

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Пермский национальный исследовательский политехнический
университет
Лысьвенский филиал

Факультет профессионального образования
Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Кафедра Естественнонаучных дисциплин

Зав. кафедрой ЕН
канд.физ.-мат.наук
_____/И.Т. Мухаметьянов
« ____ » _____ 2017 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на соискание академической степени бакалавра

На тему «Разработка информационной системы «Расписание занятий» отдела
СПО»

Студент: _____ / Поросков С. Ю.
(подпись) (Фамилия И.О.)

Состав ВКР:

1. Пояснительная записка на 40 стр.
2. Электронный носитель с материалами ВКР.

Руководитель ВКР: _____ ст. преподаватель кафедры ЕН
(подпись, дата) Федосеева Е. Л.

Лысьва, 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ.....	6
1.1 Характеристика объекта автоматизации.....	6
1.2 Обзор аналогичных систем	8
1.3 Выбор средств разработки.....	12
1.4 Выбор инструментальных средств разработки	15
1.5 Выбор технологии доступа к базе данных.....	18
1.6 Выбор среды реализации базы данных	19
2 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ.....	23
2.1 Схема автоматизации.....	23
2.2 Создание экранных форм программы.....	24
3 ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ.....	36
3.1 Применяемые на объекте автоматизации организационные мероприятия для повышения уровня информационной безопасности	37
3.2 Требования к техническому оснащению	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ А	Ошибка! Закладка не определена.
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	Ошибка! Закладка не определена.
ПРИЛОЖЕНИЕ В	Ошибка! Закладка не определена.
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	Ошибка! Закладка не определена.
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	Ошибка! Закладка не определена.

ВВЕДЕНИЕ

Человек всегда пытался автоматизировать свою деятельность, используя те технологии и методы, которые были присущи данному времени, а также изобретал новые.

С появлением ЭВМ и их последующим развитием, процессы автоматизации стали совершеннее, проще в реализации. В наши дни автоматизированы многие области человеческой жизнедеятельности: медицина, космические технологии, связь, экономика, промышленность и производство, быт человека и многое другое.

Автоматизация проникла также и в систему образования, став неотъемлемой его частью. Это особенно важно для средних и крупных образовательных учреждений. Автоматизируется кадровая система, бухгалтерия, расчет штатов сотрудников, базы данных сотрудников и студентов, составление расписания и другое.

Важнейшей задачей любого высшего учебного заведения является правильная организация учебного процесса, которую обеспечивает учебное расписание. От того, насколько рационально составлено расписание, и насколько быстро и согласованно происходит его изменение, зависит четкое и бесконфликтное течение учебного процесса [5].

Составление расписания – это одна из наиболее распространенных задач при планировании и оптимизации учебного процесса в учебных заведениях разного уровня образования [6].

Ручное решение задачи составления расписания занятий требует больших затрат времени, квалифицированных специалистов, в то же время, результат такого решения часто получается далеко не оптимальным. В этом плане важна поддержка данного процесса автоматизированными методами и процедурами. Основное преимущество состоит в том, что автоматизированное составление расписания устраняет массу рутинной работы, такой как: поиск возможных вариантов внесения очередных элементов в расписание, проверку выполнения требований, поиск случайных ошибок в готовом расписании, оформление расписания на бумаге в виде различных таблиц, оставляя человеку больше времени на более интеллектуальные действия. Компьютер, в данном случае, также является инструментом, существенно усиливающим способности человека, т.к. человек не в состоянии перебрать и проанализировать такое же количество вариантов расписаний, как компьютер [7].

Составление расписания для учебных занятий студентов, согласование расписания с преподавателями (а в некоторых случаях, и с преподавателями, приезжающими читать лекции в учебное заведение из других городов), составление расписания таким образом,

чтобы в нем были учтены выходные и праздничные дни, отпуска и больничные преподавателей и многое другое, – это, по сути, довольно-таки трудоемкая задача. Особенно, если она выполняется вручную и каждый день.

С появлением специализированного программного обеспечения данная задача значительно упростилась. Составлять расписание стало значительно проще, быстрее, с минимумом ошибок либо вообще без них. Это, также, и уменьшение документов на бумажных носителях, быстрое распространение составленного расписания между корпусами/кафедрами учебных заведений при помощи компьютерной сети; составление расписания не вручную, а при помощи компьютерной техники, что способствует значительному снижению нагрузки сотрудников.

Но, не всегда имеется возможность приобрести программное обеспечение для автоматизированного составления расписания. В большинстве своем, подобные программные продукты стоят довольно-таки дорого и не все учебные заведения могут их себе позволить.

Выходом из подобного положения дел может послужить создание подобного программного продукта силами самого учебного учреждения. Актуальность данной темы заключается в том, что, появляется возможность придать программному продукту тот функционал, который нужен отделу по составлению расписания, и который может отсутствовать в коммерческих программах.

Разработанная информационная система является бесплатной, более простой в освоении и дальнейшей эксплуатации, имеет возможность дальнейшей модификации для ее использования при составлении расписания для отдела ВПО.

1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

В данном разделе рассматриваются причины разработки автоматизированной системы составления расписания для учебных групп СПО, приводятся аналогичные программные решения в данной области и, кроме того, осуществляется выбор средств разработки.

1.1 Характеристика объекта автоматизации

Немаловажным в процессе автоматизации какой-либо жизнедеятельности человека является обследование объекта, для которого разрабатывается автоматизирующая система. Без надлежащего изучения работы объекта автоматизации, потока соответствующей документации, обязанностей сотрудников и их уровней доступа к различного рода информации, очень трудно, а порой и практически невозможно, разработать автоматизирующую систему.

Объектом, для которого разрабатывается автоматизированная система составления расписания, является бюро расписаний учебного процесса (БРУП).

БРУП является структурным подразделением ЛФ ПНИПУ и подчиняется непосредственно директору по учебной работе. Целью данного объекта является планирование и организация учебного процесса в соответствии с Государственными образовательными стандартами по направлениям, которые реализованы в ЛФ ПНИПУ.

Задачами и функциями БРУП являются:

- выполнение планов развития ЛФ ПНИПУ;
- организация учебного процесса групп очной, очно-заочной (вечерней) и заочной форм обучения;
- составление расписания в соответствии с действующими учебными планами, правилами внутреннего распорядка учебного заведения;
- разработка и организация проведения мероприятий по улучшению деятельности БРУП, подготовка предложений по усовершенствованию его структуры, организации качественного и своевременного выполнения поручений сотрудниками БРУП;
- контроль реализации расписания учебных занятий во всех корпусах ЛФ ПНИПУ;
- распределение аудиторного фонда;
- составление графика заезда преподавателей;
- работа с карточками нагрузки.

Структура БРУП следующая:

- численность сотрудников БРУП определяется штатным расписанием, утвержденным директором;
- сотрудники выполняют свои обязанности в соответствии с должностными инструкциями, действующими согласно приказу директора;
- БРУП осуществляет свою деятельность во взаимодействии со всеми кафедрами и структурными подразделениями учебного заведения.

БРУП обладает такими полномочиями, как:

- требовать от администрации филиала предоставления надлежащих условий для выполнения своих должностных обязанностей;
- пользоваться бесплатно всеми источниками информации;
- пользоваться социальными и другими льготами, предусмотренными трудовым и гражданским законодательствами Российской Федерации для работников системы образования.

Применительно к БРУП ЛФ ПНИПУ задача состоит в том, чтобы автоматизировать составление расписания, так как на данный момент, расписание составляется при использовании значительного количества бумажной документации, вследствие чего возникают противоречия, ошибки. Создание автоматизированной системы упростит данную задачу, позволит выполнять ее быстрее, без ошибок и большого количества бумажной документации.

Рисунок 1 иллюстрирует диаграмму верхнего уровня работы БРУП.

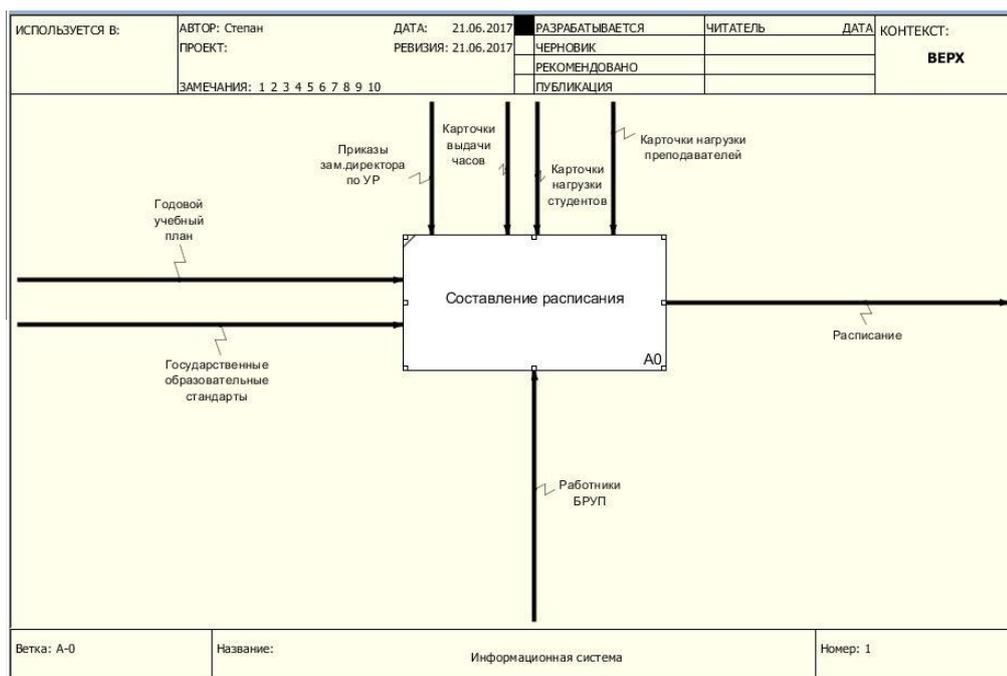


Рисунок 1 – Диаграмма верхнего уровня работы БРУП

часов по неделям в пределах семестра, отчетов по загрузке преподавателей, кафедр ССУЗа в целом.

Раздел «Расписание» предназначен для составления расписания по группам, преподавателям, аудиториям и ССУЗу в целом.

Раздел «Замены» позволяет оперировать заменами преподавателей.

Расписание занятий можно составлять в автономном, ручном или комбинированном режиме: переходить от одного режима к другому можно в любой момент времени. При составлении расписания в автоматическом режиме программа учитывает все сформулированные требования к расписанию. При составлении расписания в ручном режиме программа подсказывает возможные варианты расстановки уроков выбранного преподавателя, возможные варианты заполнения пустых клеток в расписании группы, следит за количеством мест в аудиториях.

Готовое расписание занятий одного, всех или некоторых групп и преподавателей можно сохранить в форматах Microsoft® Word, Excel или HTML.

Системные требования к программе «Ректор-Колледж»:

- Операционная система – MS Windows XP или MS Vista.
- Объем оперативной памяти – 512 Мб или выше.
- Свободное место на жестком диске – не менее 100 Мб.
- Рекомендуемая глубина цвета, поддерживаемая видеокартой и монитором – 16 разрядов (бит) или больше.
- Минимальное разрешение монитора – 1024 x 768.

На рисунке 3 представлен графический интерфейс программы «Ректор-Колледж».

