

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ
НИКОЛАЕВСКОЙ СОШ)**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика»
заочной формы обучения, группы 07001255
Веревкиной Анны Николаевны

Научный руководитель:
к.г.н., доцент Петина М.А.

БЕЛГОРОД 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| Глава 1 Теоретический обзор | 5 |
| 1.1 Эффективное использование информационных технологий в современной школе | 5 |
| 1.2 Основные направления в Программе информатизации Муниципального общеобразовательного учреждения «Николаевской СОШ» на 2016-2020 гг. .. | 6 |
| 1.3 Описание процесса составления и контроля расписания в общеобразовательном учреждении | 8 |
| 1.4 Анализ и выбор оптимальной информационной системы для составления и контроля школьного расписания | 12 |
| Глава 2 Анализ деятельности Муниципального общеобразовательного учреждения «Николаевской СОШ» | 23 |
| 2.1 Структура образовательного учреждения и система его управления | 23 |
| 2.2 Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса | 25 |
| 2.3 Организационно-педагогические условия и педагогические технологии. . | 26 |
| 2.4 Обоснование необходимости и цели внедрения информационной системы для решения задач составления и контроля школьного расписания | 27 |
| Глава 3 Совершенствование информационного обеспечения для процесса формирования расписания | 31 |
| 3.1 Обоснование проектных решений | 31 |
| 3.2 Создание руководства пользователя по информационной системе «Ректор-3» | 34 |
| 3.3 Процесс формирования расписания на новый учебный год | 39 |
| 3.4 Оценка экономической эффективности внедрения информационной системы «Ректор-3» | 49 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 56 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 57 |
| Приложение А | 61 |
| Приложение Б | 66 |
| Приложение В | 69 |
| Приложение Г | 70 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность: Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования предъявляет высокие требования к современной школе. За короткие сроки обучения учащимся необходимо получить большой объем информации, в котором предъявляются жесткие требования к знаниям, умениям и навыкам. В связи с этими требованиями немаловажную роль в образовательном процессе играет оптимальное составление расписания с учетом дневной и недельной динамики умственной работоспособности учащихся и шкалой трудности учебных предметов.

Выпускная квалификационная работа направлена на совершенствование процесса формирования школьного расписания в Муниципальном общеобразовательном учреждении «Николаевская средняя общеобразовательная школа Вейделевского района Белгородской области»¹. Выполнение данной задачи позволит перевести образовательный процесс на качественно новый уровень.

Целью данной работы является совершенствование процесса формирования школьного расписания в Муниципальном общеобразовательном учреждении «Николаевская СОШ», который определяет образовательный процесс в целом.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать и собрать документы, регламентирующие составление расписания;
- проанализировать материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса в школе;

¹ Задача автоматизации школьного расписания сформулирована в Программе информатизации Муниципального образовательного учреждения «Николаевская средняя общеобразовательная школа Вейделевского района Белгородской области» на 2016-2020 гг. (Приложение А)

- сделать обзор рынка программных приложений, предназначенных для формирования расписания в школе;
- выбрать оптимальную информационную систему для формирования и контроля расписания;
- разработать руководство пользователя для информационной системы;
- рассмотреть процесс формирования расписания на новый учебный год;
- рассчитать экономическую эффективность.

Объект исследования выпускной квалификационной работы – Муниципальное общеобразовательное учреждение Николаевская основная общеобразовательная школа Вейделевского района Белгородской области.

Предмет исследования – процесс составления школьного расписания.

Методы исследования, используемые в работе, это – методы системного анализа, изучение документации и информационных материалов, методы моделирования, анализа и синтеза.

Выпускная квалификационная работа включает в себя введение, три основные главы, заключение, библиографический список и приложения.

В первой главе будет проведен теоретический обзор по теме исследования. Во второй главе – анализ деятельности Муниципального общеобразовательного учреждения «Николаевская СОШ». Третья глава посвящена вопросам разработки руководства пользователя с последующим его применением для формирования расписания, а также дана оценка экономической эффективности использования информационной системы в МОУ «Николаевская СОШ».

Глава 1 Теоретический обзор

1.1 Эффективное использование информационных технологий в современной школе

Современная школа, как система, становится все сложнее: выросло многообразие внешних связей, происходит усложнение структуры самой школы, растет и динамично меняется широкий спектр задач, стоящих перед школой. Информационные процессы оказывают влияние на все составляющие образовательной системы: содержание образования и воспитания, деятельность педагогических и вспомогательных кадров, решение финансово-хозяйственных вопросов, а также определяют систему ориентиров и точек роста образовательной системы в целом. Существует три наиболее существенных основания для использования в управлении образовательным учреждением информационных технологий:

- снижение потери времени, которое затрачивается на решение организационных задач;
- обеспечение администрации и педагогов постоянным доступом к надежной и всесторонней информации, без чего невозможно принимать обоснованные решения в нужное время и в необходимом направлении;
- переход образовательного процесса на качественно новый уровень.

Использование в образовательном учреждении информационных технологий позволит оптимизировать сложившиеся каналы сбора информации и обеспечить полное удовлетворение информационных потребностей руководителей, педагогов и учащихся [5]. Качество информационного обеспечения управления образовательным учреждением один из важных факторов, определяющих действенность принимаемых управленческих решений [7, 38].

Сегодня информационные технологии в управлении образовательным учреждением используются в следующих направлениях [41]:

- мониторинг качества образовательных услуг на основе автоматизации сбора статистических данных;
- внедрение электронного документооборота;
- автоматизация хранения сведений о кадрах и обучаемых, автоматизированный учет состояния зданий, оборудования и материалов;
- автоматизация бухгалтерского учета;
- ведение электронного журнала;
- формирование школьного расписания с помощью информационных систем и др.

Использование информационно-коммуникационных технологий в практику управления школой – это значительный инструмент, позволяющий решать новые дидактические задачи [20].

1.2 Основные направления в Программе информатизации Муниципального общеобразовательного учреждения «Николаевской СОШ» на 2016-2020 гг.

Информатизация школы – процесс изменения содержания, методов и организационных форм общеобразовательной подготовки учащихся на этапе перехода к образованию в условиях расширенного доступа к информации. Информатизация в Муниципальном общеобразовательном учреждении «Николаевская СОШ» вызвана необходимостью использования больших объемов информации во всех сферах деятельности школы, с одной стороны, и невозможностью формирования и обработки информации с помощью традиционных технологий, с другой стороны [7].

Компьютеризация школьного образования относится к числу крупномасштабных инноваций российской школы [22]. В настоящее время принято выделять следующие основные направления внедрения компьютерной техники в образовании:

- использование компьютерной техники в качестве средства обучения, совершенствующего процесс преподавания, повышающего его качество и эффективность;
- использование компьютерных технологий в качестве инструмента обучения, познания себя и действительности;
- рассмотрение компьютера и других современных средств информационных технологий в качестве объекта изучения;
- использование средств информационных технологий в качестве средства творческого развития обучаемого;
- использование компьютерной техники в качестве средств автоматизации, алгоритмизации и формализации школьного расписания;
- организация коммуникаций на основе использования средств информационных технологий с целью передачи и приобретения педагогического опыта, методической и учебной литературы;
- использование средств информационных технологий в организации интеллектуального досуга;
- внедрение современных ИКТ в практику управления образовательным учреждением [22].

Одной из ключевых проблем, на решение которых направлена программа информатизации исследуемой школы это – отсутствие автоматизированного процесса составления и контроля школьного расписания.

Поэтому решение по данному вопросу включено в направление развития школы «Автоматизация управления единым информационным пространством школы», целью которого является – совершенствование работы по использованию существующих и освоению новых автоматизированных систем управления документооборотом, наполнение информационного пространства школы учебным и методическим материалами, предоставляемыми средствами проекта ИСО, соответственно требованиям введения ФГОС [22]. Ожидаемые результаты:

- функционирование школьного сайта;
- автоматизация процесса составления и контроля расписания;
- использование электронного дневника: выставление оценок, домашнего задания;
- создание индивидуальных сайтов учителей.

Следовательно, основной задачей в Программе информатизации Муниципального общеобразовательного учреждения «Николаевской СОШ» на 2016-2020 гг. (Приложение А) стоит задача внедрения в работу администрации школы программных продуктов, обеспечивающих автоматизацию процесса составления расписания [23].

1.3 Описание процесса составления и контроля расписания в общеобразовательном учреждении

Расписание уроков составляется на основе разработанного в школе учебного плана. Расписание позволяет рационально распределить время обучающихся и педагогов, преодолеть их перегрузки и способствовать поддержанию хорошего самочувствия участников образовательного процесса. При составлении расписания занятий необходимо учесть многие факторы: психофизиологические особенности возраста обучающихся, санитарно-гигиенические нормы, сложность учебных предметов, особенности содержания образования в данной школе, интересы и пожелания школьников и педагогов.

Известно, что работоспособность учащихся не остается неизменной в продолжение дня и недели. Причем характерно, что она зависит и от возраста ученика [28].

Эти данные о дневном и недельном циклах изменения работоспособности учащихся позволяют принять меры, направленные на сохранение ее высокого уровня во время прохождения учебного процесса.

Кроме того, общеизвестно, что работоспособность учащегося во второй половине дня, хотя и подвержена аналогичным колебаниям, но, в общем, ниже, чем в первой.

Поэтому в образовательном учреждении рационально распределение классов по сменам с учетом возрастных особенностей при условии обучения, где максимальное количество учащихся задействовано в первую смену.

При этом в связи с повышенной трудностью работы первых и выпускных (9-11) классов учащиеся этих классов должны заниматься только в первую смену.

Стоит также продумать и возможность смены учащихся, занимающихся во вторую смену, по четвертям и полугодиям.

В МОУ «Николаевская СОШ» есть возможность обучения в одну смену, что касается средней и старшей ступеней обучения и это большой плюс.

При составлении расписания занятий вся трудность состоит в том, что степень утомляемости учащихся определяется множеством социальных и психологических факторов, совместное влияние которых может как усилить, так и ослабить ее, или оставить на прежнем уровне.

Серьезное влияние на уровень утомляемости учащихся в течение учебного дня имеет чередование уроков разного содержания и разных типов. Два урока одного предмета или даже уроки двух близких предметов быстрее вызовут утомление, чем те же уроки, но разделенные уроком другого предмета, не близкого им.

То же самое относится и к чередованию уроков одного и того же предмета в течение недели. Оно должно быть равномерным по дням недели, что особо относится к предметам с малым количеством часов.

Современными научными исследованиями установлено, что оптимум умственной работоспособности у детей школьного возраста приходится на интервал от 10 до 12 часов. В эти часы отмечается наибольшая эффективность усвоения материала при наименьших психофизиологических затратах организма.

Поэтому в расписании уроков для учащихся среднего и старшего возраста на 2, 3, 4-х уроках должны проводиться основные предметы. Неодинакова умственная работоспособность учащихся и в разные дни учебной недели. Ее уровень нарастает к середине недели; остается низким в начале (понедельник) и в конце (пятница) недели.

Распределение учебной нагрузки в течение недели строится таким образом, чтобы наибольший ее объем приходился на вторник и (или) среду. На эти дни в школьное расписание включаются либо наиболее трудные предметы, либо средние и легкие по трудности предметы, но в большем количестве, чем в остальные дни недели. Изложение нового материала, контрольные работы следует проводить на 2-4-х уроках в середине учебной недели. Предметы, требующие больших затрат времени на домашнюю подготовку, не должны группироваться в один день школьного расписания.

Кроме этого, следует учесть, что снижению утомляемости способствует и правильное чередование так называемых «трудных» и «легких» предметов. Хотя понятия эти весьма относительны и в ряде случаев субъективны. Нельзя утверждать с полной определенностью, что данный предмет для всех учащихся данного класса является «трудным» или «легким». Здесь многое зависит от психики ученика, его познавательных интересов и способностей, от возраста. Также большое значение имеет и методическое мастерство учителя, характер его взаимоотношений с классом в целом и каждым учеником в отдельности. «Трудность» и «легкость» предмета не исчерпывается только его названием, ибо внутри каждого предмета, будь то «трудный» или «легкий», есть как «трудные», так и «легкие» темы.

Для составления расписания необходимо:

а) Подготовить необходимые документы и вспомогательные материалы:

- Учебный план

- Сведения о количестве классов

- Сведения о кабинетах и о закреплении их за учителями

- Приказ о распределении учебной нагрузки

- Приказ о закреплении классного руководства

- Сведения о планируемом прохождении педагогами курсов повышения квалификации (для предоставления методического дня)

- Личные пожелания учителей (методический день, сдвоенные уроки, наличие «окон»)

- Макет таблицы расписания

- Бирки разных цветов (цвет соответствует какому – либо учителю)

б) Занести в таблицу данные об учителях и разместить в ней количество бирок, соответствующее количеству уроков согласно тарификации.

в) Ориентировочно расставить методические дни для учителей.

г) Расставить предметы, относящиеся к группе легких и ниже средней трудности.

д) Расставить предметы, требующие спаренной расстановки, а также нагрузку учителей, требующую строгой регламентации.

е) Расставить предметы групп повышенной трудности.

ж) По мере расстановки оставшихся предметов провести корректировку расписания.

и) По составленному расписанию учителей написать расписание для учащихся.

Расписание занятий должно соответствовать основным целям и устремлениям школы, ее общей ориентации на качество образования, учитывать психофизиологические особенности учащихся, санитарно-гигиенические нормы, рекомендации медиков и психологов, а также интересы, возможности и объем нагрузки учителей. Наряду с этим, расписание занятий

должно быть достаточно гибким, позволяющим оперативно реагировать на разные ситуации, возникающие с конкретным классом, преподавателем, кабинетом, вносить частные изменения, не меняя основного расписания.

Расписание занятий в образовательном учреждении является одним из важнейших и действенных видов планирования учебно-воспитательной работы, основным организационным документом, определяющим работу ученического и учительского коллективов, администрации и всей школы в целом.

1.4 Анализ и выбор оптимальной информационной системы для составления и контроля школьного расписания

Сегодня на российском рынке программных средств существует большое количество продуктов для составления учебного расписания в различных учебных заведениях. Далее будут приведены характеристики и возможности некоторых наиболее современных программных приложений и систем для формирования расписания.

Программа «НИКА-Люкс» предназначена для составления учебного расписания в среднем образовательном учебном заведении.

Программа учитывает:

- наличие в школе второй смены, пяти- или шестидневной форм обучения;
- наличие специализированных аудиторий;
- методические дни учителей;
- пожелание учителей работать в тот, или иной день;
- дни и часы межшкольного учебного комбината (УПК);
- уровень учебной нагрузки для учеников с учетом коэффициентов сложности предметов.

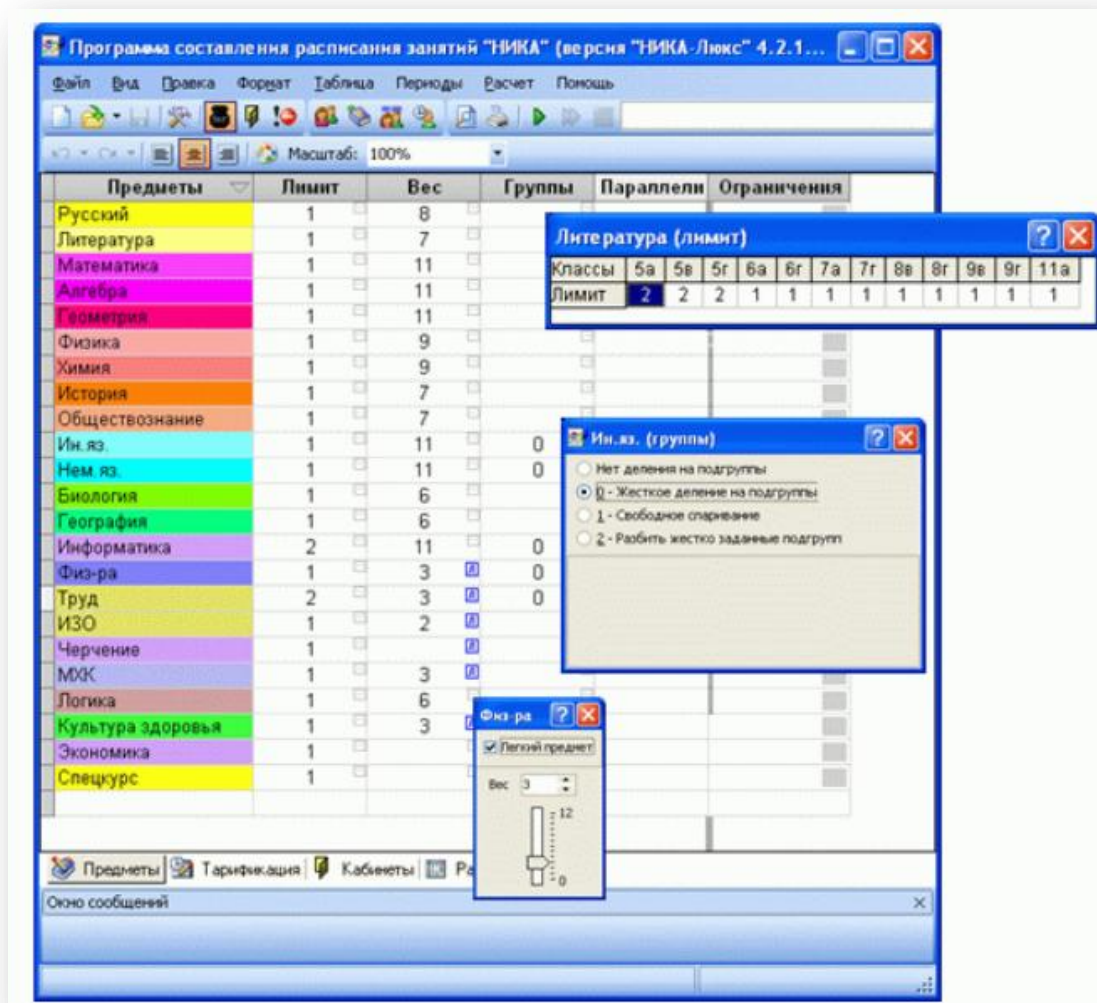


Рисунок 1.1 – Интерфейс программы «НИКА-Люкс»

Программа обеспечивает:

- разделение учебного процесса на пяти- или шестидневную учебную неделю;
- неопределенное время начала занятий первой и второй смены;
- разделение учебных классов на группы (до трех групп);
- объединение классов в потоки;
- составление расписания с учетом особенностей имеющегося аудиторного фонда;
- преподавание учителем нескольких предметов (рисунок 1.1);
- соблюдение «параллелей» учителей;

- ограничение максимально допустимого числа часов по предмету в день;
- отображение и печать расписания занятий в пяти формах, включая индивидуальные расписания учителей и расписания отдельных классов, отчеты по занятости кабинетов и прочее;
- экспорт расписания в формат HTML для отображения на сайте школы;
- экспорт расписания в программное приложение MS Excel;
- удобный инструмент для почасового контроля расписания отдельных учителей;
- инструменты для ручной редакции рассчитанного расписания;
- хранение в одном файле нескольких расписаний на разные периоды учебного года.

