

**КРАСНЯНСКИЙ Н. Ю., БЕЛЕНКО С. Ю., РОЧЕВ К. В.  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ  
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПРОЦЕССА СПОРТИВНОЙ  
ПОДГОТОВКИ ПОДРОСТКОВ**

*УДК 004:37, ВАК 05.13.01, ГРНТИ 28.19.23*

Проектирование информационно-аналитической системы мониторинга процесса спортивной подготовки подростков

Information-analytical system of adolescents sports training monitoring design

Н. Ю. Краснянский<sup>1</sup>,  
С. Ю. Беленко<sup>2</sup>, К. В. Рочев<sup>2</sup>

N. Yu. Krasnianskiy<sup>1</sup>, S. Yu. Belenko<sup>2</sup>,  
K. V. Rochev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Северный арктический федеральный университет, г. Архангельск;  
<sup>2</sup>Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта

<sup>1</sup>Northern Arctic Federal University, Arkhangelsk;  
<sup>2</sup>Ukhta state technical University, Ukhta

*В статье описано проектирование и разработка первой версии информационно-аналитической веб-системы «Дневник спортсмена», позволяющей автоматизировать взаимодействие тренера и спортсмена, накапливать и агрегировать их опыт и собирать необходимые данные для дальнейшего анализа. На основе анализа методов, применяемых в процессе спортивной подготовки подростков, с учетом определенного уровня и опыта работы тренерского состава, спортивной базы и индивидуальных факторов обучающихся собранных данной системой предлагается на основе использования методов многомерного факторного анализа разработать модель управления системой подготовки спортсменов-подростков.*

*The article describes the design and development of the first version of information-analytical system "Sportsman's diary", which allows to automate the interaction between coach and athlete, to accumulate and to aggregate their experience and to collect required data for further analysis. Based on the analysis of the methods used in the process of sports training for adolescents, using a certain level of experience to the coaching staff, sports facilities and individual factors of students collected by this system is proposed development of a "sportsmen preparation management model" based on the use of multivariate factor analysis to.*

**Ключевые слова:** подготовка спортсменов, Информационная система «Дневник спортсмена», веб-система, дневник тренировок, Node-JS

**Keywords:** training athletes, the Information system "the Diary of a sportsman", a web-based system, training diary, Node-JS

## Введение

Подготовка спортсменов происходит в условиях жесткой конкуренции и очень большого разнообразия – использования различных методов, технологий, систем, средств и т. д. И характеризуется использованием в процессе подготовки спортсменов многообразных инновационных методов и технологий. В данном виде спорта на территории Республики Коми есть заслуженные тренеры (Заславский В. Л., Мартынюк Л. Д.), которые использовали свои методы для того, чтобы вырастить прославленных чемпионов. Но практически ни один из них не использовал на практике в широком смысле слова информационные технологии [1]. Правильный выбор той или иной программы или метода требует анализа большого числа данных о состоянии спортсмена, его особенностях развития в подростковом возрасте и т. п. При выборе без учета этих многочисленных факторов повышаются риски травматизма. Все выше сказанное выявляет существование следующих противоречий:

- между практической необходимостью эффективного управления процессом подготовки спортсменов, наличием научных данных о факторах, которые должны быть учтены при построении программы тренировок и трудностями учета всех требуемых параметров, а также индивидуальных особенностей развития спортсменов в подростковом возрасте при планировании эффективного тренировочного процесса, имеющего минимальные риски травматизма спортсменов;

- между наличием большого количества программно-аппаратных решений сопровождения тренировочного процесса спортсменов и сложностью их практического использования.

Прорыв в области развития информационных технологий может (и должен) позволить повысить эффективность тренировочного процесса без риска нанесения вреда здоровью спортсмена.

Тренеры высшей лиги имеют сегодня возможность использовать для этих целей информационно-аналитические системы мониторинга процесса спортивной подготовки спортсменов. Примерами подобных ИАС являются: Спорт 4.0, позволяющая планировать и отслеживать параметры нагрузок, прикладного статистического пакета Statgraphics [2], «Организация питания спортсменов» (разработана в секторе биохимии спорта Санкт-Петербургского НИИ физической культуры) [3], мобильное приложение удаленного мониторинга спортсмена «Спорт. Мониторинг спортсмена» [4], международная система сбора и обработки информации «Биологический паспорт спортсмена» [5] и др.

