



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Разработка информационной системы судейства соревнований

Выпускная квалификационная работа
по направлению 09.03.02, Информационные системы и технологии
Направленность программы бакалавриата

«Информационные системы и технологии»

Выполнил:
Студент группы ЗФ-413-095-4-1
Гавриляк Тимофей Васильевич

Проверка на объем заимствований:
89,96 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 02 » июль 2017 г.

и.о. зав. кафедрой И, ИТ и МОИ

[Signature] Рузаков А.А.

Научный руководитель:
Кандидат педагогических наук, доцент
[Signature] Дмитриева О.А.

Челябинск
2017



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**

Разработка информационной системы судейства соревнований

**Выпускная квалификационная работа
по направлению 09.03.02, Информационные системы и технологии
Направленность программы бакалавриата**

«Информационные системы и технологии»

Проверка на объем заимствований:
_____ % авторского текста

Работа _____ к защите
рекомендована/не рекомендована

« ___ » _____ 20__ г.
и.о. зав. кафедрой И, ИТ и МОИ

_____ Рузаков А.А.

Выполнил:
Студент группы ЗФ-413-095-4-1
Гавриляк Тимофей Васильевич

Научный руководитель:
Кандидат педагогический наук, доцент
_____ Дмитриева О.А

**Челябинск
2017**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И НАЗНАЧЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ	6
1.1. Характеристика объекта автоматизации.....	6
1.1.1. Описание организации заказчика.....	6
1.1.2. Описание структуры центра повышения квалификации специалистов и основных бизнес-процессов.....	6
1.1.3.Описание средств автоматизации работы центра повышения квалификации специалистов.....	8
1.2.Описание проектируемой системы	11
1.2.1. Назначение системы	11
1.2.2. Цели создания системы	11
1.2.3. Требования к структуре и функционированию системы.....	11
1.2.4. Требования к функциям, выполняемым системой	12
1.3. Сравнительный анализ аналогичных программных продуктов.....	13
1.3.1. Программа SwimBase.....	13
1.3.2. Программа Исток – Турнир.....	16
Вывод по Главе 1.....	20
ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ «СУДЕЙСТВА СОРЕВНОВАНИЙ».....	22
2.1. Выбор архитектуры информационной среды и инструментальных средств реализации	22
2.2. Описание модели данных	23
2.3. Описание реализации основных функций системы.....	29
Выводы по Главе 2.....	31
ГЛАВА 3. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ГОТОВОГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА	32
3.1. Испытание информационной системы.....	32
3.2. Руководство пользователя приложением «Судейства соревнований».....	33

3.3. Руководство пользователя (администратора) приложением «Судейства соревнований»	39
3.4. Техничко-экономическое обоснование разработки системы «Судейства соревнований»	43
Выводы по Главе 3	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	47
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	48

ВВЕДЕНИЕ

В наше время происходит стремительное развитие процесса информатизации общества. Новые автоматизированные информационные технологии вошли в такую сферу, как спорт [7, 14].

На сегодняшний день, развитие физического воспитания населения в России непосредственно связано с продвижением физкультурно–спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» [1, 2, 10]. Данная программа нацелена на развитие спорта и оздоровления нации. В связи с массовостью движения ГТО повсеместно открываются центры сдачи различных норм, для быстрой и четкой работы которых, по нашему мнению, требуются автоматизированные системы проведения соревнований.

Существует необходимость в создании программных приложениях, которые бы обеспечивали автоматизированный просмотр информации о спортсменах, судьях и об итогах соревнования. Подобная информационная система ориентирована на проведение индивидуальных соревнований по различным видам спорта и предназначена для использования оргкомитетом соревнований.

В связи с этим, создание подобной информационной системы является актуальным, так как она представляла бы необходимое звено в организации и проведении соревнований.

Цель работы: разработка и внедрение информационной системы, ориентированной на судейство соревнований, на базе организации центра повышения квалификации специалистов.

Задачи:

- Описать организацию заказчика;
- Описать структуру и процессы организации;
- Спроектировать информационную систему с помощью программного пакета VisualStudio.

- Разработать структуру ИС, включающую в себя следующие сведения:

- о судьях соревнования
- о спортсменах соревнования
- о соревновании
- об итогах соревнования.

ГЛАВА 1. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И НАЗНАЧЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ

1.1. Характеристика объекта автоматизации

1.1.1. Описание организации заказчика

Центр повышения квалификации специалистов создан для оказания услуг в сфере образования, а именно, организации предоставления дополнительного профессионального образования в области физической культуры и спорта.

Основными целями центра являются:

- формирование здорового образа жизни;
- подготовка кадрового потенциала в спортивной отрасли (проведение программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации);
- формирование образовательных программ по наиболее актуальным тематикам с применением различных технологий и методов обучения;
- разработка и внедрение информационных программ комплексного контроля над эффективностью соревновательной деятельности.

В центре реализуются программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки по различным направлениям.

Организация осуществляет обучение в интересах личности, общества, государства, обеспечивает охрану здоровья и создания благоприятных условий для разностороннего развития личности, в том числе возможности удовлетворения потребности обучающегося в самообразовании и получении дополнительного образования [11].

1.1.2. Описание структуры центра повышения квалификации специалистов и основных бизнес-процессов

Организационная структура центра повышения квалификации специалистов представлена ниже. Она включает в себя директора центра, главного бухгалтера, менеджера по работе с клиентами, менеджера учебного отдела, менеджера хозяйственного отдела и системного администратора и его помощника. Напрямую директору подчиняются главный бухгалтер, системный администратор и менеджеры всех отделов. Схема представлена на рисунке 1.1.

Директор выполняет следующие обязанности:

- осуществляет общее руководство деятельностью центра;
- осуществляет разработку, утверждение, корректировку образовательных программ, учебных планов, дисциплин, учебных графиков, различных локальных нормативных актов и учебно-методических документов;
- организует и совершенствует методическое обеспечение образовательного процесса;
- обеспечивает безопасную эксплуатацию инженерно-технических коммуникаций, оборудования, организует соблюдение норм по охране труда;
- организует учебную нагрузку, оптимальные режимы труда и отдыха.

На период отпуска и временной нетрудоспособности директора его обязанности возлагаются на менеджера учебного отдела и включают в себя:

- организацию текущей и перспективной деятельности педагогического коллектива;
- координацию работы педагогов по выполнению учебных планов и программ;
- координация разработки необходимой учебно-методической документации;
- осуществление контроля за учебной нагрузкой обучающихся;

- составление расписания учебных занятий, осуществление своевременной замены временно отсутствующих преподавателей и т.д.

Основным процессом центра является обучение студентов, а именно дополнительная подготовка судей физкультурных и спортивных мероприятий, под управлением нормативными документами центра и указаниями министерства образования. Механизмом обучения являются преподаватели и другие сотрудники центра. На выходе имеем сертифицированных специалистов.

Бизнес-процесс представлен с помощью использования методологии функционального моделирования IDEF0, которая, как правило, применяется для формализации и описания бизнес-процессов различных организаций. В нотации IDEF0 отношения между работами рассматриваются с точки зрения логики, а не их временной последовательности [15].

Методология IDEF0 всегда характеризуется правилом сторон, а именно:

- стрелка входа приходит в левую кромку активности;
- стрелка управления приходит в верхнюю кромку активности;
- стрелка механизма приходит в нижнюю кромку активности;
- стрелка выхода выходит из правой кромки активности.

Таким образом, описание функций происходит в виде «черного ящика», имеющего входы, выходы, управление и механизмы. В зависимости от необходимости, данная структура может быть детализирована до определенного уровня.

Кроме того, в нотации IDEF0 имеется дополнительное правило – самая важная функция должна находиться в левом верхнем углу [15].

Схема бизнес-процессов центра повышения квалификации специалистов представлена на рисунке 1.2.

1.1.3. Описание средств автоматизации работы центра повышения квалификации специалистов

Топология локальной сети центра повышения квалификации специалистов построена по принципу «звезда», в которой все компьютеры сети присоединены к центральному коммутатору через patch-панель. Выход в Интернет по оптоволоконной линии от провайдера приходит через media-конвертор в коммутатор. Весь обмен информацией идет исключительно через сервер. Никакие конфликты в сети с топологией звезда в принципе невозможны, потому что управление полностью централизовано.

Серверная включает в себя один сервер, работающий на базе ОС Windows server 2012. Windows server используется в качестве файлового сервера, а так же контроллера Active Directory, управляющего правами доступа в домене организации.

Кроме того, в Центре построена отдельная локальная сеть видеонаблюдения, коммутирующаяся в patch-панель серверной. Доступ к данной сети имеет только системный администратор организации.

Схема локальной сети представлена на рисунке 1.3.

Учебный корпус центра оборудован автоматической системой теплоснабжения, двойным электрическим вводом, системой холодного и горячего водоснабжения, системой канализации. Система электроснабжения обеспечивает учебный корпус разрешенной мощностью. Здание оборудовано установками пожаротушения и охранно-пожарной сигнализации. Проведены инструктажи по пожарной безопасности сотрудников и обучающихся.

