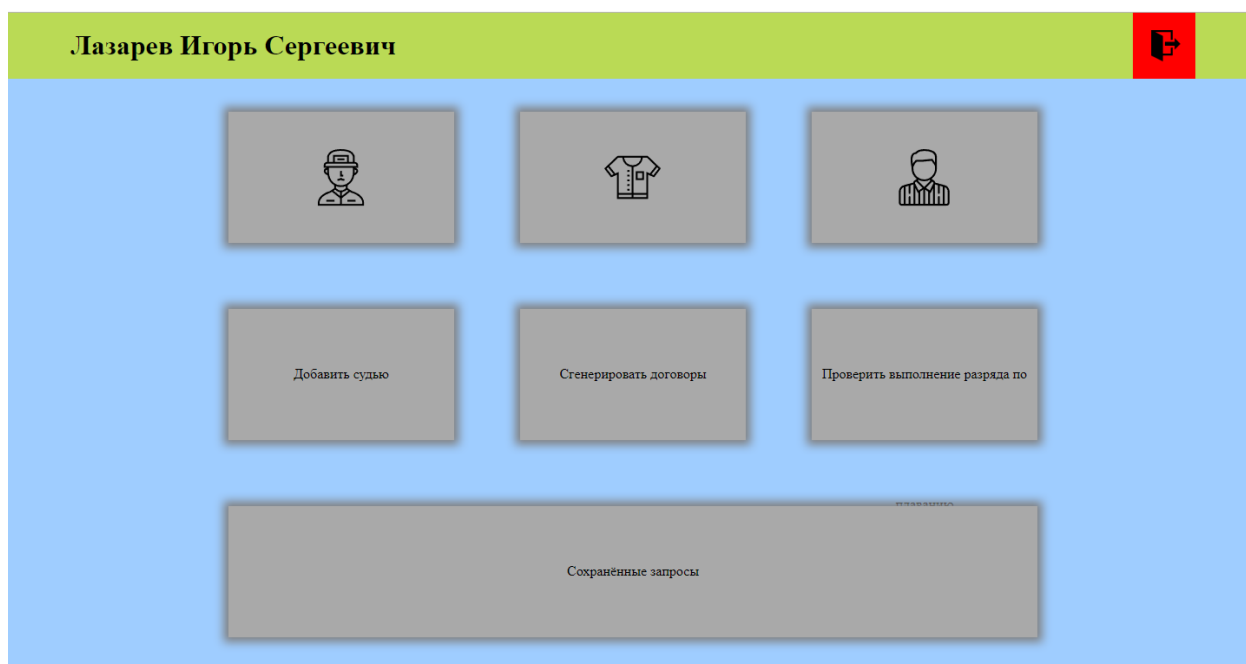


Рисунок 18 – скриншот главной страницы личного кабинета пользователя РБД

При просмотре списка судей пользователь следует маршрутом /showAllJudges. На этом маршруте он перенаправляется на веб-страницу, содержащую средство отображения табличных данных, которое совершает POST-запрос по соответствующему адресу. Данный запрос содержит параметры отображения записей, находящихся в базе данных, такие как количество записей, отображающихся на одной странице, текст поисковой строки, направление и параметр сортировки. Для сортировки данных используется встроенный алгоритм быстрой сортировки, как наиболее универсальный из алгоритмов сортировки. Данный запрос обрабатывается на сервере, после чего сервер возвращает следующие данные в формате JSON:

1. Уникальный идентификационный номер судьи (UIN)
2. Фамилия
3. Имя
4. Отчество
5. Судейская категория
6. Вид спорта
7. Номер приказа
8. Дата приказа
9. Название организации, издавшей приказ
10. Действие (Присвоение/Подтверждение/Лишение судейской категории)

Эти данные на стороне клиента приводятся к табличной форме и отображаются на веб-странице [Рисунок 19]. Также производятся вычисления о времени действия судейской категории. Так, для третьей судейской категории, если разница между датой присвоения или подтверждения судейской категории и датой просмотра веб-страницы меньше 6 месяцев, строка с данными судьи подсвечивается зелёным цветом, как судьи, чья категория активна. Если же разница между датой присвоения или подтверждения третьей судейской категории и датой просмотра веб-страницы больше 6 месяцев, но меньше 12, строка с данными судьи

подсвечивается жёлтым, что предупреждает о скором истечении срока действия судейской категории. В случае недействительности третьей судейской категории (дата присвоения или подтверждения категории и дата просмотра веб-страницы различаются более чем на год) данная строка подсвечивается красным цветом. Для судей второй и первой категории используются те же алгоритмы с изменёнными сроками действия судейских категорий.