## Постановка задачи

Проблема исследования: необходимость выявления индивидуальных особенностей подростков и их влияние на организацию, содержание и результаты процесса спортивной подготовки с целью определения необходимых и достаточных резервов, для повышения уровня профессионального мастерства будущих спортсменов. Объектом исследования являются процессы проектирования и применения информационно-аналитических методов, моделей и компьютер-

ных технологий, необходимых для подготовки спортсменов-подростков к личностным достижениям. Предмет исследования: алгоритм проектирования информационно – аналитической системы подготовки спортсменов-подростков на основе использования компьютерных технологий и многомерных методов анализа и обработки личностных данных.

Цель исследования: на основе анализа методов, применяемых в процессе спортивной подготовки подростков, с учетом определенного уровня и опыта работы тренерского состава, спортивной базы и индивидуальных факторов обучающихся разработать модель управления системой подготовки спортсменов-подростков на основе использования методов многомерного (факторного) анализа.

Задачи исследования:

1. Провести анализ научной литературы с целью сбора и систематизации данных о факторах, оказывающих существенное влияние на результативность спортивной подготовки подростков.

2. Провести анализ существующих моделей и программно-аппаратных решений сопровождения тренировочного процесса спортсменов-боксеров с целью оценки возможности их практического использования.

3. Разработать и обосновать концептуальную модель информационно-аналитической системы сопровождения подготовки спортсменов-боксеров для подросткового клуба.

4. Программно реализовать и провести тестирование ключевых элементов данной модели в спортзале (на примере НГЧ-8). Использовать результаты тестирования для корректировки модели и прогнозирования эффективности ее внедрения.

### **Методы исследования**

Теоретико-методологическую основу исследования составили труды отечественных и зарубежных учёных [1]:

– обращенные к системному (В. П. Беспалько, В. В. Гузеев, Ю. Г. Татур и др.) и личностно ориентированному (Е. В. Бондаревская, В. В. Краевский, И. С. Якиманская и др.) подходам в образовании;

– направленные на решение проблем в области педагогического проектирования (И. А. Колесникова, Н. О. Яковлева и др.), активизации учебно-познавательной деятельности (А. А. Вербицкий и др.) и повышения ее эффективности (Подласый И. П. и др.)

– исследующие особенности применения статистических методов и информационных технологий в образовании (С. А. Бешенков, А. Д. Наследов, Д. А. Новиков, П. И. Образцов, И. В. Роберт, Е. В. Сидоренко и др.)

Для решения поставленных задач в исследовании будут использованы следующие методы: теоретические (анализ научно-педагогической литературы и литературы по физической культуре в контексте исследования; синтез и обобщение существующего опыта использования современных методов статистической обработки данных и информационных технологий в учебном про-

цессе); эмпирические (анкетирование, тестирование, экспертная оценка и обработка экспериментальных данных); математической статистики (многомерные методы статистического анализа данных).

База исследования: спортивный зал НГЧ-8, Сосногорск, Республика Коми (2016-17 гг.).

Гипотеза исследования состоит в том, что разработка информационно-аналитической системы подготовки спортсменов-подростков будет иметь положительную динамику. Если:

- уточнено понятие информационно-аналитической системы подготовки, определены её структурно-функциональные компоненты, особенности и возможности использования в условиях формирования готовности подростков к личным спортивным достижениям;

- разработана теоретическая и компьютерная модель информационно-аналитической системы подготовки на основе интеграции системного, компетентностного подходов и информационных технологий, которая отражает функциональные взаимосвязи её структурных блоков (содержательно-целевого, научно-теоретического, информационно-аналитического, результативного), отличительной особенностью алгоритма модели является то, что он отражает процесс подготовки спортсменов-подростков в контексте единства принятия решений, её инструментального и содержательного уровней;

- выявлен и обоснован комплекс условий подготовки спортсменов-подростков посредством эффективной реализации алгоритма данной модели, включающий: а) поэтапное обучение методам и технологиям информационно-аналитической деятельности; б) выполнение заданий, способствующих развитию дифференциальному и интегральному уровню подготовки; в) использование индивидуальной программы спортивной подготовки;

- разработана и апробирована методика реализации информационно-аналитической системы, предусматривающая последовательное использование модели и комплекса условий формирования готовности к личностным достижениям в процессе подготовки к соревновательной деятельности.