Центр повышения квалификации специалистов имеет в своем распоряжении необходимые материально-технические условия для современного и качественного проведения учебного процесса, которые включают учебные и вспомогательные площади, IT инфраструктуру, учебные материалы.

В центре имеются две учебные аудитории, оснащенные ПК на 10 рабочих мест в каждой, проекционными экранами, проекторами.

Для организации образовательного процесса и проведения учебных занятий используются современная вычислительная техника на базе процессоров IntelCore.

На компьютерах установлено лицензионное программное обеспечение от ведущих поставщиков, таких как Microsoft, Adobe, АВВУ и другие. Все компьютеры объединены в локальную вычислительную сеть с выходом в сеть интернет.

Процесс автоматизации представляет собой проведение соревнования.

В этом процессе участвуют спортсмены, в качестве механизма проведения соревнования выступают судьи и организационный комитет. Всё происходит под управлением Министерства культуры и спорта, а так же нормативов и правил сдачи ГТО. На выходе результаты проведения соревнований, а так же отчётность перед управленческими структурами.

Выполняемые бизнес-процессы иллюстрирует диаграмма IDFO на рисунке 1.4 и диаграмма декомпозиции рисунке 1.5.

1.2. Описание проектируемой системы

1.2.1. Назначение системы

Видом автоматизируемой деятельности является проектирование системы судейства соревнований. Исходя из характеристики объекта автоматизации, можно выделить положения относительно назначения информационной системы и её развития [8].

Система предназначена для получения следующих сведений:

- информации о спортсменах соревнования (ФИО, возраст, категория);
- информации о судьях соревнования (ФИО, категория, стаж работы);
- информации об итогах соревнования (результаты в виде турнирной таблицы).

Условия эксплуатации разработанной системы обуславливались возможностями существующей инфраструктуры центра.

1.2.2. Цели создания системы

Целью данной работы является создание ИС для упрощения работы судейской коллегии на соревнованиях, проводимых в рамках сдачи норм ГТО, с целью качественного, безошибочного и своевременного выполнения ими задач, связанных с основной деятельностью.

1.2.3. Требования к структуре и функционированию системы

Информационная система судейства соревнований представляет собой «настольное» приложение, для функционирования которого требуется минимум системных ресурсов и приложений от сторонних разработчиков.

ИС решает следующие задачи:

- Сбор персональных данных об участниках и судьях с дальнейшим занесением в базу данных;
- Формирование турнирной таблицы в данный день соревнования;
- Автоматическое присвоение медали ГТО в зависимости от результата участника;

- Хранение достижений участников в базе данных.

Минимальные аппаратные требования ИС:

- 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор* с тактовой частотой 1 ГГц или выше.
- 1 ГБ (для 32-разрядного процессора) или 2 ГБ (для 64-разрядного процессора) ОЗУ.
- 16 ГБ (для 32-разрядной системы) или 20 ГБ (для 64-разрядной системы) свободного места на жестком диске.
- Графическое устройство DirectX 9 с драйвером WDDM 1.0 или более поздней версии.

Данные требования обусловлены выбором операционной системы не ниже Windows 7. В зависимости от размера базы данных объем дискового пространства должен быть увеличен соизмеримо с увеличением БД.

В части контроля работоспособности и диагностирования неисправностей приложение «Судейства соревнований» должно обеспечивать решение перечисленных ниже задач:

- сообщение об отказе;
- сообщение о недопустимости выполнения операции;
- сообщение об ошибках при открытии или сохранении изменений в базу данных (БД);
- учитывать все возможные ошибки пользователя при работе с системой.

1.2.4. Требования к функциям, выполняемым системой

Перечень функций, задач или их комплексов (в том числе обеспечивающих взаимодействие частей системы), подлежащих автоматизации:

- ввод данных в БД;

- просмотр данных;
- проведение соревнования;
- формирование отчетов.

В качестве архитектуры будущего приложения было решено использовать клиент-серверную модель. Клиентская часть будет представлена локальным приложением.

1.3. Сравнительный анализ аналогичных программных продуктов

1.3.1. Программа SwimBase

Программа SwimBase разработана для автоматизации судейства соревнований по плаванию, сбора и хранения информации о соревнованиях и спортсменах за достаточно большой период времени [5].

Область применения:

- судейство соревнований по плаванию;
- ведение списков групп, печатей пропусков, карточек, абонементов и др. в бассейнах и спортшколах.

Минимальные требования:

- Программа работает в ОС Windows 10/8/7/Vista/XP/2000/2003/95/98/ME.

- 4 Мбайта на жестком диске:
- разрешение экрана дисплея должно быть не хуже чем 800x600.

Процесс использования программы довольно прост и не требует большой компьютерной грамотности. В основе его лежит применение двух основных способов организации диалога пользователя с системой: меню и диалоговых окон [5].

Программа является 32-разрядным приложением Windows. Она выполняется в отдельном окне и имеет главное меню и панель инструментов. Интерфейс программы представлен на рисунке 1.6

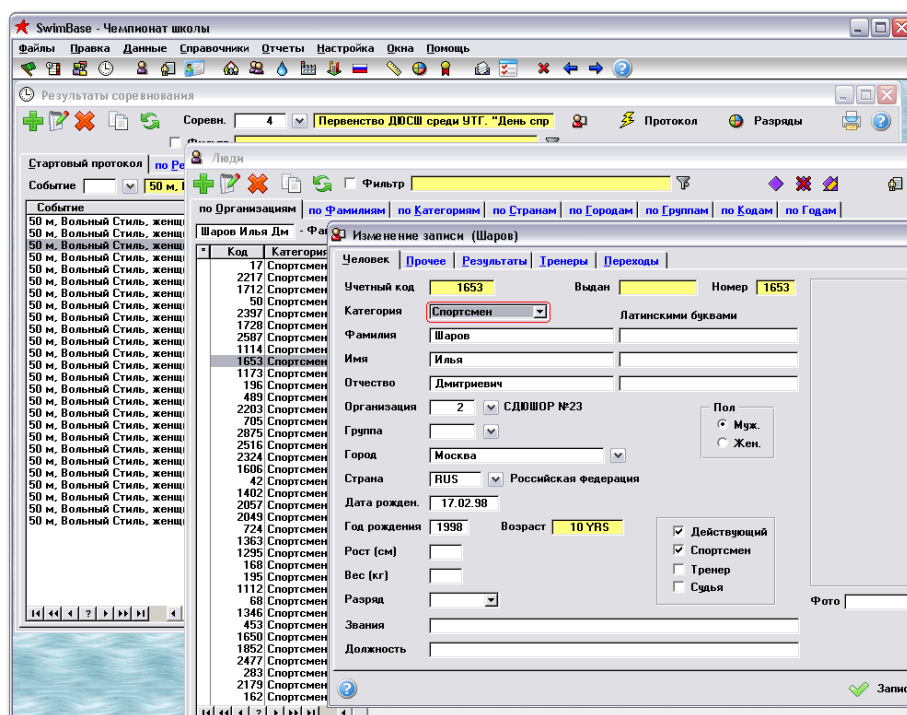


Рис.1.6 Интерфейс программы SwimBase

Программа обладает "многодокументным" интерфейсом, то есть, в ней можно открыть одновременно несколько окон и работать, переключаясь между ними при помощи мышки или меню "Окна".

Основным средством работы с системой, обеспечивающим непосредственный доступ к информации, служат экранные формы (окна). В

заголовке окна обычно выводится его наименование. В любом окне имеется несколько элементов управления. Типовыми элементами управления являются поля ввода, списки и кнопки [5].

Между элементами управления в окне можно перемещаться при помощи клавиш <Tab>, <Shift-Tab>, клавишами управления курсором, либо путем нажатия левой кнопки "мыши" на нужном элементе. У некоторых кнопок имеются соответствующие им "горячие клавиши", нажатие на которые эквивалентно немедленному "нажатию" на данную кнопку. В формах ввода данных активное поле выделяется красной рамкой.

В нижней части основного окна программы в строке состояния выводится краткая подсказка о назначении текущего активного элемента управления.

Имеется два основных вида окон, обеспечивающих доступ к базе данных: Таблица и Форма.

Программа SwimBase распространяется на правах shareware. Незарегистрированная версия программы работает без ограничений в течении 30 дней с момента ее установки. После окончания этого срока начинают действовать ограничения на число записей в файлах базы данных. После регистрации программы эти ограничения снимаются [5].

Достоинства:

- Доступный и понятный интерфейс программы;
- Возможность быстрого ввода данных во время соревнований;
- Возможность печати протокола соревнований сразу после ввода необходимой информации.