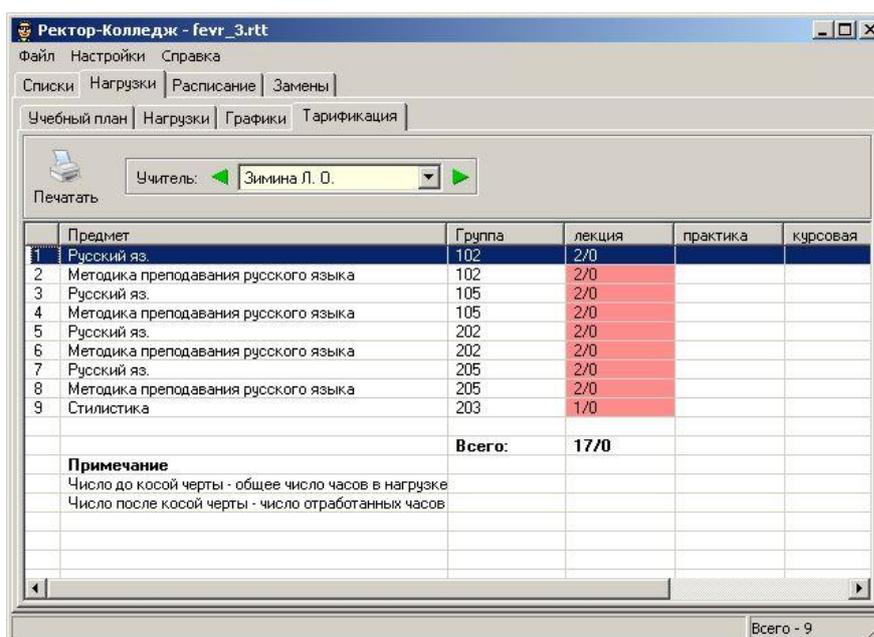


Рисунок 3 – Графический интерфейс программы «Ректор-Колледж»

1.2.1.2 «НИКА-Колледж»

«НИКА-Колледж» автоматизирует процесс составления расписания занятий в учреждениях начального и среднего профессионального образования. Программа учитывает особенности учебных планов и организации учебного процесса, а также требования СанПиН, методического и индивидуально-психологического характера. Позволяет составить расписание парами, в том числе, двухнедельное расписание («четная» и «нечетная» недели).

«НИКА-Колледж» обеспечивает:

- разделение групп на обучающихся по пяти- или шестидневке;
- «плавающее» начало занятий и второй смены;
- разбиение групп на подгруппы (до трех), в том числе, по разным предметам;
- сдваивание, страивание и т. д. заданного количества часов;
- составление расписания с учетом особенностей имеющегося аудиторного фонда;
- объединение групп в потоки (с дальнейшим делением на группы);
- преподавание одним учителем двух и более предметов;
- отображение и печать расписания занятий в пяти формах, включая индивидуальные расписания учителей и расписания отдельных групп;
- экспорт расписания для отображения на сайте колледжа и на информационных киосках;
- экспорт расписания в программу MS Excel;
- «НИКА-Колледж» – это удобный инструмент для почасового контроля расписания отдельных учителей, а также «дружественный полуавтомат» для ручной редакции рассчитанного расписания.

При составлении расписания предусмотрен эффективный механизм контроля за корректностью ввода исходных данных, сигнализирующий о наличии и характере ошибок пользователя.

Системные требования к программе «НИКА-Колледж»:

- Операционная система – MS Windows 2000, XP, Vista, 7.
- Объем оперативной памяти – 512 Мб или выше.
- Свободное место на жестком диске – не менее 100 Мб.
- Рекомендуемая глубина цвета, поддерживаемая видеокартой и монитором – 32 разряда (бит).
- Минимальное разрешение монитора – 1024 x 768 и более.

На рисунке 4 представлен графический интерфейс программы «НИКА-Колледж».

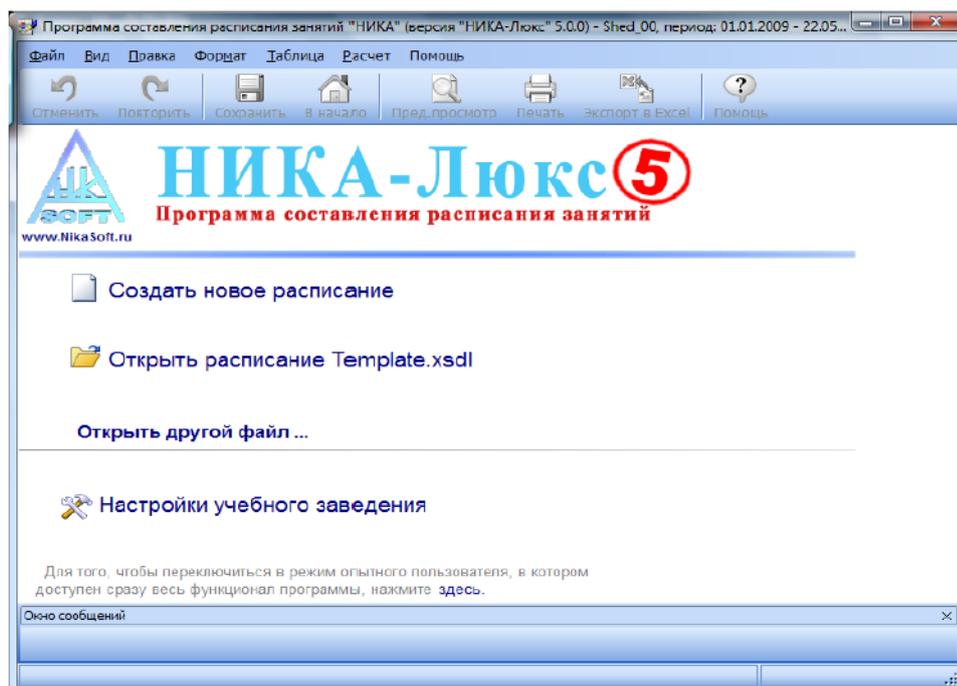


Рисунок 4 – Графический интерфейс программы «НИКА-Колледж»

1.2.1.3 Программа «АВТОРасписание»

Система «АВТОРасписание» предназначена для быстрого, удобного и качественного составления расписаний занятий и сопровождения их в течение всего учебного года.

Программа работает с расписаниями любой степени сложности. Размерность учебного заведения не ограничена. Можно составлять недельные, двухнедельные, семестровые расписания, а также расписания сессий заочников с «плавающим» графиком обучения и расписания разовых мероприятий.

«АВТОРасписание» помогает строить, корректировать и распечатывать в виде удобных и наглядных документов:

- расписание занятий классов (учебных групп);
- расписание преподавателей;
- расписание занятости аудиторий;
- учебные нагрузки.

Системные требования к программе «АВТОРасписание»:

- Операционная система – MS Windows 9x и выше.
- Объем оперативной памяти – 4 Мб и выше.
- Свободное место на жестком диске – около 2 Мб.
- Процессор – Intel® Pentium® и выше.

На рисунке 5 приведено изображение графического интерфейса программы «АВТОРасписание».

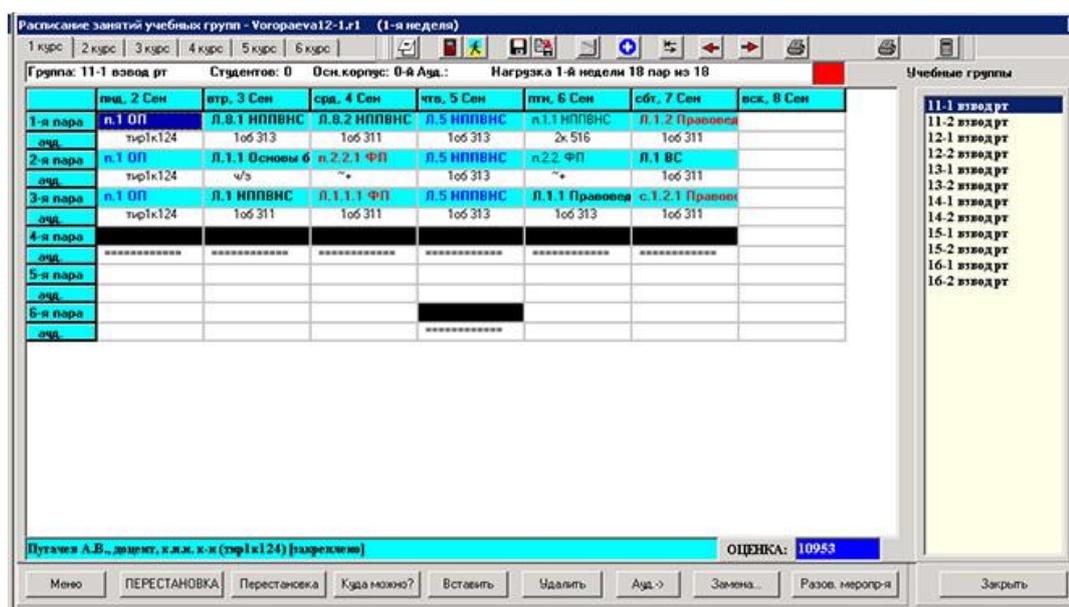


Рисунок 5 – Графический интерфейс программы «АВТОРасписание»

Исходя из рассмотренных выше программ-аналогов, они не будут использоваться в работе БРУП, так как они не удовлетворяют следующим требованиям:

- программы-аналоги не учитывают работу «приезжих» преподавателей из головного ВУЗа (ПНИПУ);
- не учитывается работа большого количества преподавателей-совместителей;
- данные программы рассчитаны на использование только в одном учебном корпусе, в то время как ЛФ ПНИПУ располагает четырьмя корпусами.

Таким образом, было решено собственными силами разработать программную систему для автоматизированного составления расписания.

1.3 Выбор средств разработки

Разрабатываемая программа для автоматизированного составления расписания будет находиться на компьютере инженера по составлению расписания. Она состоит из двух компонентов:

- программа для составления расписания;
- электронные таблицы MS Excel для хранения необходимой информации о расписании.

Наиболее часто используемыми языками программирования для написания подобных программ являются языки C++ и Object Pascal. Рассмотрим каждый из них вкратце в нижеследующих подпунктах.

1.3.1 Язык программирования C++

Язык C++ является расширением языка C и сочетает свойства как высокоуровневых, так и низкоуровневых языков. C++ широко применяется для разработки программного обеспечения, являясь одним из самых распространенных и наиболее часто используемых языков. При помощи C++ создаются такие программы, как:

- операционные системы;
- различные прикладные программы;
- драйверы устройств;
- приложения для встраиваемых систем и высокопроизводительных серверов;
- различные игры;
- симуляторы для обучения космонавтов, пилотов, военных и др.

К достоинствам языка C++ можно отнести следующие:

- высокая совместимость с языком C;
- возможность встраивания предметно-ориентированных языков программирования в основной код C++;
- поддержка различных стилей программирования (структурное, объектно-ориентированное).

Тем не менее, у данного языка имеются и недостатки:

- в погоне за быстротой выполнения программ, язык C, C++ и другие C-подобные языки были лишены абстрагирования от сложностей машинного языка и максимального приближения компилятора к человеческим языкам;
- синтаксис C++ плохо реализован, поэтому сужается сфера его применения и, исходя из этого, C++ сложен для изучения;
- C++ унаследовал от C множество низкоуровневых свойств, из-за которых использование высокоуровневых конструкций затрудняется даже в задачах, где низкоуровневые возможности сами по себе не используются;
- использование шаблонов увеличивает программный код. Эта проблема может иметь большое значение, например, в крупном программном проекте, где общий объем программы имеет значение [16].

1.3.2 Язык программирования Object Pascal

Язык программирования Object Pascal был представлен в конце 1994 года (т.н. концепция Delphi 1). В его основе лежит принцип объектно-ориентированного программирования на базе языка Pascal и визуального подхода к созданию приложений.

Основная область использования Object Pascal – это создание программного обеспечения. Например, в состав среды разработки Borland Delphi 8 Studio входят различные утилиты, обеспечивающие работу с базами данных, XML-документами, создание справочных систем. Отличительной особенностью предыдущей, седьмой версии, является поддержка технологии .NET.

Object Pascal является системой, реализующей так называемую быструю разработку приложений (Rapid Application Development – RAD).