При составлении расписания учитывается следующая особенность: специалист, занимающийся составлением расписания, не должен тратить много времени на ожидание решения, получаемого в результате работы программы оптимизации, так как часто что-либо в полученном расписании специалиста не устраивает и задачу приходится решать вновь, ожидая нового решения.

При составлении расписания авторы программы используют методы распространения ограничений. Данные методы позволяют получать допустимые решения, в виде «черновых» расписаний. Специалист при этом, в зависимости от ситуации, должен решить, что в полученном расписании его не устраивает и, в соответствии с этим, убрать некоторые ограничения. Преимуществом данного подхода является возможность оценки специалистом полученных решений. Главным недостатком такого подхода является то, что специалист является человеком, и его возможности по анализу расписания ограничены. При большом количестве ограничений трудно учесть, какое ограничение нужно ослабить, чтобы получилось более оптимальное расписание.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что данная программа имеет автоматический режим работы, но не предусматривает использование каких-либо критериев оптимальности, то есть возможность такой программа составления учебного расписания ограничена получением только допустимого расписания, но не оптимального.

В целом данную программу можно применять для предварительного анализа ограничений в задаче.

Информационная система «Ректор-3» предназначена для составления расписания в средне образовательном учебном заведении с профильной формой обучения [17].

Программа разделена на четыре раздела: «Замены», «Нагрузки», «Расписание» и «Списки».

Раздел «Замены» позволяет учитывать возможность замены преподавателей.

Раздел «Нагрузки» служит для ввода, редактирования и вывода образовательных нагрузок и элективных курсов, а также для мониторинга индивидуальных нагрузок учащихся и тарификации преподавателей.

Раздел «Расписание» предназначен для формирования учебного расписания.

Раздел «Списки» служит для ввода, редактирования и вывода списков преподавателей, аудиторий, предметов и учеников.

Используя программу, учебное расписание можно составлять в автоматическом, ручном или полуавтоматическом режиме. Переход между режимами может осуществляться в любое время. При использовании автоматического режима программа учитывает все ограничения, в том числе и требования СанПиН [26, 27]. При составлении расписания в ручном режиме программа предоставляет возможные варианты расстановки занятий выбранного учителя, а также следить за количеством мест в аудиториях [30].

Итоговый вариант учебного расписания можно экспортировать в Microsoft Word, Excel или на веб-страницу [24].

С 1 сентября 2011 года вступили в силу новые требования СанПиН. Особенностью новых требований является введение подробной шкалы трудности для каждого предмета. Теперь трудность каждого предмета оценивается в баллах для 1-4 классов, отдельно для 5, 6, 7, 8 и 9 классов, и для 10-11 классов. При составлении расписания наибольшая нагрузка учащихся, рассчитанная в баллах, должна приходиться на вторник и/или среду.

Программы для составления расписания «Ректор-3» и «Ректор-Школа» обеспечивают поддержку составления расписания уроков с учетом новых требований СанПиН (рисунок 1.2) [29].

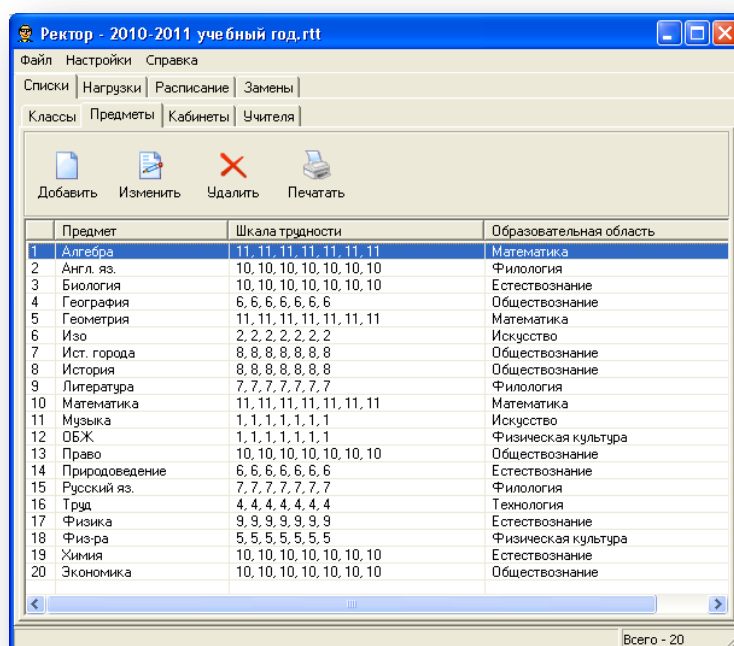


Рисунок 1.2 – Интерфейс программы «Ректор-Школа»

Программа «ХроноГраф 3.0 Мастер» (рисунок 1.3) представляет совокупность автоматического и ручного алгоритмов составления учебного расписания для средне образовательных учебных заведений [15].

Процесс составления учебного расписания с помощью данной программы делится на несколько этапов:

- ввод начальной информации об учебном заведении;
- корректировка учебного плана;

- распределение недельных нагрузок по классам;
- составление расписания;
- распределение кабинетов;

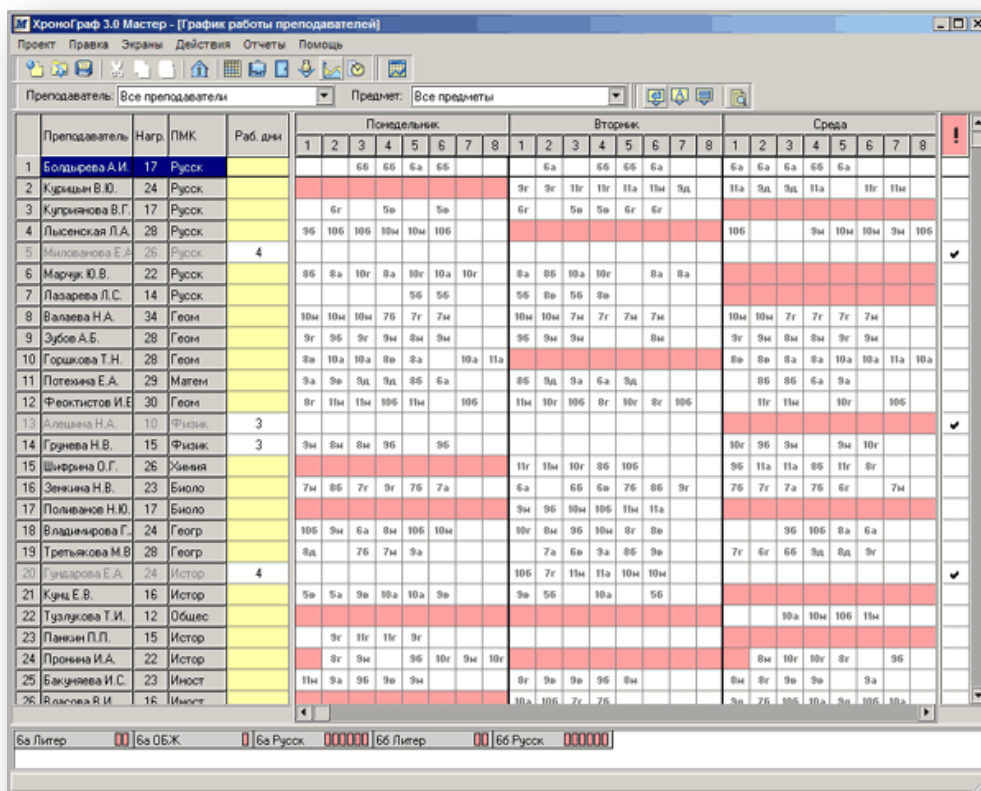


Рисунок 1.3 –Интерфейс программы «ХроноГраф 3.0 Мастер»

Для каждого учителя школы задаются следующие данные: предметы, которые он ведет, является ли учитель классным руководителем (если есть), совместительство, учебная смена, номер закрепленного кабинета и вместимость этого кабинета.

При составлении расписания для всех учителей по каждому учебному классу используется как ручной, так и автоматический режим.

Особенность данной программы заключается в том, что алгоритм составления учебного расписания работает в постоянном диалоге программы и человека и отвечает за выполнение работы по расстановке уроков в сетке расписания.

В тех случаях, когда программа не может принять решение, она предлагает человеку совершить это решение самостоятельно. После того как расписание составлено, происходит расстановка кабинетов в двух режимах: «Преподаватели» и «Уроки». Под «уроками» подразумевается то, что кабинет назначен конкретному преподавателю на конкретный урок. Под режимом «Преподаватели» подразумевается то, что кабинет будет использован преподавателем в течение всего дня.

После окончательного формирования учебного расписания его можно экспортировать в Microsoft Excel и веб-страницу.

Недостатками программы являются:

- отсутствие сообщения ошибки при введении противоречивых ограничений;

- программа обеспечивает поиск только допустимых расписаний;

Система «AVTOR School» предназначена для составления учебного расписания различной сложности и сопровождения его в течение всего учебного года (рисунок 1.4).

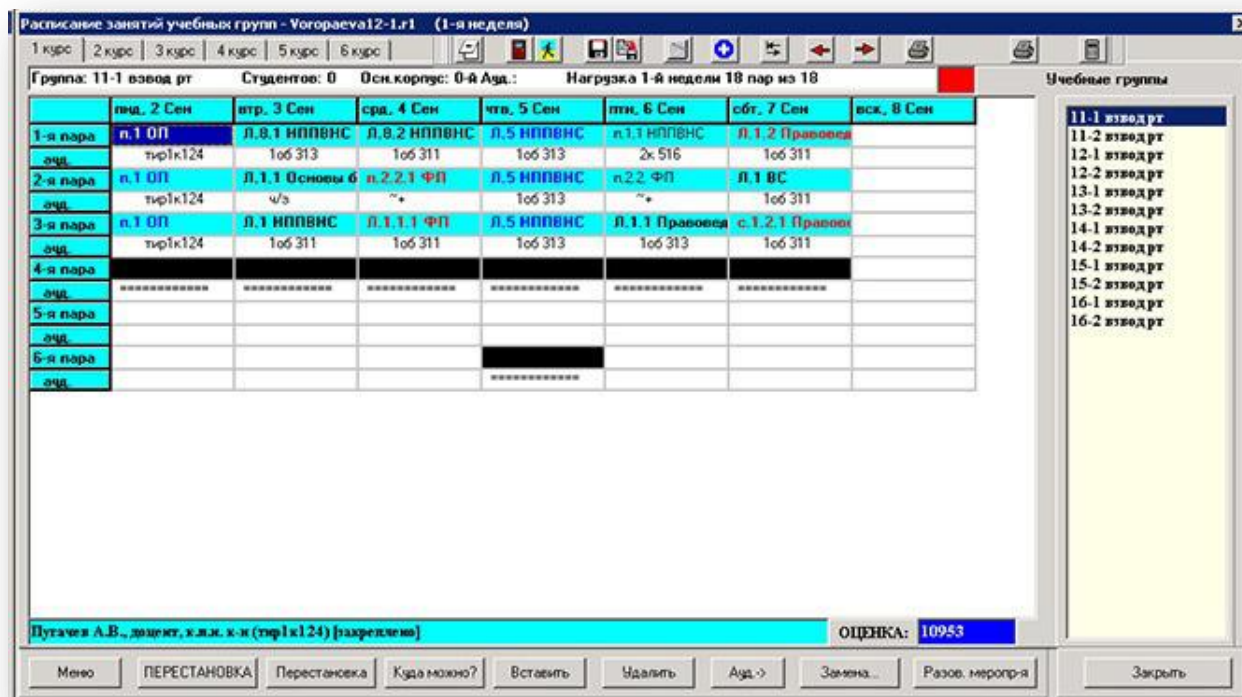


Рисунок 1.4 – Интерфейс программы «AVTOR School»

Существует несколько вариантов программы для различных учебных заведений:

- среднеобразовательные учебные заведения;
- среднеспециальные учебные заведения;
- учебные заведения культуры и искусства;
- высшие учебные заведения, очной и заочной формы обучения;
- высшие военные учебные заведения.

Программа использует мощный алгоритм составления и оптимизации учебного расписания. Даже при большом количестве жестких непротиворечивых ограничений программа расставляет все занятия в сетку расписания. Также программа помогает пользователю устранить противоречивые ограничения, используя специальный блок анализа.

«AVTOR School» позволяет:

- оптимизировать количество пустых занятий («окон») в сетке расписания, как для преподавателей, так и для учащихся;
- оптимально расставлять занятия в кабинеты в зависимости от вместимости и оснащения оборудованием кабинета;
- учитывать желания, как штатных преподавателей, так и совместителей-почасовиков;
- соединять классы в потоки;
- разделять классы на учебные подгруппы (до 10);
- учитывать требования СанПиН;
- помимо основных предметов проводить спецкурсы и факультативы;
- экспортировать окончательный вариант расписания в MicrosoftExcel, Word и веб-страницу.

При решении задачи составления расписания используется следующий порядок: автоматически составляется допустимое расписание, если расписание не составляется, то в интерактивном режиме имеется возможность устранения ошибок, выявленных в ходе работы блока анализа исходных данных, также можно устранить ошибки в ручном режиме [19].

Также дополнительно проведено исследование по теме на основе патентной информации. Проанализированы следующие программные продукты для электронно-вычислительных машин, описание которых находится в российской базе данных Роспатента.

Программа для управления школой «HOLLINOP schoolmaster CRM (номер свидетельства 2016615830, 31.05.2016). Программа предназначена для автоматизации рабочих процессов в образовательном учреждении (компании), оказывающем свои услуги на платной основе. Программа применяется при ведении расписания занятий, для учета платежей клиентов, для организации процесса продаж и работы с клиентами, для учета эффективности работы сотрудников. Функциональные возможности программы: обновляемое расписание занятий; база данных студентов и клиентов; настраиваемые рассылки смс-сообщений и e-mail; постановка и контроль исполнения задач сотрудников; учет платежей клиентов, прихода/списаний с личного счета, выявление должников; учет результатов тестирования; создание курсов для обучения онлайн; личный кабинет ученика с возможностью дистанционного обучения; интеграция с системами телефонии; отчеты и статистика по работе организации; видео-чат; интеграция с сайтом учреждения; разделение прав доступа сотрудников; учёт учебных материалов.

Программа E-School 1.0 (номер свидетельства 2014663026, 15.12.2014). Программа предназначена для автоматизации деятельности начальных и средних общеобразовательных школ и обеспечивает обработку данных по учащимся и учителям. Программа позволяет обрабатывать: карточки учащихся и учителей, оценки учащихся, списки классов; списки предметов, составлять расписание, а также осуществлять поиск информации по заданным критериям. Программа может применяться в различных образовательных учреждениях начального и среднего образования для учета и контроля учебного контингента.

Программа 1С: Автоматизированное составление расписания. Школа (номер свидетельства 2016663758, 15.12.2016). Программа предназначена для составления расписания в образовательных организациях. Функциональные

возможности: составление расписания различной сложности в автоматическом, ручном и смешанном режимах; учет требований СанПиН и ФГОС по последовательности проведения занятий, максимальной дневной нагрузке с учетом сложности занятий; учет пожеланий и возможностей учителей, классов учащихся, помещений; составление индивидуальных траекторий для групп и отдельных учащихся; построение расписания для нескольких смен и сеток звонков; автоматическая проверка на ошибки; формирование учебного плана на основе готового шаблона базисного учебного плана, рекомендованного Министерством образования и науки РФ; подбор и ведение замен; формирование отчетов об использовании помещений и проведенных занятиях.

