

Научная статья

УДК 378.17

**АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ
«СПОРТИВНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ ПО БАДМИНТОНУ»
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ:
ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ И ВАРИАНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ**

Наталья Юрьевна Королева

Мурманский арктический университет,

Мурманск, Россия

koroleva.nu@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2232-8632>

Аннотация. В статье приводятся основные направления и проблемы цифровой трансформации физической культуры и спорта на современном этапе развития. Обоснованно описывается базирующийся на анализе некоторых существующих программных средств подход к разработке веб-приложения «Спортивные соревнования по бадминтону», предназначенного для подготовки, проведения и судейства региональных спортивных соревнований.

Ключевые слова: веб-приложение; средства разработки; спортивные соревнования; бадминтон; организация; судейство.

Original article

UDC 378.17

**ACTUALITY OF USE OF WEB-APPLICATION
“BADMINTON SPORTS COMPETITION”
UNDER THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION:
APPROACHES TO DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OPTIONS**

Natalya Yu. Koroleva

Murmansk Arctic University,

Murmansk, Russia

koroleva.nu@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2232-8632>

Abstract. The article presents the main directions and problems of digital transformation of physical culture and sports at the present stage of development. The approach to the development of the Badminton Sports web application, based on the analysis of some existing software tools, is reasonably described, designed for the preparation, conduct and refereeing of regional sports competitions.

Keywords: web-application; development tools; sports competitions; badminton; organization; judging.

Для цитирования: Королева Н. Ю. Актуальность использования веб-приложения «Спортивные соревнования по бадминтону» в условиях цифровизации: подходы к разработке и варианты реализации / Н. Ю. Королева // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 3 (69). С. 59–73.

For citation: Koroleva N. Yu. Actuality of use of web-application “Badminton sports competition” under the conditions of digitalization: approaches to development and implementation options / N. Yu. Koroleva // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 3 (69). P. 59–73.

Введение

Одной из основных целей стратегического направления «Физическая культура и спорт» на 2024–2030 годы в распоряжении Правительства РФ определено развитие области физической культуры и спорта путем ее цифровой трансформации, обеспечение ее технологической независимости за счет создания устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступной для всех, и использования преимущественно отечественного программного обеспечения государственными органами власти субъектов РФ, органами местного самоуправления и организациями¹. Среди приоритетов стратегического направления в области цифровой трансформации физической культуры и спорта до 2030 года обозначены:

- создание единой цифровой среды в области физической культуры и спорта, которая будет способствовать интеграции федеральной государственной информационной системы «Единая цифровая платформа “Физическая культура и спорт”» с региональными информационными цифровыми платформами. К 2030 году в единую цифровую среду должны быть включены все российские спортивные организации и учреждения;
- внедрение системы электронных паспортов спортсменов и цифровизация процесса присвоения спортивных разрядов и званий, что будет содействовать росту эффективности этого процесса;
- повышение уровня цифровых компетенций специалистов в области физической культуры и спорта;
- другие проекты.

Так, например, исследователи В. А. Хаджироков и И. Х. Мешев [1] останавливаются на проблемах, порождаемых цифровизацией физической культуры и спорта, выделяя такие, как: кадровое обеспечение, финансирование, наличие большого числа спортивных объектов, находящихся в аварийном

¹ Стратегическое направление в области цифровой трансформации физической культуры и спорта до 2030 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 07.02.2024 № 264-р [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402080045?index=5> (дата обращения: 13.03.2024).

состоянии и общая обеспеченность населения спортивной инфраструктурой.

Исходя из анализа научно-методической литературы и рассматривая вопросы, связанные с интеграцией цифровых технологий с физической культурой и спортом, можно выделить несколько наметившихся тенденций (рассмотрены ниже).

1. *Вопросы, связанные с автоматизацией процессов учета и контроля деятельности, цифровизацией соревновательных процессов.* На рынке программного обеспечения появились программные решения компаний, оказывающих услуги в сфере автоматизации спортивной деятельности: например, SportSoft², являющаяся спортивной ИТ-компанией, предоставляющей услуги по разработке цифровых решений для спортивных организаций; универсальная платформа для сферы спорта LSport³, которая имеет в своем арсенале и мобильные приложения. Коммерческие развитые информационные системы для автоматизации соревновательной деятельности оказываются материально затратными для региональных и муниципальных спортивных структур.

Менее развитые информационные системы, реализующие автоматизацию организации и проведения спортивных соревнований, осуществляют обработку данных, связанных с одним или несколькими близкими видами спорта, что обуславливается различием в правилах соревнований по отдельным видам спорта. Систем проведения соревнований по всем видам спорта всего три, соревновательный процесс по различным видам спорта реализуется в различных весовых, возрастных и других категориях и разрядах, учесть которые в одной информационной системе весьма затруднительно. На более подробном анализе функционирования таких систем мы остановимся далее, поскольку именно они представляют для нас интерес в контексте нашей работы.