Данный язык программирования – это сочетание нескольких важнейших технологий:

- высокопроизводительный компилятор в машинный код;
- объектно-ориентированная модель компонент;
- визуальная разработка приложений из программных прототипов;
- масштабируемые средства для построения баз данных.

К недостаткам языка Object Pascal относятся:

- невозможность объявить переменную или тип внутри тела функции;
- чрезмерное увеличение объема машинного кода программы и как следствие, более высокие требования конечной программы к ресурсам компьютера.

Достоинствами языка Object Pascal являются:

- быстрая разработка приложений и программ, так как уже существуют заранее подготовленные объекты;
- в основе языка Object Pascal лежит его предшественник – Pascal, который используется для обучения программированию;
- быстрая компиляция программы по сравнению с любой IDE с C++;
- в Object Pascal уже имеются готовые и разнообразные средства работы с базами данных;
- программы, написанные на языке Object Pascal, не следует снабжать дополнительными библиотеками;
- читабельный и лаконичный код по сравнению с языком C++.

Исходя из приведенного выше сравнения языков C++ и Object Pascal, выбор был сделан в пользу последнего, так как он является достаточно простым в освоении, реализованным программам не требуются дополнительные библиотеки для своей работы, приложения можно разрабатывать достаточно быстро, благодаря визуальному программированию.

1.4 Выбор инструментальных средств разработки

1.4.1 Среда разработки Delphi 7

Среда разработки Delphi 7 был выпущен в августе 2002 года.

Ключевыми возможностями Delphi 7 являются:

- быстрая разработка приложений;
- низкие системные требования разработанного приложения;
- низкие системные требования среды разработки Delphi 7;
- расширены возможности работы с базами данных (улучшение в библиотеке FireDAC по работе с БД; реализована поддержка веб-сервера Apache и Apache C++, DirectX 11, OpenGL 4.3 и его более ранних версий);
- возможность разработки новых компонентов встроенными средствами среды разработки Delphi 7.

Системные требования к аппаратному и программному обеспечению для среды разработки Delphi 7 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Системные требования к среде разработки Delphi 7

Требования	Характеристика
Операционная система	Microsoft® Windows XP/2000/98
Процессор	Intel® Pentium® 233 МГц
Объем оперативной памяти	64 Мб (рекомендуется 128 Мб и более)
Объем пространства на жестком диске	75-100 Мб
Требования к монитору	Стандарт VGA или SVGA
Периферийные устройства	Компьютерный манипулятор мышь либо другие указывающие устройства, клавиатура, CD-ROM

На рисунке 6 ниже, представлен интерфейс среды разработки Delphi 7.

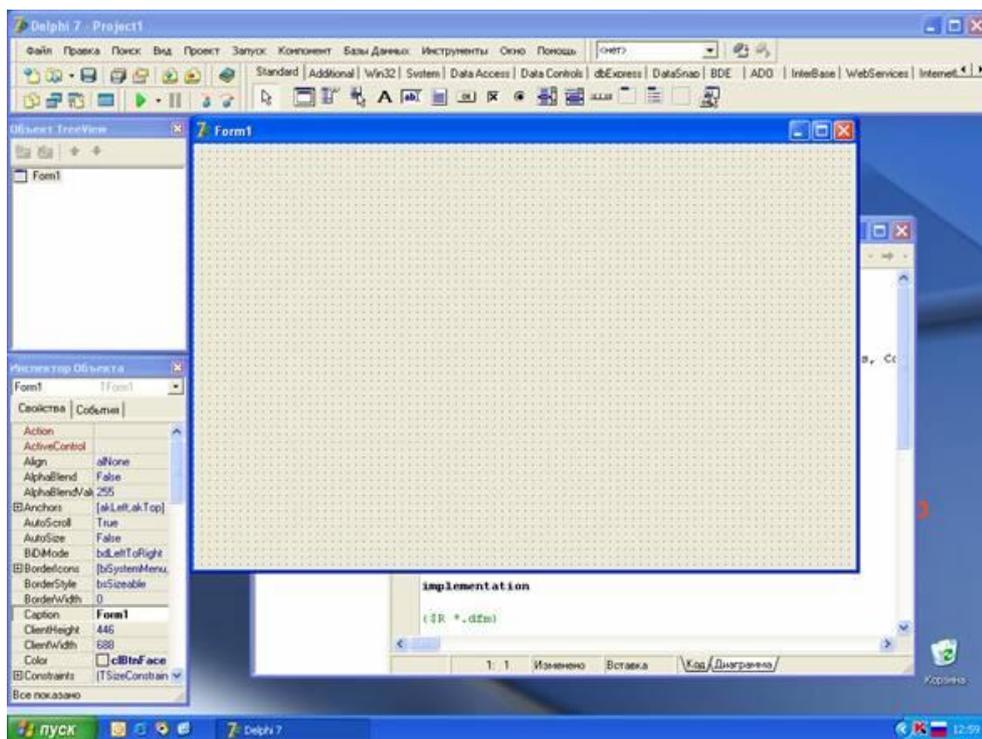


Рисунок 6 – Интерфейс среды разработки Delphi 7

1.4.2 Среда разработки Visual Studio 2008

Данная среда разработки предназначена для создания приложений на языке C++/C# и была выпущена 19 ноября 2007 года компанией Microsoft®.

Visual Studio 2008 предназначен для разработки приложений для ОС Microsoft® Windows XP, Vista, для офисных программ Microsoft® Office 2007 и для веб-приложений.

Ключевыми возможностями Visual Studio 2008 являются:

- создание приложений, ориентированных на различные версии среды «.NET Framework», а также управление этими приложениями;
- расширение взаимодействия между разработчиками и проектировщиками для создания более эффектных пользовательских интерфейсов;
- создание приложений, способных связываться с удаленными базами данных;
- упрощенная проверка корректности приложения с использованием встроенного модульного тестирования;
- поддержка ряда стилей разработки, объединяющую в себе языки программирования Visual Basic, Visual C#, Visual C++ [17].

В таблице 2 ниже, приведены системный требования для данной среды разработки.

Таблица 2 – Системные требования к среде разработки Visual Studio 2008

Требования	Характеристика
Операционная система	Microsoft® Windows XP/Server 2003
Процессор	Процессор с тактовой частотой не менее 1,6 ГГц
Объем оперативной памяти	Не менее 384 Мб (не менее 768 Мб для ОС Windows Vista)
Объем пространства на жестком диске	2,2 Гб свободного дискового пространства
Требования к монитору	Разрешение монитора не менее 1024 x 768
Периферийные устройства	Компьютерный манипулятор мышь либо другие указывающие устройства, клавиатура, CD-ROM
Дополнительные требования	Для дополнительных компонентов может потребоваться доступ к сети Интернет.

На рисунке 7 представлено изображение интерфейса среды разработки Visual Studio 2008.

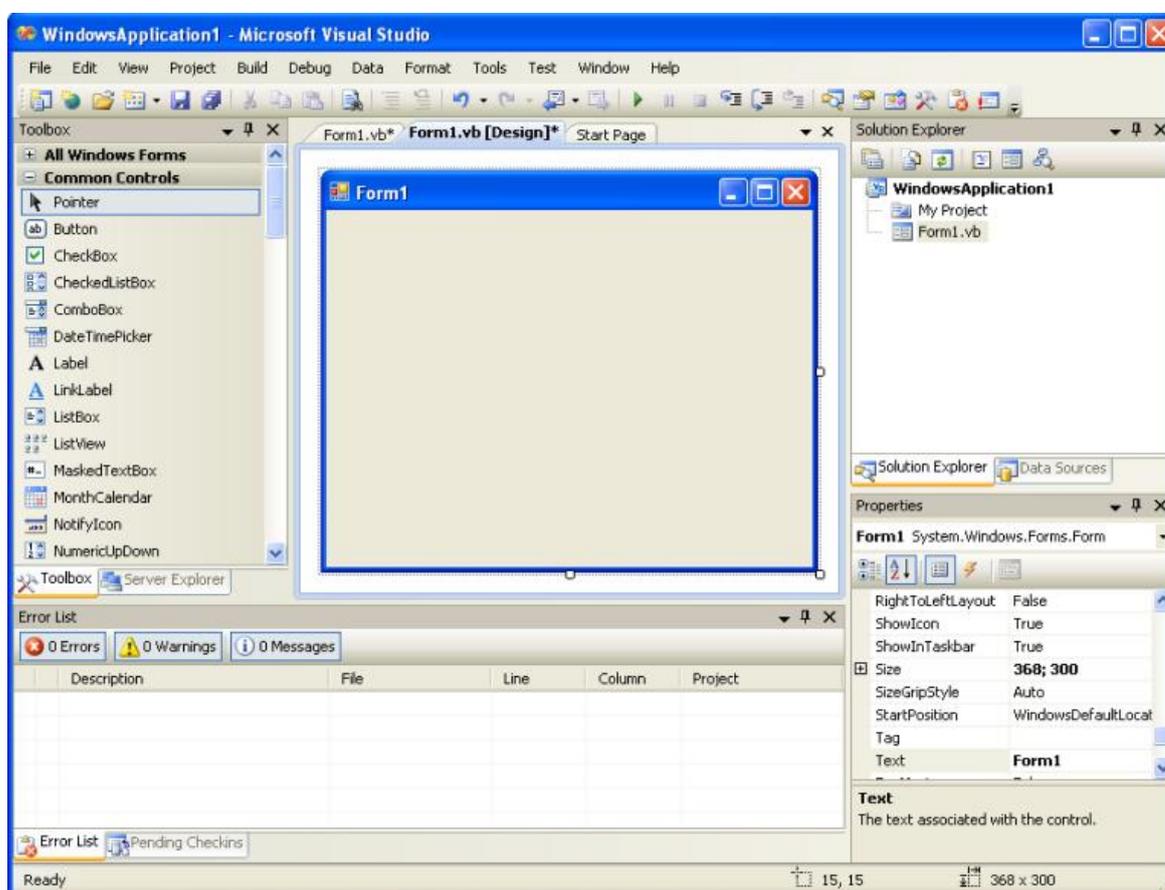


Рисунок 7 – Интерфейс среды разработки Visual Studio 2008

Исходя из решения выбрать в качестве языка программирования для создания приложения язык Object Pascal (пп. 1.4.2), то, соответственно, в качестве инструментальной среды для разработки программы была выбрана среда разработки Delphi 7 от компании Borland®.

1.5 Выбор технологии доступа к базе данных

При разработке системы используется база данных для хранения логинов и паролей пользователей, используемых при прохождении процедуры авторизации.

Подключение к БД в среде разработки Delphi 7 можно осуществить двумя механизмами:

- BDE (Borland Database Engine);
- ADO (ActiveX Data Object).

1.5.1 Технология BDE

BDE (Borland Database Engine) – это первая разработка компании Borland®. Этот механизм позволяет обращаться к локальным и файл-серверным форматам баз данных dBase, FoxPro, Paradox, к серверам SQL и ко многим другим источникам данных, доступ к которым поддерживается при помощи драйверов ODBC (Open DataBase Connectivity – открытый интерфейс доступа к базам данных).

Данная технология имеет преимущество только тогда, когда с ее помощью с таблицами БД работает один пользователь; это обеспечивает большую скорость работы.

Но имеется и существенный недостаток. Если с таблицами БД работает несколько пользователей одновременно, то скорость работы значительно снижается.

Кроме того, если разработанной приложение использует технологию BDE, то у пользователя данного приложения также должна быть установлена BDE.

В настоящий момент технология BDE признается устаревшей и не поддерживается компанией Borland®.

1.5.2 Технология ADO

ADO (ActiveX Data Object) – это механизм доступа к данным, разработанный компанией Microsoft®.

По своим возможностям ADO схожа с технологией BDE, хотя является более мощным инструментом.