Рассмотренные программные приложения Роспатента предназначены для автоматизации процессов в образовательном учреждении и имеют множество излишних функций для работы, и, следовательно, исключаются из дальнейшего анализа.

По результатам опроса завучей средних образовательных учреждений были определены названия критериев для выбора информационной системы. Сравнение информационных систем по предложенным критериям для решения задачи составления расписания приведено в таблице 1, а также представлено графически на рисунке 1.5.

Таблица 1.1 – Основные критерии для выбора оптимального программного продукта для формирования расписания в школе

| Критерии | «НИКА-Софт» | «Ректор-3» | 1С: «ХроноГраф 3.0 Мастер» | «AVTOR School» | 1С: Автоматизированное составление расписания. Школа |
|-----------------------------------|-------------|------------|----------------------------|----------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Соответствие СанПиН 2.4.2.2821-10 | + | + | + | + | + |
| Функционал | + | + | + | + | + |
| Проф/непроф | +/- | -/+ | +/- | +/- | +/- |
| Экспорт данных | + | + | + | + | + |

Продолжение таблицы 1.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Удобный интерфейс | - | + | - | + | + |
| Количество учебных учреждений* | нд** | 1500 | нд | 300 | нд |
| Стоимость, руб. | 6 700 | 6 000 | 5 000 | 15 000 | 14 400 |

* – информация, доступная на официальном сайте разработчика;

** – нет данных.

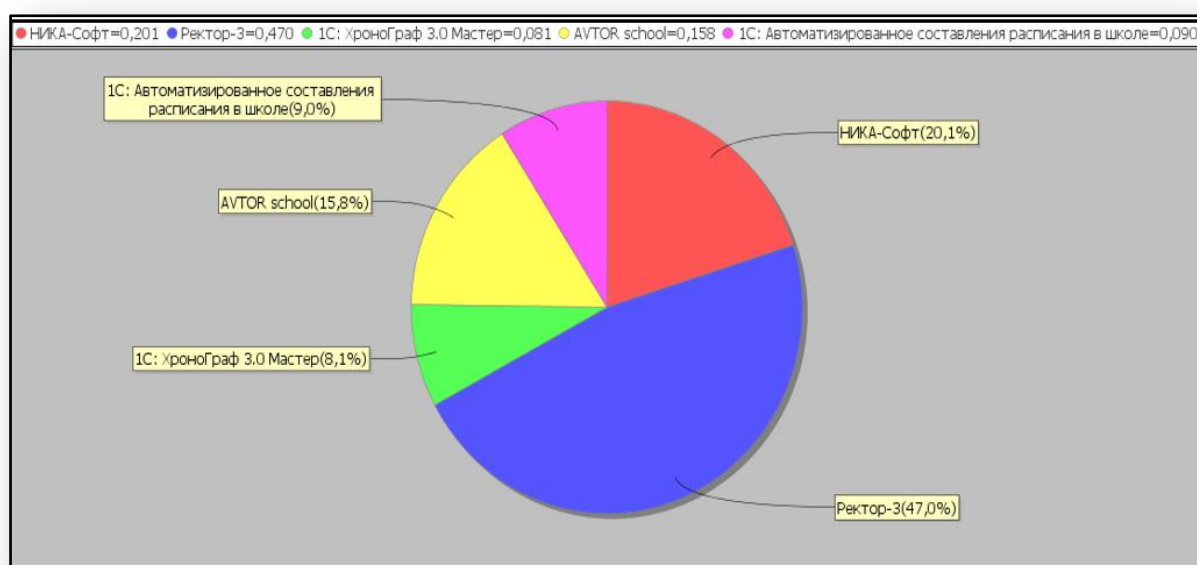


Рисунок 1.5 – Результат выбора оптимальной ИС в СПП «Решение»

Рассмотрена необходимость эффективного использования информационных технологий в современной школе. Показаны основные направления внедрения информационных технологий в деятельность Муниципального общеобразовательного учреждения «Николаевская СОШ». Описан процесс составления и контроля расписания в общеобразовательном учреждении. Проанализированы существующие востребованные современные информационные системы для составления и контроля школьного расписания – «НИКА-Люкс», «Ректор-3» и др. Метод анализа иерархий однозначно показал,

что из всех представленных программных решений на сегодня является ИС «Ректор-3».

Глава 2 Анализ деятельности Муниципального общеобразовательного учреждения «Николаевской СОШ»

2.1 Структура образовательного учреждения и система его управления

Согласования между образовательной моделью в школе и структурой ее управления – условие гармонического развития организационных и образовательных процессов. В основу проектирования модели управления школы положены Закон РФ «Об образовании», Устав школы, нормативно-правовые документы школы департамента образования Белгородской области, педагогического совета и органов общественного самоуправления школы [21, 35].

Исходя из целей, принципов построения и стратегии развития построена матричная структура управления (рисунок 2.1), в которой выделяется 4 уровня управления [3]:



Рисунок 2.1 – Структура управления образовательным процессом

Первый уровень – управляющий совет школы, директор – главное административное лицо, на котором «лежит» персональная ответственность за все, что делается в образовательном учреждении всеми субъектами управления. На этом же уровне модели находятся высшие органы коллегиального и общественного управления, имеющие тот или иной правовой статус: Управляющий Совет школы, Педагогический совет, общее собрание работников, органы самоуправления учащихся. Субъекты управления этого уровня обеспечивает единство управляющей системы в целом, определяют стратегическое направление развития образовательного учреждения, всех его подразделений (рисунок 2.1).

Второй уровень – заместители директора образовательного учреждения и завхоз, органы, входящие в сферу влияния каждого из членов администрации.

Каждый член администрации интегрирует определенное направление или подразделение учебно-воспитательной системы согласно своему административному статусу или общественной роли. Этот уровень выступает звеном опосредованного руководства директора образовательной системой [13].

Его главная функция согласование деятельности всех участников процесса в соответствии с заданными целями, программой и ожидаемыми результатами, то есть добиваться тактического воплощения стратегических задач и прогнозов.

Третий уровень – методические объединения. К управленцам этого уровня относятся руководители методических объединений. Взаимодействие субъектов управления этого уровня осуществляется через специализацию функций при их одновременной интеграции. Руководство на этом уровне основано преимущественно на личных контактах, осуществляется с учетом индивидуальных особенностей и не формализовано.

Четвертый уровень – учащиеся, родители и учителя. Развитие самоуправления на этом уровне обеспечивает реализацию принципа

демократизации. Участие детей в управляющей системе формирует их организаторские способности и деловые качества.

Управление педагогической системой, как и управление любой социальной системой есть, прежде всего, процесс обработки информации, состоящий из трех основных этапов: сбор информации, ее обработка и принятие управленческого решения [12].

2.2 Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса

Материально-техническая база школы способствует качественной организации педагогического процесса [16].

Школа имеет 20 кабинетов, из них: начальных классов – 4; русского языка и литературы – 2; иностранного языка – 1; информатики и вычислительной техники – 1; биологии – 1; химии – 1; географии – 1; ИЗО – 1; ОБЖ – 1; математики – 1; физики – 1; истории – 1; технологии – 1; мастерские – 2; спортивный зал – 1.

Материально-техническая база школы представлена оборудованными спортивным залом, спортивной площадкой. Уроки физкультуры и ОБЖ обеспечены необходимым оборудованием.

В школе имеется компьютерный класс, удовлетворяющий санитарно-гигиеническим нормам, что отмечено проверками Роспотребнадзора. В 2006 году Николаевская средняя общеобразовательная школа подключена к сети Интернет, с 2008– 2009 учебного года активно пользуется услугами Интернет и электронной почты. На один компьютер приходится 6 учеников. Кроме того, в школе действуют: библиотека, столовая на 110 посадочных мест.

Все учителя-предметники стараются повысить материально-техническое обеспечение учебно-воспитательного процесса: работают над оформлением тематических папок, изготовлением раздаточного материала, таблиц, стендов, используют учебно-методическую литературу, дидактические материалы.

2.3 Организационно-педагогические условия и педагогические технологии

«Педагогические условия – это процесс, влияющий на развитие личности, представляющий собой совокупность внешних факторов (обстоятельств, обстановки) с единством внутренних сущностей и явлений... Организационные условия – это совокупность условий, обеспечивающих целенаправленное управление, планирование, организация, координация, регулирование и контроль над образовательным процессом...» [39]. Неотъемлемой и центральной частью таких условий является корректное расписание, при составлении которого придерживались всех рекомендаций, требований и условий.

Расписание занятий утверждается директором образовательного учреждения. Расписание составляется на основе рекомендаций СанПиН 2.4.2.2821-10. Перечислим некоторые из них:

- оптимальная умственная работоспособность у детей школьного возраста приходится на интервал 10-12 часов;
- для учащихся среднего возраста основные предметы должны приходиться на 2- 4 уроки;
- умственная работоспособность учащихся нарастает к середине недели, остается низкой в начале (понедельник) и в конце недели (пятница);
- основная учебная нагрузка как правило приходится на вторник и четверг, среда является несколько облегченным днем;
- проверочные и контрольные работы проводятся на 2-4 уроках в середине учебной недели;
- трудными для учащихся предметами считаются математика, английский язык, физика, химия, история, русский язык, литература и информатика.

Проведение «нулевых» уроков во всех классах запрещено. Основной формой организации обучения в 5-9 классах является классно-урочная система. В 8-9 классах уроки по отдельным темам проводятся в форме уроков-школьных лекций и семинарских занятий.

В образовательном учреждении действует система поддержки и сопровождения развития учащихся, функционирующая на основе взаимодействия Методического объединения классных руководителей, заместителей директора по учебной и воспитательной работе, организатора ОБЖ, медицинского работника.

Задачами службы поддержки являются:

- обеспечение охраны и укрепления здоровья учащихся, предупреждение учебных перегрузок;

- контроль за обеспечением валеологически целесообразного режима проведения учебных занятий;

- выявление индивидуальных особенностей познавательной деятельности учащихся, проблем в учебе, в не учебной и внеурочной деятельности, в социальной сфере и личностных проблем учащихся с целью определения способов осуществления поддерживающей или коррекционной деятельности.

Как видно из определения организационных условий, оптимально сформированное расписание занятий будет соответствовать основным целям и устремлениям школы, ее общей ориентации на качество образования.

2.4 Обоснование необходимости и цели внедрения информационной системы для решения задач составления и контроля школьного расписания

Разработка расписания учебных занятий является процессом, требующим глубокого знания и понимания действующих учебных планов и программ, знания фактических возможностей преподавательского состава

школы, пропускной способности аудиторного фонда и учебных классов, а также другой дополнительной информации.

Составление расписания вручную – очень трудоёмкий процесс. Каждый завуч знает, как много времени и сил уходит на его подготовку и обновление, сколько различных факторов необходимо при этом учитывать. Регулярно приходится тратить много сил на предотвращение следующих ошибок в расписании:

- превышение нормы времени обучения;
- «окна» между уроками;
- два разных урока в одно время в одном кабинете;
- два разных занятия в одно время у одного учителя.

По сформированным автором критериям (таблица 1) для выбора программного приложения нужно отметить, что все программные продукты разработаны с учетом требований, предъявляемыми действующими СанПиН «Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях», в частности, ограничениями на: 1) нагрузку по предметам на год, неделю; 2) максимальная нагрузка и трудность предметов в баллах.

В процессе анализа также было выявлено, что по необходимым функциональным возможностям все предлагаемые продукты целесообразно использовать для составления расписания в профильных и непрофильных школах, индивидуальных траекторий и дополнительной занятости учащихся с последующей выгрузкой данных в MS Excel.

Критерий «Удобный интерфейс» – субъективный, т.е. это личная оценка автора программных решений, в том числе оценка предлагаемых управляющих элементов, цветовых качеств и их взаимосвязи. Для автора данной работы наиболее приемлемые оказались – «Ректор-3», «AVTOR School», 1С: Автоматизированное составление расписания. Школа.

По количеству учебных заведений (пользователей), можно сделать вывод, что наиболее популярным является решение «Ректор-3».

С экономической точки зрения для районной школы оптимальными являются следующие решения – «НИКА-Софт», «Ректор-3» и 1С: «ХроноГраф 3.0 Мастер». Но программное приложение 1С: «ХроноГраф 3.0 Мастер» требует для работы платформу 1С: Предприятие, что связано с дополнительными немалыми расходами.

Итак, проанализировав критерии выбора программного приложения для формирования расписания в МОУ «Николаевская СОШ», наиболее оптимальным решением является «Ректор-3».

Для повышения эффективности и качества составления расписания в Муниципальном общеобразовательном учреждении «Николаевской СОШ» необходимо внедрение информационной системы «Ректор-3», что позволит:

- оперативно составлять расписание быстро;
- составлять расписание качественно (без «окон», в соответствии с нормами СанПиН и требованиями ФГОС);
- расписание должно соответствовать графикам учебно-производственного процесса.
- учитывать у учителей 36 часовую рабочую неделю, так как превышение чревато двойной оплатой;
- учитывать замену уроков и учителей с автоматическим отражением в тарификации сотрудников;
- реализовать выгрузку фактической нагрузки учителей (с учётом замен).

Правильность введенной исходной информации в процессе работы автоматически будет контролироваться информационной системой «Ректор-3». Это обеспечит корректность созданного расписания и его соответствие заданному варианту школьного учебного плана. Кроме того, предусмотрена возможность оперативного изменения исходных данных согласно изменениям в условиях работы школы.

Проанализирована деятельность Муниципального общеобразовательного учреждения «Николаевской СОШ», в том числе рассмотрены структура управления и материально-техническое обеспечение образовательного процесса. Обоснована необходимость использования ИС «Ректор-3» для решения задач модернизации процесса составления и контроля школьного расписания.

Глава 3 Совершенствование информационного обеспечения для процесса формирования расписания

3.1 Обоснование проектных решений

По техническому обеспечению представлено следующее обоснование. Техническое обеспечение – это совокупность технических средств, которые необходимы для непосредственной работы программного приложения, соответствующей документации на эти средства и технологические процессы [1].

В комплекс технических средств входят:

- 1) Любые модели компьютеров.
- 2) Устройства сбора, хранения, обработки, передачи и вывода данных.
- 3) Устройства передачи данных по линиям связи.
- 4) Оргтехника и др.

Для эффективного решения поставленной задачи по формированию расписания в общеобразовательной школе нет специфических требований к техническому обеспечению. Техническое обеспечение ВКР включает в себя уже имеющуюся в образовательном учреждении технику – персональные компьютеры, оргтехника, линии связи, сетевое оборудование [11].

При выборе ПЭВМ для реализации комплекса поставленных задач учитываются следующие характеристики [2, 10]:

- скорость обработки информации (тактовая частота процессора);
- объем оперативной памяти; этот фактор также влияет на скорость обработки информации;
- наличие периферийных устройств
- другие технические характеристики ПЭВМ.

Данное оборудование используется в настоящее время в Николаевской муниципальной средней общеобразовательной школе.

Произведен подбор технических средств с минимальным системным требованием, возможно и более производительное оборудование, но потребуется на порядок больше затрат на покупку.

По программному обеспечению представлено следующее обоснование. Программное обеспечение – это совокупность программ и программных приложений для проведения обработки информации и операций ввода/вывода [18]. Важным этапом для работы «Ректор-3» является выбор необходимого программного обеспечения.

Рассмотрим основные требования к операционной системе [9]. Операционная система должна обеспечивать удобство, эффективность, надежность, безопасность выполнения пользовательских программ. Для пользователя самое главное, чтобы его программа работала, вела себя предсказуемо, выдавала необходимые ему правильные результаты, не давала сбоев, не подвергалась внешним атакам. Операционная система обеспечивает полезность и эффективность использования технических средств и ресурсов, обрабатывает прерывания, защищает компьютер от сбоев, отказов и хакерских атак. Эта деятельность операционной системы может быть не столь заметной для пользователя, но она осуществляется постоянно. Особая функция операционной системы, без которой невозможно использовать компьютер, - это работа с внешними устройствами. Например, операционная система обрабатывает любое обращение к жесткому диску, обеспечивая работу соответствующего драйвера. Подчеркнем особую важность среди функций современных операционных систем обеспечения безопасности, надежности и защиты данных. Следует учитывать, что компьютер и операционная система работают в сетевом окружении, в котором постоянно, возможны и фактически происходят атаки хакеров и их программ, ставящие своей целью нарушение работы компьютера, «взлом» конфиденциальных данных специалиста, хранящихся на нем, похищение логинов, паролей, использование компьютера как «робота» для рассылки реклам или вирусов и др [32, 33]. Всем этим

требованиям удовлетворяет операционная система Microsoft Windows 7 и выше, выбранная для данной работы [4, 6].

По информационному обеспечению представлено следующее обоснование. Информационное обеспечение включает полный набор показателей, документов, классификаторов и кодификаторов информации, файлов, баз данных, баз знаний, методов их использования в образовательной деятельности, а также способы создания, представления, сбора, хранения, преобразования, передачи информации, принятые в конкретной системе для удовлетворения информационных потребностей пользователей в нужной форме и в требуемое время [34].

В рамках информационного обеспечения имеются внешние и внутримашинные массивы информации, воспринимаемые человеком без технических средств [40].

Внутримашинные массивы информации содержатся на носителях и состоят из файлов. Они могут быть созданы как совокупность отдельных файлов, каждый из которых отражает некоторое множество однородных управленческих документов или как базы данных.