Показать 10 записей

Поиск:

UIN	Фамилия	Имя	Отчество	Судейская категория	Вид спорта	Приказ	Дата	Организация, издавшая приказ	Действие	+
866	Чайкин	Михаил	Алексеевич	первая	парусный спорт	б/н	2017-10-03	РООСФ парусного спорта СПб	Подтверждена	+
856	Вовченко	Никита	Максимович	первая	хоккей		2017-10-03	РООСФ хоккея СПб	Подтверждена	+
872	Осипов	Александр	Владимирович	первая	хоккей	010/ПК	2017-10-09	РООСФ хоккея СПб	Подтверждена	+
2604	Халаим	Максим	Николаевич	третья	спортивное ориентирование	209	2017-10-17	Комитет	Присвоена	+
2565	Богданова	Мария	Денисовна	третья	спортивное ориентирование	209	2017-10-17	Комитет	Присвоена	+
2579	Иголина	Наталья	Алексеевна	третья	спортивное ориентирование	209	2017-10-17	Комитет	Присвоена	+
2306	Ивочкина	Евгения	Валерьевна	третья	практическая стрельба	209	2017-10-17	Комитет	Присвоена	+
2325	Семенов	Алексей	Сергеевич	третья	практическая стрельба	209	2017-10-17	Комитет	Присвоена	+
2571	Горбунова	Мария	Евгеньевна	третья	спортивное ориентирование	209	2017-10-17	Комитет	Присвоена	+
2574	Гусейнова	Любовь	Игоревна	вторая	спортивное ориентирование	209	2017-10-17	Комитет	Присвоена	+

Записи с 2,251 по 2,260 из 2,609 записей

Сохранить результаты поиска

Предыдущая 1 ... 225 226 227 ... 261 Следующая

Рисунок 19 – скриншот веб-страницы со списком судей

При просмотре списка спортсменов пользователь следует маршрутом /showAllSportsmen. На этом маршруте он перенаправляется на веб-страницу, содержащую средство отображения табличных данных, которое совершает POST-запрос по соответствующему адресу. Данный запрос содержит параметры отображения записей, находящихся в базе данных, такие как количество записей, отображающихся на одной странице, текст поисковой строки, направление и параметр сортировки. Для сортировки данных используется встроенный алгоритм быстрой сортировки, как наиболее универсальный из алгоритмов сортировки. Данный запрос обрабатывается на сервере, после чего сервер возвращает следующие данные в формате JSON:

1. Уникальный идентификационный номер спортсмена (UIN)

2. Фамилия
3. Имя
4. Отчество
5. Действие (Присвоение/Подтверждение/Лишение спортивного разряда)
6. Спортивный разряд
7. Вид спорта
8. Номер приказа
9. Дата приказа
10. Название организации, издавшей приказ

Эти данные на стороне клиента приводятся к табличной форме и отображаются на веб-странице.

Показать 10 записей

Поиск:

UIN	Фамилия	Имя	Отчество	Состояние	Разряд	Вид спорта	Приказ	Дата	Организация	+
61	Абросимов	Артём	Александрович	Присвоена	1	Волейбол	116	22.05.2015	СПб ГОБУ ДОД СДЮСШОР Приморского района Санкт-Петербурга	+
62	Абросимов	Роман	Владимирович	Присвоена	1	Рыболовный спорт	226	28.11.2013	"РОО ""Спортивная федерация рыболовного спорта Санкт-Петербурга""	+
63	Абросимова	Дарья	Андреевна	Присвоена	1	Эстетическая гимнастика	274-р	13.07.2018	"РОО ""Санкт-Петербургская спортивная федерация эстетической гимнастики"" СК ""София""	+
64	Абсава	Лаша	Тамазиевич	Отказ	1	Футбол	226	28.11.2013	"СПб ГБОУ ДОД ""СДЮСШОР по футболу ""Зенит""	+
65	Абубакиров	Александр	Янович	Присвоена	1	Фехтование	17	30.01.2015	ГБОУ ДОД СДЮСШОР №3 Калининского района	+
66	Абудалиева	Амина	Андреевна	Присвоена	1	Академическая гребля	155	29.09.2011	ГУДО ШВСМ по ВВС	+
67	Абушинов	Эльвг	Вячеславович	Присвоена	1	Военно-прикладной спорт	225	08.11.2017	Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва	+
68	Аваз	Полина	Александровна	Присвоена	1	Фигурное катание на коньках	94	06.06.2017	СДЮСШОР фигурного катания на коньках	+
69	Авакуменкова	Ульяна	Александровна	Присвоена	1	легкая атлетика	221	03.09.2010	СДЮСШОР №1 Невского района	+
70	Авакуменкова	Ульяна	Алексеевна	Подтверждена	1	легкая атлетика	63	11.03.2011	СДЮСШОР №1 по легкой атлетике Невского района	+