Технология ADO независима от конкретного сервера БД, имеет поддержку локальных и некоторых клиент-серверных БД. Драйверы, разработанные компанией Microsoft® более надежные, чем драйверы сторонних производителей. Поэтому, если требуется обеспечить совместную работу Delphi и MS Excel или MS Access, то использование ADO будет наиболее предпочтительным. Помимо этого, во всех современных ОС семейства Windows® встроены драйверы ADO [8].

1.6 Выбор среды реализации базы данных

В данном разделе представлены основные сведения о современных СУБД, с целью выбора одной из них, которая удовлетворяла бы требованиям данной работы.

Системы управления базами данных (СУБД) – это комплекс программных средств, для управления созданием и использованием баз данных.

СУБД состоит из:

- ядра – отвечает за управление данными во внешней памяти, управление буферами внешней памяти, а также управление транзакциями и журналирование;
- компилятор языка БД – отвечает за компиляцию (перевод) операторов языка БД в некоторую управляемую программу;
- утилиты – к ним относятся загрузка и выгрузка БД, сбор статистики, проверка целостности БД и другое.

СУБД разделяют на сетевые и настольные.

Сетевые СУБД используются для работы в компьютерных сетях. Так как тема данной работы не связана с разработкой программы для ее использования в сети, то данные системы не будут рассматриваться далее.

Настольные СУБД используются для сравнительно небольших задач (например, малое количество пользователей, небольшой объем обрабатываемой информации). Такие системы имеют упрощенную архитектуру и, как правило, функционируют в режиме «файл-сервер». Они имеют сравнительно небольшой функционал, но, тем не менее находят обширное применение в сфере обслуживания, образования, государственных учреждениях, применяются в среднем и малом бизнесе.

К настольным СУБД можно отнести следующие:

- Paradox (фирма Corel);
- Visual FoxPro (фирма Microsoft);
- Microsoft® Access (фирма Access).

1.6.1 СУБД Paradox

Paradox – это реляционная СУБД, принцип хранения данных в которой реализован в формате «*.db».

Основные возможности, которые предоставляет пользователям система Paradox:

- использование деловой графики в DOS-приложениях;
- обновление данных в приложениях при многопользовательской работе;
- визуальные средства построения запросов;

- средства статистического анализа данных;
- средства визуального построения интерфейсов пользовательских приложений.

Кроме прочего, Paradox позволяет управлять данными других форматов, в частности, dBase и данными, хранящимися в серверных СУБД [18].

На рисунке 8 ниже, представлен пользовательский интерфейс СУБД Paradox.

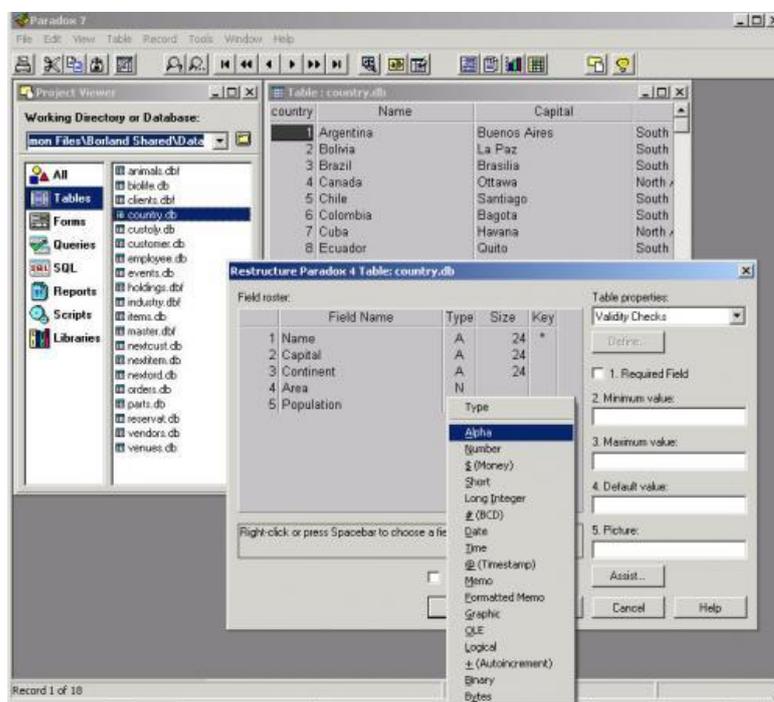


Рисунок 8 – Пользовательский интерфейс СУБД Paradox

1.6.2 СУБД Visual FoxPro

Visual FoxPro – это СУБД для персональных компьютеров, использующая реляционные базы данных, имеющая объектно-ориентированный алгоритмический язык работы с информацией и методы визуального программирования. Visual FoxPro использует формат баз данных «*.dbf».

Достоинства данной СУБД:

- собственный объектно-ориентированный язык работы с базами данных, основу которого составляет ядро xBase;
- возможность разработки приложений, работающих по технологии «клиент-сервер» с данными, размещенными на серверах баз данных Oracle и Microsoft® SQL Server;
- возможность разработки интернет-приложений для работы с базами данных и работы с Web-сервисами [19].

На рисунке 9 ниже, приведен интерфейс СУБД Visual FoxPro.

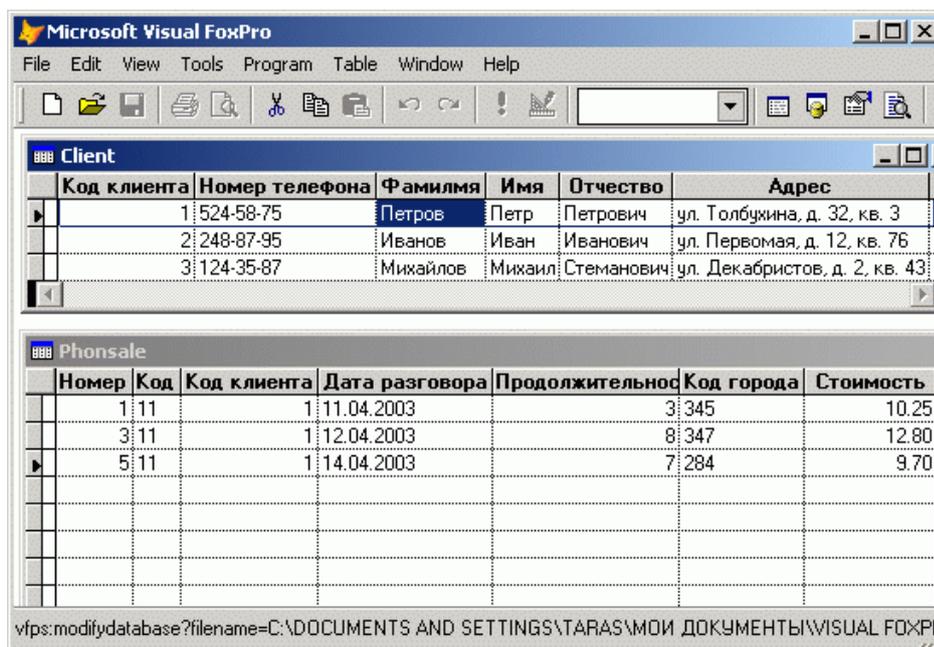


Рисунок 9 – Интерфейс СУБД Visual FoxPro

1.6.3 СУБД Microsoft® Access

MS Access – это реляционная СУБД, которая входит в пакет MS Office.

Все составляющие базы данных, такие, как отчеты, таблицы, запросы, объекты и формы, в Access хранятся в едином дисковом файле, имеющем расширение «*.mdb».

Преимуществами данной системы являются:

- простой и понятный интерфейс;
- данная СУБД общеизвестна и очень популярна у пользователей настольных компьютеров;
- широкий выбор конструкторов для построения форм, отчетов и запросов;
- возможность импорта данных из текстового процессора MS Word или из табличного процессора MS Excel в базу данных MS Access;
- возможность защиты базы данных при помощи пароля;
- встроенный язык высокого уровня VBA;
- возможность записи макросов;
- редактор языка запросов SQL;
- наличие в операционных системах семейства MS Windows ядра Access JET 4 (начиная с ОС Windows 98) позволяющего переносить разработанное в СУБД Access приложение на любой компьютер с ОС Windows. Приложение будет работать, не требуя установки самой СУБД [20].

Из всего вышесказанного сделаем вывод, что для разработки программы составления расписания занятий выберем СУБД Access, основываясь на следующих положениях:

- небольшая сложность проекта, поэтому можно обойтись только настольной СУБД;
- низкие требования к аппаратным и программным ресурсам персонального компьютера;
- на персональном компьютере работника БРУП уже установлена лицензионная версия СУБД MS Access, поэтому нет необходимости в ее замене на какую-либо из рассмотренных выше.

Рисунок 10 иллюстрирует графический интерфейс программы MS Access.

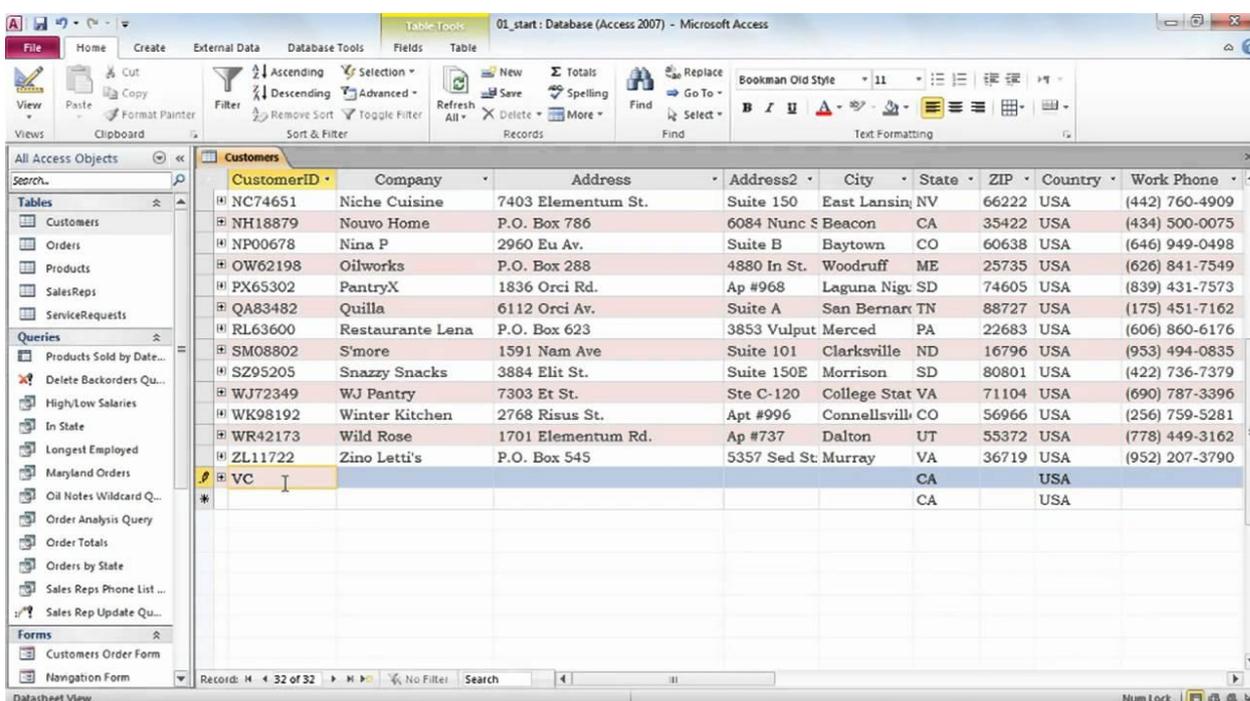


Рисунок 10 – Графический интерфейс программы MS Access

2 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

Конструкторский раздел включает в себя требования к системе, общие линии взаимодействия компонентов системы, проектирование базы данных и базовых алгоритмов работы программы.

2.1 Схема автоматизации

Согласно исследованию, проведенному выше, в подпункте 1.1, в настоящее время в бюро расписаний ЛФ ПНИПУ не используется программа для автоматизации составления расписания учебных групп СПО; расписание составляется вручную; используются, преимущественно, бумажные носители.