Организация информационного обеспечения определяется составом объектов отражаемой предметной области, задач, данных и совокупностью информационных потребностей пользователей автоматизированной системы.

В МОУ «Николаевская СОШ» имеется весь комплект утвержденных документов для реализации задач данной работы.

По технологическому обеспечению представлено следующее обоснование. От того насколько рационально будет спроектирован технологический процесс по формированию расписания, настолько качественный будет получен результат.

Исследуемый технологический процесс, как правило, состоит из нескольких этапов. Целью первого этапа является сбор, регистрация, передача данных для дальнейшей обработки (классы, учителя, предметы, часы). Цель второго этапа – перенос данных на машинные носители в виде записей в

программное приложение «Ректор-3» для формирования информационной базы. Третий этап включает операции накопления, сортировки, корректировки и обработки данных.

При выборе варианта технологического процесса требуется учитывать следующие требования:

- обеспечение достоверности обрабатываемой информации;
- решение задач в установленные сроки;
- обеспечение минимальных трудовых и стоимостных затрат на обработку данных;
- наличие возможности обработки данных на ЭВМ;
- возможность решения задачи в различных режимах.

Исходя из перечисленных выше требований, целесообразно использовать выбранное программное приложение на рабочем месте завуча, которое позволит децентрализовать процесс решения задачи и повысить производительность работы.

При обработке данных желательно использовать массивы нормативно-справочной информации. Это дает преимущества в скорости поиска, выбора, сортировки и т.д. При этом необходима возможность просмотра полученных результатов перед оформлением и передачей выходной информации.

3.2 Создание руководства пользователя по информационной системе «Ректор-3»

Руководство пользователя – это основной документ в составе эксплуатационной документации на автоматизированную систему [8], предназначенный для использования при решении прикладных задач с помощью рассматриваемой системы. Документ включает и ознакомление со всеми возможностями информационной системы, и описание конкретных процедур решения задач, и приведение различных инструкций. Иногда руководство пользователя похоже на справочник, к которому можно

обращаться в процессе работы, а иногда – на учебник, который позволяет изучить принципы работы с программным приложением и его возможности, а затем применять их на практике.

Руководство пользователя разработано с учетом требований ГОСТ 34.601-90, а также РД 50-34.698-90 (п.п. 3.4 Руководство пользователя).

Документ включает в себя общие сведения, назначение и условия применения информационной системы «Ректор-3» (далее по тексту – ИС), описание действий по установке программного приложения на рабочее место заместителя директора по учебно-воспитательной работе. Документ также содержит описание действий специалиста при работе с ИС с пошаговым разъяснением принципов работы и действий в случае возникновения аварийных ситуаций.

ИС предназначена для автоматизации процесса формирования расписания в образовательных учреждениях (Муниципальное общеобразовательное учреждение «Николаевская средняя общеобразовательная школа Вейделевского района Белгородской области).

В документе описаны возможности ИС, такие как:

- ввод, редактирование и вывод списков преподавателей, аудиторий, предметов и учеников;
- ввод, редактирование и вывод образовательных нагрузок и элективных курсов в учреждении;
- формирование учебного расписания отдельно для класса или для учителя, а также для всех участников данного исследуемого процесса одновременно;
- изменение сохраненного учебного расписания, в том числе и в ручном режиме;
- представление итогового расписания для объектов образовательного процесса;
- сортировка и фильтрация данных;

- мониторинг индивидуальных нагрузок учащихся и тарификация учителей;
- возможность планировать замены преподавателей;
- экспортировать итоговое расписание в другие программные приложения.

При работе с ИС и предлагаемым руководством специалист по формированию школьного расписания должен иметь опыт работы с ОС MS Windows XP и выше, навык работы с браузерами, а также обладать следующими знаниями:

- знать соответствующую предметную область;
- знать основы многомерного анализа;
- знать методы поддержки и принятия решений.
- уметь формировать отчеты о работе в ИС;
- осуществлять анализ данных.

В документе последовательно рассматриваются принципы работы согласно структуре ИС (рисунок 3.1), которая состоит из 4-х разделов – «Списки», «Нагрузки», «Расписание», «Замены». Каждый из этих разделов делится на страницы. Заметим, что страницы разных разделов имеют одинаковое название, но разное содержание.

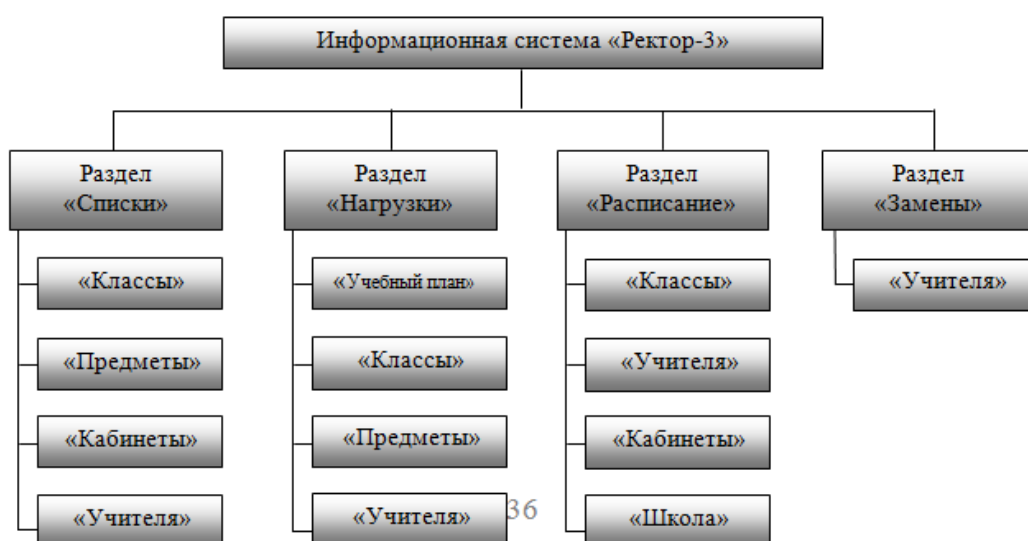


Рисунок 3.1 – Структура информационной системы «Ректор-3»

В разделе «Списки» описывается последовательность ввода данных – названия классов, ФИО учителей, дисциплин и информация по аудиторному фонду.

В разделе «Нагрузки» – ввод данных из Учебного плана и нагрузок, а также каким образом происходит консолидация и передача данных в другие списки («Классы», «Учителя», «Предметы»)

В разделе «Расписание» показана последовательность формирования и различные представления расписания (отдельно по классам, по учителям, по кабинетам, а также одновременно по всей школе). В документе рассмотрено несколько способов формирования расписания – автоматический, полуавтоматический и ручной режимы.

В разделе «Замены» должны быть записаны данные по планированию замен для временно недоступных учителей, например, если учителя посещают курсы повышения квалификации.

В руководстве подробно и последовательно рассмотрены структурные элементы главного окна программного продукта (рисунок 3.2).

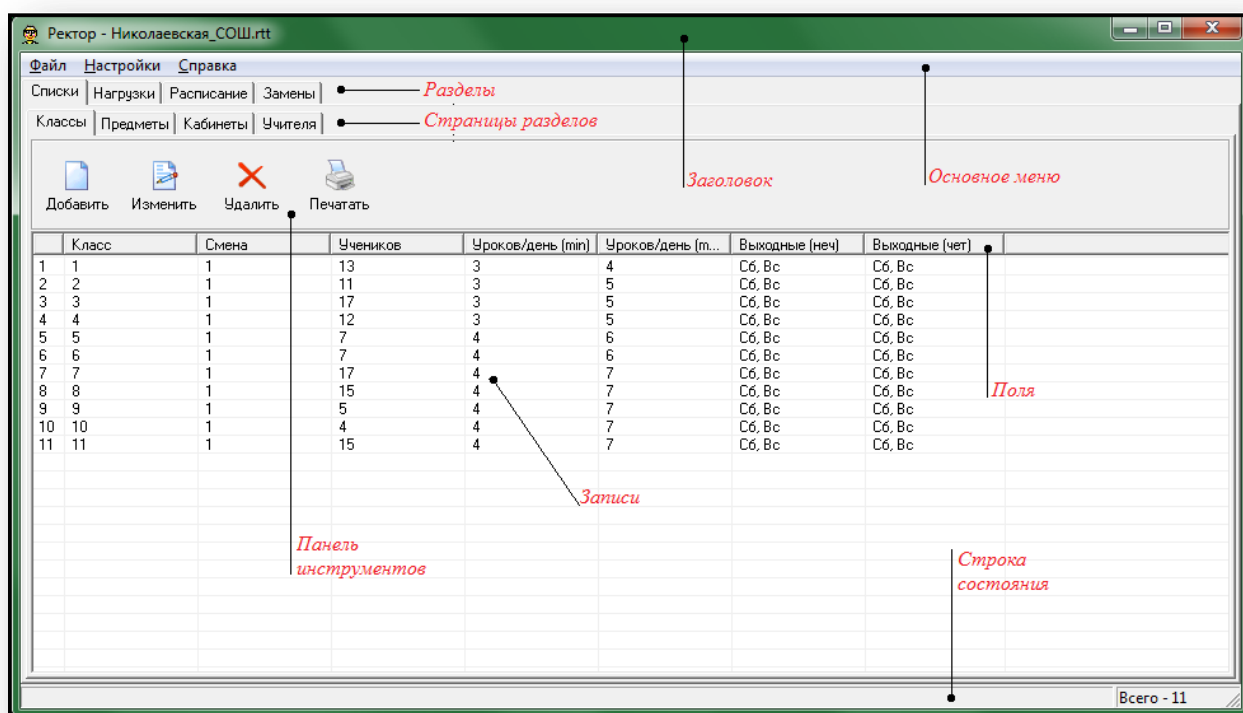


Рисунок 3.2 – Структурные элементы главного окна ИС «Ректор-3»

При выборе ПЭВМ для реализации комплекса поставленных задач в ИС должны учитываться следующие характеристики [25]:

- скорость обработки информации (тактовая частота процессора);
- объем оперативной памяти; этот фактор также влияет на скорость обработки информации;
- наличие периферийных устройств.

На АРМ завуча должны быть установлены программные приложения ОС MS Windows XP и выше; MS Office.

Также для экспорта данных необходим веб-браузер одного из следующих типов и версий:

- Internet Explorer (версия 10.0 и выше);
- Google Chrome (версия 34.0.1847.131 и выше);
- Mozilla Firefox (версия 28.0 и выше);
- Opera (версия 18.0.1284.68 и выше);
- Safari (версия 7.0 и выше).

ИС получает входные данные по объектам, которые в той или иной степени относятся к будущему расписанию и подлежат обработке в автоматическом режиме. Обработка данных также подразумевает их преобразование для внутреннего представления в ИС с последующей проверкой на соответствие или ошибки.

ИС генерирует выходную информацию в виде форм для последующего отображения, а также при необходимости в виде файлов формата .xls и .doc (Приложение В).

В заключительной части документа описаны аварийные ситуации, а также даны рекомендации при работе с ИС.

С полным содержанием руководства пользователя по информационной системе «Ректор-3» можно ознакомиться в Приложении Г.

3.3 Процесс формирования расписания на новый учебный год

В разработанном руководстве пользователя указано, что работу по автоматизации расписания необходимо начать с формирования списков.

При открытии программного приложения в диалоговом окне открывается пустой список классов. Согласно инструкции добавляются все 11 классов исследуемой школы (рисунок 3.3).

| | Класс | Смена | Учеников | Уроков/день (min) | Уроков/день (max) | Выходные (неч) | Выходные (чет) |
|----|-------|-------|----------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|
| 1 | 1 | 1 | 13 | 3 | 4 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 2 | 10 | 1 | 4 | 4 | 6 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 3 | 11 | 1 | 15 | 4 | 7 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 4 | 2 | 1 | 11 | 3 | 5 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 5 | 3 | 1 | 17 | 3 | 5 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 6 | 4 | 1 | 12 | 3 | 5 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 7 | 5 | 1 | 7 | 4 | 6 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 8 | 6 | 1 | 7 | 4 | 6 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 9 | 7 | 1 | 17 | 4 | 7 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 10 | 8 | 1 | 15 | 4 | 7 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 11 | 9 | 1 | 5 | 4 | 7 | Сб, Вс | Сб, Вс |

Рисунок 3.3 – Список всех классов МОУ «Николаевская СОШ»

Далее необходимо ввести данные о дисциплинах. Список дисциплин на вкладке «Предметы» должен соответствовать всем дисциплинам МОУ «Николаевская СОШ», которые изучаются в I-XI классах (рисунок 3.4). Также на вкладке необходимо указывать значения шкалы трудности в баллах и образовательную область.

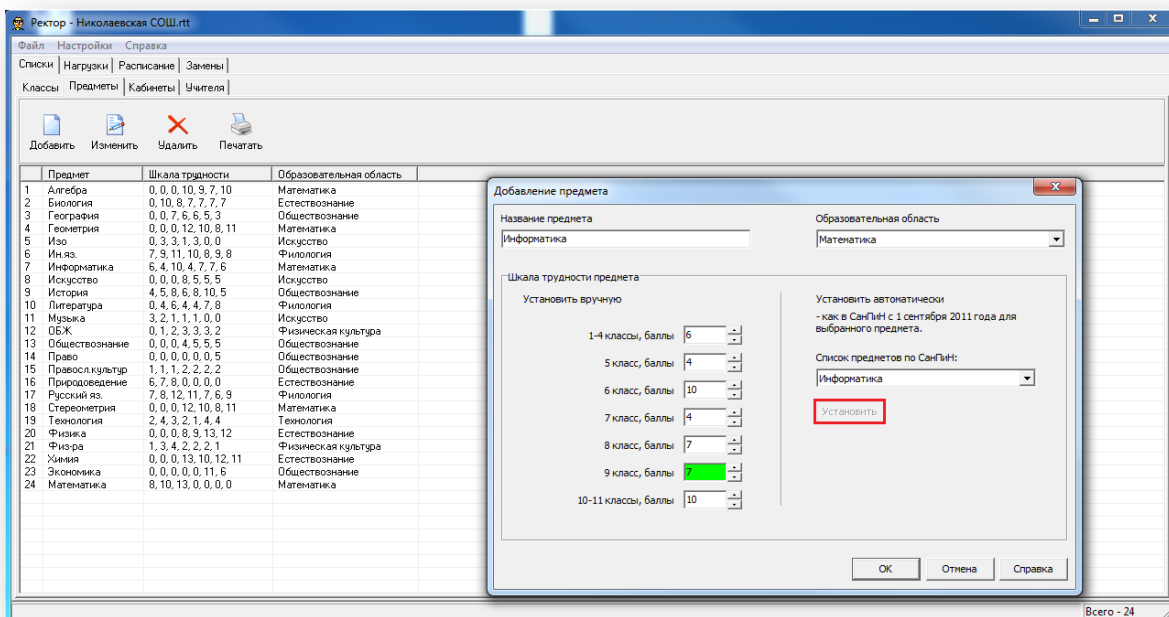


Рисунок 3.4 – Общий список всех предметов МОИ «Николаевская СОШ»

Следующий шаг – добавление данных по аудиторному фонду. В МОУ «Николаевская СОШ» нет деления на корпуса.

Управление списком учителей осуществляется на странице «Учителя» (рисунок 3.5).

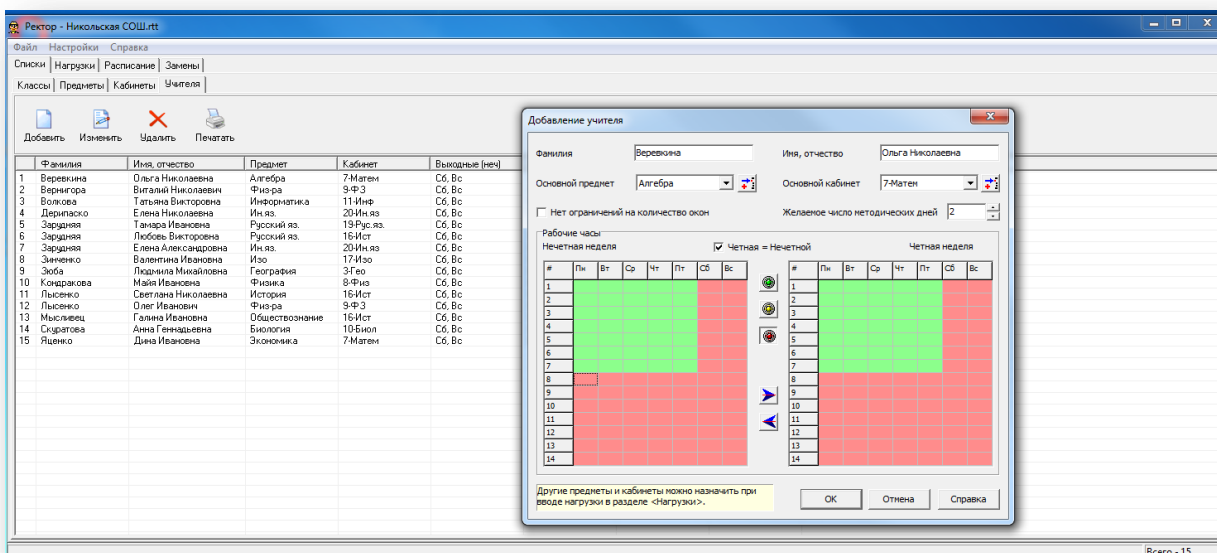


Рисунок 3.5– Список учителей МОУ «Николаевская СОШ»

При добавлении данных о конкретном учителе обязательно указываются его фамилия, и допустимые номера уроков. Также для учителя надо указать желаемое число методических дней. Под методическим днем понимается рабочий день учителя, в котором нет уроков. При автоматическом составлении расписания система по возможности постарается учесть этот параметр.