### **Практическая реализация**

Первым практическим этапом этого исследования будет разработка веб-системы «Дневник спортсмена», которая позволит вести учет деятельности спортсмена, отслеживать и анализировать результаты, на основе полученных данных, формировать статистику. Взаимодействия с тренером через систему позволят корректировать деятельность спортсмена, направлять его в нужном направлении, что в свою очередь приведёт к получению высоких результатов. Далее по мере наполнения базы системы статистическими данными в нее будет добавлена функциональность для многомерного факторного анализа.

Система «Дневник спортсмена» будет позволять спортсменам и их тренерам вести учет тренировок, отслеживать результаты деятельности каждого спортсмена, следить за состоянием их здоровья. В зависимости от особенностей

спортсмена и анализа его деятельности, тренер вносит корректировки в рабочую программу. Система помогает тренеру и спортсмену находить слабые места в физической подготовке спортсмена. После каждой тренировки спортсмен заносит в систему данные о своем самочувствии и заполняет соответствующие поля. Со временем занесенные данные начинают формировать статистику, на которой можно увидеть рост результатов, активность спортсмена, его общий прогресс.

### **Описание работы с системой**

Для того, чтобы стать пользователем приложения, пользователю требуется пройти регистрацию. При регистрации пользователь заносит свои личные данные. Выбирает кем он будет в системе, тренером или спортсменом. В системе тренер может стать представителем какой-либо спортивной организации, набирать в группу спортсменов, создавать для них программу тренировок. Спортсмен может стать членом спортивной организации, вступить в клуб и выбрать себе тренера, отображать в системе свои ежедневные занятия спортом, наблюдать за статистикой.

Тренер, создавая рабочую программу для спортсменов описывает содержание тренировки, выставляет дату проведения тренировки, выбирает участников тренировки. К каждой тренировке можно подкрепить дополнительные задания для отдельных спортсменов.

Спортсмен, может действовать, как самостоятельно, так и работать с тренером. При работе с тренером он получает рабочую программу тренировки, подтверждает её прохождение и заносит в систему результаты. Работа в самостоятельном режиме предоставляет возможность запланировать тренировку, выполнить, а затем занести результаты с систему.

Так как пользователями приложения «Дневник спортсмена» будут тренеры и спортсмены и взаимодействовать с приложением они будут по-разному, целевую аудиторию следует разделить.

#### *Тренер*

Работник спортивной организации. Работает с молодежью. Заинтересован в развитии своих подопечных. Является бывшим или действующим спортсменом. Имеет награды и высокий разряд по какому-либо виду спорта. Профессионал своего дела. Знает, как вырастить чемпиона.

Хочет удобно составлять программу тренировок для своих спортсменов, следить за деятельностью спортсменов, за их общей успеваемостью.

#### *Спортсмен*

Чаще всего подросток, заинтересованный в повышении своей результативности. С большим интересом посещает спортивные мероприятия, ведет активный образ жизни.

Хочет посещать тренировки и получать максимальную от них отдачу.

#### *Сценарий (как обычно происходит, без приложения)*

Проходит тренировка. Тренер наблюдает за спортсменами, поручает различные задания. В конце тренировки заполняет журнал посещаемости. Наибо-

лее выдающихся спортсменов готовит к приближающимся соревнованиям. Отмечает слабые места в подготовке спортсменов, работает над их устранениями.

#### *Что важно донести*

До пользователя важно донести, что приложение «Дневник спортсмена» предоставляет, как тренеру, так и спортсмену большое количество преимуществ.

Спортсмен ежедневно заполняет данные о своей прошедшей тренировке при этом анализируя её. Описывает своё самочувствие. В процессе работы с приложением подросток развивает в себе осознанность, самодисциплину, наблюдает за приростом своей выносливости с течением времени.

Тренер получает возможность систематизировать процесс подготовки будущих тренировок, выделить конкретное количество часов на выполнение тех или иных упражнений. Следит за здоровьем своих подопечных. Получает статистику о результатах деятельности своих спортсменов.

#### *Стартовая страница*

Для начала продумаем общую логику, обозначим заголовки. При заходе на сайт пользователь видит подробное описание веб приложения. На первой странице есть возможность авторизоваться или зарегистрироваться. Так как спортсмены являются основными пользователями, описание приложения на первой странице будет для них.