2. *Проблемы подготовки квалифицированных кадров для сферы спорта, владеющих средствами цифровых технологий для разработки инновационных учебно-тренировочных материалов, обучающих информационных систем и баз данных.* Вопросы профессиональной подготовки будущих учителей физической культуры и тренеров наиболее широко представлены в методической науке и связаны, как правило, с применением цифровых образовательных ресурсов [2–4]. Внедрение цифровых устройств при проведении спортивных соревнований, как и в тренировочном процессе, требует наличия у специалистов навыков оперативного управления таковыми устройствами, применяемыми в спорте.

² Автоматизация процессов спортивных организаций для владельцев бизнеса, игроков и клиентов: удобный функционал, расширенные возможности и подробная статистика [Электронный ресурс]. URL: <https://sportsoft.ru/publications/avtomatizaciya-processov-sportivnyh-organizacij-dlya-vladecev-biznesa-igrokov-i-klientov-udobnyj-funkcional-rasshirennye-vozmozhnosti-i-podrobnaya-statistika-110> (дата обращения: 13.03.2024).

³ LSport — твой проводник в мире спорта [Электронный ресурс]. URL: <https://promo.lsport.net/> (дата обращения: 13.03.2024).

В целях обеспечения единства требований оценки профессиональной компетентности и уровня квалификации спортивных специалистов Совет по профессиональным квалификациям в сфере физической культуры и спорта совместно с ВНИИ труда Минтруда России разработал новый профессиональный стандарт «Оператор тренировочного и соревновательного процессов с использованием электронных и технических устройств»⁴, который будет способствовать формированию цифровой компетентности специалистов в области физической культуры и спорта в рамках профессиональной подготовки.

3. *Методики применения цифровых средств для мониторинга спортивной деятельности, включающих системы наблюдения, оценки и прогноза для анализа физического и психологического состояния спортсменов.* Если говорить о цифровых технологиях, используемых в физической культуре и спорте, то среди наиболее популярных решений можно перечислить следующие: сайты, социальные сети, мобильные приложения, видеостриминг, системы хронометража, статистики, видеоаналитики, контроля состояния организма. В этом направлении развития цифровой трансформации спорта, как пишет Е. А. Бабичев [5], помимо уже ставших традиционными умными спортивными гаджетами, появился новый, набирающий силы тренд — цифровой скаутинг, основанный на таких цифровых технологиях, как беспилотная техника, системы машинного обучения, компьютерного зрения и анализа больших данных. Как указывает Е. А. Бабичев, цифровой скаутинг используется тренерами, спортивными клубами и другими спортивными структурами для определения потенциальных возможностей спортсмена, сильных и слабых его сторон, рисков.

4. *Вопросы организации деятельности спортивных клубов и школ на основе цифровых технологий.* М. Ю. Белякова и А. Д. Дьяконов [6] отмечают, что в области физической культуры и спорта цифровизация носит пока еще локальный характер и не позволяет качественно улучшить межведомственное и межрегиональное взаимодействие управленческих структур.

Рассматривая проблемы управления и соревновательной деятельности в области физической культуры и спорта, Н. В. Филоненко и И. В. Кулькова [7] видят решение в применении недорогих платных автоматизированных цифровых систем, характеризующихся легкостью освоения и способствующих поднятию уровня эффективности менеджмента в области спорта.

На наш взгляд, процесс цифровой трансформации физической культуры и спортивной деятельности идет в разных направлениях. С одной стороны, государство на основе анализа происходящих в этой сфере процессов обращает внимание на развитие спорта, при этом государственные спортивные организации и структуры принимают гибридную форму, как перенимая

⁴ Оператор тренировочного и соревновательного процессов: профессиональный стандарт: утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты от 30.03.2021 № 159н. [Электронный ресурс]. URL: https://profstandart.rosmintrud.ru/obschchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=86567 (дата обращения: 13.03.2024).

передовой предпринимательский опыт в области внедрения цифровых технологий, так и продолжая готовить спортивный резерв страны, проводить спортивные соревнования, обеспечивать спортивную инфраструктуру и выполнять своиственные им функции. С другой стороны, ИТ-сообщества и бизнес ставят цель монетизировать спортивную деятельность.