Разрабатываемая программа реализует следующую схему. Работнику БРУП не требуется при составлении расписания отслеживать количество выделенных часов на каждую конкретную дисциплину, не требуется вручную проверять совпадения предметов и преподавателей поставленных в одно и то же время, в один и тот же день в разных учебных корпусах. Разрабатываемая программа в автоматическом режиме сама выполняет данные функции. Рисунок 11 иллюстрирует диаграмму верхнего уровня.

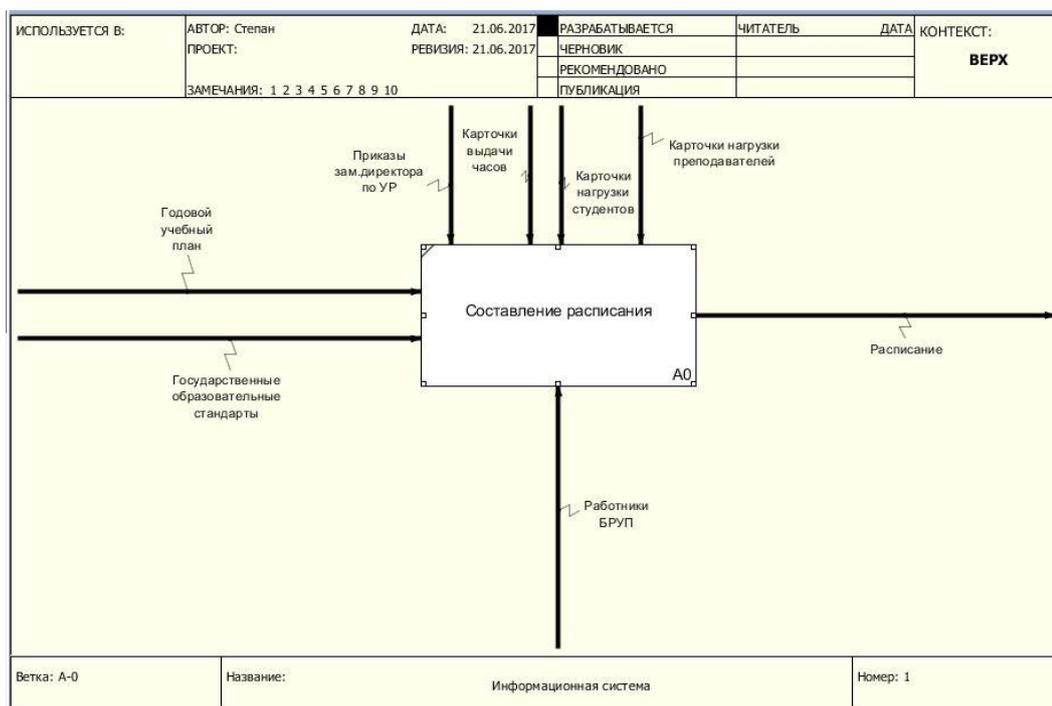


Рисунок 11 – Диаграмма верхнего уровня

Диаграмма «То-Ве», иллюстрирующая внедряемую схему автоматизации, представлена на рисунке 12.

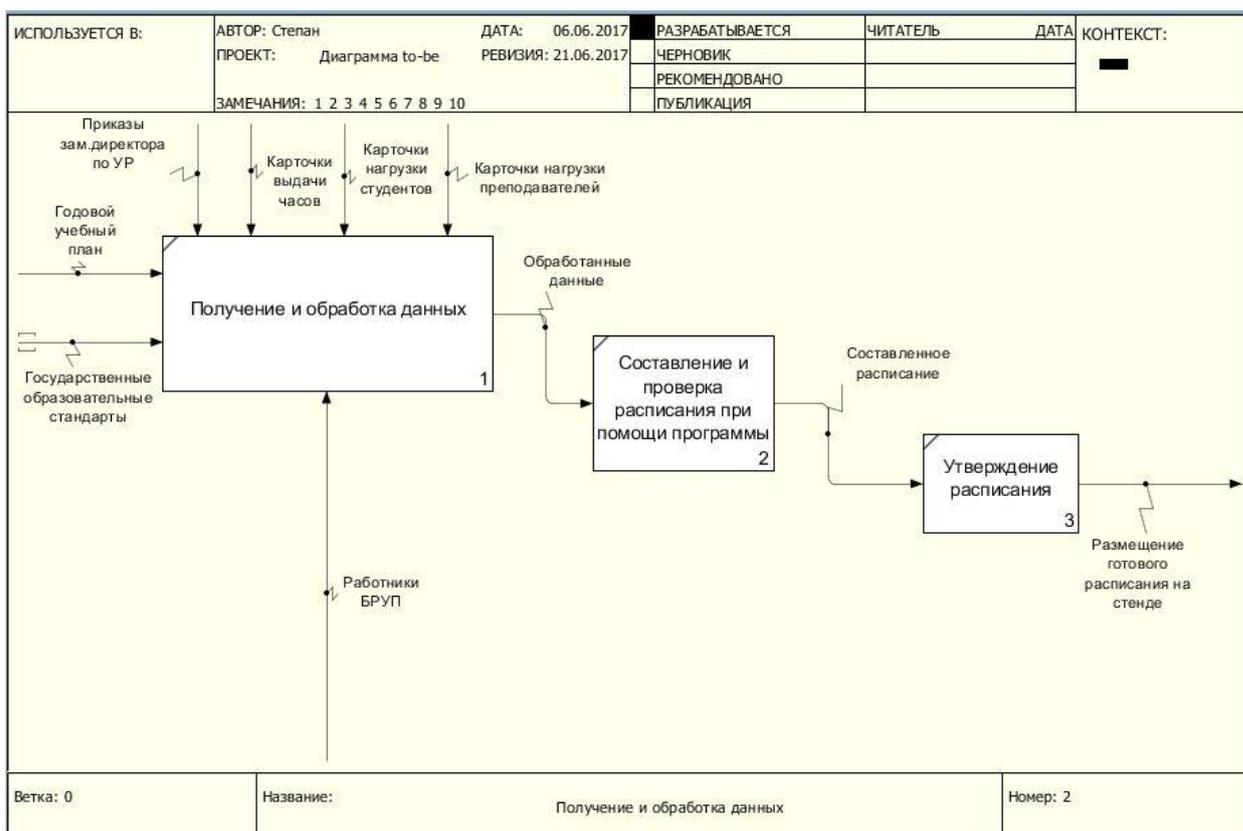


Рисунок 12 – Диаграмма «То-Ве»

В приложении Г представлены диаграммы модели данных: логическая и физическая диаграммы модели данных.

2.2 Создание экранных форм программы

Все разрабатываемые формы являются стандартными формами Delphi. Все элементы управления, которые используются в программе, являются экземплярами соответствующих классов, созданных на основе стандартных элементов управления.

Ниже представлены использующиеся в программе экранные формы.

2.2.1 Форма «Авторизации пользователя»

Назначение данной формы заключается в предоставлении прав доступа к работе с программой работникам БРУП и администратору системы и запрет на доступ для третьих лиц.

Внешний вид формы представлен на рисунке 13, на следующей странице.

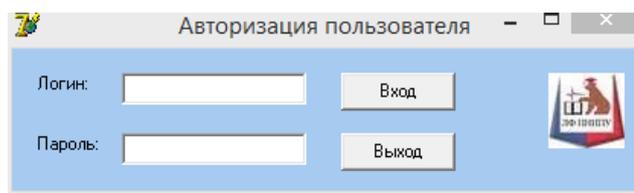


Рисунок 13 – Форма «Авторизации пользователя»

В таблице 3 представлены компоненты, использующиеся при создании данной формы.

Таблица 3 – Компоненты формы «Авторизация пользователя»

Компонент	Имя компонента	Назначение	Событие компонента
TEdit	TEdit1	Поле для ввода логина пользователя	–
TEdit	TEdit2	Поле для ввода пароля пользователя	–
TButton	TButton1	Проверка пароля и логина, переход на форму «Расписание СПО»	Click
TButton	TButton2	Закрытие данной формы авторизации и выход из программы	Click
TImage	Image1	Необходим для отображения логотипа ЛФ ПНИПУ	1. OnChange 2. OnProgress

Как видно из таблицы 3 выше, у объекта Image1 имеется два события: OnChange и OnProgress.

OnChange применяется, когда графическое изображение изменилось, а событие OnProgress, – при работе с некоторыми графическими форматами (в частности, с форматом JPEG), когда при обработке больших изображений надо извещать программу о текущем выполненном объеме работ [9].

2.2.2 Форма «Расписание СПО»

Предназначение данной формы – это предоставление пользователю возможности дальнейшей работы либо с формой «Справочники и нормы», либо с формой «Расписание». На рисунке 14 ниже, приведено изображение данной экранной формы.

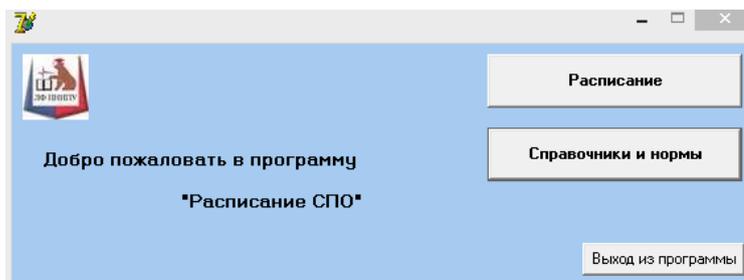


Рисунок 14 – Форма «Расписание СПО»

В таблице 4 представлены компоненты, применяемые на данной форме.

Таблица 4 – Компоненты, расположенные на форме «Расписание СПО»

Компонент	Имя компонента	Назначение	Событие компонента
TButton	TButton3	Открытие формы «Справочники и нормы»	Click
TButton	TButton4	Открытие формы «Расписание»	Click
TButton	TButton5	Закрытие формы	Click
TADODConnection	ADODConnection1	Создание соединения между формой и БД	–
TImage	Image1	Необходим для отображения логотипа ЛФ ПНИПУ	1. OnChange 2. OnProgress

2.2.3 Экранная форма «Справочники и нормы»

Данная форма предназначена для просмотра и редактирования пользователем данных, используемых при составлении расписания занятий.

В форме имеются следующие вкладки:

- дни недели;
- специальности;
- дисциплины;
- должности;
- аудитории;
- нагрузки;
- группы;
- преподаватели;
- расписания.

Ниже рассмотрены каждая вкладка в отдельности.

Вид вкладки «Дни недели» проиллюстрирован на рисунке 15, на следующей странице.