Рекомендуется устанавливать выключатель «Нет ограничений на количество окон» для учителей, которые находятся в школе весь день.

В разделе «Нагрузки» на первой странице отображаются данные из Учебного плана школы (рисунок 3.6), предназначенный для контроля исходных данных.

| Образ. область | Предметы\Классы: | 1 | 10 | 11 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Всего: |
|----------------|-----------------------------------|------|-----|------|------|------|------|-----|-----|------|------|-----|--------|
| 1 | Филология Ин.яз. | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 27 |
| 2 | Филология Литература | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 35 |
| 3 | Филология Русский яз. | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 3 | 2 | 42 |
| 4 | Математика Алгебра | 4 | 4 | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 17 |
| 5 | Математика Геометрия | 2 | 2 | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 6 | Математика Информатика | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | 2 | 5 |
| 7 | Математика Математика | 4 | | | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | | | | 27 |
| 8 | Математика Стереометрия | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 9 | Обществознание География | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 10 | Обществознание История | 2 | 2 | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 |
| 11 | Обществознание Обществознание | 3 | 3 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 10 |
| 12 | Обществознание Право | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| 13 | Обществознание Правосл.культур | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 14 | Обществознание Экономика | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| 15 | Естествознание Биология | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 16 | Естествознание Природоведение | 2 | | | 2 | 2 | 2 | | | | 2 | 2 | 10 |
| 17 | Естествознание Физика | 2 | 2 | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 18 | Естествознание Химия | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | 2 | 6 |
| 19 | Искусство Изо | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 7 |
| 20 | Искусство Искусство | | | | | | | | | | 1 | 1 | 2 |
| 21 | Искусство Музыка | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 7 |
| 22 | Физическая культура ОБЖ | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 23 | Физическая культура Физ-ра | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 33 |
| 24 | Технология Технология | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 |
| Базовый | Всего: | 21 | 34 | 34 | 23 | 23 | 24 | 29 | 30 | 32 | 33 | 33 | 316 |
| Вариативный | Всего: | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Всего: | 21 | 34 | 34 | 23 | 23 | 24 | 29 | 30 | 32 | 33 | 33 | 316 |
| Макс. нагрузка | Всего: | 21 | 34 | 34 | 23 | 23 | 23 | 29 | 30 | 32 | 33 | 33 | |
| Учеников: | | [13] | [4] | [15] | [11] | [17] | [12] | [7] | [7] | [17] | [15] | [5] | [123] |

Рисунок 3.6 – Учебный план МОУ «Николаевская СОШ» на 2017/2018 гг.

Учебный план может состоять из базовой и вариативной частей. В данной работе вариативная часть отсутствует [37].

Для формирования Учебного плана нужно ввести следующие данные для каждого класса:

- количество часов по дисциплинам;
- максимальную недельную нагрузку.

На панели инструментов кроме стандартных кнопок, располагаются полезные команды, которые упрощают работу с программным приложением – команды «Копировать» и «Проверить».

Команда «Копировать» предназначена для копирования часов одного класса в часы другого. Используя данную команду, можно ускорить ввод данных. Команда «Проверить» для проверки соответствия учебного плана заданным нагрузкам.

Заметим, что на странице Учебного плана используется цветовое оформление – зеленый (сумма часов по дисциплинам равна максимальной нагрузке класса) и красный (сумма часов по дисциплинам не равна максимальной нагрузке класса). Эти данные в полях необходимо контролировать, т.к. в процессе заполнения Учебного плана система непрерывно сравнивает суммарную нагрузку каждого класса с максимальной. Максимальная нагрузка задается в нижней части таблицы. Если нагрузки для класса не совпадают, соответствующий столбец таблицы окрашивается в красный цвет (рисунок 3.6).

Из дополнительных возможностей Учебного плана нужно отметить, что можно делить класс на группы.

Учебный план можно не использовать, т.к. на формирование расписания отсутствие этих данных не повлияет. Однако, на практике понятно, что проверка правильности ввода исходных данных с помощью Учебного плана нелишняя.

Далее в этом же разделе три страницы – «Классы», «Предметы», «Учителя». Ввод данных выполняется только на одной из страниц. В данной

работе заполнялась страница «Классы». Можно также щелкнуть мышью по команде «Создать» на панели инструментов, в результате нагрузки будут созданы на основе учебного плана. На рисунке 3.7 данные отсортированы по 8-му классу и справа указана нагрузка – 33 часа. Если возвратиться на страницу Учебного плана, то заметим, что в 8-м классе максимальная нагрузка равна 33 часа. Для формирования расписания эти данные должны соответствовать друг другу. В противном случае, система даже не приступит к составлению расписания.

| Класс(ы) | Часы | # | Предмет | Учитель | Кабинет | Пары | Урок | Неделя | Т | ВК | П |
|----------|------|---|------------------|------------------|----------|------|------|--------|---|----|---|
| 1 8 | 1 | | ОБЖ | Вернегора В. Н. | 3Гео | Нет | - | - | | | |
| 2 8 | 2 | | Технология | Вернегора В. Н. | 5Мастер | Да | - | - | | | |
| 3 8 | 1 | | Информатика | Волкова Т. В. | 11Инф | Нет | - | - | | | |
| 4 8 | 3 | | Инояз | Деряпаско Е. Н. | 20Инояз | Нет | - | - | | | |
| 5 8 | 2 | | Литература | Зарудная Т. И. | 19Рус.яз | Нет | - | - | | | |
| 6 8 | 3 | | Русский яз. | Зарудная Т. И. | 19Рус.яз | Нет | - | - | | | |
| 7 8 | 1 | | Искусство | Земченко В. И. | 17Изо | Нет | - | - | | | |
| 8 8 | 1 | | Правосл.культура | Земченко В. И. | 17Изо | Нет | - | - | | | |
| 9 8 | 2 | | География | Зюба П. М. | 3Гео | Нет | - | - | | | |
| 10 8 | 2 | | Химия | Зюба П. М. | 13Хим | Нет | - | - | | | |
| 11 8 | 2 | | Физика | Кондракова М. И. | 8Физ | Нет | - | - | | | |
| 12 8 | 3 | | Физ-ра | Лысенко О. И. | 9Ф3 | Нет | - | - | | | |
| 13 8 | 2 | | История | Мысливец Г. И. | 16Ист | Нет | - | - | | | |
| 14 8 | 1 | | Обществознание | Мысливец Г. И. | 16Ист | Нет | - | - | | | |
| 15 8 | 2 | | Биология | Скратова А. Г. | 10Биол | Нет | - | - | | | |
| 16 8 | 3 | | Алгебра | Яценко Д. И. | 7Матем | Нет | - | - | | | |
| 17 8 | 2 | | Геометрия | Яценко Д. И. | 7Матем | Нет | - | - | | | |

Рисунок 3.7 – Нагрузка по классам МОУ «Николаевская СОШ»

На остальных страницах эту же информацию можно просматривать и редактировать. Разница лишь в том, что в представлении данных используются различные способы сортировки (рисунок 3.8).

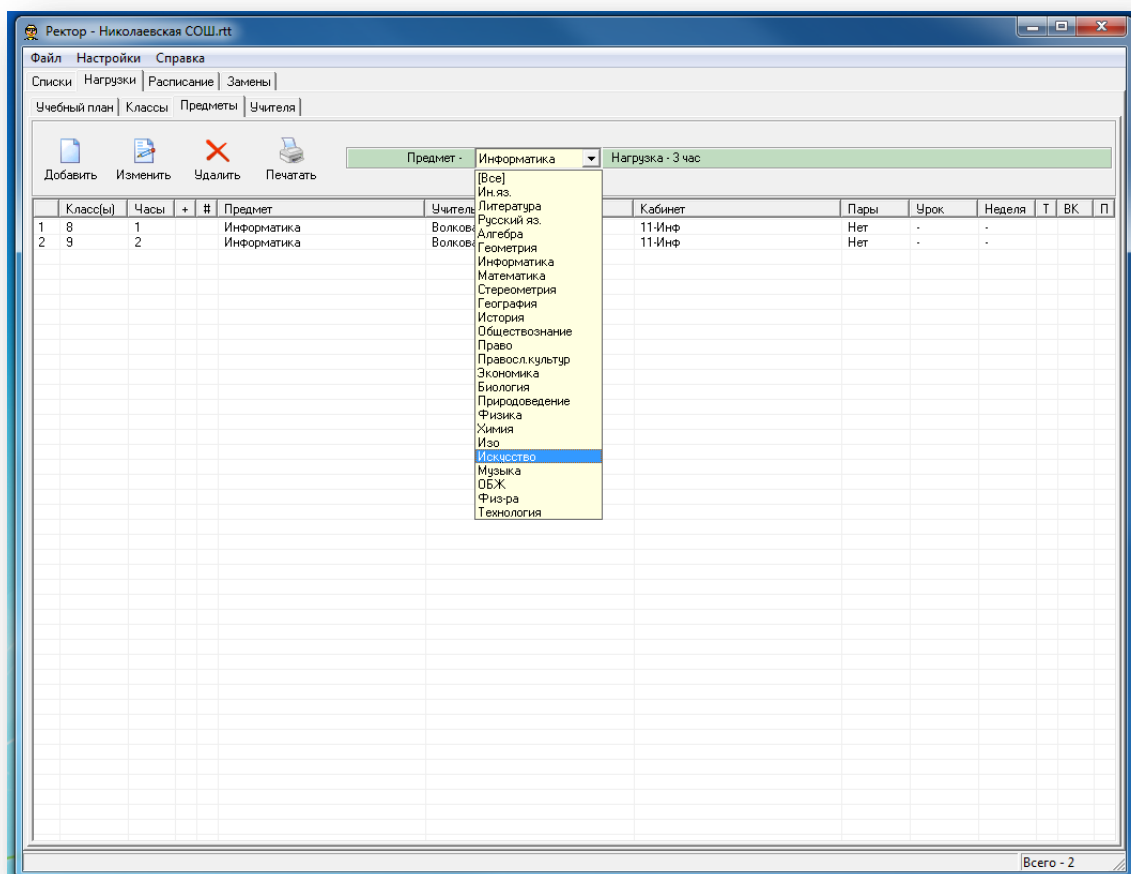


Рисунок 3.8 – Нагрузка по предметам

На странице «Классы» (раздел «Расписание») формируется расписание одного, нескольких или всех классов школы. Рабочая область разделена на две части (рисунок 3.9):

- в верхней части страницы недельная сетка. В результате составления расписания ячейки этой сетки будут заполнены названиями предметов.
- нижняя часть страницы содержит список всех нагрузок текущего класса и набор ярлычков с названиями классов.

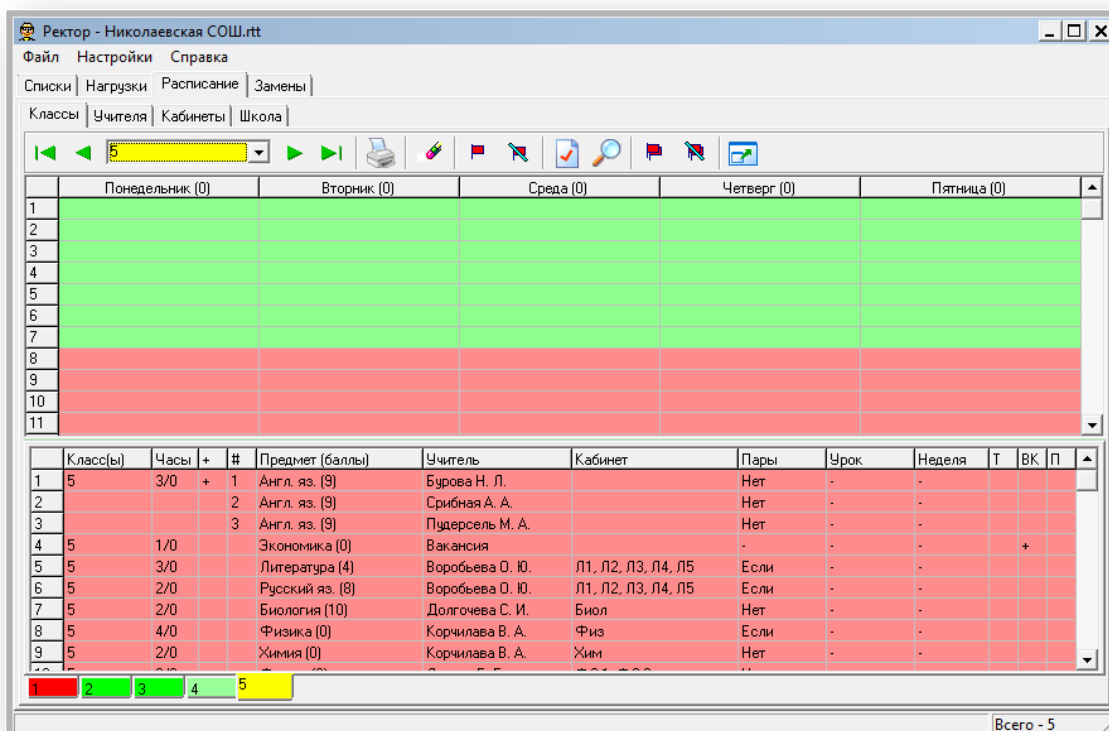


Рисунок 3.9 – Страница «Классы» перед формированием расписания

Между верхней и нижней частями страницы находится граница, при необходимости которой можно управлять.

Текущий или активный класс можно узнать по ярлычку желтого цвета. Ярлычки других классов могут быть либо красными (расписание класса в данный момент не сформировано), либо зелеными (расписание класса сформировано и сохранено).

В нижней части страницы имеются заголовки полей в сокращенном виде:
 «+» устанавливается при делении класса на группы, т.е. если уроки в группах проходят одновременно, ставится знак «+», в противном случае «—»;
 # – устанавливается при делении класса на группы для нумерации групп;
 Т – устанавливается знак «+», если предусмотрена проверка тетрадей;
 ВК – вариативный компонент;
 П – платные уроки.

Итак, все необходимые данные введены. Далее на панели инструментов необходимо выбрать команду «Найти...» для вызова Мастера поиска расписания. Данный компонент имеет несколько шагов (их количество зависит от определенного объекта). На каждом шаге надо установить соответствующие параметры.

Программное приложение находит расписание текущего класса обычно за несколько секунд (если это только возможно без перестановок уроков других классов). В результате в нижней части Мастера появляется надпись «Расписание найдено, идет улучшение расписания». Можно остановить поиск (кнопка «Стоп») и просмотреть промежуточный вариант. Подробный отчет работы Мастера показан на рисунке 3.10:

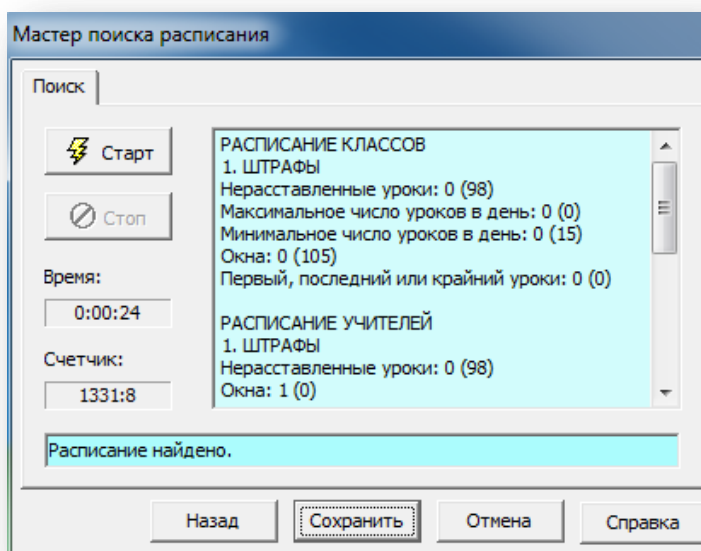


Рисунок 3.10 –Диалоговое окно поиска оптимального расписания

Далее необходимо проанализировать получившееся расписание, нажав командную кнопку «Сохранить». На рисунке 3.11 в верхней части появится сформированное расписание для 8-го класса. В нижней части окна все ячейки будут зеленого цвета. Следовательно, противоречий между данными в нагрузке не обнаружено.

| Класс(ы) | Часы | # | Предмет (баллы) | Учитель | Кабинет | Пары | Урок | Неделя | Т | ВК | П |
|----------|------|---|---------------------|------------------|------------|------|------|--------|---|----|---|
| 8 | 1/1 | | ОБЖ (3) | Вернигора В. Н. | 3-Гео | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 2/2 | | Технология (1) | Вернигора В. Н. | 5-Мастер | Да | - | - | - | - | - |
| 8 | 1/1 | | Информатика (7) | Волкова Т. В. | 11-Инф | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 3/3 | | Ин.яз. (8) | Дерипаско Е. Н. | 20-Ин.яз | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 2/2 | | Литература (4) | Зардняя Т. И. | 19-Рус.яз. | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 3/3 | | Русский яз. (7) | Зардняя Т. И. | 19-Рус.яз. | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 1/1 | | Искусство (5) | Зинченко В. И. | 17-Изо | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 1/1 | | Правосл.культур (2) | Зинченко В. И. | 17-Изо | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 2/2 | | География (6) | Зюба Л. М. | 3-Гео | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 2/2 | | Химия (10) | Зюба Л. М. | 13-Хим | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 2/2 | | Физика (9) | Кондракова М. И. | 8-Физ | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 3/3 | | Физ-ра (2) | Лысенко О. И. | 9-Ф3 | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 2/2 | | История (8) | Мысливец Г. И. | 16-Ист | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 1/1 | | Обществознание (5) | Мысливец Г. И. | 16-Ист | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 2/2 | | Биология (7) | Скуратова А. Г. | 10-Биол | Нет | - | - | - | - | - |
| 8 | 3/3 | | Алгебра (9) | Яценко Д. И. | 7-Матем | Нет | - | - | - | - | - |

Рисунок 3.11 – Итоговое расписание для 8-го класса

Также необходимо обратить внимание на санитарные правила и нормы, что в 8-м классе максимальная нагрузка не должна приходиться на вторник и четверг [14, 31]. На рисунке 3.11 указаны суммарные уровни трудности на каждый учебный день и эти данные не противоречат требованиям СанПин.