Внедрение цифровых технологий в области физической культуры и спорта подразумевает применение цифровых инструментов в процессах, связанных не только с подготовкой специалистов в области физической культуры и спорта, а также спортсменов, но и с тренировочной, соревновательной и управленческой деятельностью. Уже сейчас можно отметить реальные шаги цифровизации и виртуализации [8] этих процессов: практически все спортивные организации имеют свои страницы в сети Интернет, в социальной сети «ВКонтакте»; у граждан имеются дистанционные возможности записаться в различные спортивные секции; получили распространение спортивные гаджеты и снаряды, оснащенные цифровыми приборами, которые можно использовать и в домашних условиях. В сети Интернет в свободном доступе представлены программные продукты, позволяющие в той или иной мере применять цифровые технологии в физической культуре и спорте.

Таким образом, в настоящее время спортивному воспитанию уделяется особое внимание практически во всех образовательных учреждениях: проводятся соревнования, игры, турниры и чемпионаты по различным спортивным дисциплинам с целью привлечения молодежи к здоровому образу жизни. При этом можно отметить пристальное внимание государства к профессиональному обучению будущих ИТ-специалистов, готовящихся создавать отечественные программные продукты, которые будут востребованы в различных сферах деятельности, в том числе в области физической культуры и спорта.

Мы полагаем, что практическая подготовка будущих ИТ-специалистов в конкретной образовательной организации может быть направлена на решение реальных задач внедрения цифровых технологий в процессы проведения образовательных и воспитательных мероприятий в учреждениях, в которых они обучаются. Отметим, что для решения таких задач автоматизации рутинных процессов спортивных мероприятий необходима согласованная работа соответствующих кафедр и структур образовательной организации. В условиях цифровизации образовательного процесса становятся необходимыми различные современные программные средства, способствующие повышению эффективности, качества и информативности организационных форм работы в области физической культуры и спорта, в частности автоматизации рутинных процессов подготовки и проведения различных спортивных соревнований.

Именно такой подход был реализован в Мурманском арктическом университете: по заявке кафедры здоровьесбережения и адаптивной физической культуры университета под непосредственным руководством автора настоящей статьи студенты Д. М. Молчанов и Т. В. Ильин, обучающиеся по направлению

подготовки «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления», разработали программное средство — веб-приложение «Спортивные соревнования по бадминтону» для автоматизации процессов подготовки, проведения и судейства спортивных соревнований по бадминтону, проходящих в вузе ежегодно в течение ряда лет.

Как отмечает А. А. Харин [9], при проведении спортивных соревнований у организаторов много времени занимают такие процессы, как: регистрация участников и судей; распределение участников по спортивным разрядам в соответствии с их квалификацией, возрастом и физическими данными. К организации соревнований относят и определение судейской коллегией команд участников по командам и соревновательным разрядам; составление календаря соревнования, назначение судей, распределение участников по турнирной сетке в соответствии с правилами проводимого соревнования и их продвижение по турнирной сетке с учетом результатов уже проведенных матчей. А по завершении соревнования формирование протоколов отдельных матчей и всего соревнования. В условиях цифровизации общественной жизни нельзя оставлять без внимания и интересы зрителей: необходимо информировать их о текущих матчах и финальных результатах в реальном времени. Существующий инструментарий для разработки программного обеспечения, по мнению О. В. Савельевой и Л. А. Ивановой [10], позволяет автоматизировать описанные выше рутинные процессы.

Компьютерные программы помогают при организации соревнований учесть даже логистические аспекты (перемещение команд из одного города в другой). Кроме того, цифровые технологии помогают учитывать интересы болельщиков, вещателей и спонсоров (определение оптимального времени и места проведения матчей для привлечения максимального количества зрителей, организация трансляции матчей в режиме реального времени) [11]. Более того, они позволяют проводить анализ игровых данных и тактики команд, что полезно тренерам и игрокам для улучшения навыков и разработки новых стратегий для достижения успеха [10].

На рынке программного обеспечения представлены готовые программные решения для автоматизации подготовки и проведения соревнований в разных исполнениях⁵. Остановимся на краткой характеристике некоторых из них.

- *Платформа JOINSPORT*⁶ позволяет создать спортивный сайт для различных, но немногих видов спорта — от формирования турнирных таблиц и сеток до вывода статистики и протоколов матчей по всем правилам выбранного вида спорта. Возможности конструктора данного сервиса также позволяют для удобства зрителей интегрировать видео прямого эфира с социальными

⁵ Десктопное или веб-приложение: плюсы и минусы [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/services/297762-desktoпное-ili-veb-prilozhenie-plyusy-i-minusy> (дата обращения: 13.03.2024).

⁶ URL: <https://www.joinsport.io/>

сетями. Однако доступ ко всем функциям платный и, на наш взгляд, его функционал несколько избыточен для локального соревнования.

- *Сервис Sportcup.org*⁷ предоставляет онлайн-функционал для полного сопровождения регулярного чемпионата — от учета результатов до статистики и контроля за дисквалификациями спортсменов; но он не предоставляет возможность выбора систем проведения соревнований (используется только круговая). Интерфейс сервиса не очень удобен для просмотра, поскольку предполагает поиск соревнований и игроков среди зарегистрированных пользователей на сайте и, на наш взгляд, подходит для организации небольших любительских соревнований без строгих правил.