Записи с 61 по 70 из 23,046 записей

Предыдущая 1 ... 6 7 8 ... 2305 Следующая

Рисунок 20 – скриншот веб-страницы со списком спортсменов

При просмотре списка тренеров пользователь следует маршрутом /showAllCoaches. На этом маршруте он перенаправляется на веб-страницу, содержащую средство отображения табличных данных, которое совершает POST-запрос по соответствующему адресу. Данный запрос содержит параметры отображения записей, находящихся в базе данных, такие как количество записей,

отображающихся на одной странице, текст поисковой строки, направление и параметр сортировки. Для сортировки данных используется встроенный алгоритм быстрой сортировки, как наиболее универсальный из алгоритмов сортировки. Данный запрос обрабатывается на сервере, после чего сервер возвращает следующие данные в формате JSON:

1. Уникальный идентификационный номер спортсмена (UIN)
2. Фамилия
3. Имя
4. Отчество
5. Действие (Присвоение/Подтверждение/Лишение тренерской категории)
6. Тренерская категория
7. Вид спорта
8. Номер приказа
9. Дата приказа
10. Название организации, издавшей приказ

Эти данные на стороне клиента приводятся к табличной форме и отображаются на веб-странице.

При добавлении судьи веб-страница отправляет GET-запрос по адресу /addJudge. Получив данный запрос сервер отправляет браузеру веб-страницу с формой добавления нового судьи в банк данных. Данная форма содержит следующие поля для заполнения:

1. Фамилия
2. Имя
3. Отчество
4. Дата рождения
5. Номер паспорта
6. Дата выдачи паспорта

7. Орган выдачи паспорта
8. Адрес регистрации
9. Индивидуальный номер налогоплательщика
10. Страховой номер индивидуального лицевого счёта
11. Название банка
12. Корреспондентский счет
13. Банковский идентификационный код
14. Счёт получателя (Расчётный счёт)
15. Вид спорта
16. Судейская категория
17. Номер приказ о присвоении
18. Дата приказа о присвоении

Данная информация заносится в банк данных для последующего генерирования договоров возмездного оказания услуг, актов об оказании услуг и их использования другими способами.

Для генерации пакета документов об оказании судейских услуг используется веб-страница `competition.html` [Рисунок 22]. На ней находится форма для заполнения общих сведений о соревнованиях и форма для выбора судей из списка допущенных к судейству данных соревнований. Данный список определяется на сервере в момент запроса. Так, например, для вида спорта синхронное плавание определяется не являются ли судейские категории просроченными на основе Условий присвоения квалификационных категорий спортивным судьям в виде спорта синхронное плавание. Для всех категорий разница между датой окончания соревнования и датой присвоения или подтверждения категории не должна превышать 48 месяцев или 4 лет.

Затем пользователь заполняет форму с общими сведениями о соревнованиях, выбирает судей, принимающих участие в судействе данных соревнований, после чего генерирует договора, отправляя эти данные POST запросом по адресу `/createContract`.