Заголовки:

1. Дневник спортсмена.
2. Заносите результаты своих тренировок.
3. Следите за состоянием своего здоровья.
4. Узнайте о своих результатах.

Сначала пользователь должен быстро понять, что конкретно делает приложение. Этого можно добиться кратким описанием возможностей приложения. Опишем подробно каждую особенность приложения.

#### *Дневник спортсмена*

Ведите учет ваших тренировок, отслеживайте ваши результаты, взаимодействуйте с тренером, добивайтесь новых высот вместе с нашим приложением.

#### *Заносите результаты своих тренировок*

После каждой тренировки не забывайте заносить свежие данные в систему, помните, что любой ваш труд не должен оставаться незамеченным.

#### *Следите за состоянием своего здоровья*

До и после тренировки проверьте свой пульс, температуру тела, узнайте какое время для тренировок наиболее комфортно для вашего организма.

#### *Узнайте о своих результатах*

При внесении ваших данных в систему формируется статистика, которая отследит прогресс вашей деятельности с первых дней ведения дневника.

На первом экране будет присутствовать:

- Центральный заголовок «Дневник спортсмена».
- Подзаголовок содержащий краткое описание приложения.
- Две кнопки с названием: «Войти» и «Регистрация».
- Различные ссылки на социальные сети, перейдя на которые можно вступить в сообщества в социальных сетях, а также подробнее узнать о существующем приложении.

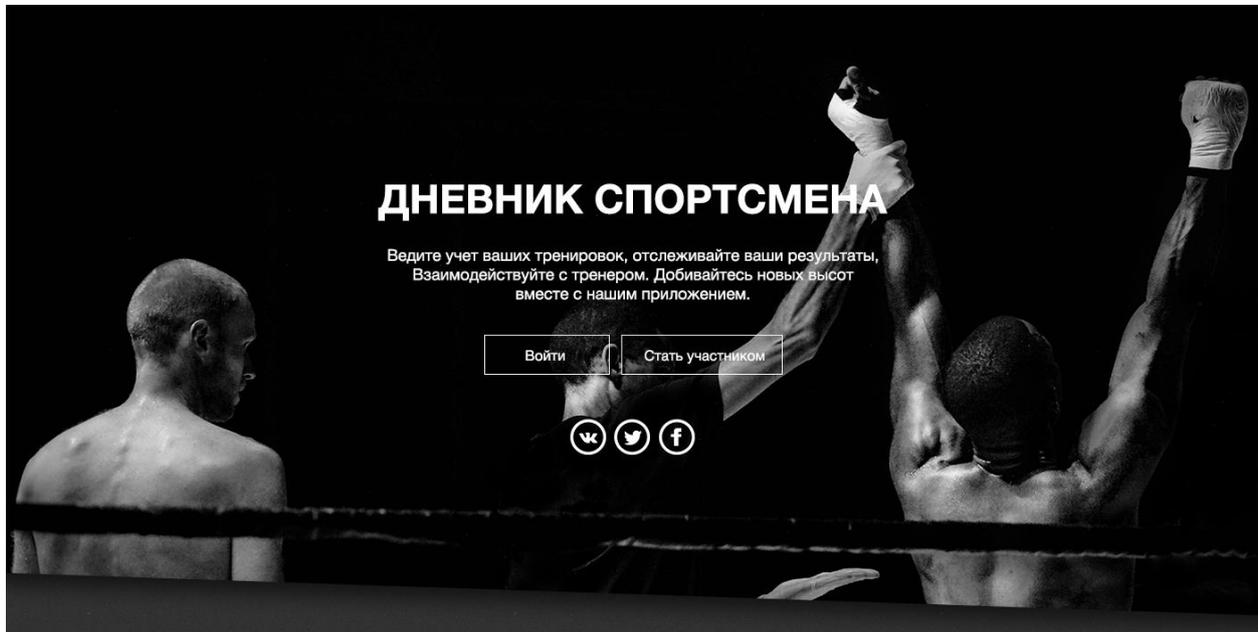


Рисунок 1. Графический дизайн стартовой страницы

При описании функции занесения результатов важно уделить внимание конкретным примерам.

Система способна анализировать всю деятельность спортсмена и выводить ее в виде различных диаграмм, для удобного отображения статистики, в помощь пользователю используем различные теги.

### Дизайн и реализация

В разрабатываемом приложении будет следующая навигация:

1. Профиль (см. рис. 2).
2. Тренировки (см. рис. 3, 4).
3. Статистика (см. рис. 5).
4. Настройки.
5. Выход.