Недостатки:

- Узкая специализация программы;
- Плата за использование;
- Отсутствие автоматической формы заявок;

- Отсутствие возможности подсоединения электронного табло для автоматического учета результатов;
- Отсутствие возможности фиксации в протоколе эстафет;
- Отсутствие ранжирования спортсменов по возрасту при расстановке в таблице результатов [5].

1.3.2. Программа Исток – Турнир

Исток-Турнир — компьютерная программа для обслуживания турниров по индивидуальным видам спорта, включая игровые и единоборства [6]:

- бадминтон,
- бокс,
- борьба (стили вольная, греко-римская, грэпплинг и панкратион),
- джиу-джитсу (разделы Файтинг Систем, Дуо Систем и Не-ваза),
- дзюдо,
- каратэ (разделы кумитэ и ката, версии WKF, сётокан, киокусинкай и всестилевое),
- комплексное единоборство,
- кикбоксинг (разделы фулл-контакт, лоу-кик, К-1, семи-контакт, кик-лайт и лайт-контакт),
- кунг-фу,
- настольный теннис,
- рукопашный бой,

- самбо,
- сквош,
- теннис,
- тхэквондо ITF (разделы туль, спарринг, спецтехника, самозащита, силовое разбивание) и WTF (разделы кируги и пхумсэ),
- универсальный бой,
- ушу (подвиды саньшоу и цинда),
- жекпе-жек (национальный вид в Казахстане).

Область применения: программа предназначена для организаторов, главных судей и секретарей, проводящих турниры международного, всероссийского, районного или клубного уровня среди профессионалов или любителей, взрослых, детей, юношей или ветеранов.

Минимальные требования [6]:

- Компьютер PC с ОЗУ 128МБ, 20МБ на диске.
- Windows 2000/XP/7/8/10, Windows Server 2003/2008/2013 (32- или 64-разрядная версия).
- Программа для просмотра и распечатки документов в формате PDF.
- Для установки и работы подключение к Интернет не требуется.

Основные возможности

- Настройка вида спорта:
- терминология,
- особенности ведения счёта и допустимые сокращения,
- перечень подвидов (дисциплин, разделов, стилей),
- перечни возрастных и весовых категорий,
- перечень упражнений (ката, ситуаций, тулей, пхумсэ и т.п.).
- База данных спортсменов, позволяющая избежать повторного ввода анкетных данных при проведении очередного турнира.

- Ввод заявок, регистрация участников, запись показаний взвешивания (с фиксацией времени взвешивания для протокола), отметка уплаты вступительного взноса и т.п.

- Создание групп в возрастных и весовых категориях, в как в одиночном, так и парном разряде (игровые виды, каратэ ката-бункай, джиу-джитсу Дуо Систем).

- Упорядочивание списка участников,
- либо по очкам,
- либо по спортивному разряду (званию),
- либо по техническому разряду (дану),
- либо по всем параметрам.

- Ручная или компьютерная жеребьевка участников, разнесение по разным частям сетки

- представителей одного клуба, города, области (субъекта РФ), административного округа, страны,

- воспитанников одного тренера.

- Составление турнирных таблиц соревнований, проводимых по олимпийской (плей-офф), круговой или смешанной системам. Максимальное число участников в основной сетке или подгруппе отборочного этапа:

- по олимпийской системе - 256,
- по круговой системе - 10.

- Проведение предварительного (подгруппы), отборочного (квалификация), основного и утешительного этапов, включая "двойное утешение", "утешение от финалистов" и "утешение от полуфиналистов".

- Соревнования по системе "выступления" — серии упражнений (ката) или демонстраций приёмов (ситуаций), за которые судьи выставляют оценки.

- Упрощённое планирование — автоматическая нумерация всех поединков этапа.

- Составление расписаний и графиков соревнований
- как вручную с помощью редактора расписаний,
- так и автоматически с помощью модуля Планировщик.
- Ввод результатов поединков несколькими нажатиями клавиш непосредственно в турнирной таблице или расписании, а не в итоговом протоколе.

- Оперативная распечатка и сохранение в виде отдельных PDF-файлов следующих видов документов, бланков и отчётов:

- ведомость приёма заявочных взносов,
- протокол взвешивания,
- алфавитный список участников,
- турнирные сетки и таблицы (графики боёв),
- протокол встреч (ход соревнований в группе) и расписание,
- протокол поединка (score-card),
- список призёров, наградные дипломы и грамоты,
- итоговая отчетность организатора и главного судьи, включая

- распределение мест всех участников,

- *брошюру итоговых протоколов* — списки судей, участников и турнирные таблицы по всем группам.

Предусмотрено размещение дополнительных логотипов спонсоров на распечатках.

Достоинства:

- Наличие развернутого функционала программы;
- Возможность широкого применения данной программы;
- Множество версий, заточенных под различные требования пользователей.

Недостатки:

- Специализация программы направлена, преимущественно, на различные виды единоборств;

- Для освоения определенных версий требуется владение компьютером на уровне «средней руки»;
- Плата за использование программы;
- Некоторые версии программы требуют подключения к Интернет[6].

Вывод по Главе 1

В первой главе квалификационной работы описана предметная область разработки и приведена структура организации, на базе которой проектируется информационная система. Кроме того, в данном разделе сформулировано техническое задание на разработку ИС, а так же проведен сравнительный анализ двух аналогичных программных продуктов.

Основными пользователями информационной систему будет являться судейская коллегия на соревнованиях, проводимых в рамках сдачи норм ГТО, с целью качественного, безошибочного и своевременного выполнения ими задач, связанных с основной деятельностью.

При построении модели информационной системы четко прослеживается, как будут проводиться испытания и в зависимости от каких результатов присваиваться медали ГТО.

В условиях нарастающего интереса к движению «Готов к труду и обороне» возникает необходимость в проектировании такой информационной системы, которая бы учитывала все тонкости проведения данных испытаний и осуществляла независимую оценку результатов участников. Сравнение разрабатываемой ИС с аналогами помогла понять

минусы и плюсы данных разработок, которые будут учтены в дальнейшей работе по проектированию информационной системы судейства соревнований.

ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ «СУДЕЙСТВА СОРЕВНОВАНИЙ»

2.1. Выбор архитектуры информационной среды и инструментальных средств реализации

Разрабатываемая информационная система реализована в виде настольного приложения с графическим интерфейсом [3, 4].

Для реализации задуманного проекта был выбран язык программирования C#. C# - является объектно-ориентированным языком программирования [13]. Служит для разработки приложений на платформе Microsoft .NET Framework.

Средой разработки информационной системы был выбран один из наиболее популярных редакторов Microsoft Visual Studio. Данный продукт включает в себя интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств: встроенный отладчик, редактор форм и дизайнер схемы базы данных. Visual Studio имеет возможность подключать плагины, от сторонних разработчиков, для увеличения функциональных возможностей.

Для хранения данных используется система управления базами данных MS SQL express 2016. Microsoft SQL express 2016 — реляционная система управления базами данных (СУБД) корпорации Microsoft [12, 16]. Имеет широкий спектр функций, включая связанные запросы, связь с внешними таблицами и базами данных. Все данные внутри СУБД представлены в виде связанных между собой таблиц.

Существует 3 способа связи таблиц баз данных. Самое простое отношение - «один к одному». В этом случае строка одной из таблиц соответствует только одной строке из другой таблицы. На диаграммах это обозначается в виде записи 1:1.

Второй и самый распространённый вид связи это отношений «один ко многим» под этим понимается, когда одна строка из первой таблицы соответствует нескольким строкам из второй таблицы. На диаграммах записывается 1:N.

Третий вид отношений «многие ко многим» при таком подходе каждая строка первой таблицы может быть связана с произвольным количеством строк из второй таблице. На диаграмме обозначается как N:M.

Информационная система, разрабатываемая в рамках квалификационной работы, использует небольшие объёмы данных, для этих возможностей MS SQL Express 2016 как файл-серверной СУБД достаточно [12, 16].

2.2. Описание модели данных

Для создания приложения потребуется база данных содержащая таблицы связанные по типу «один ко многим». Схема сущностей базы данных ИС «судейства соревнований» представлена на рисунке 2.1.