Рисунок 21 – скриншот веб-страницы генерации документации

Сервер получает информацию и отправляет запрос к базе данных, которая возвращает данные об интересующих пользователя судьях. Затем, сервер отфильтровывает данные в зависимости от шаблона договора. Так, например, для генерации договора возмездного оказания услуг по судейству Кубка Европы по синхронному плаванию используются следующие данные судей:

1. Фамилия
2. Имя
3. Отчество
4. Дата рождения
5. Адрес регистрации
6. Серия паспорта
7. Номер паспорта
8. Дата выдачи паспорта
9. Орган выдачи паспорта
10. Индивидуальный номер налогоплательщика
11. Страховой номер индивидуального лицевого счёта
12. Название банка
13. Корреспондентский счет

14. Банковский идентификационный код
15. Счёт получателя (Расчётный счёт)

Для генерации документов также используются следующие данные:

1. Название соревнований
2. Дата начала соревнований
3. Дата окончания соревнований
4. Номер приказа, на основании которого заключаются договора.
5. Дата приказа, на основании которого заключаются договора.
6. Номер сметы
7. Должность судьи
8. Номер судьи в смете
9. Сумма, выплачиваемая данному судье

Помимо всего прочего сумма выплаты преобразуется из числового в текстовый вид с помощью специального алгоритма. Полученные данные подставляются в шаблоны договора возмездного оказания услуг и акта об оказании услуг. Итоговые файлы сохраняются в отдельную папку на сервере. Эта процедура повторяется для каждого выбранного судьи. После генерации всех документов папка с ними архивируется в формат ZIP с помощью стандартного алгоритма шифрования «Deflate». По завершении архивации, на веб-странице генерации документов становится активной кнопка «Скачать документы», при нажатии на которую пользователь скачивает архив с документами с сервера. После этих манипуляций, пользователю остаётся только распечатать данные документы, проставить необходимые подписи и некоторые дополнительные, определяемые по итогам соревнований, данные.

Определение разряда по результату на соревнованиях по синхронному плаванию находится по адресу synchroDischarges.html. На данной странице пользователю необходимо выбрать программу, на основании результата которой рассчитывается разряд, и ввести результат. Сервер обработает данные и вернёт

разряд, на который спортсмен с данным результатом может претендовать. Алгоритм работает на основе Единой Всероссийской Спортивной Классификации.

§ 3. Эксперимент по внедрению

После создания демонстрационной версии регионального банка данных по видам спорта был проведён эксперимент по использованию данной системы для проведения соревнований. В эксперименте сравнивались затраты времени на оформление документации соревнований с помощью системы, разработанной в рамках выпускной квалификационной работы и оформление документации соревнований обычным методом, с использованием стандартных офисных программ. Для этого были взяты две группы людей, занимающихся документальным сопровождением соревнований, после чего, каждая группа использовала свой метод оформления документации. В состав первой группы входили следующие люди:

1. Михайленкова О. А.
2. Шайдуллина И. А.
3. Царькова Е. В.

Эта группа использовала стандартный офисный пакет для оформления документов.

В состав второй группы входили трое других участников эксперимента:

1. Белова Н. Л.
2. Албутова Н. Н.
3. Долженко Е. В.

Эта группа использовала региональный бак данных и его веб-интерфейс.

Все участники эксперимента являются опытными высококвалифицированными судьями, работающими в синхронном плавании много лет.

Эксперимент проходил следующим образом: каждый участник оформлял документацию соревнований, проходивших в мае этого года, после чего замерялось время, потраченное им на выполнение данной работы. По завершении эксперимента общее время группы выводилось на основе среднего арифметического времени, затраченного на оформление документации. Подробные данные, полученные с помощью данного эксперимента представлены в приложении [Приложение 3].

В ходе эксперимента выяснилось, что среднее время затрачиваемое на документальное сопровождение соревнований с помощью пакета стандартных офисных программ составило 14 часов. В то время как на документальное сопровождение соревнований с использованием регионального банка данных и его веб-интерфейса составило 4 часа.

Это подтверждает гипотезу, о том что использование данной разработки значительно упрощает процесс организации и проведения соревнований.

Таким образом была спроектирована модель регионального банка данных по видам спорта. Помимо этого в ходе работы были разработаны веб-интерфейс и серверная часть регионального банка данных. Также, в ходе эксперимента была доказана эффективность использования разработки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы удалось доказать, что полноценная цифровизация спорта приводит к положительным результатам, сокращая нагрузку на организаторов соревнований, тренеров и методистов спортивных учреждений, а также контролирующие органы государственной власти.

Во время работы было проанализировано множество сайтов спортивных организаций и выявлено отсутствие полноценной электронной системы контроля за спортивной деятельностью региона, а также формальный подход спортивных учреждений к созданию своих веб-сайтов. Кроме этого удалось выявить, что информационные ресурсы сети «Интернет», в основном, используются для ведения новостных и информационных порталов.