Сформированное итоговое расписание при необходимости можно изменять вручную. Для этого надо подвести курсор мыши на определенную ячейку в верхней части окна, прижать кнопку и потянуть на свободную ячейку. Тем самым предыдущая ячейка освободится и в ее можно уже «перетаскивать» другие данные.

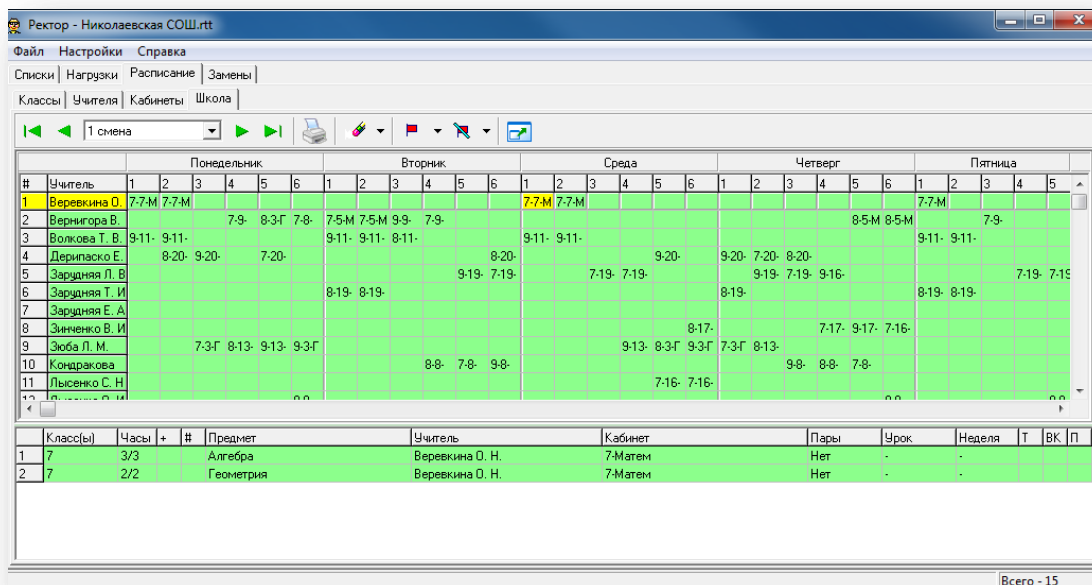


Рисунок 3.12 – Сформированное расписание (общешкольное)

Сформированное расписание можно просматривать для различных объектов, в том числе и общешкольное (рисунок 3.12).

В итоге, полученное и уточненное расписание можно экспортировать в текстовый редактор. Для этого на панели инструментов есть команда «Печать...» для вызова Мастера печати расписания классов (рисунок 3.13), который имеет несколько шагов в зависимости от выбранных параметров.

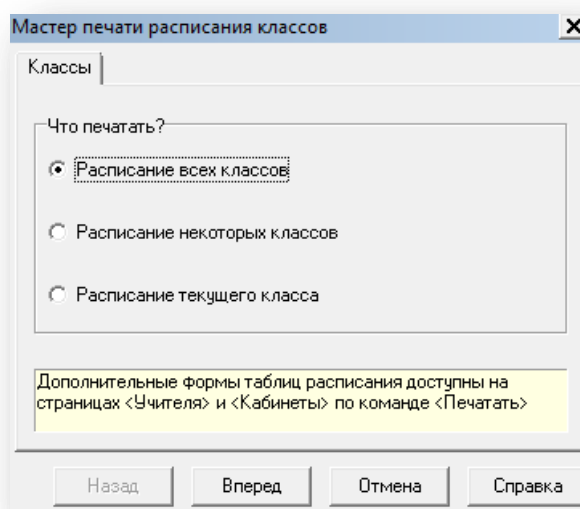


Рисунок 3.13 – Мастер печати расписания классов

Заметим, что если расписание имеет большое количество классов и, следовательно, не может «разместиться» в одном файле, то приложением формируется необходимое число файлов.

В приложении В содержится сформированное системой «Ректор-3» расписание для 7-го класса МОУ «Николаевская средняя общеобразовательная школа Вейделевского района Белгородской области»

3.4 Оценка экономической эффективности внедрения информационной системы «Ректор-3»

Произведем расчет экономической эффективности проекта по внедрению информационной системы «Ректор-3» в работу завуча МОУ «Николаевская СОШ».

Для проведения расчета затрат на технологический процесс по формированию расписания необходимо обозначить следующие показатели:

1) Количество дней работы с программным приложением – 3 дня (1 день – ввод данных; 1 день – автоматический поиск оптимального расписания; 1 день – проверка и корректировка предварительного варианта расписания).

2) Средняя продолжительность работы в день – 8 ч.

3) Количество компьютеров – 1 шт.

4) Коэффициент использования компьютера – 0,9.

5) Потребляемая мощность компьютера – 0,4 кВт/ч.

6) Тариф на потребление электроэнергии – 3,62 руб./кв.ч.

Необходимо рассчитать:

- полезный фонд времени работы компьютера (ПК);
- стоимость потребляемой энергии;
- стоимость эксплуатационных материалов;
- объем материальных затрат;
- размер оплаты труда (основная и дополнительная заработная плата за время процесса формирования расписания);

- размер амортизационных отчислений;
- полные издержки.

Полезный фонд времени работы персонального компьютера

$$\Phi n = K_u * T * t * n, \quad (3.1)$$

$$\Phi n = 0,9 * 3 * 8 * 1 = 21,6(\text{час}),$$

где, Φn – полезный фонд;

K_u – коэффициент использования ПК;

T – количество дней работы над формированием расписания;

t – продолжительность смены;

n – количество ПК.

Полезный фонд времени работы ПК составил 21, 6 часов.

Стоимость потребляемой энергии

$$U_{\text{э/э}} = \Phi n * P * Ц, \quad (3.2)$$

$$U_{\text{э/э}} = 21,6 * 0,4 * 3,62 = 31,28 \text{ (руб.)},$$

где, $U_{\text{э/э}}$ – стоимость потребляемой энергии;

P – потребляемая мощность ПК;

$Ц$ – тариф за 1 кВт/ч.

В ходе работы над процессом формирования расписания на электроэнергию было затрачено 31, 28 рублей.

Эксплуатационные материалы. Стоимость программного приложения «Ректор-3» для юридических лиц составляет 6 000, 00 рублей.

Microsoft Office уже был установлен на школьных компьютерах, за счет использования образовательных версий программных приложений получилось снизить стоимость эксплуатационных материалов до минимума (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Эксплуатационные материалы

| Наименование | Стоимость 1 ед, руб. | Сумма, руб. |
|----------------------|----------------------|-------------|
| ИС «Ректор-3» | 6 000,00 | 6 000,00 |
| Microsoft Excel 2010 | 0,00 руб. | 0,00 руб. |
| Microsoft Word 2010 | 0,00 руб. | 0,00 руб. |
| ИТОГО: | | 6 000,00 |

Материальные затраты

$$U_{мз} = U_{эм} + U_{э/э} \quad (3.3)$$

$$U_{мз} = 6\,000 + 31,28 = 6\,031,28 \text{ (руб.)}$$

где, $U_{мз}$ – материальные затраты,

$U_{эм}$ – стоимость эксплуатационных материалов;

$U_{э/э}$ – стоимость потребляемой энергии

Материальные затраты составили 6 031,28 рублей.

Оплата труда. Основная заработная плата за время работы с программным приложением (над формированием расписания) это заработная плата заместителя директора по учебно-воспитательной работе, оклад – 25 000 руб./мес.

$$З_{Посн} = З * T, \quad (3.4)$$

$$З_{Посн} = 1190,48 * 3 = 3\,571,43 \text{ (руб.)}$$

где, $З$ – заработная плата завуча за один день;

T – время работы с программным приложением.

Дополнительная заработная плата включает в себя: премии, доплату в сверхурочное время, в праздничные дни, по совместительству.

$$З_{Пдоп} = 0,4 * З_{Посн}, \quad (3.5)$$

$$З_{Пдоп} = 0,4 * 3\,571,43 = 1\,428,57 \text{ (руб.)}$$

где, $З_{Пдоп}$ – дополнительная заработная плата;

$З_{Посн}$ – основная заработная плата за время работы с программным приложением.

Оплата труда включает в себя заработную плату основную и дополнительную.

$$U_{зп} = З_{Посн} + З_{Пдоп}, \quad (3.6)$$

$$U_{зп} = 3\,571,43 + 1\,428,57 = 5\,000,00 \text{ (руб.)}$$

где, $U_{зп}$ – оплата всего труда;

$З_{Пдоп}$ – дополнительная заработная плата;

$З_{Посн}$ – основная заработная плата за время работы над программой.

Общая сумма на оплату труда составила 5 000,00 рублей.

Амортизационные отчисления. Амортизационные отчисления – отчисления части стоимости основных фондов для возмещения их износа, которые выражены в денежном или численном выражении. В данном случае это ПК, который используется в исследуемом процессе.

$$H_a = H_{a\%} / 100 \% * C_{оф}, \quad (3.7)$$

$$H_a = 20\% * 10\ 000 = 2\ 000 \text{ (руб.)},$$

где, H_a – амортизационные отчисления;

$H_{a\%}$ – норма амортизационных отчислений, она равна 20%;

$C_{оф}$ – стоимость основных фондов [10 000 (руб.)]

Амортизационные отчисления составили 2 000 рублей.

Полные издержки. Для получения полных издержек просуммируем все затраты.

$$U = H_a + U_{мз} + U_{зн} + U_{зпо}, \quad (3.8)$$

$$U = 2000 + 6\ 031,28 + 5\ 000,00 + 6000,00 = 19\ 031,28 \text{ (руб.)},$$

где, H_a – амортизационные отчисления;

$U_{мз}$ – материальные затраты;

$U_{зн}$ – оплата всего труда.

$U_{зпо}$ – затраты на программное обеспечение

Полные издержки составили 19 031,28 рублей.

Рассмотрим общий расчет затрат на внедрение ИС «Ректор-3» (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Расчет общий расчет затрат на внедрение ИС «Ректор-3»

| № | Наименование | Сумма, руб. | Структура затрат, % |
|---|------------------------------------|-------------|---------------------|
| 1 | Материальные затраты | 6 031,28 | 31,70 |
| 2 | Оплата труда | 5000,00 | 26,27 |
| 3 | Амортизационные отчисления | 2000,00 | 10,51 |
| 4 | Затраты на программное обеспечение | 6000,00 | 31,52 |
| | ИТОГО: | 19 031,28 | 100 |

S_n – Сумма по статьям издержек

$$S_n = 2000 + 6\,031,28 + 5\,000,00 + 6000,00 = 19\,031,28$$

$$S_{\text{мз}} = (6\,031,28 / 19\,031,28) * 100 \approx 31,70\%$$

$$S_{\text{опл}} = (5\,000,00 / 19\,031,28) * 100 \approx 26,27\%$$

$$S_a = (2\,000 / 19\,031,28) * 100 \approx 10,50\%$$

$$S_{\text{зпо}} = (6000,00 / 19\,031,28) * 100 \approx 31,52\%$$

Расчет экономического эффекта от использования программного приложения. Рассчитаем экономический эффект, получаемый за счёт экономии рабочего времени завуча школы, благодаря чему можно выполнить большее количество других работ.

Для ведения расчетов введем следующие обозначения:

T_1 – время, затрачиваемое на операции до внедрения программного продукта;

T_2 – время, затрачиваемое на операции после внедрения программного продукта.

1) До внедрения информационной системы расписание заполнялось вручную. Заместитель директора по учебно-воспитательной работе в среднем тратил на 1 класс заполнения примерно 8 часов. А таких классов – 11, итого 88 часов – время составления расписания. Также нужно учесть время, которое тратится на проверку «пересечений» по аудиторному фонду и трудовым ресурсам, и на это затрачивается примерно 48 часов.

$$T_1 = 136 \text{ часов.}$$

2) После внедрения информационной системы время на формирование расписания сократится, и будет составлять около 36 часов. Но стоит отметить, что это время будет затрачено только в первом полугодии, так как входные данные об объекте впоследствии сохранятся для следующего периода. Конечно, далее будут какие-либо изменения. Например, придут новые учителя, или появятся изменения в Учебном плане. В среднем обновление данных у заместителя по учебно-воспитательной работе может занять 1 час.

За счет уменьшения времени выполнения операций и простоты использования программного приложения:

$$T_2 = 36 \text{ часов.}$$

$$\Delta t = T_1 - T_2 = 136 - 36 = 100 \text{ часов. Или } 12,5 \text{ рабочих дней.}$$

3) Рассчитаем стоимость выполняемых работ завуча, при том, что в месяц он работает примерно $8\text{ч} * 22\text{дня} = 176$ часов. Должностной оклад сотрудника 25 000 рублей.

Следовательно, стоимость 1 часа работы = $25\,000 / 176 = 142,0$ руб.
Страховые взносы, начисляемы на з/п = $25\,000 * 34\% / 176 = 48,30$ руб.

Определяем суммарные затраты работника с учетом страховых взносов:

$$P_{\text{сумм.}} = 142,0 + 48,30 = 190,34 \text{ руб. в час}$$

4) Расчет годовой экономии экономического эффекта и срока окупаемости.

Рассчитывается годовая экономия времени (Эв), обусловленная внедрением программного продукта. Перемножим выигранное время на проведение операции, количество рабочих дней с ИС в месяце, количество рабочих месяцев.

$$\text{Эв} = 100 * 3 = 300 \text{ часов.}$$

Рассчитываем размер годовой экономии с использованием программного продукта:

$$\text{Эв} * P_{\text{сумм}} = 300 * 190,34 = 57\,102,00 \text{ руб.}$$

Экономический эффект составляет величину, равную годовой экономии средств за вычетом затрат на внедрение программного продукта = $57\,102,00 - 19\,031,28 = 38\,070,72$ руб.

$$\text{Расчет срока окупаемости} = 19\,031,28 / 57\,102,00 \approx 0,3 \text{ года.}$$

Следовательно, внедренная информационная система окупится менее чем за четыре месяца, что является приемлемым в качестве срока окупаемости затрат по автоматизации рабочего процесса

Все итоговые расчеты консолидированы в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Показатели эффективности внедрения информационной системы «Ректор-3»

| № | Показатели | Величина |
|----|---------------------------|-----------|
| 1. | Затраты на внедрение, руб | 19 031,28 |
| 2. | Срок окупаемости, лет | 0,3 |
| 3. | Экономический эффект, руб | 38 070,72 |

В данной главе обоснованы проектные решения, в том числе по программному и информационному обеспечению. Составлено руководство пользователя для ИС «Ректор-3». Подробно рассмотрен автоматизированный процесс формирования расписания на новый учебный год. Расчет экономического эффекта от внедрения информационной системы «Ректор-3» в работу завуча МОУ «Николаевская СОШ», показал, что все затраты окупятся менее чем за четыре месяца.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы проанализированы существующие информационные системы для составления и контроля школьного расписания – «НИКА-Люкс», «Ректор-Школа», «ХроноГраф 3.0 Мастер» и «AVTOR School», «1С: Автоматизированное составление расписания. Школа». С использованием СППР «Решение» и метода анализа иерархий было принято решение отдать предпочтение программному приложению «Ректор-3», реализующее все необходимые требования, рекомендации и условия к формированию корректного расписания.

Выбранное приложение значительно упростило работу завуча Николаевской средней общеобразовательной школы Вейделевского района Белгородской области, сокращая время его работы, тем самым, повышая производительность труда. ИС «Ректор-3» отвечает всем поставленным требованиям и имеет понятный пользовательский интерфейс. Дополнительно было разработано руководство пользователя для специалистов, ответственных за составление расписания с помощью этого инструмента.

В работе подробно рассмотрен автоматизированный процесс формирования расписания на новый учебный год. Оценка экономической эффективности внедрения современной информационной системы в работу МОУ «Николаевская СОШ», показала, что все затраты окупятся менее чем за три месяца.