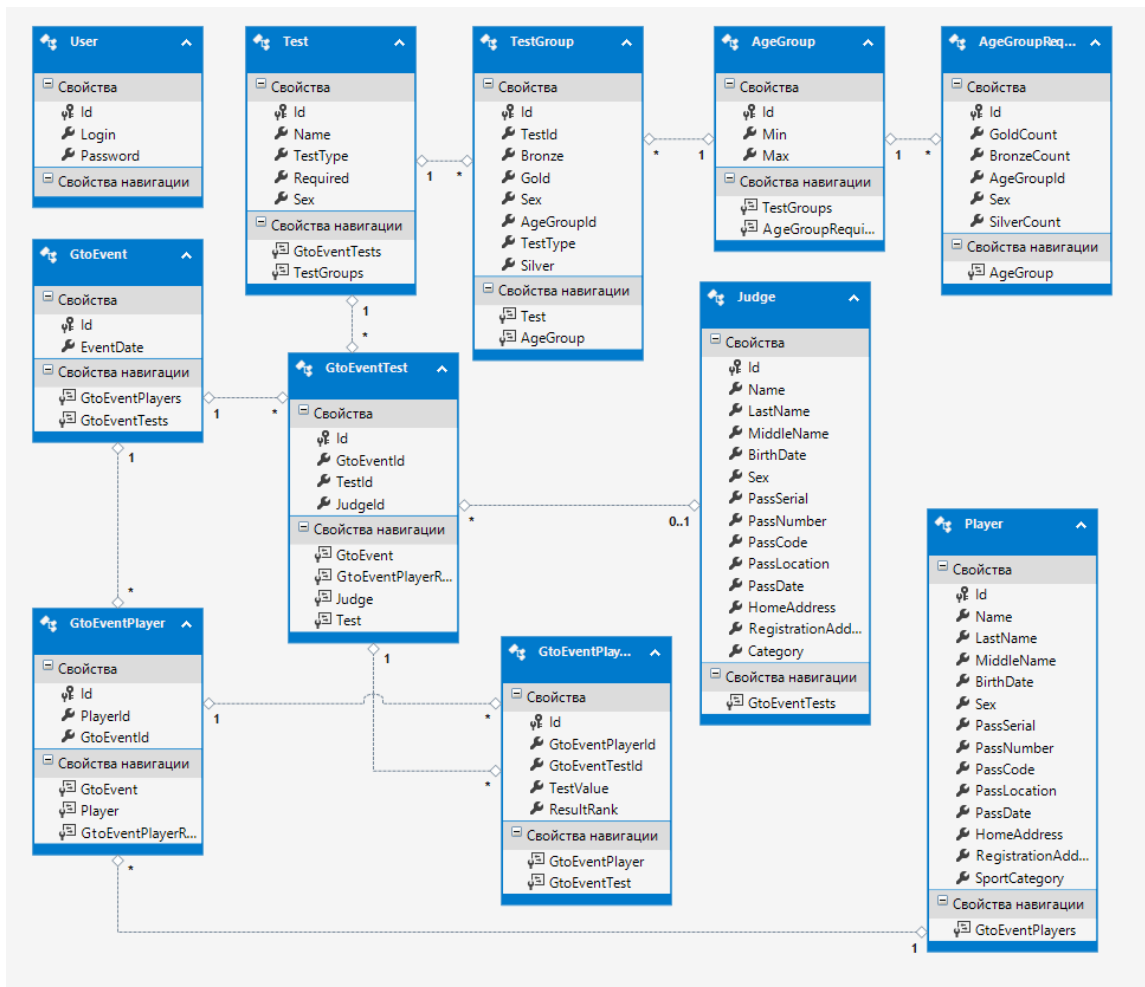


Рис. 2.1 Схема сущностей БД ИС «Судейства соревнований»

База данных

Данная база данных содержит 11 таблиц и предназначена для хранения всей необходимой информации. Типы данных используемые в таблицах: float - тип числовых данных с плавающей запятой; int - основной тип целочисленных данных в SQL; smallint - целочисленный тип данных; nvarchar - стокковые данные переменной длины в Юникоде; bit - целочисленный тип данных который может принимать значения 0,1, null; datetime - тип определяющий дату, включающий время дня с долями секунды в 24-часовом формате. В таблице 2.1 представлены данные о возрастных группах.

Таблица 2.1

«AgeGroup»

Имя столбца	Тип данных
Id	Int
min	Smallint
Max	smallint

В таблице 2.2 содержится нормативы по каждой возрастной группе.

Таблица 2.2

«AgeGroupRequiremen»

Имя столбца	Тип данных
Id	Int
GoldCount	smallint
SilverCount	smallint
DronzeCount	smallint
AgeGrpupId	int
Sex	smallint

В таблице 2.3 хранятся данные турнирной таблицы на текущий день.

Таблица 2.3

«GtoEvent»

Имя столбца	Тип данных
Id	Int
EventDate	datetime

В таблица 2.4 используется для связи 2х других таблиц «Player» и «GtoEvent».

Таблица 2.4

«GtoEventPlayer»

Имя столбца	Тип данных
Id	Int
PlayerId	Int
GtoEvent	Int

В таблице 2.5 хранятся результаты испытаний спортсменов.

Таблица 2.5

«GtoEventPlayerRecord»

Имя столбца	Тип данных
Id	Int
GtoEventPlayerId	Int
GtoEventTestID	Int
TextValue	nvarchar(MAX)
ResultRank	smallint

Таблица 2.6 используется для связи таблиц «GtoEvent», «Test» и «Judge».

Таблица 2.6

«GtoEventTest»

Имя столбца	Тип данных
Id	Int
GtoEventId	Int
TestId	Int
JudgeId	Int

Таблица 2.7 хранит в себе данные о судьях.

Таблица 2.7

«Judge»

Имя столбца	Тип данных
Id	Int
Name	nvarchar(100)
LastName	nvarchar(200)
MiddleName	nvarchar(200)
BirthDate	datetime
Sex	smallint
PassSerial	smallint
PassNumber	Int
PassCode	nvarchar(20)
PassLocation	nvarchar(MAX)
PassDate	datetime
HomeAddress	nvarchar(MAX)
RegistrationAddress	nvarchar(MAX)
Category	nvarchar(MAX)

Таблица 2.8 хранит данные о спортсменах.

Таблица 2.8

«Player»

Имя столбца	Тип данных
Id	Int
Name	nvarchar(100)
LastName	nvarchar(200)
MiddleName	nvarchar(200)
BirthDate	datetime
Sex	smallint

PassSerial	smallint
PassNumber	Int
PassCode	nvarchar(20)
PassLocation	nvarchar(MAX)
PassDate	datetime
HomeAddress	nvarchar(MAX)
RegistrationAddress	nvarchar(MAX)
SportCategory	nvarchar(50)

В таблице 2.9 заключены данные о возможных испытаниях.

Таблица 2.9

«Test»

Имя столбца	Тип данных
Id	Int
Name	nvarchar(MAX)
TestType	smallint
RequiredId	bit
Sex	smallint

В таблице 2.10 хранятся данные для авторизации пользователей.

Таблица 2.10

«User»

Имя столбца	Тип данных
Id	int
Login	nvarchar(200)
Password	nvarchar(200)

В поделенной таблице 2.11 хранятся данные наградах за испытания.

«TestGroup»

Имя столбца	Тип данных
ID	int
TestId	int
Bronze	float
Silver	float
Gold	float
Sex	smallint
AgeGroupId	int
TestType	smallint

2.3. Описание реализации основных функций системы

Информационная система «Судейства соревнований» предполагает собою традиционное приложение с подключением к БД посредством ADO.NET. Самая простая структурная модель с точки зрения осуществления показана в рисунке 2.2. Структурная модель приложения показана в рисунке 2.3.

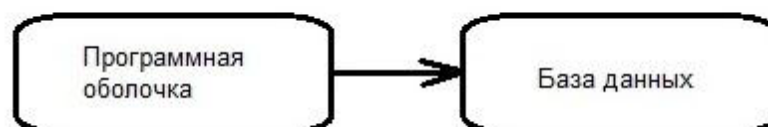


Рис. 2.2 Модель информационной системы «Судейства соревнований» с точки зрения реализации



Рис.2.3 Структурная модель функционирования ИС

Выводы по Главе 2

Были рассмотрены инструментальные средства реализации автоматизированной системы: в качестве языка программирования был подобран язык C#, для хранения сведений применяется система управления базой данных MS SQL Express 2016. Рассмотрены виды взаимосвязей таблиц базы данных.

Так же рассмотрены модели данных, приведена структурная модель функционирования информативной системы «Судейства соревнований». Тщательно рассмотрены и приведены таблицы базы данных с указанием видов данных и ограничениям по ним.

ГЛАВА 3. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ГОТОВОГО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТА

3.1. Испытание информационной системы

Испытание информационной системы «судейства соревнований» нацелено на выявление и исключение возможных ошибок в процессе реализации системой своих непосредственных функций. Тестирование ИС необходимо разбить на несколько блоков.

Первый блок представляет собой авторизацию пользователей в Системе, когда проверяется возможность ИС «Судейства соревнований» на работоспособность этапа аутентификации пользователя. Если все данные вводятся правильно, то пользователь попадает в основную форму программы.

Второй блок – проверка системы на возможные ошибки в работе основной формы Администратора системы, её реакцию на ввод некорректных данных при создании и редактировании пользователей, редактировании базы данных, и при формировании отчетов.

Третий блок представляет собой проверку системы на возможные ошибки в работе основной формы пользователя, её реакцию на неверные действия при добавлении информации в базу данных, формировании турнирной таблицы, а так же при экспорте отчетов.