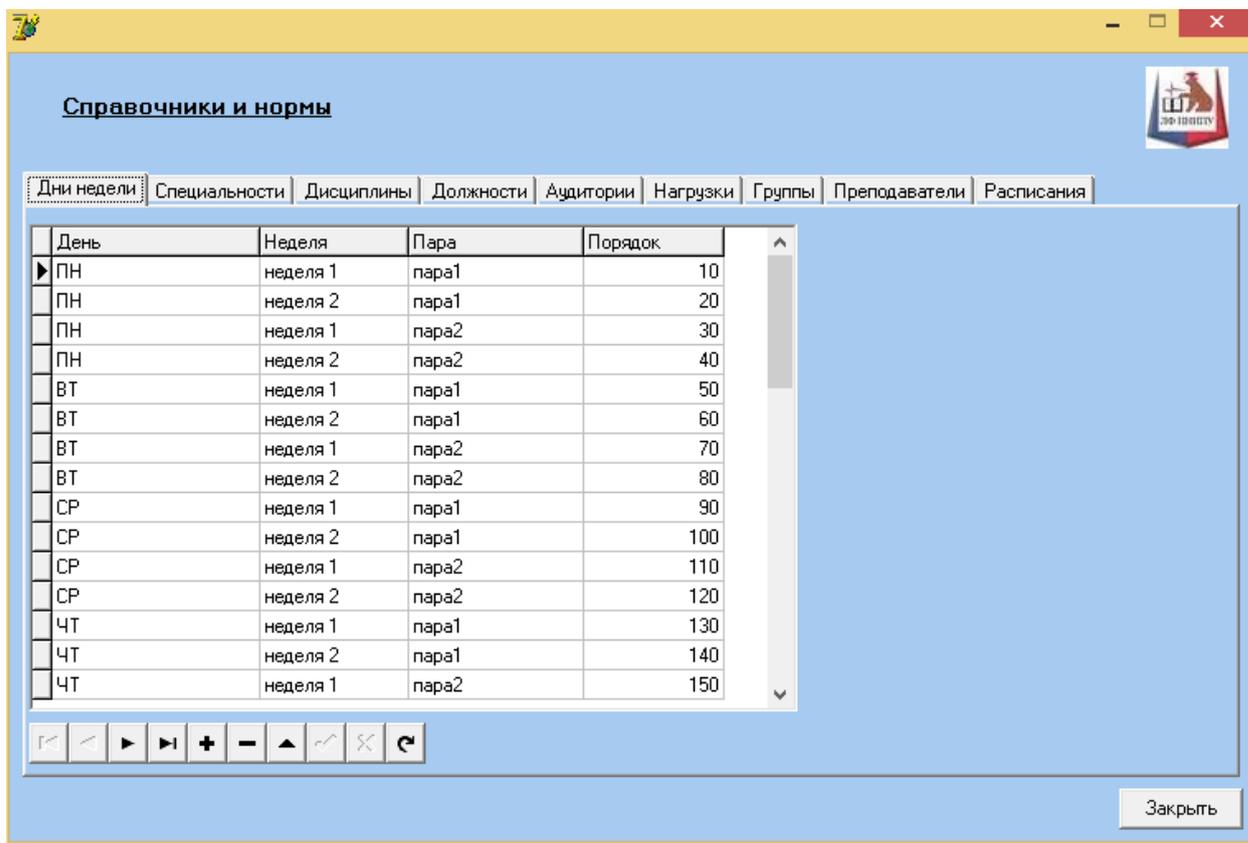


Рисунок 15 – Вкладка «Дни недели» формы «Справочники и нормы»

Как видно из рисунка 15 выше, в программе предусмотрена разбивка расписания на две недели: четную и нечетную («неделя1» и «неделя2»). Это связано с тем, что среди читаемых на отделе СПО дисциплин есть те, у которых недельная нагрузка составляет три часа в неделю, а так как в ЛФ ПНИПУ принята парная система занятий, то имеется возможность ввести в учебный процесс два часа или четыре часа на дисциплину.

Компоненты, которые использовались при разработке данной вкладки, перечислены в таблице 5.

Таблица 5 – Компоненты вкладки «Дни недели» экранной формы «Справочники и нормы»

Компонент	Имя компонента	Назначение	Событие компонента
TDBGrid	TDBGrid1	Необходим для просмотра и редактирования списка дисциплин	—

TDBNavigator	TDBNavigator1	Применяется для навигации по списку данных, отображаемому в компоненте TDBGrid1	BtnClick
TButton	Button12	Заккрытие формы	Click
TImage	Image1	Необходим для отображения логотипа ЛФ ПНИПУ	1. OnChange 2. OnProgress

Остальные вкладки, – «Специальности», «Должности», «Аудитории», «Расписания», соответствуют объектам, которые были описаны для вкладки «Дни недели».

Перечисленные выше вкладки имеют одинаковый для всех компонент – «ADOTable». Его предназначение заключается в том, что в программах, написанных на Delphi, можно использовать таблицы БД других программ, подключенные через технологию ADO.

На рисунке 16 ниже, приведено изображение вкладки «Дисциплины».

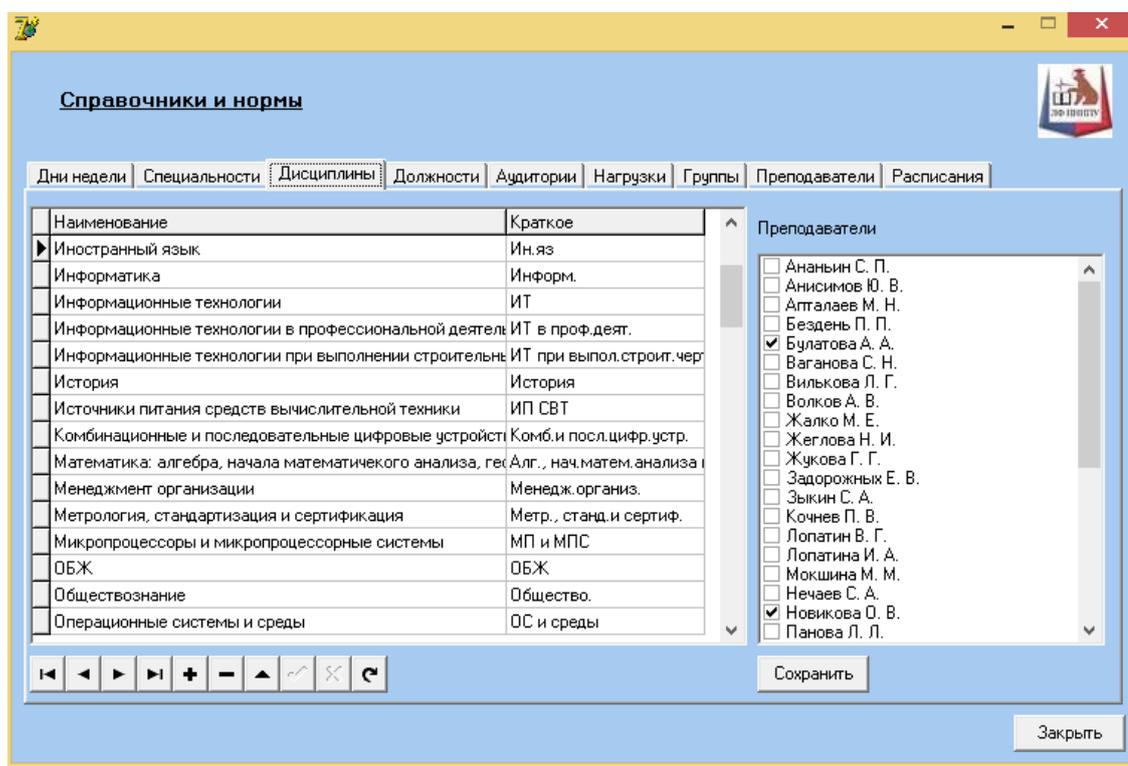


Рисунок 16 – Вкладка «Дисциплины» экранной формы «Справочники и нормы»

В таблице 6, на следующей странице, представлены компоненты, которые были использованы при создании данной вкладки.

Таблица 6 – Компоненты вкладки «Дисциплины» формы «Справочники и нормы»

Компонент	Имя компонента	Назначение	Событие компонента
TDBGrid	TDBGrid4	Необходим для просмотра и редактирования информации о днях недели	–
TDBNavigator	TDBNavigator4	Применяется для навигации по списку данных, отображаемому в компоненте TDBGrid1	BtnClick
TButton	Button12	Закрытие формы	Click
TImage	Image1	Необходим для отображения логотипа ЛФ ПНИПУ	1. OnChange 2. OnProgress
TCheckListBox	CheckListBox1	Отображает список преподавателей	OnClickCheck

Следующая вкладка – «Нагрузки» изображена на рисунке 17.

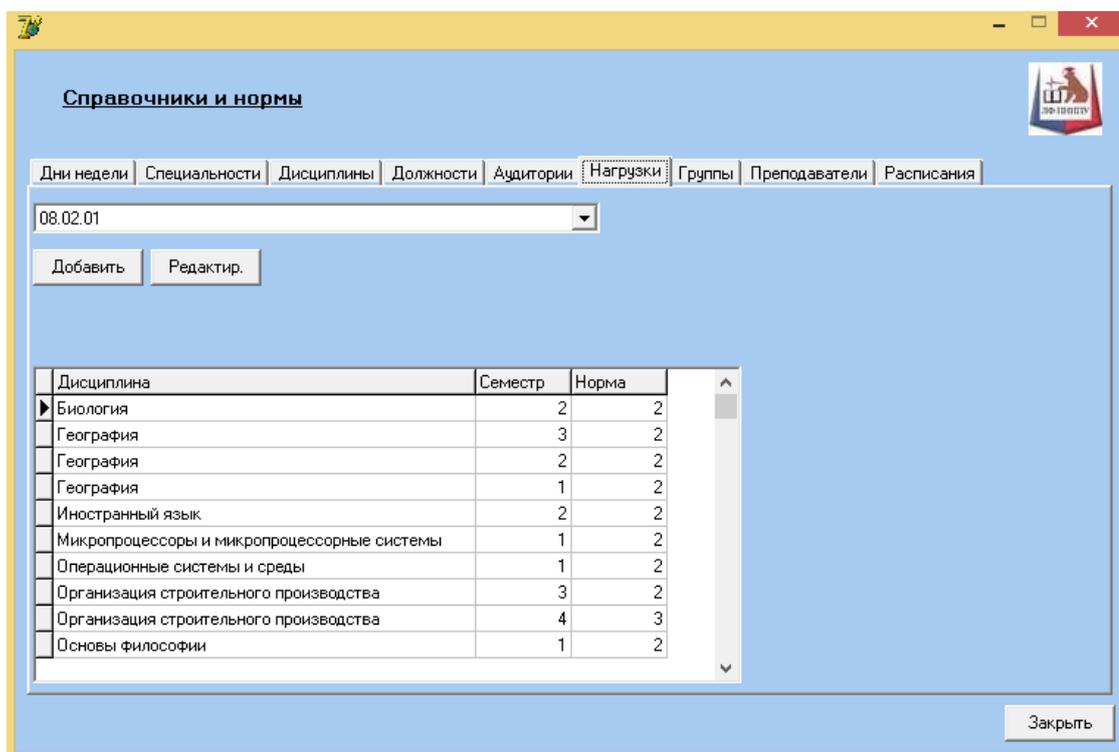


Рисунок 17 – Вкладка «Нагрузки»

На данной вкладке отображаются дисциплины, семестры и соответствующие им нормы нагрузок.

В таблице 7 перечислены компоненты, применяемые на данной вкладке.

Таблица 7 – Компоненты вкладки «Нагрузки» формы «Справочники и нормы»

Компонент	Имя компонента	Назначение	Событие компонента
TComboBox	ComboBox1	Показывает список направлений	–
TButton	Button9	Кнопка для добавления дисциплины, семестра и нормы занятия	Click
TButton	Button11	Кнопка для редактирования дисциплины, семестра и нормы занятия	Click
TImage	Image1	Необходим для отображения логотипа ЛФ ПНИПУ	1. OnChange 2. OnProgress
TDBLookupComboBox	DBLookupComboBox3	Необходим для выбора конкретной дисциплины из списка	–
TComboBox	ComboBox3	Выбор номера семестра из списка	1. OnChange 2. OnDropDown
TDBEdit	DBEdit3	Используется для указания значения нагрузки	–
TButton	Button10	Кнопка сохранения изменений	Click
TDBEdit	DBEdit5	Отображает соответствующий семестр	–
TDBEdit	DBEdit6	Отображает соответствующую норму	–
TDBGrid	DBGrid7	Отображает в табличном виде список предметов соответствующей группы	–
TButton	Button12	Кнопка закрытия формы	Click

У компонента «ComboBox3» имеется два события:

- OnChange – пользователь изменил текст в присоединенном поле;
- OnDropDown – раскрывается список. Это событие необходимо обрабатывать, если содержимое списка может меняться во время работы программы [9].

На рисунке 18 ниже, приведено изображение вкладки «Группы» экранной формы «Справочники и нормы».