Таким образом, в ходе выпускной квалификационной работы цель достигнута в полном объеме. Был усовершенствован процесс составления расписания в Муниципальном общеобразовательном учреждении «Николаевская СОШ»

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андреев, А.А. Компьютерные и телекоммуникационные технологии в сфере образования [Текст] / А.А. Андреев - Школьные технологии, 2001. №3.
2. Асмаков, С.В.: Железо 2014. [Текст] / С.В. Асмаков. – КомпьютерПресс рекомендует – СПб: Питер, 2014 – 416 с.
3. Беркун, С.С. Искусство управления ИТ – проектами [Текст] / С.С. Беркун – СПб: Питер, 2010 – 432 с.
4. Болтенков, В.И. Конфигурирование и настройка автоматизированных информационных систем [Текст] / А.Л.Литвинов, Н.В. Лычёва. Учеб. пособие. - Белгород: Издательство БелГУ, 2015.-25с.
5. Бородинова, М.А., Абросимов А.Г. Информационные системы в экономике [Текст] / М.А. Бородинова. – Учебное пособие. – М.: СГЭА, 2014. – 125 с.
6. Васильева, Е. В. Оценка эффективности информационных технологий информационных систем: Учебное пособие ГОУ ВПО [Текст] / Е.В. Васильева. – М., 2016. – 284 с.
7. Водопьян, Г.М., Моделирование процесса информатизации школы // Г.М. Водопьян, А.Ю.Уваров. – Альманах Вопросы информатизации образования. Вып. 2. – 2006г.
8. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы стадии создания (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 29.12.1990 N 3469)
9. Гуда, А.Н. Информатика и программирование [Текст] / А.Н. Гуда – М.: Дашков и К, 2010 – 240 с.
10. Душин, В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем [Текст] / В.К. Душин - М.: Дашков и К, 2010 - 348 с.

11. Жилияков Е.Г. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы [Текст] / Е.Г. Жилияков. – Белгород: Издательство БУПК, 2012. - 60 с.
12. Зайцева, О. А., Радугин А. А., Радугин К. А., Рогачева Н. И.. Основы менеджмента: Учеб. Пособ [Текст] / О. А. Зайцева, А. А. Радугин, К. А. Радугин. – М.: Центр, 2013. – 432с.
13. Игнатъев, А.В. Максимцев М.М. Исследование систем управления [Текст] / А.В. Игнатъев, М.М. Максимцев. -М., 2016. -154с (Гриф МО).
14. Корнеева И.Г. Рекомендации по составлению расписания [Текст] // И.Г. Корнеева. – “Справочник заместителя директора школы”, № 3, 2008 г.
15. Отраслевые и специализированные решения. 1С: Предприятие. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://solutions.1c.ru/timetable/features>, свободный.
16. Официальный сайт МОУ «Николаевская СОШ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nicolaevca.ucoz.ru/>, свободный.
17. Официальный сайт разработчика программного приложения «Ректор-3» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rector.spb.ru/programma-raspisanie-4s.php>, свободный.
18. Пакеты прикладных программ: Учеб. пособие для сред, проф. образования [Текст] / Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 260 с.
19. Паклин Н.Б.: Бизнес-аналитика: от данных к знаниям [Текст] /— СПб: Питер, 2013 – 704 с.
20. Макарова, Н.В. Информатика и ИКТ [Текст] / Под ред. проф. Н.В. Макаровой – СПб: Питер, 2015 – 464 с.
21. Положение о структуре управления в Муниципальном общеобразовательном учреждении «Николаевской СОШ» – 2016 г., с.32.
22. Положение о расписании учебных занятий в БПОУ «Чебоксарский медицинский колледж» Министерства здравоохранения Чувашской Республики

[Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.medcollege21.ru/files/local_act/2016/3/11.pdf, свободный.

23. Программа информатизации Муниципального образовательного учреждения «Николаевская средняя общеобразовательная школа Вейделевского района Белгородской области» на 2016-2020 гг.

24. Расписание уроков: Ректор - описание программы, тезисы доклада на Международной конференции по информатике и информационным технологиям в образовании, ИИТО 2002, 5-7 февраля 2002 года, Санкт-Петербург – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rector.spb.ru/description.php>, свободный.

25. РД 50-34.698-90. Методические указания. Информационная технология. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов" (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 27.12.1990 N 3380)

26. Санитарные правила и нормы по работе с персональным компьютером. Алматы, 2013.

27. СанПиН 2.4.2.2821-10.

28. Сердюковская, Г.Н. Гигиеническая оценка обучения учащихся в современной школе [Текст] / Г.Н. Сердюковская, С.М. Громбах – 2013 г.

29. Смыкалов, П.Ю. Автоматизированное составление расписания в школах с профильным обучением, программа «Ректор-Школа»» [Текст] / П.Ю. Смыкалов. – журнал «Школьное планирование2», № 4, 2009 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rector.spb.ru/programma-raspisanie-4s.php>, свободный.

30. Составление расписания уроков при переходе на новые требования СанПиН [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rector.spb.ru/sanpin.php>, свободный.

31. Степанова, М.И. Инструктивно-методические рекомендации администрации школы [Текст] / М.И. Степанова, И.Э. Александрова, А.С. Седова.– 2006 г. – стр 76-77.

32. Ташков, П.А. Восстанавливаем данные на 100% [Текст] / П.А. Ташков. – СПб: Питер, 2015 – 208 с.
33. Ташков, П.А. Защита компьютера на 100%. [Текст] / П.А. Ташков. – СПб: Питер, 2016– 288 с.
34. Угринович, Н.Д. Информатика и ИКТ [Текст] / Н.Д. Угринович М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016 – 187 с.
35. Устав Муниципального общеобразовательного учреждения «Николаевской СОШ», 2016
36. Уткин, В.Б. Информационные системы в экономике [Текст] / В.Б. Уткин – М.: Академия, 2016 – 288с.
37. Учебный план Муниципального общеобразовательного учреждения «Николаевской СОШ», 2016
38. ФЗ об образовании в Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ. Собрание законодательства. – 2012. - № 5, (4 февр.). – С. 1485 – 1498 (ст. 575).
39. Шалин, М. И. Организационно-педагогические условия развития конкурентоспособности личности старшеклассника [Текст] // М. И. Шалин Теория и практика образования в современном мире: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, май 2013 г.). — СПб.: Реноме, 2013. — С. 47-49.
40. Хомоненко, А. Д. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений [Текст] / Под ред. проф. А. Д. Хомоненко. – 5-е изд., доп. – М.: Бином-Пресс4 СПб.: КОРОНА принт, 2012.
41. Яловицын Г.В. Сравнение подходов к построению информационного пространства школы: Netschool и другие продукты сопровождения образовательного процесса. ИТО-2008 – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2008/Moscow/II/II-0-7939.html>, свободный.

Приложение А

Программа информатизации

Рассмотрено

на Педагогическом совете
протокол № 1
от «27» августа 2016 г.

Утверждаю

Директор МОУ
«Николаевская СОШ»
С.И. Лысенко
С.И. Лысенко
«01» сентября 2016 г.



Программа информатизации
Муниципального образовательного учреждения
«Николаевская средняя общеобразовательная школа
Вейделевского района Белгородской области»
на 2016-2020 гг.

1. Паспорт программы по информатизации

| | |
|--------------------------------|--|
| Наименование Программы | Программа информатизации муниципального общеобразовательного учреждения «Николаевская средняя общеобразовательная школа Вейделевского района Белгородской области» на 2016-2020 г. |
| Цель и задачи программы | <p>Цель: повышение качества образования через активное внедрение и использование информационных технологий в учебном процессе.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none">1. использование информационных технологий для непрерывно профессионального образования педагогов и оптимизации учебного процесса;2. увеличение количества учителей и учащихся в проектной деятельности;3. создание и совершенствование школьной медиатеки;4. создание условий для повышения ИКТ - компетентности всех участников образовательного процесса;5. создание единого информационного образовательного пространства школы;6. создание условий для взаимодействия семьи и школы через единое информационное пространство школы;7. практическое освоение преподавателями компьютерных технологий в области обучения;8. создание условий обеспечения открытого доступа к образовательным ресурсам во внеурочное время для всех участников образовательного процесса.9. внедрение в работу администрации школы программных продуктов, обеспечивающих формирование электронных баз данных, электронный документооборот, автоматизацию |

| | |
|---|--|
| | процесса составления расписания и др |
| Сроки и этапы реализации | Срок реализации программы: 2016-2020 годы. |
| Основные мероприятия (направления) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование компетентности всех участников образовательного процесса в области ИКТ. 2. Дальнейшее совершенствование материальной базы. 3. Автоматизация управления единым информационным пространством школы. 4. Непрерывное повышение ИКТ - компетентности педагогов. 5. Повышение ИКТ - компетентности учащихся 6. Информатизация системы управления образованием в школе и процессами его развития. 7. Научно – методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса. 8. Создание условий взаимодействия семьи и школы через единое информационное пространство школы. |
| Исполнители мероприятий | Администрация школы, педагогический коллектив |
| Механизм реализации Программы | Программа реализуется через работу методических объединений учителей-предметников и систему методической работы, непрерывное образование и самообразование учителей, через работу творческих групп учителей и обучающихся по созданию базы данных и ее пополнению, взаимодействие всех участников образовательного процесса. |
| Контроль за исполнением Программы | Управление реализацией программы осуществляет администрация муниципального общеобразовательного учреждения «Николаевская средняя общеобразовательная школа Вейделевского района Белгородской области» |

2. Общие положения

Современный период развития общества характеризуется сильным влиянием на него компьютерных технологий, которые проникают во все сферы человеческой деятельности, обеспечивают распространение информационных потоков в обществе, образуя глобальное информационное пространство. Неотъемлемой и важной частью этих процессов является компьютеризация образования.

В настоящее время в России идет становление новой системы образования, ориентированного на вхождение в мировое информационно-образовательное пространство. Этот процесс сопровождается существенными изменениями педагогической теории и практики учебно-воспитательного процесса, связанными с внесением корректив в содержание технологий обучения, адекватных современным техническим возможностям и способствующим гармоничному вхождению ребенка в информационное общество. Компьютерные технологии призваны стать неотъемлемой частью целостного образовательного процесса, значительно повышающего его эффективность.

Компьютеризация школьного образования относится к числу крупномасштабных инноваций российской школы. В настоящее время принято выделять следующие основные направления внедрения компьютерной техники в образовании:

- использование компьютерной техники в качестве средства обучения, совершенствующего процесс преподавания, повышающего его качество и эффективность;
- использование компьютерных технологий в качестве инструмента обучения, познания себя и действительности;
- рассмотрение компьютера и других современных средств информационных технологий в качестве объекта изучения;
- использование средств информационных технологий в качестве средства творческого развития обучаемого;
- использование компьютерной техники в качестве средств автоматизации, алгоритмизации и формализации школьного расписания;
- организация коммуникаций на основе использования средств информационных технологий с целью передачи и приобретения педагогического опыта, методической и учебной литературы;
- использование средств информационных технологий в организации интеллектуального досуга;
- внедрение современных ИКТ в практику управления образовательным учреждением.

В современных условиях получение качественного образования возможно только при организации доступа обучающихся к мировым информационным базам. Сформированность навыков использования информационных сетей уже сегодня возведено в ранг международных стандартов. Следовательно, еще одной целью информатизации должно стать обеспечение информационной культуры подрастающего поколения. Информатизация, это тот компонент, который нацелен на распространение через образование современных технологий во все сферы производства и общественной жизни. Кроме того, разработка системы электронных образовательных ресурсов нового поколения приводит к принципиальным изменениям результатов образования, расширению возможностей реализации индивидуальных образовательных программ.

Составленная собственная программа информатизации позволит осуществить «шаг развития», изменить ситуацию в школе, а материальная оснащенность школы и повышение ИКТ-компетентности педагогов станет средством этого шага.

Информатизацию школы, на наш взгляд, следует планировать на следующих уровнях: ученика, учителя - предметника, педагогического коллектива, администрации школы; и в следующих направлениях: обучение, воспитание, внеучебная деятельность, самообразование.

В результате реализации программы будут созданы условия для повышения уровня образования учащихся посредством:

1. внедрения современных образовательных технологий (Интернет, новые приемы и методы ведения учебной деятельности с использованием информационных средств и т.п.);
2. повышения профессиональной компетентности административного и педагогического персонала образовательного учреждения;
3. обновление учебно-материальной базы школы.

Программа информатизации школы регламентирует процесс информатизации образования в муниципальном общеобразовательном учреждении «Николаевская средняя общеобразовательная школа Вейделевского района Белгородской области» и направлена на повышение информационной культуры всех участников образовательного процесса.

Приложение Б

Основные объекты информационной системы

Добавление класса

Класс(ы) 1а

При задании свойств нескольких классов одновременно используйте запятые для разделения названий классов, например: 1а, 3б, 5а

Число уроков в день
Не меньше, чем 3 Не больше, чем 4

Число учеников 13
Смена 1

Рабочие часы
Нечетная неделя Четная = Нечетной Четная неделя

| # | Пн | Вт | Ср | Чт | Пт | Сб | Вс |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |

OK Отмена Справка

Рисунок Б.1 – Добавление нового класса в общий список

Ректор - Николаевская СОШ.rtt

Файл Настройки Справка

Списки Нагрузки Расписание Замены

Классы Предметы Кабинеты Учителя

Добавить Изменить Удалить Печать

| | Класс | Смена | Учеников | Уроков/день (min) | Уроков/день (max) | Выходные (неч) | Выходные (чет) |
|----|-------|-------|----------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|
| 1 | 1 | 1 | 13 | 3 | 4 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 2 | 10 | 1 | 4 | 4 | 7 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 3 | 11 | 1 | 15 | 4 | 7 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 4 | 2 | 1 | 11 | 3 | 5 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 5 | 3 | 1 | 17 | 3 | 5 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 6 | 4 | 1 | 12 | 3 | 5 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 7 | 5 | 1 | 7 | 4 | 6 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 8 | 6 | 1 | 7 | 4 | 6 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 9 | 7 | 1 | 17 | 4 | 7 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 10 | 8 | 1 | 15 | 4 | 7 | Сб, Вс | Сб, Вс |
| 11 | 9 | 1 | 5 | 4 | 7 | Сб, Вс | Сб, Вс |

Всего - 11

Рисунок Б.2 – Список классов для МОУ «Николаевская СОШ»

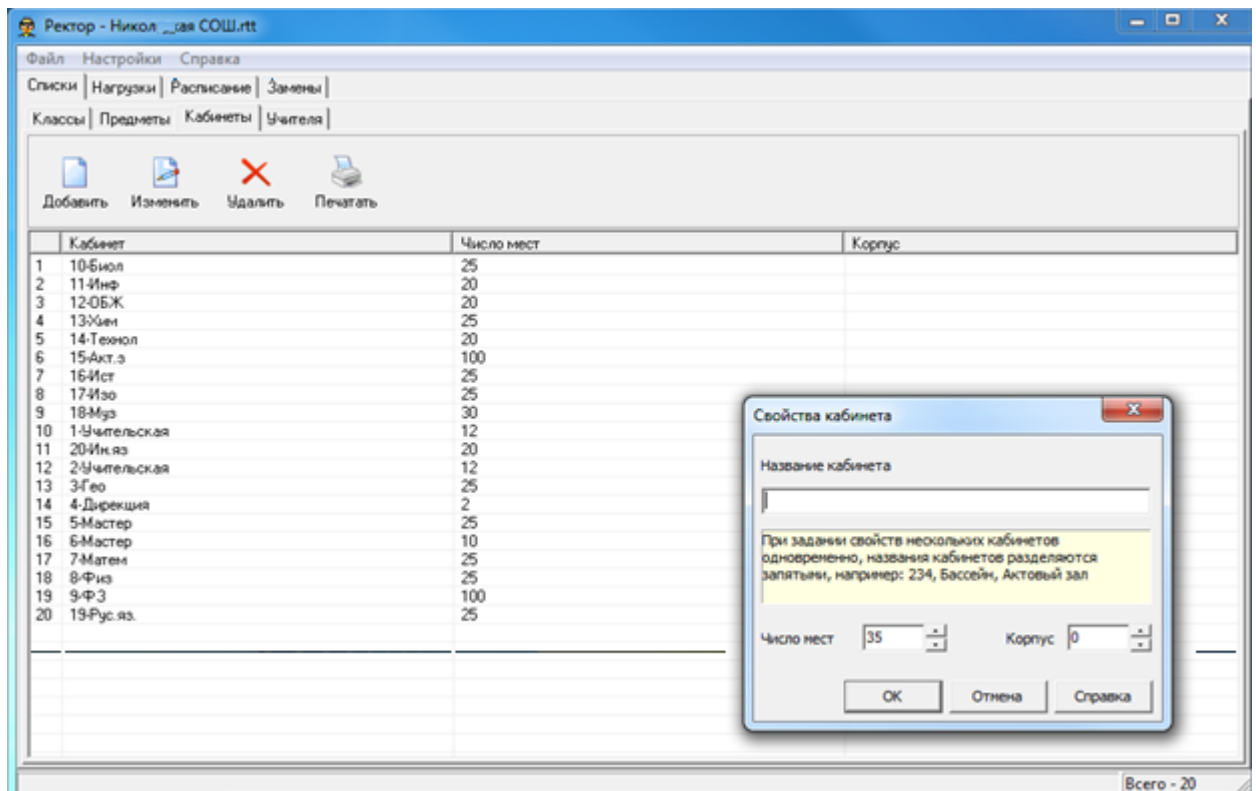


Рисунок Б.3 – Аудиторный фонд МОУ «Николаевская СОШ»