Первый блок

На данном этапе необходимо зайти в систему согласно данным своей учетной записи и заполнить обязательные поля «Имя» и «Пароль». Если введение данных осуществлялось безошибочно, то пользователь получает доступ к основной форме в ИС.

Второй блок

В данном блоке осуществляется вход на форму Администратора системы, при работе в которой, во время добавления нового пользователя, поля «ФИО» и «Пароль» должны быть заполнены, иначе программа выдает ошибку.

При редактировании базы данных и формировании отчетов пустые поля так же должны быть заполнены во избежание выдачи ошибки.

Третий блок

В данном блоке производится переход на форму Пользователя, при работе в которой во время добавлении информации в базу данных и формировании турнирной таблицы должны быть заполнены все поля и выбран один из видов соревнований раздела «испытание», иначе выдается ошибка.

3.2. Руководство пользователя приложением «Судейства соревнований»

Для того, чтобы приступить к работе с программой, необходимо пройти аутентификацию в системе, форма которой представлена на рисунке 3.1.



Рис.3.1. Форма аутентификации

Для прохождения авторизации пользователю необходимо ввести данные, полученные от Администратора, поскольку открытой регистрации в информационной системе «Судейства соревнований» не предусмотрено.

Следующим рабочей формой является стартовое окно, представленное на рисунке 3.2.

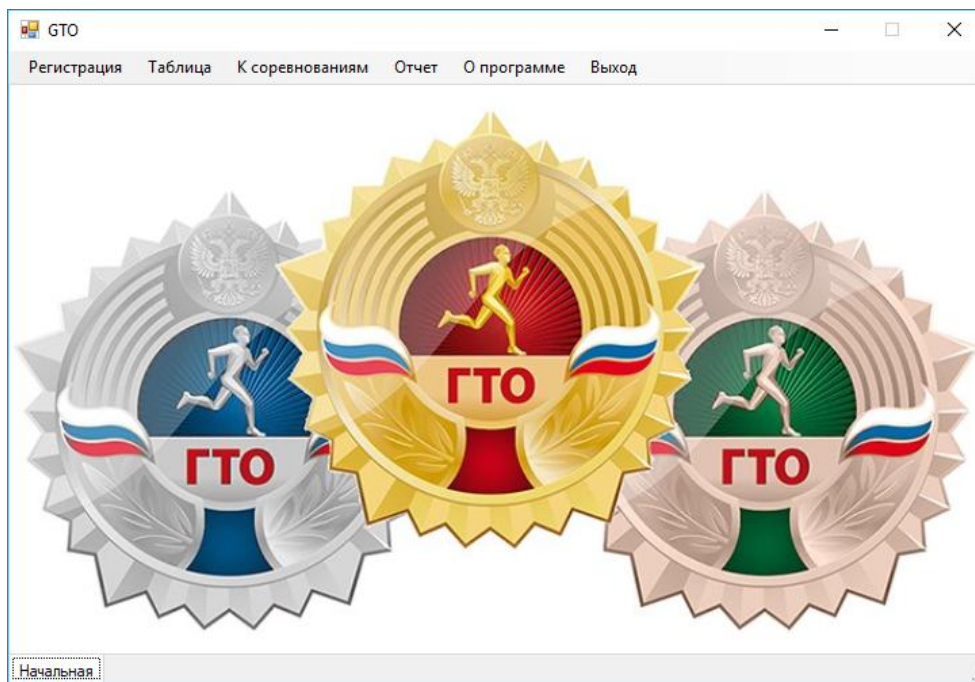


Рис.3.2. Стартовое рабочее окно

На данном этапе пользователю доступны шесть основных функций приложения, а именно:

- занесение информации об участниках соревнований и судьях в базу данных;
- формирование турнирной таблицы для текущего дня соревнований;
- получение отчета о результатах испытаний;
- получение информации о разработчике программы;
- выход из приложения.

Работа с окном регистрации

Занесение информации об участниках соревнований и судьях в базу данных осуществляется при помощи формы «Регистрация» главной панели, представленной на рисунке 3.3.

The image shows two side-by-side windows for registration. The left window is titled 'Регистрация участника' and the right is 'Регистрация судьи'. Both windows have a similar layout with input fields for personal information, a passport section, and addresses. The 'Регистрация судьи' window includes an additional 'Категория' field. Both windows have a 'Сохранить' button at the bottom.

Field	Регистрация участника	Регистрация судьи
Фамилия	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Имя	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Отчество	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Дата рождения	<input type="text" value="11 мая 2017 г."/> [calendar]	<input type="text" value="11 мая 2017 г."/> [calendar]
Пол	<input type="text" value="v"/>	<input type="text" value="v"/>
Паспорт серия	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Паспорт номер	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Паспорт выдан	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Паспорт дата выдачи	<input type="text" value="11 мая 2017 г."/> [calendar]	<input type="text" value="11 мая 2017 г."/> [calendar]
Паспорт код подразделения	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Адрес проживания	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Адрес регистрации	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Спортивный разряд	<input type="text"/>	
Категория		<input type="text"/>
Кнопка	<input type="button" value="Сохранить"/>	<input type="button" value="Сохранить"/>

Рис.3.3. Окно регистрации участников и судей

В данном подменю пользователь в ручном режиме вносит информацию, заполняя поля следующего характера:

- «Фамилия»
- «Имя»
- «Отчество»
- «Дата рождения»
- «Пол»
- «Паспортные данные»
- «Спортивный разряд/категория»

Для сохранения данных необходимо нажать кнопку «Сохранить», после чего информация сохранится в БД.

Работа с окном «таблица»

Формирование турнирной таблицы для определенного дня соревнований осуществляется в подменю «Таблица», представленном на рисунке 3.4.

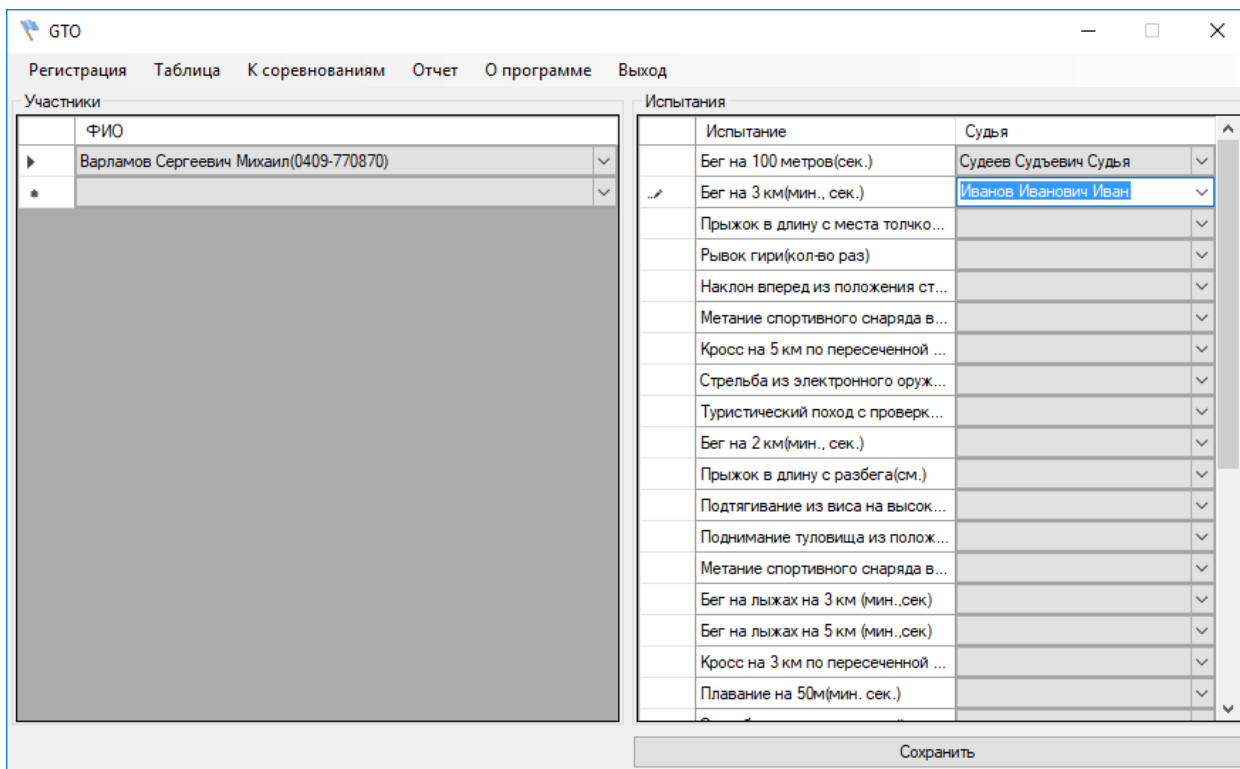


Рис.3.4.Подменю «Таблица»

При работе в данном окне пользователь с помощью меню прокрутки осуществляет выбор участников и судей, которые будут выступать в данный день. Затем, при нажатии клавишу «сохранить», сформированный список участников на текущий день отправляется в базу данных.