Рисунок 2. Компонент *Профиль*, позволяет пользователю заносить свои личные данные, менять изображения профиля

Рисунок 3. Компонент *Тренировки*, позволяет пользователю (преимущественно администратору или тренеру) планировать тренировку

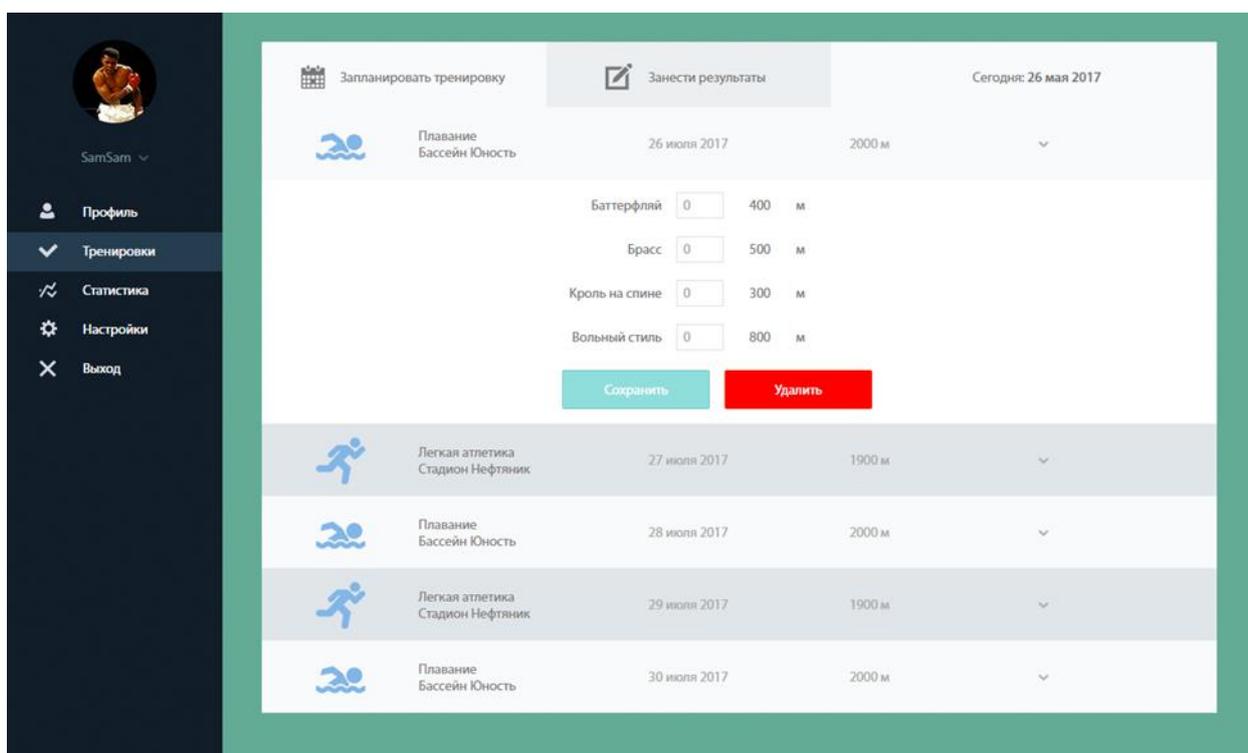


Рисунок 4. Компонент *Тренировки*, позволяет пользователю (преимущественно спортсмену) заносить результаты тренировок