- *Сервис МоиТурниры.рф*⁸ — бесплатное веб-приложение, которое позволяет создавать и вести турнирные таблицы онлайн по олимпийской системе, имеет простой интерфейс с минимальным набором возможностей. Среди его недостатков нами отмечается отсутствие выбора соревновательной системы; привязки к конкретным видам спорта; просмотра статистики по текущим и прошедшим матчам. Кроме того, возможности для администрирования самой системы небольшие.

- *Мобильное приложение Winner* — условно-бесплатное приложение для платформ Android и iOS, которое имеет достаточно широкий спектр возможностей для создания и настройки соревнования, а также его администрирования: предлагает возможность выбора формата соревнования и его правил; вывод подробных отчетов и протоколов; по каждому спортсмену и команде доступна статистика сыгранных матчей, побед и поражений. К недостаткам приложения, на наш взгляд, можно отнести неудобство контроля созданных игроков и команд: без привязки спортсмены, соревнующиеся в нескольких соревнованиях, могут быть некорректно внесены в турнирные сетки. К тому же мобильное приложение может быть не очень удобным средством при формировании, заполнении и выводе протоколов, которые заполняются и выводятся через электронные таблицы.

Обобщая вышесказанное, но не претендуя на полноту анализа, заметим, что среди представленных выше решений есть те, которые в той или иной мере удовлетворяют поставленным нами целям. Однако рассмотренные доступные нам варианты имеют определенные недостатки, среди которых существенными мы отметили следующие: платный доступ; избыточность решения; отсутствие выбора необходимых соревновательных систем; ограниченность в использовании на определенных устройствах.

Таким образом, наиболее эффективным решением, на наш взгляд, выступает веб-приложение, с которым мы связываем следующие технологические запросы:

- низкая требовательность к ресурсам устройства;
- кросс-платформенность;

⁷ URL: <https://sportcup.org/ru/>

⁸ МоиТурниры.РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://xn--hl1aakfdncmj8f.xn--p1ai/> (дата обращения: 13.03.2024).

- целостность приложения без разделения на сервисы;
- возможность обновления данных в реальном времени.

Приведем ниже определенный нами подход и основные требования спортивных соревнований по бадминтону, согласно правилам данного вида спорта⁹, учитываемые нами при разработке.

Методы исследования

Процесс проведения спортивных соревнований состоит из нескольких этапов: предварительный, соревновательный, заключительный, — что позволяет нам разделить процесс разработки на два блока (см. рис. 1). Первый блок отвечает за реализацию предварительного этапа (красный цвет), а второй — за соревновательный и заключительный этапы (синий цвет).