Работа с окном «К соревнованиям»

Просмотр пользователем сформированной ранее таблицы осуществляется при открытии окна «К соревнованиям», форма которого представлена на рисунке 3.5.

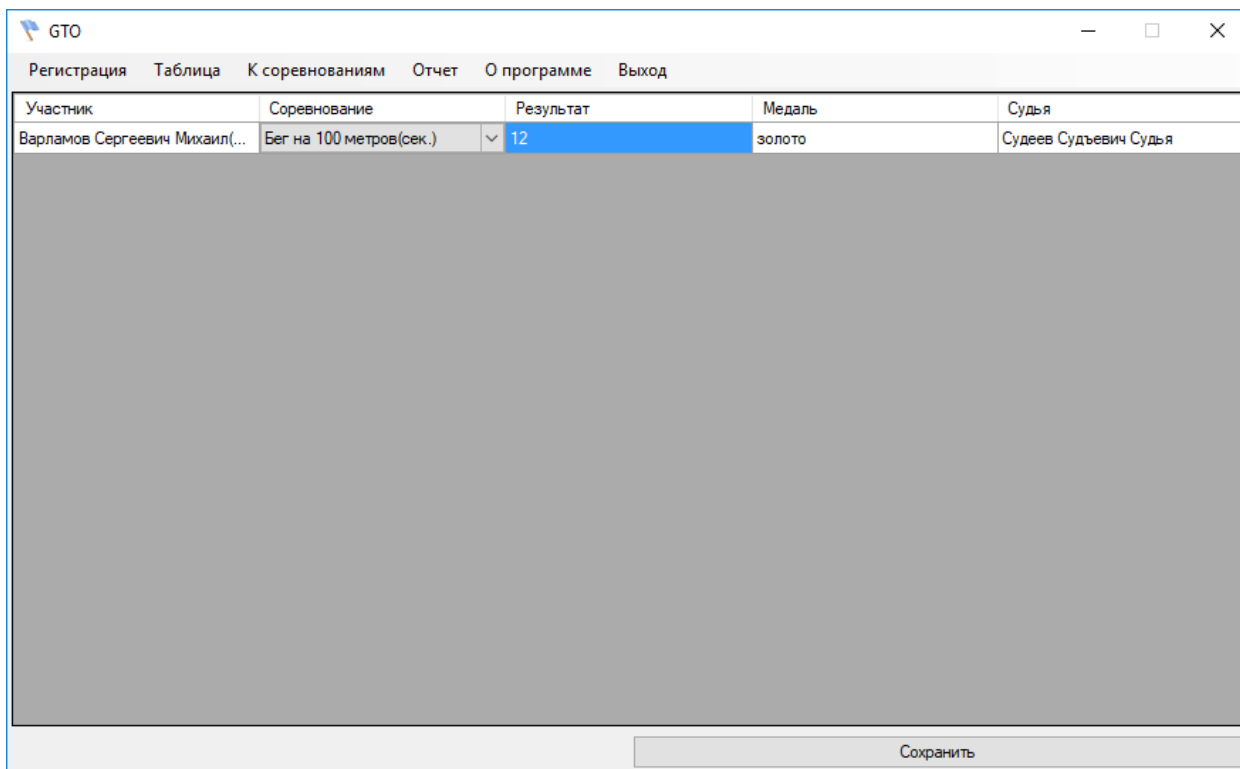


Рис.3.5. окно «К соревнованиям»

Работая в данном окне, пользователь с помощью меню прокрутки добавляет определенные виды испытаний, в зависимости от заявленных участниками. Кроме того, в таблицу заносятся результаты каждого испытуемого, прошедшего соревнование, исходя из которых автоматически присваивается золотая/серебряная/бронзовая медаль ГТО либо без медали. Нажав кнопку «Сохранить», пользователь «отправляет» всю внесенную информацию в БД.

Работа с окном «Отчет»

Получение пользователем отчета об общих результатах участников осуществляется с помощью в подменю «Отчет», форма которого представлена на рисунке 3.6.

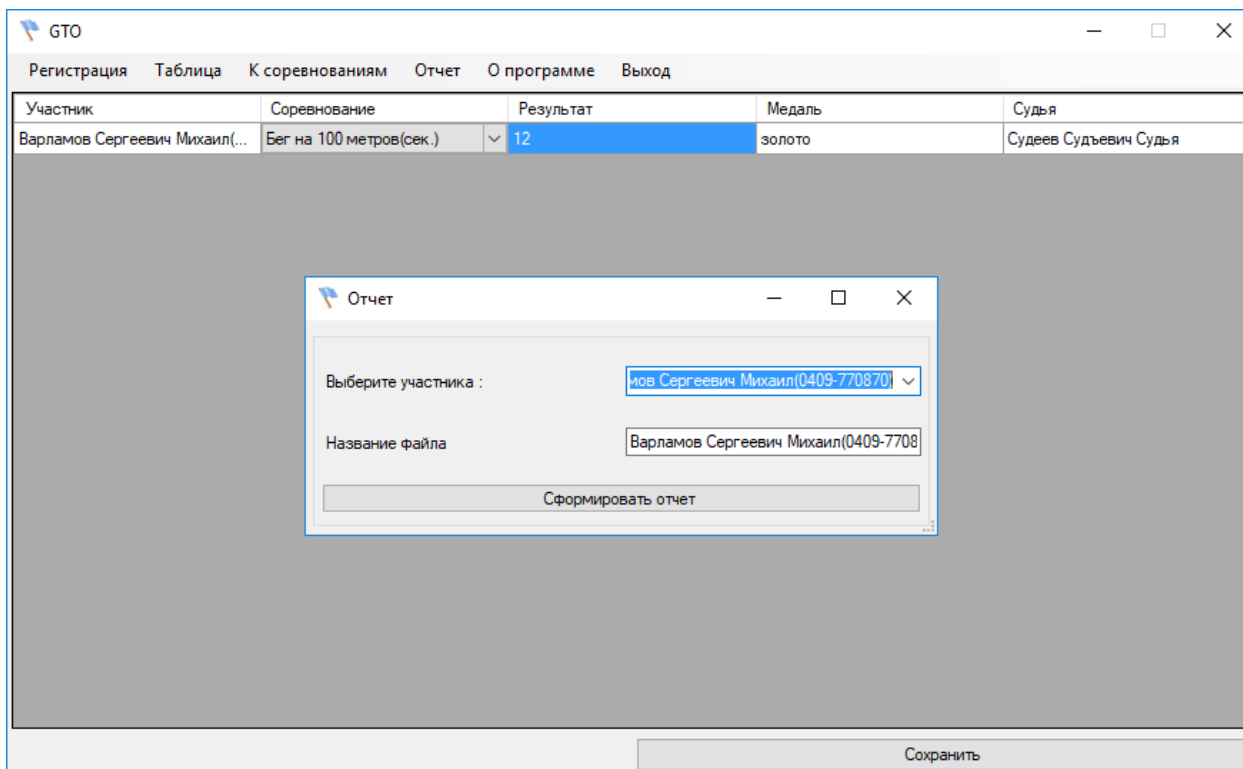


Рис. 3.6. Подменю «Отчет»

При работе с данным окном пользователь имеет возможность осуществлять просмотр списка участников, выбрав его списка при помощи всплывающего меню, затем написав название файла, пользователь сохраняет отчёт в формате xlsx. Так же автоматически открывается папка с местом хранения фала.

Открыв файл excel, будет отображен список пройденных испытаний; медали, полученные в ходе этих испытаний, так же список еще доступных, и уже полученный значок ГТО, согласно нормативам и условиям, необходимым для его получения, рисунок 3.7

Участник	Испытание	Медаль	Обязательное
	Невыполненные испытания		
	Бег на 100 метров(сек.)	Да	
	Прыжок в длину с разбега(см.)	Да	
	Прыжок в длину с места толчком двумя ногами(см.)	Да	
	Подтягивание из виса на высокой перекладине(кол-во раз)	Да	
	Рывок гири(кол-во раз)	Да	
	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье(см.)	Да	
	Бег на 3 км(мин., сек.)	Да	
	Метание спортивного снаряда весом 700 грамм(м)	Нет	
	Бег на лыжах на 5 км (мин.,сек)	Нет	
	Кросс на 5 км по пересеченной местности	Нет	
	Плавание на 50м(мин. сек.)	Нет	
	Стельба из пневматической винтовки из положения сидя или стоя с опорой локтей о стол или стойку, дистанция 10м(очки)	Нет	
	Стрельба из электронного оружия из положения сидя или стоя с опорой локтей о стол или стойку, дистанция 10м(очки)	Нет	
	Туристический поход с проверкой туристических навыков	Нет	
	Знак ГТО	без медали	

Рис. 3.7. Отчёт в Excel

3.3. Руководство пользователя (администратора) приложением «Судейства соревнований»

После успешного прохождения аутентификации открывается административная панель, содержащая три вкладки: пользователи, база данных, отчеты. Форма окна представлена на рисунке 3.8.