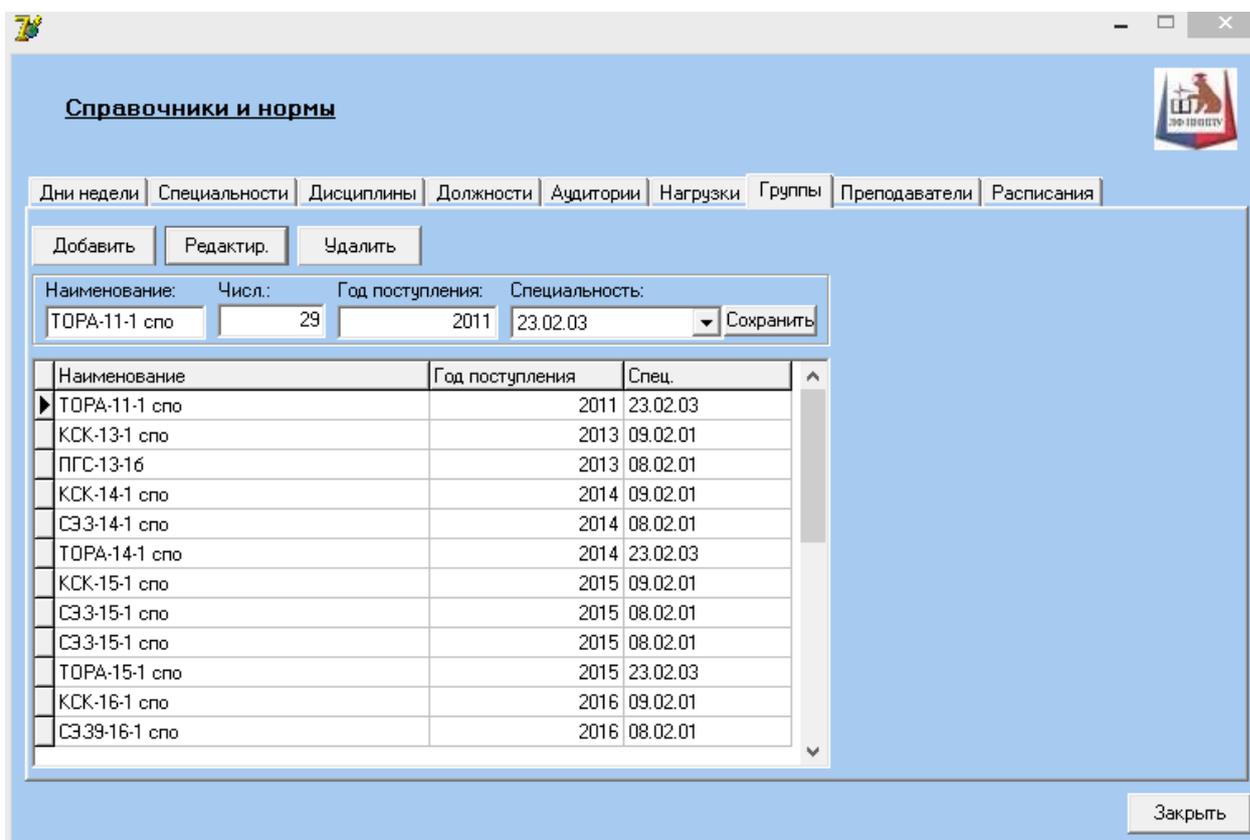


Рисунок 18 – Вкладка «Группы»

Компоненты, которые были использованы при разработке данной вкладки, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Компоненты вкладки «Группы» формы «Справочники и нормы»

Компонент	Имя компонента	Назначение	Событие компонента
TButton	Button1	Добавление новой учебной группы	Click
TButton	Button4	Редактирование выбранной учебной группы	Click
TButton	Button3	Удаление выбранной группы	Click
TButton	Button2	Сохранить запись об учебной группе	Click

TButton	Button12	Заккрыть форму	Click
TImage	Image1	Необходим для отображения логотипа ЛФ ПНИПУ	1. OnChange 2. OnProgress
TDBGrid	DBGrid8	Отображение списка учебных групп	–
TDBEdit	DBEdit1	Отображение названия учебной группы	–
TDBEdit	DBEdit7	Численность учебной группы	–
TDBEdit	DBEdit2	Год поступления в ВУЗ	–
TDBLookupComboBox	DBLookupComboBox1	Отображение специальности учебной группы	–

Вкладка «Преподаватели» экранной формы «Справочники и нормы» изображен на рисунке 19.

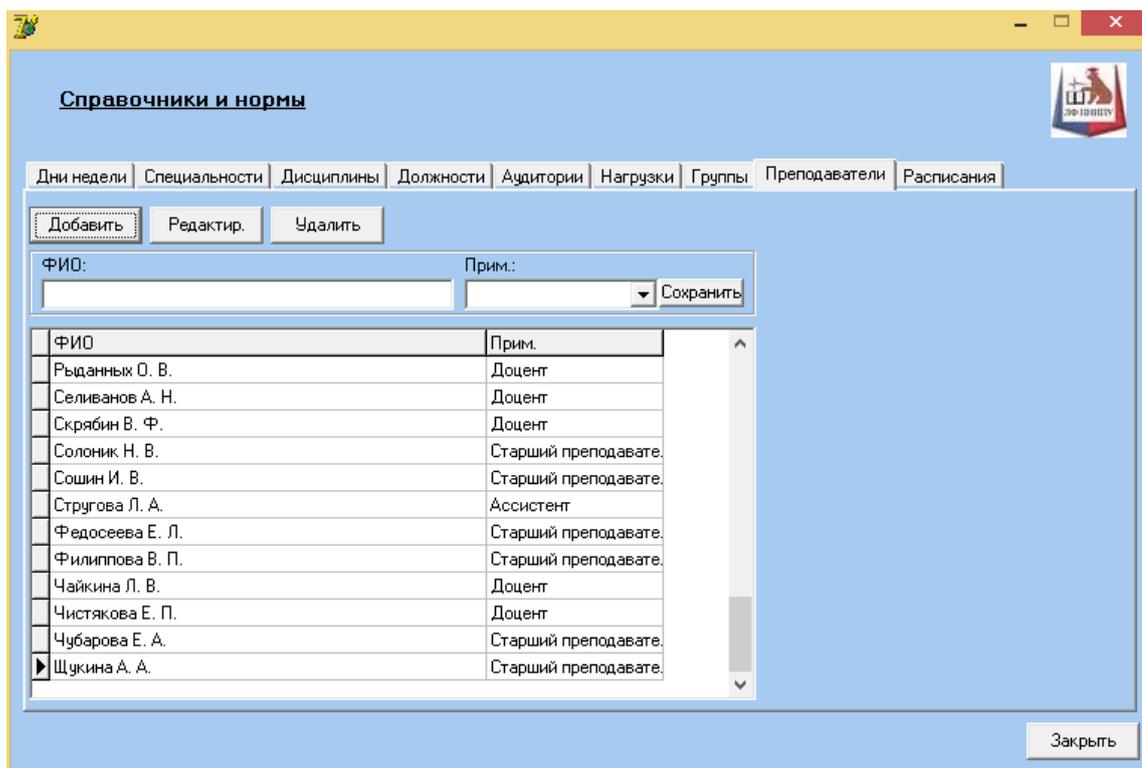


Рисунок 19 – Внешний вид вкладки «Преподаватели»

В таблице 9, на следующей странице, перечислены компоненты, примененные при разработке данной вкладки.

Таблица 9 – Компоненты вкладки «Преподаватели» экранной формы «Справочники и нормы»

Компонент	Имя компонента	Назначение	Событие компонента
TButton	Button8	Добавление нового преподавателя	Click
TButton	Button7	Редактирование записи выбранного преподавателя	Click
TButton	Button6	Удаление выбранной записи о преподавателе	Click
TButton	Button5	Сохранение записи о преподавателе	Click
TButton	Button12	Закрытие формы	Click
TDBEdit	DBEdit4	Отображение фамилии, имени и отчества преподавателя	–
TDBLookupComboBox	DBLookupComboBox2	Примечание – отображает ученое звание преподавателя	–
TDBGrid	DBGrid9	Отображение списка преподавателей и их ученых званий	–
TImage	Image1	Отображение логотипа ЛФ ПНИПУ	1. OnChange 2. OnProgress

2.2.4 Экранная форма «Расписание»

Данная форма служит для составления расписания учебных групп, определения совпадающих учебных пар и вывода расписания в файл формата «*.xlsx» для дальнейшей печати.

Вид формы «Расписание» приведен на рисунке 20, на следующей странице.

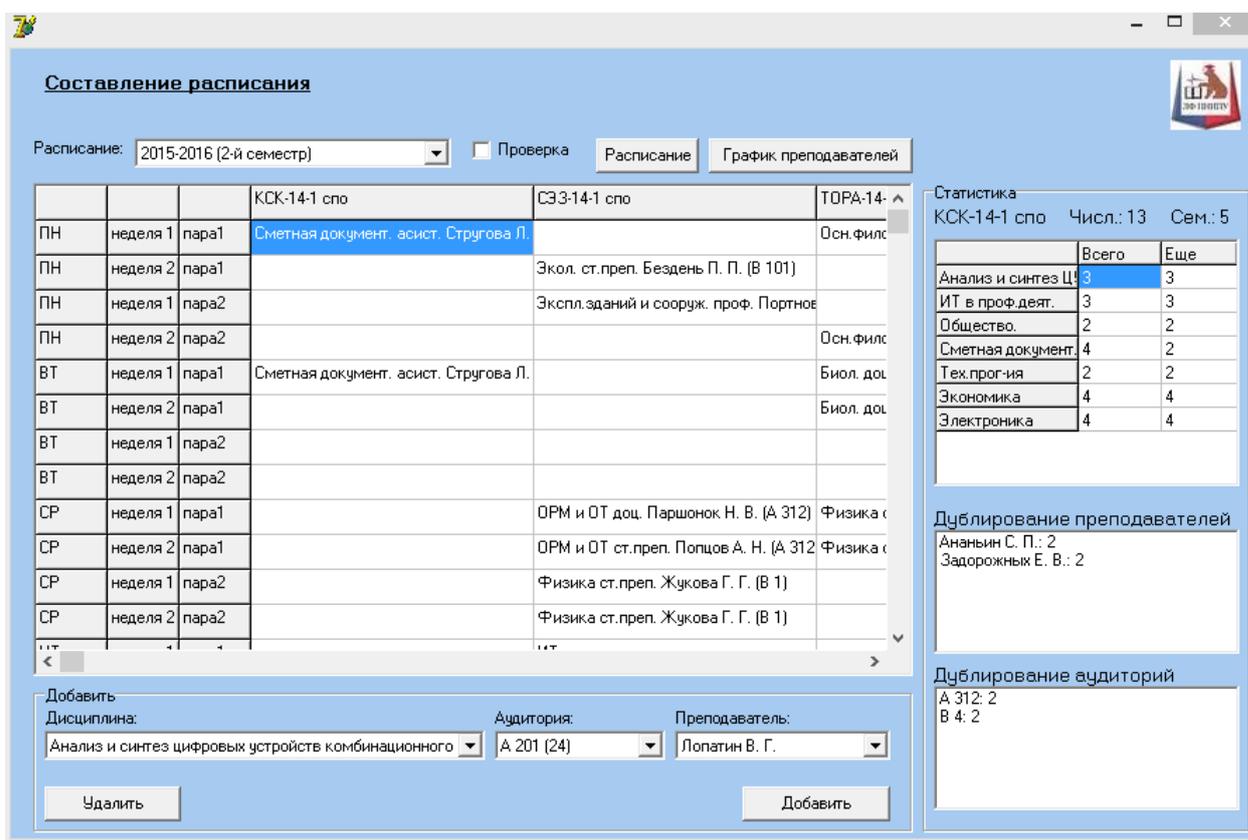


Рисунок 20 – Внешний вид экранной формы «Расписание»

В таблице 10 перечислены компоненты, примененные при разработке данной формы.