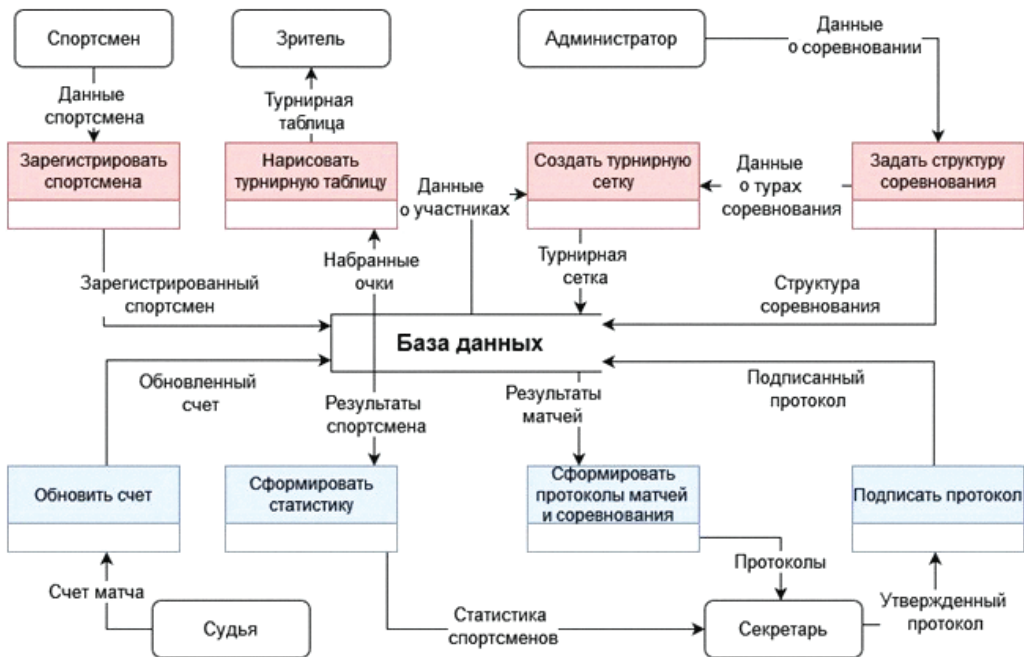


Рис. 1. Схема потоков данных в блоках программного средства

На предварительном этапе производится регистрация спортсменов и судей с учетом их спортивной квалификации. При составлении команд и матчей соревнования необходимо учитывать следующие правила: а) состязания по следующим разрядам: личные (одиночный мужской, одиночный женский), командные (парный мужской, парный женский и смешанный); б) возрастная группа спортсмена и его квалификация; в) разновидность соревновательной системы: олимпийская, круговая или смешанная.

⁹ Правила вида спорта «Бадминтон» [Электронный ресурс]. URL: <https://badmintonika.ru/pravila-vida-sporta-badminton/> (дата обращения: 13.03.2024).

Таким образом, в первом блоке нашего веб-приложения реализована возможность работы:

- 1) составление списков зарегистрированных участников с их личными данными и спортивным разрядом;
- 2) составление списков судей;
- 3) распределение участников по турнирной сетке и командам;
- 4) назначение дат соревнований и времени отдельных матчей;
- 5) назначение судей для судейства отдельных соревнований.

Нами определен функционал для следующих категорий пользователей веб-приложения:

1) *незарегистрированный пользователь*: зрителям не нужно регистрироваться в приложении для получения информации о матчах; необходимая им информация находится в свободном доступе. К информации, отображаемой для зрителей, мы отнесли: отображение расписания соревнований, играющие команды и фамилии спортсменов, а также предстоящие матчи, просмотр текущего матча с изменением результатов в реальном времени;

2) *спортсмен*: при регистрации спортсмена на соревнование требуются его личные данные для внесения его администратором системы в список участников: фамилия, имя, отчество, возраст (дата рождения), пол, спортивный разряд (при наличии), место жительства и место работы / учебы;

3) *судья*: судей обычно несколько (бригада судей), они имеют различные полномочия. Для процесса автоматизации значимы следующие:

а) судья на вышке — ему даны отдельные привилегии судейства и отдельный просмотр матчей, которые судит лично он, для чего организован для него личный кабинет с возможностью регистрации новых судей и подтверждением их полномочий;

б) судья-секретарь — имеет доступ ко всем проходящим матчам для возможности просматривать их, формировать и подписывать протоколы;

4) *администратор*: играет ключевую роль в администрировании приложения. Именно он принимает все заявки спортсменов на участие в соревнованиях и подтверждает создание личных кабинетов для судей, проверяя их документы. У него есть полномочия для создания соревнований и матчей, а также выбор их конфигураций, включая настройку системы проведения, списки команд и матчей, а также назначение судей на матчи.

Средства разработки первого блока предлагаемого нами веб-приложения для подготовки проведения спортивных соревнований включают: язык программирования, веб-фреймворк и базу данных с использованием различных веб-технологий. Здесь производится разработка фронтенда — презентационной части веб-приложения (клиентская) и бэкенда — серверной части. Фронтенд-разработка включает создание пользовательского интерфейса и связанных с ним компонентов (текст, видео- и аудиоконтент).

Бэкенд связан с базой данных и отвечает за логику работы веб-приложения¹⁰.

Процесс разработки первого блока веб-приложения для автоматизации подготовки к проведению спортивных соревнований, реализующего требования и функционал, состоит из нескольких шагов:

1. Создание приложения на фреймворке FastAPI.
2. Установка защиты от неавторизованного доступа.
3. Создание объектно-реляционных моделей для базы данных.
4. Настройка миграций.
5. Добавление всех необходимых путей ресурса.
6. Создание HTML-файлов.
7. Создание JavaScript библиотеки для взаимодействия с RESTful API.
8. Реализация всех необходимых возможностей приложения.
9. Создание Dockerfile для контейнеризации приложения и использование docker-compose для автоматизации развертывания приложения и его зависимостей.

Обратимся к описанию нашего подхода к построению второго блока программного средства, реализующего соревновательный и заключительный этапы (см. рис. 1). Остановимся на кратком описании функционала судей, воплощенном в веб-приложении. Как мы упоминали выше, из всей бригады судей соревнования по бадминтону существенными для автоматизации судейства выступают только двое: судья на вышке, фиксирующий счет матча на основе правил и судья-секретарь. Обязанности судьи-секретаря весьма обширны, в контексте автоматизации главными из них являются: публикация списков участников и итогов матчей, как текущих, так и прошедших; формирование протоколов матчей и итогового отчета о проведенном соревновании.