Рис. 3.8. Административная панель

Представленное окно позволяет:

- добавлять/редактировать учетные записи пользователей;
- редактировать в базе данных информацию об участниках, судьях и результатах испытаний;
- формировать отчеты.

Работа с учетными записями пользователей

Редактирование учетных записей осуществляется при помощи вкладки «Пользователи», в которой, используя кнопки управления, администратор вводит данные в пустые поля. Рисунок 3.9

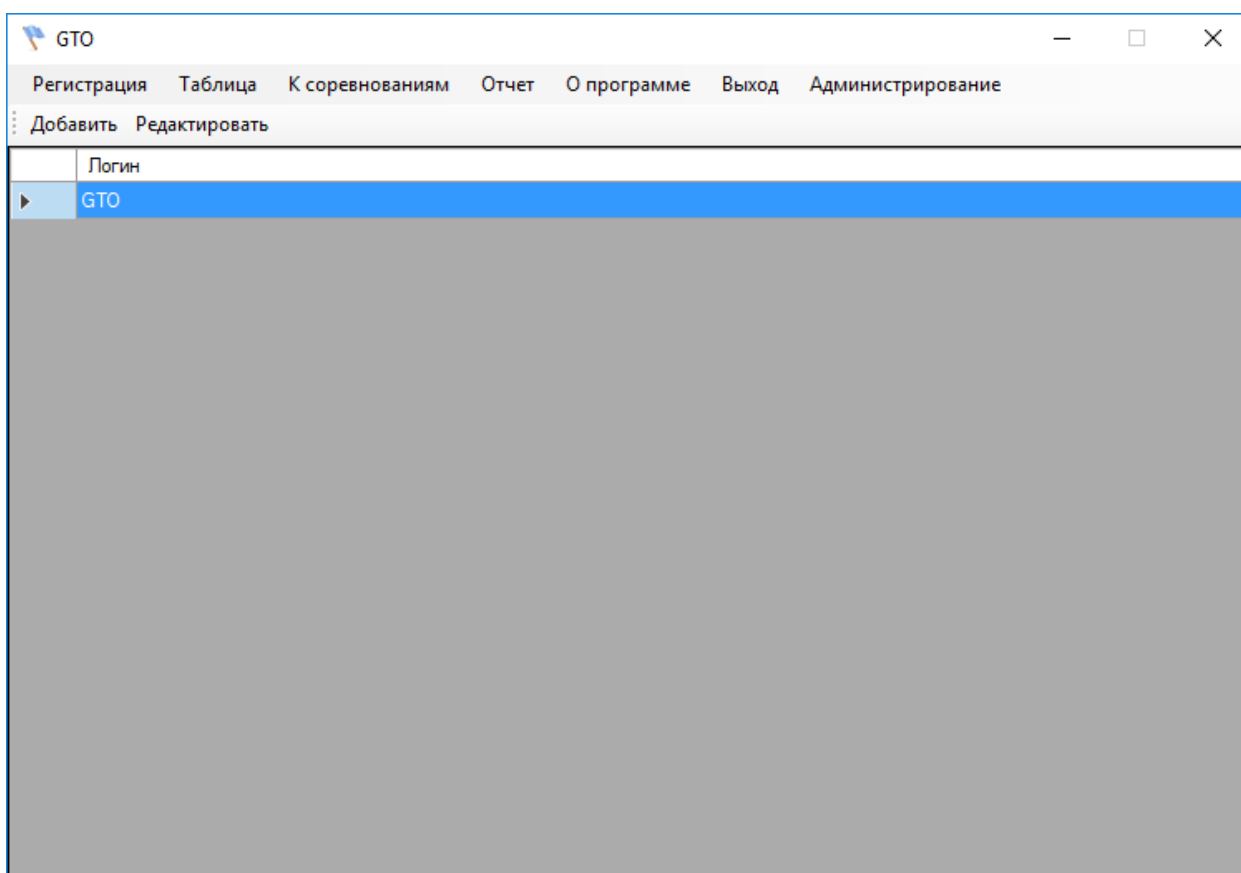


Рис. 3.9. Редактирование пользователя

Для создания новой учетной записи необходимо нажать кнопку «Добавить», заполнить все поля, после чего нажать кнопку «сохранить». Рисунок 3.10.

Для редактирования данных следует выбрать необходимую строку в списке записей, внести изменения в полях и нажать кнопку «Сохранить».

Рисунок 3.10.

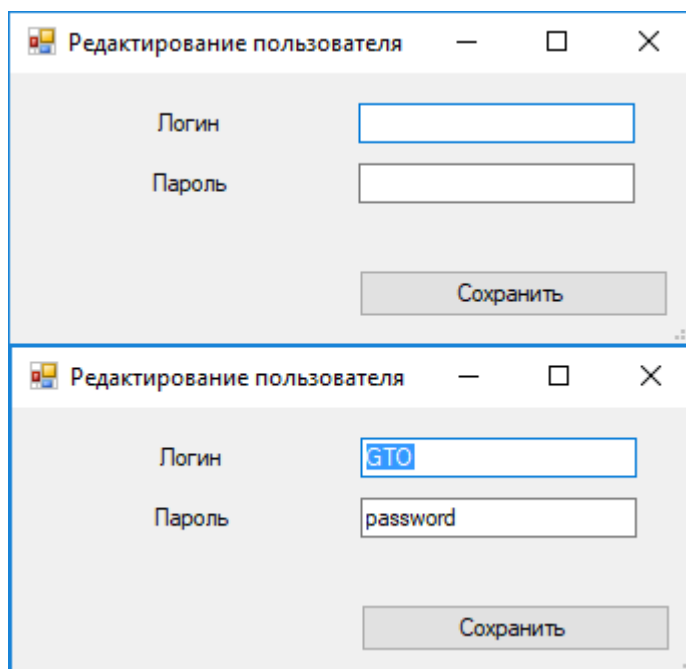


Рис. 3.10. Создание и Редактирование пользователя приложения

Работа с базой данных

При необходимости отредактировать информацию в БД следует перейти на вкладку участника или судьи, в зависимости от того чьи данные нужно отредактировать.

Для редактирования записи, выбрать необходимую строку и нажать «Редактировать», совершив все необходимые действия, нажать кнопку сохранить. Рисунок 3.11

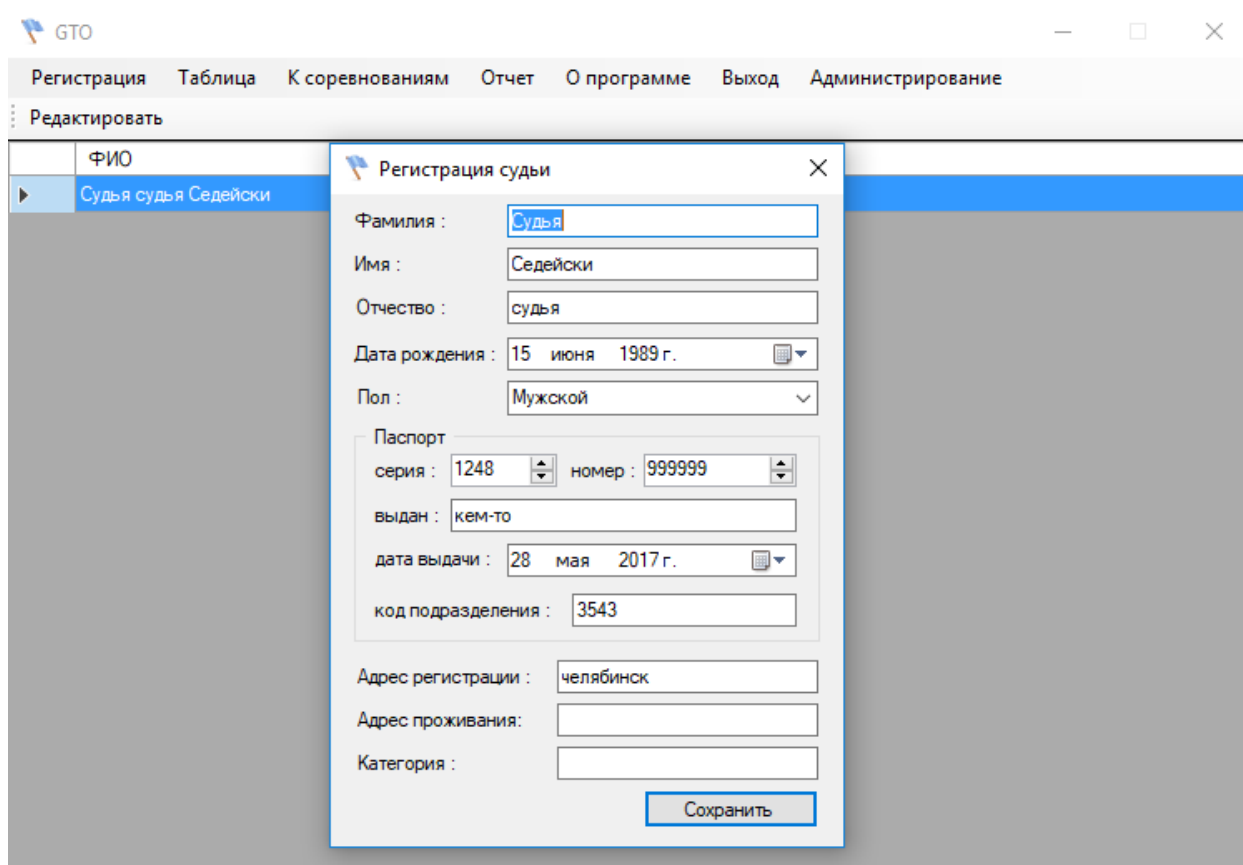


Рис. 3.11 Редактирование данных судьи или спортсмена

Построение отчетов

Вкладка «Отчеты» работает по тому же принципу что и у обычного пользователя, сразу экспортирует отчет в MS Excel.