Таблица 10 – Компоненты, использованные при разработке формы «Расписание»

Компонент	Имя компонента	Назначение	Событие компонента
TComboBox	ComboBox1	Предназначен для выбора семестра	–
TCheckBox	CheckBox1	Осуществляет проверку совпадения преподавателей и дисциплин	OnClick
TButton	Button3	Вывод готового расписания в формат MS Excel	Click
TButton	Button4	Вывод в формат MS Excel графика преподавателей	Click
TStringGrid	StringGrid1	Отображение таблицы расписания	–

TGroupBox	GroupBox1	Предназначен для группирования различных элементов	
TGroupBox	GroupBox2	Предназначен для группирования различных элементов	–
TComboBox	ComboBox2	Выбор дисциплины из выпадающего списка	–
TComboBox	ComboBox3	Выбор аудитории	–
TComboBox	ComboBox4	Выбор преподавателя	–
TStringGrid	StringGrid2	Отображение таблицы по соответствующей группе	–
TListBox	ListBox1	Отображение совпадения преподавателей	–
TListBox	ListBox2	Отображение совпадения аудиторий	–
TButton	Button2	Удаление выбранной записи из таблицы StringGrid1	Click
TButton	Button1	Добавление нового предмета в таблицу расписания StringGrid1	Click
TImage	Image1	Отображение логотипа ЛФ ПНИПУ	1. OnChange 2. OnProgress

В экранных формах «Справочники и нормы» и «Расписание» применяется компонент «TADOQuery». Компонент «TADOQuery» представляет собой запрос к базе данных. Это может быть как запрос, в результате которого возвращаются данные из базы (например, SELECT), так и запрос, не формирующий результирующего набора данных (например, INSERT) [21]. Полный листинг программного кода разрабатываемой программы приведен в приложении Д.

3 ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

Информация является одним из наиболее важных ресурсов предприятия/организации любой формы собственности, а защита информации – это одна из приоритетных задач. Похитив важную информацию, злоумышленник ставит под угрозу работу и, возможно, само существование предприятия. А в современных отношениях рыночного типа, подобные угрозы не только реальны и могут случиться с каждым предприятием, но и представляют собой серьезную угрозу. Поэтому, к защите информации от несанкционированного доступа следует подходить очень серьезно, аккуратно, не упускать ни одной мелочи. А так как техника и наука постоянно развиваются, а вслед за ней развиваются и мошенники, следует задуматься о модернизации системы защиты информации, от более простой к более сложной.

Безопасность информационной системы – это свойство, заключающееся в способности системы обеспечить ее нормальное функционирование, то есть, обеспечить ее целостность и секретность.

Под целостностью понимают невозможность несанкционированного или случайного уничтожения и модификации информации.

Под конфиденциальностью понимают невозможность утечки и несанкционированного завладения хранящейся, передаваемой и принимаемой информации.

Специалисты выделяют следующие источники угроз безопасности информационных систем:

- антропогенные источники, вызванные случайными или преднамеренными действиями субъектов;
- техногенные источники, приводящие к отказам и сбоям технических и программных средств из-за устаревших аппаратных и программных средств или ошибок в ПО;
- стихийные источники, вызванные природными катаклизмами.

Антропогенные источники угроз можно разделить на:

- внутренние (воздействия со стороны сотрудников);
- внешние (несанкционированное вмешательство посторонних лиц из внешних сетей общего назначения);
- непреднамеренные действия субъектов;
- преднамеренные действия субъектов.

Существует много направлений утечки информации и путей несанкционированного доступа к ней, а именно:

- перехват информации;
- модификация информации;
- подмена авторства информации;
- использование недостатков операционных систем и прикладных программных средств;
- копирование носителей информации и файлов с преодолением мер защиты;
- незаконное подключение к аппаратуре и линиям связи;
- маскировка под зарегистрированного пользователя и присвоение себе его полномочий;
- внедрение новых, часто, фальшивых пользователей;
- внедрение компьютерных вирусов.

Для обеспечения безопасности информационных систем применяются системы защиты информации, представляющие собой комплекс организационно-технологических мер, программно-технических средств и правовых норм, которые направлены на противодействие угрозам безопасности информации [22].

Для предотвращения несанкционированного доступа к информации применяют следующие организационные мероприятия:

- обеспечивают охрану активного оборудования (серверы, компьютеры), на котором расположена конфиденциальная информация;
- для доступа к охраняемым объектам, пользователям выдаются индивидуальные ключи доступа, пароли, кодовые слова или цифры;
- криптографическая защита информации;
- применение электронной цифровой подписи;
- использование лицензионного антивирусного ПО;
- обучение сотрудников и проведение с ними тренировочных занятий на случай несанкционированного доступа к информации;
- разработка аварийного плана действий на случай похищения информации.

3.1 Применяемые на объекте автоматизации организационные мероприятия для повышения уровня информационной безопасности

Организационные мероприятия играют существенную роль в создании надежного механизма защиты информации, потому что возможности несанкционированного доступа к информации в значительной мере обуславливаются не техническими аспектами, а

злоумышленными действиями, нерадивостью, небрежностью и халатностью пользователей информационной системы и/или сотрудников отдела информационной безопасности.

К основным организационным мероприятиям относят:

- организацию режима работы и охраны объекта;
- организация работы с сотрудниками, тщательный подбор персонала, знакомство с ними, обучение правилам работы с конфиденциальной информацией;
- организация работы с документами и с носителями информации (Flash-память, оптические и магнитные диски и другое);
- организация использования технических средств сбора, обработки и хранения конфиденциальной информации;
- организация работы по проведению контроля за работой персонала с конфиденциальной информацией, порядком ее учета, хранения и уничтожения документов и иных носителей.

Но необходимо помнить, что в каждом конкретном случае организационные мероприятия имеют специфическую для данной организации/предприятия форму и содержание [23].

Непосредственно в БРУП ЛФ ПНИПУ для сохранности расписания занятий учебных групп отдела СПО, применяются следующие методы защиты информации:

- используется пароль непосредственно на вход в операционную систему для каждого конкретного пользователя;
- используется пароль на вход в разрабатываемую программу автоматизированного составления расписания;
- помещение БРУП находится под круглосуточной охраной;
- ведется учет ключей от помещения БРУП;
- на персональных компьютерах работников применяется лицензионное антивирусное ПО «Dr. Web».

В случае незапланированного отключения электрического питания или возникновения пожара, в БРУП используются:

- фильтр питания и источники бесперебойного питания (в случае отключения электроэнергии);
- точечные противопожарные извещатели (в случае возникновения пожара).

3.2 Требования к техническому оснащению

Для нормального функционирования разрабатываемой программы необходима нижеследующая минимальная конфигурация персонального компьютера:

- операционная система Microsoft® Windows 2000, XP;
- процессор с тактовой частотой не менее 800 МГц;
- оперативная память не менее 256 Мб;
- объем свободного дискового пространства не менее 600 Мб;
- разрешение экрана не менее 800 x 600 пикселей;
- манипулятор мышь;
- клавиатура;
- принтер;
- программы Microsoft® Office Access и Microsoft® Office Excel 2003/2007.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данной выпускной квалификационной работы были получены следующие результаты:

- проведено ознакомление с объектом автоматизации и тем, как составляется расписание в отсутствие специализированного программного обеспечения;
- рассмотрены программы-аналоги для автоматизированного составления учебного расписания;
- произведен анализ языков программирования и сред разработки, наиболее часто применяемых для разработки программ для составления расписания; выбран язык программирования и среда разработки;
- разработана информационная система;
- разработано руководство пользователя.

Цели работы были достигнуты, поставленные задачи решены.

Разработанная информационная система может быть модифицирована для составления расписания занятий отдела ВПО.

Данные об информационной системе «Расписание занятий»:

- размер RaspisanieSPO.exe: 5,41 МБ;
- размер файла описания программы Руководство пользователя.doc: 451 КБ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Положение о бюро расписаний учебного процесса Лысьвенского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

2 ТООИ Р-45-084-01. Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере – Приказ Минсвязи РФ от 02.07.2001 N 162 – 4 с.

3 Положение о режиме занятий обучающихся по основным профессиональным образовательным программам среднего профессионального образования Лысьвенского филиала «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

4 Государственная техническая комиссия при Президенте Российской Федерации «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации» от 30 марта 1992 года.

5 Чуйко О. И., Белозерова С. И. Разработка информационной системы формирования учебного расписания в вузах на примере Хабаровской государственной академии экономики и права // современные проблемы науки и образования. – 2015. - №2-3.

6 Барановская Т. П., Асеев А. М. Анализ программных продуктов для автоматизации процесса составления расписания в ВУЗе // Кощаев а. г., научное обеспечение агропромышленного комплекса. – Краснодар: ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2016.

7 Бартенев А.С. Обзор основных вопросов автоматизированного составления расписания занятий в высшем учебном заведении // Современные научные исследования и инновации. 2011. № 5 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2011/09/2576> (дата обращения: 19.11.2016).

8 Ачкасов В. Ю. Программирование баз данных в Delphi. – СПб.: Питер, 2006 г. – 255 с. ил.

9 Бобровский С. И. Delphi 7. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2005. – 736 с.: ил.

10 Резник В. Г. Автоматизация проектирования систем и средств управления. Практические занятия и теория функционального моделирования. Учебно-методическое пособие. – Томск, ТУСУР, 2016. – 66 с.

11 Гофман В. Э., Хомоненко А. Д. Delphi. Быстрый старт. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 288 с.: ил.

- 12 Пестриков В. М., Маслобоев А. Н. Delphi на примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 496 с.: ил.
- 13 Пономарев В. Базы данных в Delphi 7. Самоучитель. – СПб.: ПИТЕР, 2003. - 224 с.: ил.
- 14 Черемных С.В., Семенов И.О., Ручкин В.С. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии: практикум. – М.: Финансы и статистика, 2006. - 188 с: ил.
- 15 Бекаревич Ю. Microsoft Access 2013. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016.
- 16 C++ // Википедия URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения: 22.03.2017 г.).
- 17 Microsoft Visual Studio 2008 – Microsoft Visual Studio 2008 – Программные продукты – Каталог ПО // www.interface.ru URL: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=9897> (дата обращения: 15.06/2017 г.).
- 18 Paradox // Языки программирования URL: http://life-prog.ru/1_1360_paradox.html (дата обращения: 07.06.2017 г.).
- 19 НОУ ИНТУИТ | Лекция | СУБД Microsoft Visual FoxPro. Общие сведения. Создание базы данных // www.intuit.ru URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/93/93/lecture/28081> (дата обращения: 10.06.2017 г.).
- 20 MS Access. Базы данных MS Access. MS Access 2007 // www.fb.ru URL: <http://fb.ru/article/289865/ms-access-bazyi-dannyih-ms-access-ms-access> (дата обращения: 10.06.2017 г.).
- 21 ADOQuery // Borland Delphi 7 компонент ADO URL: <https://sites.google.com/site/komponentyado/home/adoquery> (дата обращения: 11.06.2017 г.).
- 22 Защита информации // www.lessons-tva.info URL: http://www.lessons-tva.info/edu/e-inf3/m3t4_1.html (дата обращения: 12.06.2017 г.).
- 23 Организационная защита // www.3ys.ru URL: <http://3ys.ru/informatsionnaya-bezopasnost/organizatsionnaya-zashchita.html> (дата обращения: 12.06.2017 г.).
- 24 Анализ современных языков программирования // VIII Международная студенческая электронная научная конференция «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2016» URL: <http://www.scienceforum.ru/2016/1508/20094> (дата обращения: 17.06.2017 г.).
- 25 Системная учебная практика [Электронный ресурс]: методические указания по учебной практике / сост.: Миндалёв И.В. — Красноярск, Краснояр. гос. аграр. ун-т., 2013, 75 с.