Среди существующих подходов к автоматизации работы судей спортивных соревнований нами были выявлены следующие решения, предполагающие использование:

- приложений офисных пакетов (MS Office, LibreOffice, OpenOffice);
- информационных систем с последующей доработкой под специфические требования конкретных соревнований (например, система для организации соревнований CRM Битрикс24¹¹; автоматизированная система проведения соревнований IPOWER [12]);
- готовых решений автоматизации конкретного вида спорта на основе веб-технологий (сервис для организации турниров Tournament assistant¹²;
- разработки собственных приложений (настольных, веб-).

¹⁰ Что такое фронтенд и бэкенд [Электронный ресурс]. URL: <https://journal.sovcombank.ru/glossarii/chto-takoe-frontend-i-bekend> (дата обращения: 13.03.2024).

¹¹ Автоматизация судейской работы на базе Битрикс24 [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/u/792996-7sites/426592-avtomatizaciya-sudeyskoj-raboty-na-baze-bitriks24/> (дата обращения: 13.03.2024).

¹² Описание функционала TOURNAMENT ASSISTANT. URL: <https://tassistant.com/p/> (дата обращения: 13.03.2024).

Отметим, что, независимо от используемого решения для автоматизации работы судей, реализуются следующие задачи:

- фиксация информации на разных стадиях проведения соревнований;
- обработка текущей информации в соответствии с заданными правилами;
- формирование отчетных форм согласно заданным критериям.

Приведенные выше программные системы можно сравнить по типу исполнения и используемым ресурсам; в частности, они представляют собой решения в рамках:

а) клиент-серверной технологии при взаимодействии системы с клиентом, к недостаткам которой относятся большие затраты на развитие параллельных приложений для разных операционных систем под различные платформы;

б) веб-технологии без установки клиентов и технологии «клиент – сервер», в которой пользователь системы может выбирать, как именно ему с ней общаться. К недостаткам этого решения можно отнести излишние затраты на поддержку обеих технологий, а к достоинствам — предоставляемый сервис для потенциальных клиентов;

в) только веб-технологии. К достоинствам этого решения можно отнести мобильность, возможность работы с платформами виртуализации, использование работы по защищенным каналам, обращение к стандартным протоколам «Интернет» (протоколы TCP и IP, которые задают правила передачи данных по сети) на стороне клиента. Отметим, что при современном развитии интернет-технологий выбор именно веб-технологий является предпочтительным.

Алгоритмы и математические модели, используемые в системах оценки соревнований, преимущественно автоматизируют процессы составления турнирных сеток [13] и подсчета баллов с распределением призовых мест среди участников [14] на основании принятой системы проведения соревнований (олимпийской, круговой, групповой).

Остановимся на описании функционала второго блока программного средства, отвечающего за судейство соревнования по бадминтону:

- внесение и хранение информации о спортсменах и/или командах, участвующих в соревнованиях;
- внесение и хранение данных о полученных очках в течение соревнования;
- обеспечение парольного доступа членов судейской бригады к системе;
- оперативное отображение набранных очков спортсменов в реальном времени (для зрителей и спортсменов);
- автоматическое формирование протоколов состязаний;
- хранение статистики по проведенным соревнованиям с привязкой к спортсменам или командам;
- графическое отображение результативности для участников соревнований;
- одновременная работа для нескольких членов судейской бригады.

Функциональность предлагаемого нами решения реализует следующие аспекты процесса судейства:

1. Авторизация судьи в системе.
2. Работа в личном кабинете:
 - просмотр предстоящих, текущих и прошедших матчей;
 - работа с внесением данных о результатах матчей;
 - получение протокола из внесенных ранее данных.
3. Сбор, получение и визуализация статистики по результатам спортсмена: общее число матчей, в которых он принимал участие; число матчей, в которых он выиграл; число матчей, в которых он проиграл.

При этом отметим несколько созданных нами ограничений:

- вносить данные о матче может лишь судья на вышке;
- судья на вышке может вносить данные лишь только в те матчи, к которым у него есть доступ;
- работа судьи-секретаря ограничивается работой с протоколами и статистикой;
- судья-секретарь может получить доступ к протоколу любого матча, прошедшего в соревновании.

Таким образом, у различных пользователей системы с разными ролями (судья на вышке и судья-секретарь) доступны как общие функции (авторизация в системе), так и специфичные для каждой отдельной роли.

Разработка данного блока, обеспечивающего автоматизацию процессов судейства спортивных соревнований, включает следующие этапы:

1. Создание базы данных для хранения информации в системе и настройка ее взаимодействия с серверной частью.
2. Разработка серверной части с помощью фреймворка FastAPI.
3. Разработка библиотеки на языке JavaScript для обеспечения взаимодействия клиентской и серверной частей.
4. Создание шаблонов веб-страниц клиентской части.