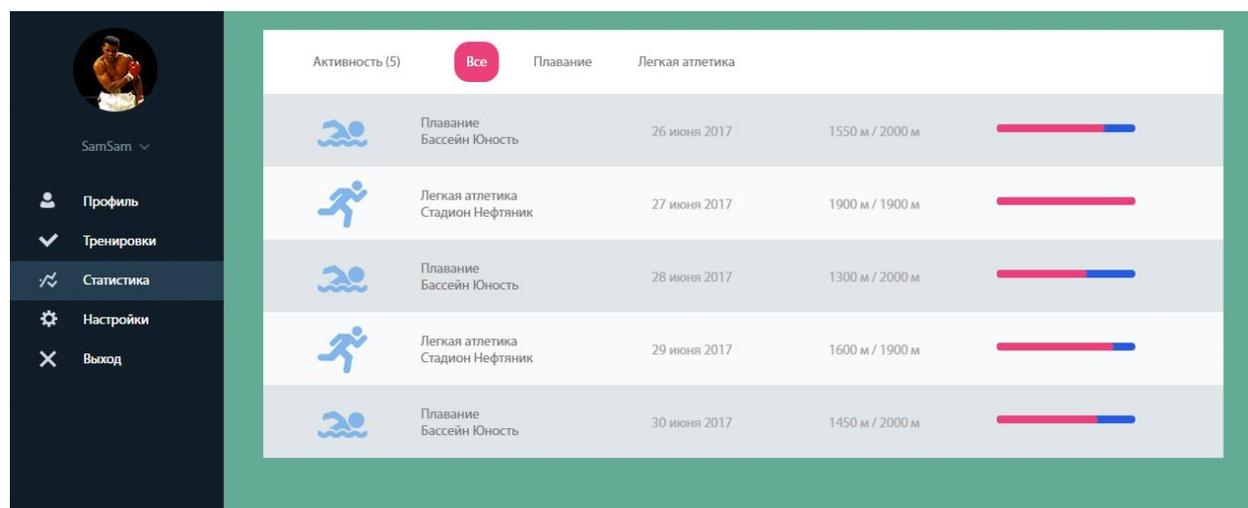


Рисунок 5. Вывод статистики осуществляется с помощью компонента *Статистика*

На рисунке 6 представлена диаграмма, позволяющая собирать необходимые сведения и в дальнейшем их анализировать для получения необходимой статистики и выявления закономерностей влияния различных факторов на развитие спортсмена.