Для создания системы были выбраны наиболее подходящие средства, такие как реляционная система управления базами данных MySQL, программная платформа Node.js и веб-интерфейс, как средство взаимодействия с пользователем. Благодаря выбору именно этих инструментов удалось решить такие задачи как большое количество одновременных подключений к серверу, большое количество данных хранимых в базе и необходимость подключения к системе с удалённого компьютера.

Также, при моделировании с помощью экспертов были выявлены и устранены возможные проблемы, связанные с синхронным плаванием а именно:

1. необходимость учитывать место жительства судьи при подсчёте его рейтинга
2. сложность отслеживания спортивного пути спортсмена после смены региона, в котором он занимался.

Разработка демонстрационной версии регионального банка данных на примере вида спорта синхронное плавание позволила протестировать систему в

реальных условиях на спортивных соревнованиях. Благодаря полноценному использованию функций демонстрационного банка данных и обучения этим действиям организаторов соревнований удалось сократить время работы до 4 часов рабочего времени.

Исходя из вышеобозначенных фактов можно констатировать, что разработанный в рамках выпускной квалификационной работы региональный банк данных и его веб-интерфейс успешно решает многие проблемы регионального спорта. Помимо этого, проект, разработанный в рамках выпускной квалификационной работы, позволит выявить и устранить те проблемы, которые не были очевидны до апробации единой информационной системы.

Внедрение данной системы позволит улучшить бюрократический элемент спортивной отрасли региона. Так, федерация синхронного плавания Ленинградской области уже продемонстрировала интерес к внедрению данной системы. Федерация синхронного плавания Санкт-Петербурга позволила протестировать региональный банк данных и его веб-интерфейс на спортивных соревнованиях, проводимых под их эгидой.