Для реализации указанных выше этапов разработки используется следующий программный инструментарий: веб-фреймворк FastAPI языка Python, веб-сервер Uvicorn и система объектно-реляционного отображения TortoiseORM, а также система управления базами данных PostgreSQL.

Реализация второго блока предлагаемого нами программного решения, на наш взгляд, обладает следующими преимуществами:

- 1) обеспечивает оперативный обмен данными между судьями;
- 2) автоматически формирует требуемые протоколы соревнований;
- 3) формирует статистику по спортсменам.

В заключение напомним, что для незарегистрированного пользователя, желающего следить за ходом соревнования, на главной странице веб-приложения в реальном времени доступен просмотр текущих матчей и их результатов, а также протоколов прошедших матчей, подписанных судьей-секретарем и не подлежащих изменению.

Результат исследования

В результате проделанной работы нами предложено программное средство на основе веб-технологий «Спортивные соревнования по бадминтону», которое позволяет автоматизировать процессы подготовки, проведения и судейства соревнований. Данное приложение установлено на сервере Мурманского арктического университета. Разработка востребована организаторами спортивных мероприятий по бадминтону различного уровня, а также образовательным процессом вуза в рамках профессиональной подготовки будущих учителей и тренеров по физической культуре и спорту.

Заключение

Дальнейшее развитие представленного программного решения, реализующего некоторые идеи цифровизации физической культуры и спорта, возможно: во-первых, с учетом широкого использования мобильных устройств (так как возможна разработка мобильных приложений, подключенных к веб-приложению); во-вторых, посредством расширения функционала его предметной составляющей за счет адаптации для использования в организации соревнований по другим видам спорта.

Список источников

1. Хажироков В. А. Эффективность применения цифровых технологий в физической культуре и спорте / В. А. Хажироков, И. Х. Мешев // Журнал прикладных исследований. 2022. Т. 4, № 11. С. 290–293.
2. Кузнецова З. В. Инновационные подходы преподавания физической культуры и спорта в вузах / З. В. Кузнецова, А. А. Желтов, Д. О. Волков // Наука и образование: традиции, опыт, проблемы и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти отличника физической культуры РФ, выдающегося тренера-преподавателя Веры Ивановны Пантюх (Благовещенск, 29 марта 2023 г.). Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2023. Т. 2. С. 183–189.
3. Петров П. К. Цифровые тренды в сфере физической культуры и спорта / П. К. Петров // Теория и практика физической культуры. 2021. № 12. С. 6–8.
4. Цифровое сопровождение педагогического процесса по физической культуре и спорту в вузе / Т. С. Шутова [и др.] // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. 2022. № 5 (207). С. 503–507.
5. Бабичев Е. А. Цифровые технологии в спорте / Е. А. Бабичев // Цифровая трансформация в науке, образовании и спорте: сборник статей. Краснодар: КГУФКСТ, 2023. С. 7–9.
6. Белякова М. Ю. Применение цифровых и информационных технологий в сфере физической культуры и спорта / М. Ю. Белякова, А. Д. Дьяконов // Экономика и управление в спорте. 2021. Т. 1, № 3. С. 133–148.

7. Филоненко Н. В. Проблемы цифровизации в управлении физической культуры и спорта, возможные варианты их решения / Н. В. Филоненко, И. В. Кулькова // Спорт: экономика, право, управление. 2024. № 1. С. 29–31.
8. Каракозов С. Д. Виртуальная реальность: генезис понятия и тенденции использования в образовании / С. Д. Каракозов, Н. И. Рыжова, Н. Ю. Королева // Информатика и образование. 2020. № 10 (319). С. 6–16. DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-10-6-16
9. Харин А. А. Организация и проведение соревнований: методическое пособие [Электронный ресурс] / А. А. Харин. URL: <http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/8185/2011348.pdf> (дата обращения: 21.04.2024).
10. Савельева О. В. Анализ информационных технологий в области физической культуры и спорта [Электронный ресурс] / О. В. Савельева, Л. А. Иванова // Концепт. 2015. № 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-informatsionnyh-tehnologiy-v-oblasti-fizicheskoy-kultury-i-sporta/viewer> (дата обращения: 13.11.2023).
11. Шаппле Ж.-Л. Международный олимпийский комитет и олимпийская система. Управление мировым спортом: научно-популярная литература / Ж.-Л. Шаппле, Б. Кюблер-Мабботт; пер. с англ. Н. В. Селивановой. [Б. м.]: Рид Медиа, 2012. 240 с.
12. Илясова А. Ю. Автоматизация обработки результатов соревнований в судейской практике: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 49.03.01 «Физическая культура» / А. Ю. Илясова. Волгоград: ВГАФК, 2016. 51 с.
13. Ахмедзянов Э. Р. Разработка алгоритма компьютерной жеребьевки и создания турнирных сеток соревнований по единоборствам / Э. Р. Ахмедзянов, О. Б. Дмитриев, П. К. Петров // Теория и практика физической культуры. 2021. № 12. С. 36–38.
14. Садовский Л. Е. Математика и спорт / Л. Е. Садовский, А. Л. Садовский. М.: Наука, 1985. 192 с.