3.4. Технико-экономическое обоснование разработки системы «Судейства соревнований»

Цель выполнения технико-экономического обоснования заключается в вычислении расходов на разработку программного продукта. Для создания программного продукта необходимы трудовые издержки, приобретение расходных материалов и ряд иных затрат. Расчёт затрат на оплату труда демонстрирует таблица 3.1

Таблица 3.1

Расчёт затрат на оплату труда

№	Показатель	Единица измерения	Величина затрат
1	Затраты времени исполнителя на разработку	Дней	20
2	Ставка дневной заработной платы исполнителя	Руб.	750
3	Величина заработной платы исполнителя за выполнение разработки	Руб.	15000
4	Ставка страхового взноса в Пенсионный фонд	%	8
5	Ставка страховых взносов в Фонд социального страхования	%	2
6	Тариф страховых взносов в Федеральный фонд обязательного медицинского страхования	%	4
7	Совокупный процент ставки страховых взносов	%	14
8	Величина страховых взносов	Руб.	2100
9	Страховые тарифы на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	%	0,2
10	Отчисления на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	Руб.	50

11	Общая сумма страховых взносов	Руб.	2150
12	Суммарные затраты на оплату труда с учетом страховых взносов	Руб.	17150

Расчёт затрат на материалы, приобретаемые для выполнения разработки представлен в таблице 3.2

Таблица 3.2

Расчёт затрат на материалы

№	Наименование материала	Единица измерения	Количество	Цена за единицу, руб.	Сумма затрат, руб.
1	Бумага	Лист	180	2	360
2	Ручка шариковая	Шт.	3	25	75
3	Скоросшиватель	Пачка	1	60	60
Итого:					495

Расчёт прочих прямых затрат представлен в таблице 3.3

Таблица 3.3

Расчёт прочих прямых затрат

№	Наименование расходов	Единица измерения	Количество	Цена за единицу, руб.	Сумма затрат, руб.
1	Интернет	Месяц	3	400	1200
2	Бензин	литры	40	35	1400
3	Амортизация автомобиля	Км.	400	2,17	868
Итого:					3468

Расчет полной себестоимости на разработку программного продукта представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Расчет полной себестоимости и цены договора на разработку программного продукта

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
Заработная плата исполнителей с учетом страховых взносов	Руб.	17150
Затраты на материалы	Руб.	495
Прочие прямые затраты	Руб.	3468
Полная себестоимость проекта	Руб.	21113
Средний уровень прибыльности (рентабельности) проектов разработки программных продуктов	%	25,5
Планируемы размер прибыли	Руб.	5383,82
Планируемая договорная цена разработки программного продукта	Руб.	26495,82
Фактическая цена разработки программного продукта	Руб.	26500

Выводы по Главе 3

В ходе проведенной работы была спроектирована и выполнена информационная система, которая будет применяться в центре повышения квалификации.

В процессе разработки были проведены проверки следующих модулей информационной системы: авторизации, администратора и пользователя. В рамках тестирований смоделировано наибольшее число стандартных операций и ошибок пользователя, обнаружены и ликвидированы недостатки в алгоритмах информационной системы. Как результат, ИС «Судейства соревнований» отвечает абсолютно всем условиям защищенности и отказоустойчивости при работе в абсолютно всех предложенных системах.

Также были разработаны детальное руководство пользователя ИС, иллюстрированное рисунками, для упрощения последующего применения программного продукта в отсутствие контакта с разработчиком.

В рамках Главы 3 осуществлено технико-экономическое обоснование, демонстрирующее финансовую рациональность реализации информационной системы «Судейства соревнований».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения квалификационной работы был проведён анализ центра повышения квалификации, рассмотрены структура предприятия, бизнес-процессы, средства автоматизации центра.

Кроме того, была спроектирована и создана база данных, а так же приложение, согласно сформулированным требованиям. Обоснована необходимость разработки ИС и представлено техническое задание.

Аналогов среди приложений судейств соревнований, не большое количество, а в рамках судейства ГТО, не было найдено ни одного приложения, что делает разработку актуальной.

База данных спроектирована и реализована в СУБД Microsoft SQL Express 2016, представлена схема БД и основные таблицы. В качестве языка программирования для разработки системы «судейства соревнований» был выбран объектно-ориентированный C#, а вся разработка велась в Visual Studio 2015.

ИС успешно прошла все предусмотренные испытания на стабильность, все ошибки, выявленные в ходе испытаний, устранены. Приложение успешно внедрено в работу Центра повышения квалификации. Расчёт технико-экономического обоснования ИС «судейства соревнований» наглядно показал, что вложение средств и сил в разработку приложения является экономически целесообразным.

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы все поставленные цели достигнуты и задачи выполнены в полном объёме.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антонюк, С.Д. Всероссийский физкультурно – спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» как программная и нормативная основа физического воспитания [Текст]/ С.Д. Антонюк, И.В. Кожевникова // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки.– 2016, №5-6. – С. 62-70.
2. ВФСК-ГТО [Электронный ресурс]. – 2017. URL: <http://www.gto.ru>. Дата обращения: 11.05.17.
3. Единая система программной документации [Электронный ресурс]. – 2017. URL: <http://docs.cntd.ru/search/intellectual/q/единая+система+программной+документации/r/4>. Дата обращения: 02.05.17.
4. Комплекс стандартов на автоматизированные системы [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-34-601-90>. Дата обращения: 15.05.17.
5. Программа SwimBase [Электронный ресурс] – URL: <https://www.pisoft.ru/swim/>. Дата обращения: 15.04.17.
6. Программа Исток-Турнир [Электронный ресурс] – URL: <http://www.ystok.ru/tournament/>. Дата обращения: 15.04.17.
7. Петров, П.К. Информационные технологии в физической культуре и спорте : учебное пособие / П.К. Петров. - М. : Академия, 2008. - 288 с.
8. Петров, П. К. Структура и функциональные возможности мультимедийной обучающей программы по правилам и судейству соревнований по спортивной аэробике [Текст]/ П. К. Петров // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта – 2010, №1. – С. 97-101.

9. Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры [Электронный ресурс]. – 2017. URL: ftp://ftp.cspu.ru/upload/sveden/document/PoI_IGA_05.09.16.pdf. Дата обращения: 27.05.17.

10. Положение о Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО). URL: http://ifk.uspu.ru/images/stories/doc/VFSC/Постановление_Правительства_РФ_от_11_06_2014_N_540_Об_утВер.pdf. Дата обращения: 11.05.17.

11. Рева, А.В. Особенности подготовки специалистов по физической культуре в условиях информатизации образования [Текст]/ А.В. Рева // Вестник Волжского университете им. В.Н. Татищева – 2011, №18. – С. 87-98.

12. Справочник по Transact-SQL (компонент Database Engine) [Электронный ресурс]. – 2017. URL: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/bb510741.aspx>. Дата обращения: 20.05.17.

13. Справочник по С# [Электронный ресурс]. – 2017. URL: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/618ayhy6\(v=vs.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/618ayhy6(v=vs.120).aspx). Дата обращения: 20.05.17.

14. Черепов, Е.А. Современное состояние физического воспитания в России: основные проблемы и пути совершенствования [Текст]/ Е.А. Черепов, А.В.Ненашева // Человек. Спорт. Медицина – 2014, №3. – С. 5-18.

15. IDEF0 в моделировании бизнес-процессов управления [Электронный ресурс]. – 2017. URL: http://www.cfin.ru/itm/bpr/idef0_bpr.shtml. Дата обращения: 20.04.17.

16. Microsoft SQL Server [Электронный ресурс]. – 2017. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server. Дата обращения: 20.05.17.

17. SQL Server 2016 | Microsoft [Электронный ресурс]. – 2016. URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2016>. Дата обращения: 22.05.17.