Данная разработка может быть усовершенствована включением в систему других видов спорта, расширением функционала вплоть до полностью автоматизированной системы управления видом спорта или же постоянным обновлением данных, необходимых для работы системы.

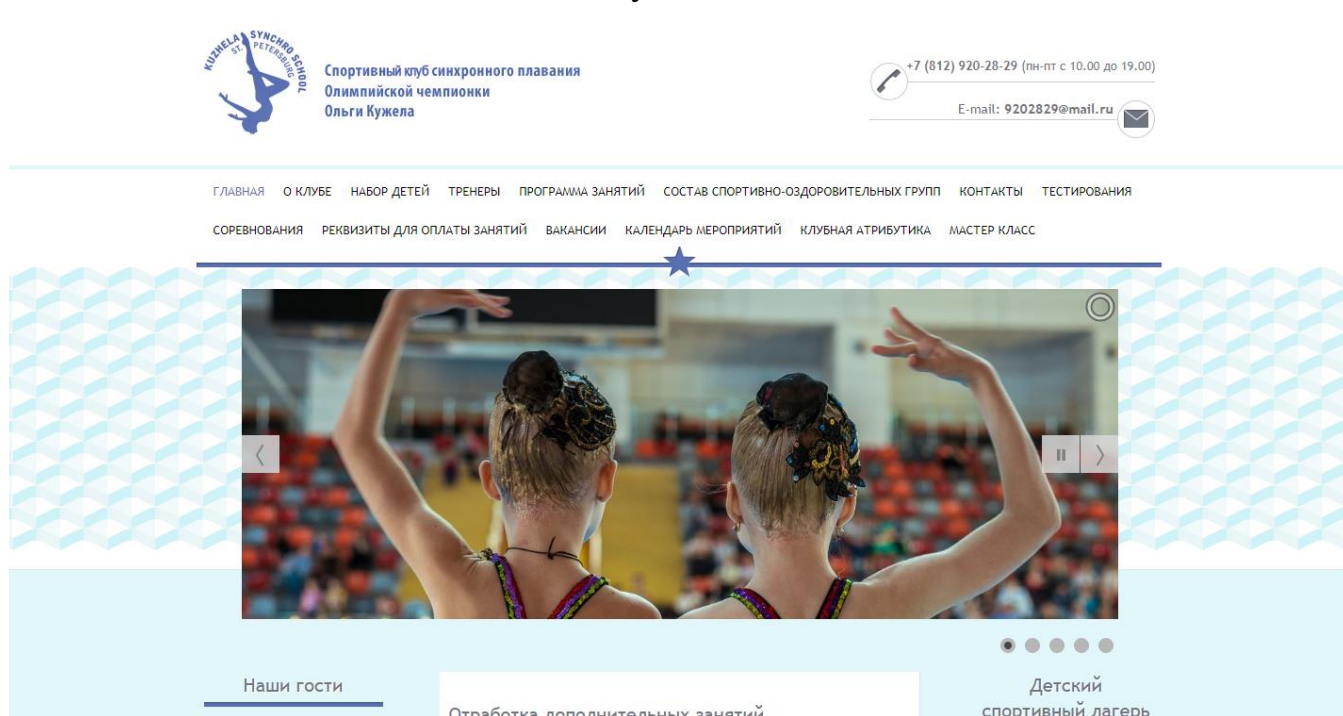
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Путин поставил задачу добиться в РФ всеобщей цифровой грамотности [Электронный ресурс]. – «Информационное телеграфное агентство России (ИТАР-ТАСС)» – Режим доступа: <https://tass.ru/pmef-2017/articles/4307379> (дата обращения: 15.04.2019)
- [2] Павел Колобков принял участие в сессии «Новые инфраструктура и технологии в спорте. Как эффективно использовать?» в рамках ПМЭФ–2018 [Электронный ресурс] – Пресс-служба Минспорта России – Режим доступа: <https://www.minsport.gov.ru/press-centre/news/32159/> (дата обращения: 16.04.2019)
- [3] Приказ Министерства спорта России от 25.04.2018 № 399 «Об утверждении перечня базовых видов спорта на 2018 - 2022 годы» [Электронный ресурс] – 35 с. – Режим доступа: <https://minjust.consultant.ru/documents/39520> (дата обращения: 13.05.2019)
- [4] Официальный веб-сайт Федерации синхронного плавания России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://synchronorussia.ru/> (дата обращения: 14.04.2019)
- [5] Официальный веб-сайт Санкт-Петербургского центра физической культуры и спорта [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://cfkis.spb.ru/index.php?page=main> (дата обращения: 17.04.2019)
- [6] Официальный веб-сайт Министерства спорта Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.minsport.gov.ru/> (дата обращения: 17.04.2019)
- [7] Официальный веб-сайт спортивной школы олимпийского резерва по водным видам спорта «Экран» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ekranswim.ru/> (дата обращения: 17.04.2019)