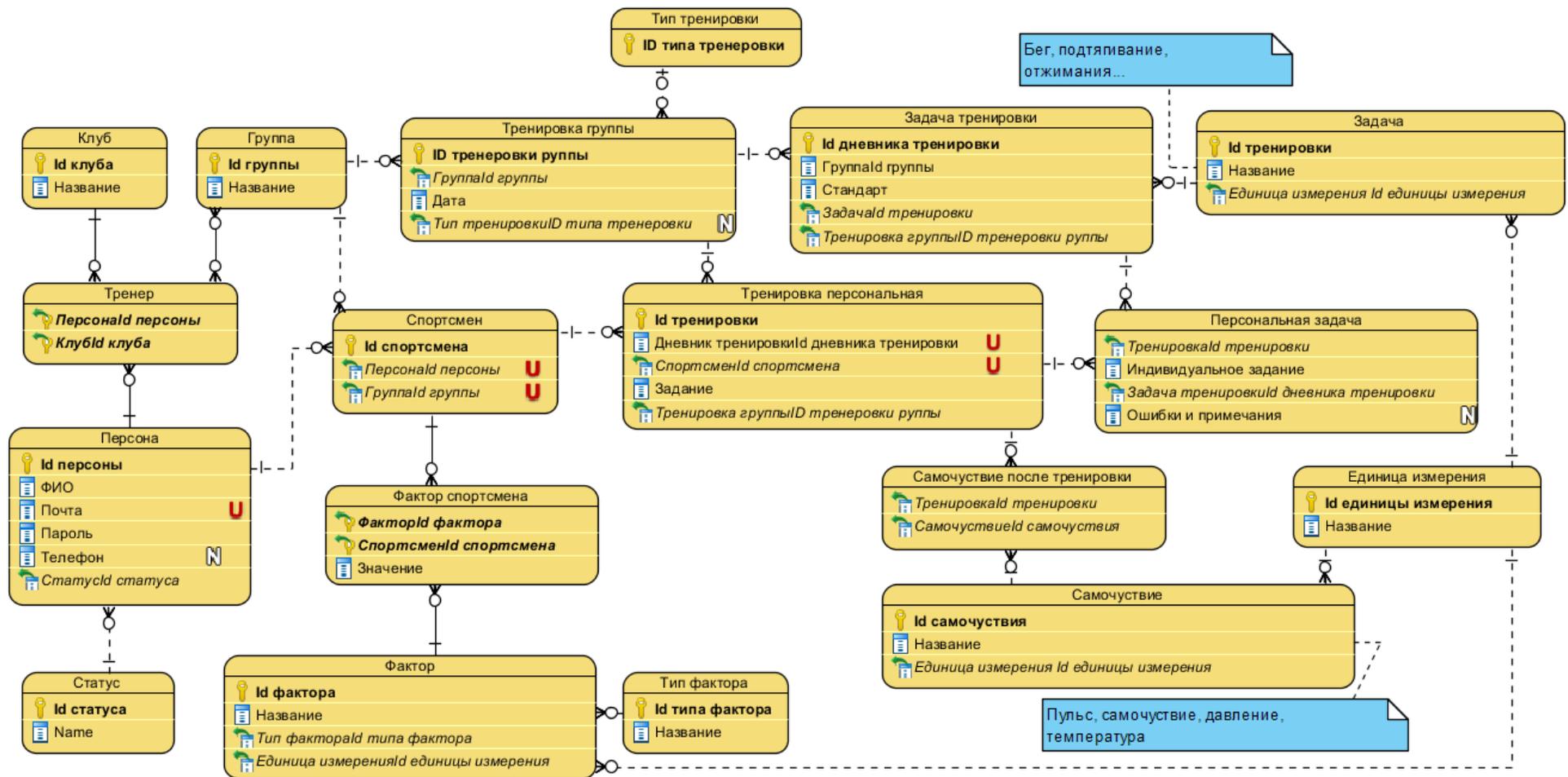


Рисунок 6. Логическая модель базы данных системы

## Выводы

Результатом первого практического этапа проекта стала веб-система «Дневник спортсмена», позволяющая формировать дневник тренировок и отмечать данные о его выполнении, указывать результаты и персональные данные, необходимые в дальнейшем для факторного анализа.

Перспективы развития системы: в дальнейшем должны быть продуманы различные фильтры с помощью, которых пользователь сможет более детально анализировать свои результаты в разделе статистики. Добавление таких показателей, как состояние здоровья после тренировки, время выполнения того или иного упражнения, коэффициент интенсивности и других, позволит более детально анализировать деятельность спортсмена. Для работы с системой в будущем планируется разработать мобильное приложение.

## Список литературы

1. Ширшов Е. В., Краснянский Н. Ю. Проектирование информационно-аналитической системы мониторинга процесса спортивной подготовки подростков / Актуальные вопросы психологии, педагогики и образования / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 4. Самара, 2017. С. 59–62.
2. Аксенов М. О., Гаськов А. В. Принципы спортивной тренировки. Улан-Удэ : Изд-во Бурятского государственного университета, 2009. 80 с.
3. Гольберг Н. Д., Дондуковская Р. Р. Питание юных спортсменов. М. : Советский спорт, 2007. 240 с.
4. Иорданская Ф. А. Мониторинг функциональной подготовленности юных спортсменов – резерва спорта высших достижений. М. : Советский спорт, 2014. 140 с.
5. Хадиуллина Р. Р., Мавлиев Ф. А., Лутфуллин И. Я. Основные направления использования информационных технологий в практике спорта // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. 2012. № 9 (91). С. 88–93.
6. Ширшов Е. В. Системно-дидактическое обеспечение образовательного процесса в вузе. Проблемы и перспективы развития: монография. Архангельск : Арханг. гос. техн. ун-т, 2010. 388 с.

## List of references

1. Shirshov E. V., Krasnyanskij N. Yu. "Designing an information and analytical system for monitoring the process of sports training for adolescents / Topical issues of psychology, pedagogy and education", *Collection of proceedings on the results of the international scientific-practical conference*, No 4. Samara, 2017. Pp. 59–62.
2. Aksenov M. O., Gas'kov A. V. *Principles of sports training*. Ulan-Ude : Publishing house of the Buryat State University, 2009. 80 p.
3. Gol'berg N. D., Dondukovskaya R. R. *Nutrition for young athletes*. Moscow : Soviet sport, 2007. 240 p.

4. Iordanskaya F. A. *Monitoring of the functional preparedness of young athletes - reserve of sport of higher achievements*, Moscow : Soviet sport, 2014. 140 p.
5. Hadiullina R. R., Mavliev F. A., Lutfullin I. Ya. “The main directions of using information technologies in the practice of sports”, *Scientific notes of the University named after P. F. Lesgaft*. 2012. No. 9 (91). Pp. 88–93.
6. SHirshov E. V. *System-didactic support of the educational process in the university. Problems and development prospects: monograph*. Archangelsk : Archangel. state. tech. un-t, 2010. 388 p.