References

1. Khazhirokov V. A. The Effectiveness of the Use of Digital Technologies in Physical Culture and Sports / V. A. Khazhirokov, I. N. Meshev // Journal of Applied Research. 2022. Vol. 4, № 11. P. 290–293.
2. Kuznetsova Z. V. Innovative Approaches to Teaching Physical Culture and Sports in Universities / Z. V. Kuznetsova, A. A. Zheltov, D. O. Volkov // Science and Education: Traditions, Experience, Problems and Prospects: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference Dedicated to the Memory of an Excellent Student of Physical Culture of the Russian Federation, an Outstanding Coach-Teacher Vera Ivanovna Pantyukh (Blagoveshchensk, March 29, 2023). Blagoveshchensk: Far Eastern State University, 2023. Vol. 2. P. 183–189.
3. Petrov P. K. Digital Trends in the Field of Physical Culture and Sports / P. K. Petrov // Theory and Practice of Physical Culture. 2021. № 12. P. 6–8.
4. Digital Support of the Pedagogical Process of Physical Culture and Sports in Higher Education / T. S. Shutova [et al.] // Scientific Notes of the P. F. Lesgaft University. 2022. № 5 (207). P. 503–507.
5. Babichev E. A. Digital Technologies in Sports / E. A. Babichev // Digital Transformation in Science, Education and Sports: a collection of articles. Krasnodar: KGUFKST, 2023. P. 7–9.

6. Belyakova M. Yu. Application of Digital and Information Technologies in the Field of Physical Culture and Sports / M. Yu. Belyakova, A. D. Diakonov // *Economics and Management in Sports*. 2021. Vol. 1, № 3. P. 133–148.
7. Filonenko N. V. Problems of Digitalization in the Management of Physical Culture and Sports, Possible Solutions / N. V. Filonenko, I. V. Kulkova // *Sport: Economics, Law, Management*. 2024. № 1. P. 29–31.
8. Karakozov S. D. Virtual Reality: the Genesis of the Concept and Trends of Use in Education / S. D. Karakozov, N. I. Ryzhova, N. Yu. Koroleva // *Informatics and Education*. 2020. № 10 (319). P. 6–16. DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-10-6-16
9. Kharin A. A. Organization and Holding of Competitions [Electronic resource] / A. A. Kharin. URL: <http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/8185/2011348.pdf> (accessed: 13.03.2024).
10. Savelyeva O. V. Analysis of Information Technologies in the Field of Physical Culture and Sports [Electronic resource] / O. V. Savelyeva, L. A. Ivanova // *Concept* 2015. № 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-informatsionnyh-tehnologiy-v-oblasti-fizicheskoy-kultury-i-sporta/viewer> (accessed: 13.11.2023).
11. Chappelle J.-L. The International Olympic Committee and the Olympic System. *World Sports Management: popular science literature* / J.-L. Chappelle, B. Kubler-Mabbott; translated from English by N. V. Selivanova. [B. m.]: Reed Media, 2012. 240 p.
12. Ilyasova A. Yu. Automation of the Processing of Competition Results in Judicial Practice: educational and methodical manual for students in the field of training 49.03.01 “Physical culture” / A. Yu. Ilyasova. Volgograd: VGAFK, 2016. 51 p.
13. Akhmedzyanov E. R. Development of an Algorithm for Computer Drawing and Creation of Tournament Grids of Martial Arts Competitions / E. R. Akhmedzyanov, O. B. Dmitriev, P. K. Petrov // *Theory and Practice of Physical Culture*. 2021. № 12. P. 36–38.
14. Sadovsky L. E. *Mathematics and Sport* / L. E. Sadovsky, A. L. Sadovsky. M.: Nauka, 1985. 192 p.

Статья поступила в редакцию: 15.04.2024;
одобрена после рецензирования: 06.06.2024;
принята к публикации: 06.06.2024.

The article was submitted: 15.04.2024;
approved after reviewing: 06.06.2024;
accepted for publication: 06.06.2024.

Информация об авторе / Information about the author:

Наталья Юрьевна Королева — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий, Мурманский арктический университет, Мурманск, Россия.

Natalya Yu. Koroleva — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Technology, Murmansk Arctic University, Murmansk, Russia.

koroleva.nu@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2232-8632>