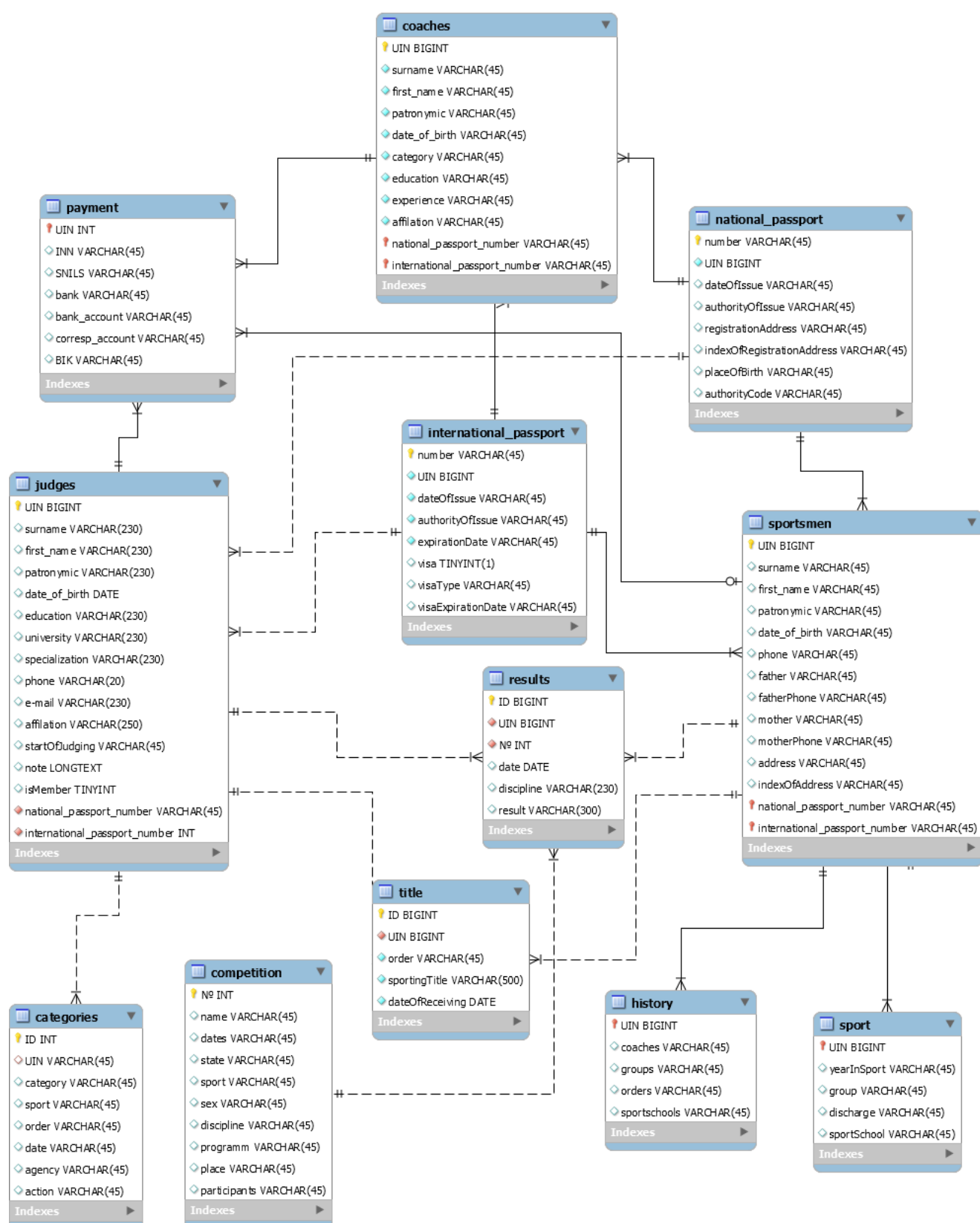
- [8] Официальный веб-сайт спортивного клуба Ольги Кужелы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://kuzhelaclub.ru/> (дата обращения: 17.04.2019)
- [9] Официальный веб-сайт системы учёты результатов лыжных гонок [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://flgr-results.ru/> (дата обращения: 17.04.2019)
- [10] Левин, Ю. Разработка веб-интерфейса для сервера уведомлений [Электронный ресурс]// International Journal of Open Information Technologies. 2013. №2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-veb-interfeysa-dlya-servera-uedomleniy> (дата обращения: 20.05.2019).
- [11] Исаев И. Актуальность использования веб-интерфейсов в современной информационной среде [Электронный ресурс]// Вестник МГУП. 2012. №9. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-ispolzovaniya-veb-interfeysov-v-sovremennoy-informatsionnoy-srede> (дата обращения: 20.05.2019).
- [12] Зенцов Д.А., Галеева А.И. СРАВНЕНИЕ РЕЛЯЦИОННЫХ И НЕ РЕЛЯЦИОННЫХ (NOSQL) БАЗ ДАННЫХ [Электронный ресурс]// Научное сообщество студентов: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: сб. ст. по мат. XLIV междунар. студ. науч.-практ. конф. № 9(44). – Режим доступа: [https://sibac.info/archive/meghdis/9\(44\).pdf](https://sibac.info/archive/meghdis/9(44).pdf) (дата обращения: 09.04.2019)
- [13] Сравнение MySQL и mSQL [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.mysql.ru/docs/man/Compare_mSQL.html (дата обращения: 20.05.2019)
- [14] Зотов В.А. Реализация языка JavaScript ajax и node.js [Электронный ресурс]// Вестник МГУП. 2013. №9. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-yazyka-javascript-ajah-i-node-js> (дата обращения: 16.04.2019).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 - Скриншот главной страницы сайта спортивного клуба Ольги Кужелы



Приложение 2 – Модель базы данных



Приложение 3 – Таблица с результатами эксперимента по внедрению
регионального банка данных и его веб интерфейса на примере
соревнований по виду спорта синхронное плавание

	Время				
Группа 1	День 1	День 2	День 3	Всего	Среднее
Михайленкова О. А.	4	4	4	12	14
Шайдуллина И. А.	6	6	2	14	
Царькова Е. В.	4	4	8	16	
Группа 2	День 1	День 2	День 3	Всего	Среднее
Белова Н. Л.	1	1	1	3	4
Албутова Н. Н.	2	2	1	5	
Долженко Е. В.	4	0	0	4	