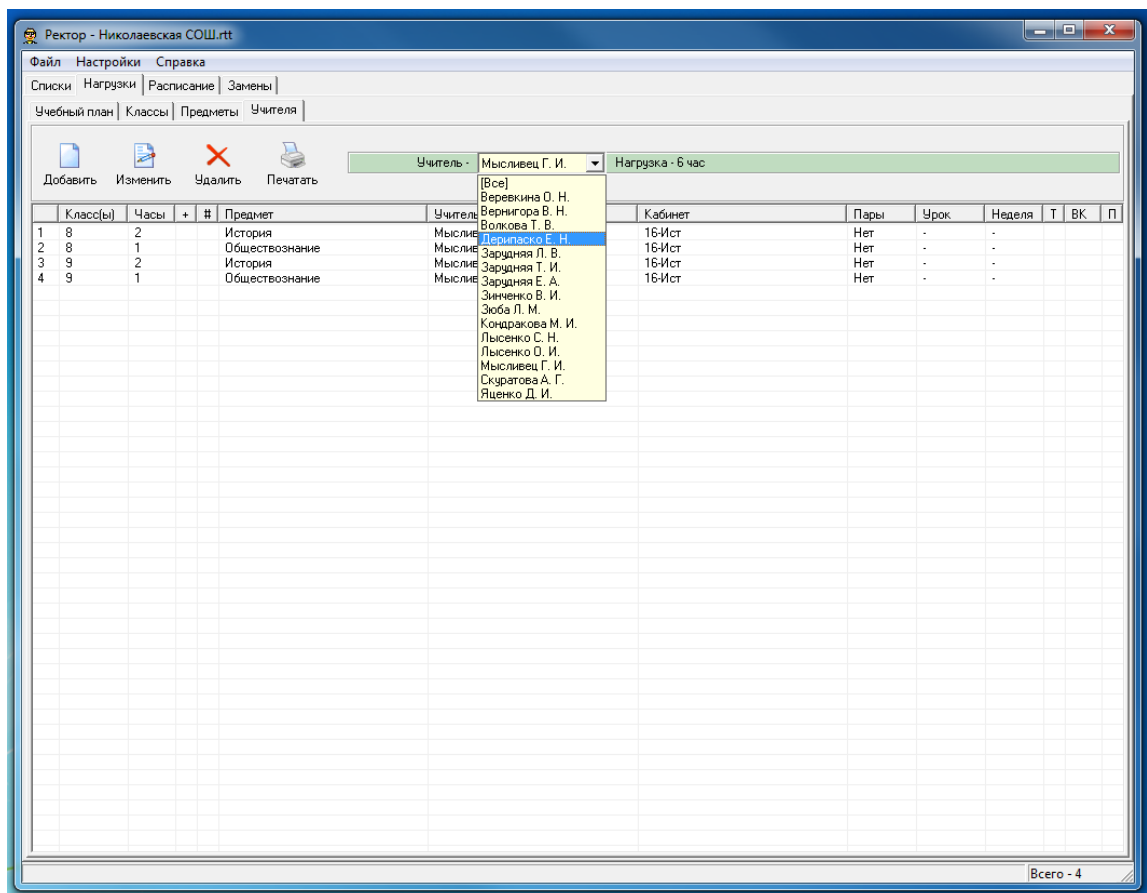


Рисунок Б.4 –Нагрузка по учителям

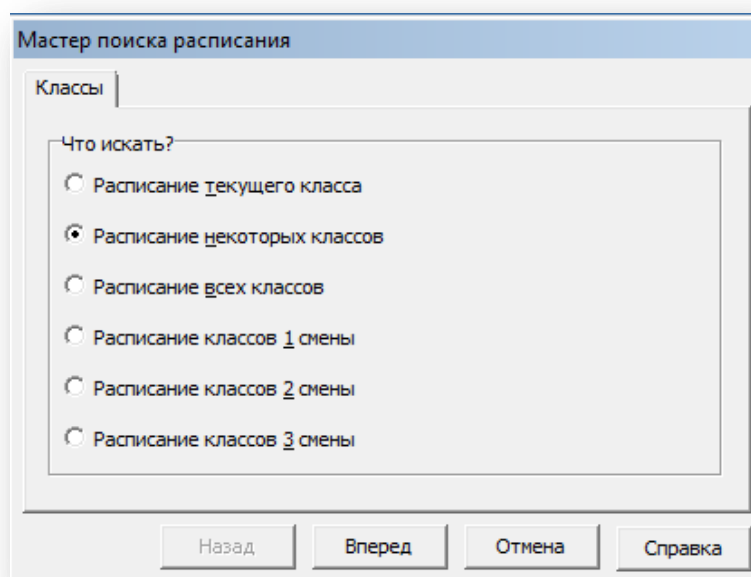


Рисунок Б.5 – Установка параметров для Мастера поиска расписания

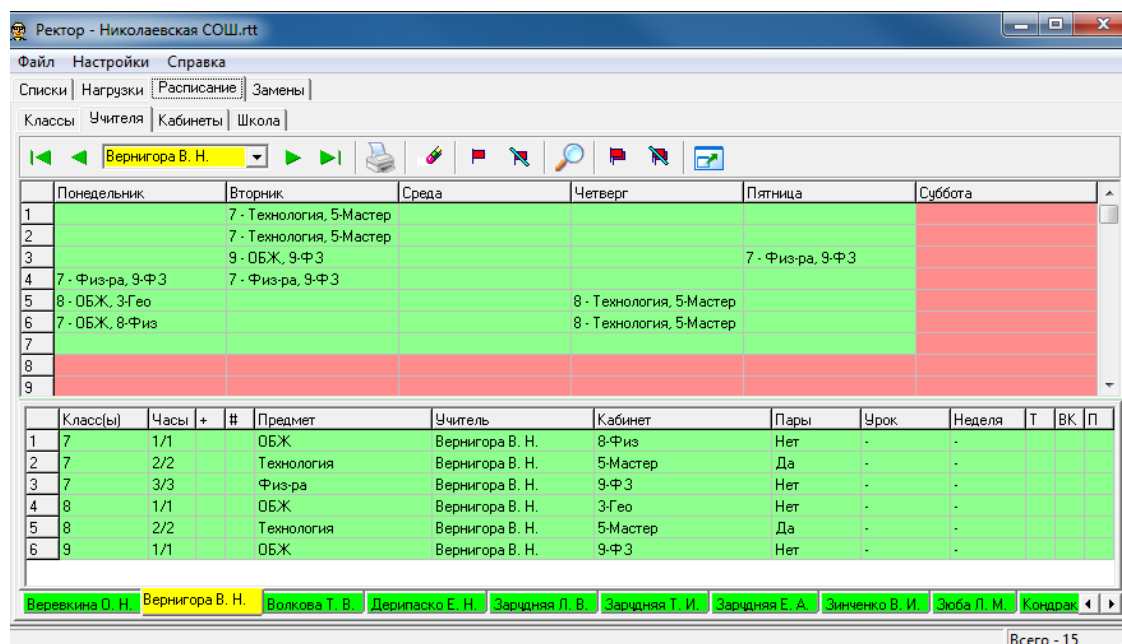


Рисунок Б.6 – Сформированное расписание (для определенного учителя)

Приложение В

Расписание уроков для классов

Класс – 7

| # | Время | Понедельник | | Вторник | | Среда | | Четверг | | Пятница | |
|---|-------------|------------------------------|----------|-------------------------------|------------|---------------------------------|------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| | | Предмет | Каб. | Предмет | Каб. | Предмет | Каб. | Предмет | Каб. | Предмет | Каб. |
| 1 | 8.00-8.40 | Алгебра Веревкина О. Н. | 7-Матем | Технология Вернигора В. Н. | 5-Мастер | Алгебра Веревкина О. Н. | 7-Матем | География Зюба Л. М. | 3-Гео | Алгебра Веревкина О. Н. | 7-Матем |
| 2 | 8.50-9.30 | Геометрия Веревкина О. Н. | 7-Матем | | | Геометрия Веревкина О. Н. | 7-Матем | Ин.яз. Дерипаско Е. Н. | 20-Ин.яз | Биология Скуратова А. Г. | 10-Биол |
| 3 | 9.40-10.20 | География Зюба Л. М. | 3-Гео | Биология Скуратова А. Г. | 10-Биол | Русский яз. Зарудняя Л. В. | 19-Рус.яз. | Русский яз. Зарудняя Л. В. | 19-Рус.яз. | Физ-ра Вернигора В. Н. | 9-ФЗ |
| 4 | 10.30-11.10 | Физ-ра Вернигора В. Н. | 9-ФЗ | Физ-ра Вернигора В. Н. | 9-ФЗ | Литература Зарудняя Л. В. | 19-Рус.яз. | Изо Зинченко В. И. | 17-Изо | Литература Зарудняя Л. В. | 19-Рус.яз. |
| 5 | 11.20-12.00 | Ин.яз. Дерипаско Е. Н. | 20-Ин.яз | Физика Кондракова М. И. | 8-Физ | Обществознание Лысенко С. Н. | 16-Ист | Физика Кондракова М. И. | 8-Физ | Русский яз. Зарудняя Л. В. | 19-Рус.яз. |
| 6 | 12.10-12.50 | ОБЖ Вернигора В. Н. | 8-Физ | Русский яз. Зарудняя Л. В. | 19-Рус.яз. | История Лысенко С. Н. | 16-Ист | Правосл.культур Зинченко В. И. | 16-Ист | История Лысенко С. Н. | 16-Ист |
| 7 | 13.00-13.40 | | | Ин.яз. Дерипаско Е. Н. | 20-Ин.яз | | | Музыка Зинченко В. И. | 18-Муз | | |

Приложение Г

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА

«РЕКТОР-3»

Руководство пользователя

Листов 22

АННОТАЦИЯ

Руководство пользователя разработано с учетом требований РД 50-34.698-90 (п.п. 3.4 Руководство пользователя).

Документ включает в себя общие сведения, назначение и условия применения информационной системы «Ректор-3» (далее по тексту – ИС), описание действий по установке программного приложения на рабочее место заместителя директора по учебно-воспитательной работе. Документ также содержит описание действий специалиста при работе с ИС с пошаговым разъяснением принципов работы и действий в случае возникновения аварийных ситуаций.

Область применения

ИС предназначена для автоматизации процесса формирования расписания в образовательных учреждениях (Муниципальное общеобразовательное учреждение «Николаевская средняя общеобразовательная школа Вейделевского района Белгородской области).

Возможности ИС

- ввод, редактирование и вывод списков преподавателей, аудиторий, предметов и учеников;
- ввод, редактирование и вывод образовательных нагрузок и элективных курсов в учреждении;

- формирование учебного расписания отдельно для класса или для учителя, а также для всех участников данного исследуемого процесса одновременно;
- изменение сохраненного учебного расписания, в том числе и в ручном режиме;
- представление итогового расписания для объектов образовательного процесса;
- сортировка и фильтрация данных;
- мониторинг индивидуальных нагрузок учащихся и тарификация учителей;
- возможность планировать замены преподавателей;
- экспортировать итоговое расписание в другие программные приложения.

Уровень подготовки специалиста

Специалист ИС должен иметь опыт работы с ОС MS Windows XP и выше, навык работы с браузерами, а также обладать следующими знаниями:

- знать соответствующую предметную область;
- знать основы многомерного анализа;
- знать методы поддержки и принятия решений;

Квалификация пользователя должна позволять:

- формировать отчеты о работе в ИС;
- осуществлять анализ данных.

Назначение и условия применения

Виды деятельности и автоматизируемые функции

Объектом автоматизации является деятельность заместителя директора по учебно-воспитательной работе средней образовательной школы по организации процесса учебной работы, в том числе составление расписания.

В ИС предусмотрено несколько способов формирования расписания – автоматический, полуавтоматический и ручной режимы.

Работа с ИС возможна всегда, когда есть необходимость в получении информации по расписанию для анализа, контроля, мониторинга и принятия решений на ее основе и доступна всем пользователям с установленными правами доступа к персональному компьютеру администрации школы.

Структура ИС

ИС состоит из 4-х разделов – «Списки», «Нагрузки», «Расписание», «Замены». Каждый из этих разделов делится на страницы (рисунок 25). Заметим, что страницы разных разделов имеют одинаковое название, но разное содержание.

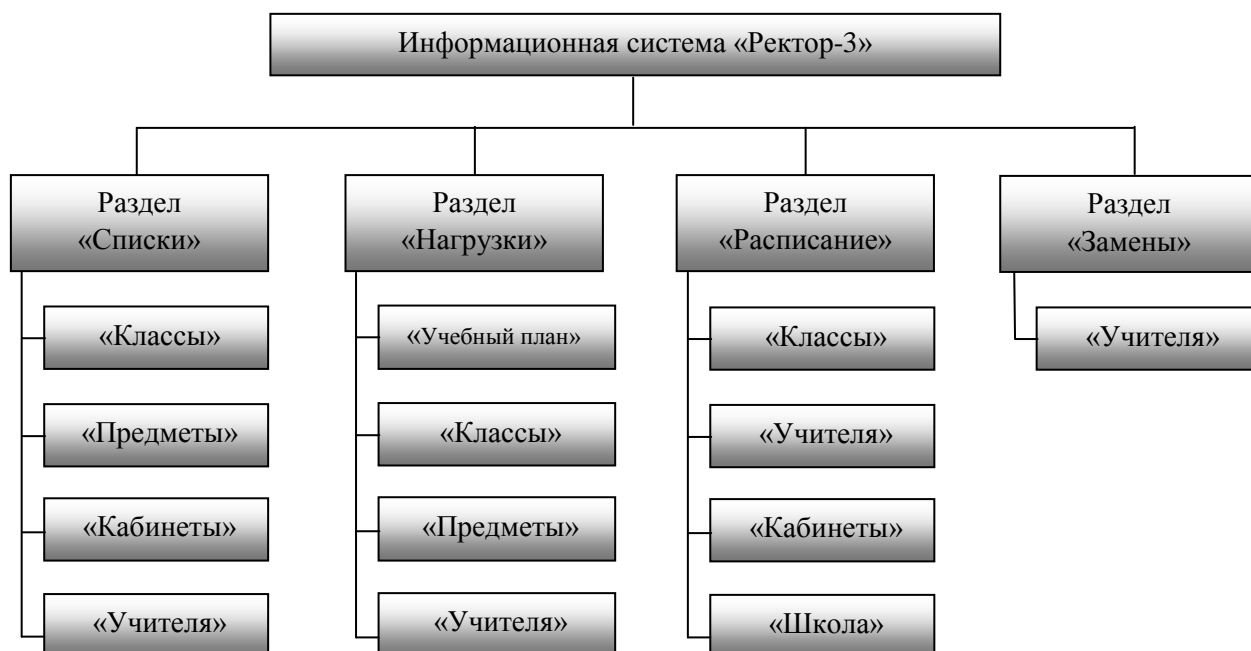


Рисунок Г.1 – Структура ИС «Ректор-3»

В разделе «Списки» должны вводиться данные – названия классов, ФИО учителей, дисциплин и информация по аудиторному фонду.

В разделе «Нагрузки» должны вводиться данные из Учебного плана и нагрузок (консолидация и передача данных в другие списки «Классы», «Учителя», «Предметы»)

В разделе «Расписание» должно формироваться и визуально отображаться расписание (в цвете) отдельно по классам, по учителям, по кабинетам, а также одновременно по всей школе.

В разделе «Замены» должны быть записаны данные по планированию замен для временно недоступных учителей, например, если учителя посещают курсы повышения квалификации.

Технические и программные средства

При выборе ПЭВМ для реализации комплекса поставленных задач в ИС должны учитываться следующие характеристики:

- скорость обработки информации (такты частота процессора);
- объем оперативной памяти; этот фактор также влияет на скорость обработки информации;
- наличие периферийных устройств.

На АРМ завуча должны быть установлены следующие программные приложения:

- ОС MS Windows XP и выше;
- MS Office 2010.

Также для экспорта данных необходим веб-браузер одного из следующих типов и версий:

- Internet Explorer (версия 10.0 и выше);
- Google Chrome (версия 34.0.1847.131 и выше);
- Mozilla Firefox (версия 28.0 и выше);
- Opera (версия 18.0.1284.68 и выше);
- Safari (версия 7.0 и выше).

Организация используемой входной информации

ИС получает входные данные по объектам, которые в той или иной степени относятся к будущему расписанию и подлежат обработке в автоматическом режиме. Обработка данных также подразумевает их преобразование для внутреннего представления в ИС с последующей проверкой на соответствие или ошибки.

Организация используемой выходной информации

ИС генерирует выходную информацию в виде форм для последующего отображения, а также при необходимости в виде файлов формата .xls и .doc.

Работа в ИС

Структурные элементы окна

Работа по формированию расписания начинается в Главном окне, которое открывается при запуске файла `rector.exe`. При открытии программного приложения в диалоговом окне сразу открывается список классов (записи) объекта. В списке (рисунок 7) присутствуют 1-11-е классы, которые имеют определенные свойства (названия полей – номер смены, количество учеников, минимум и максимум уроков в день, выходные дни). Данное окно состоит из следующих структурных элементов:

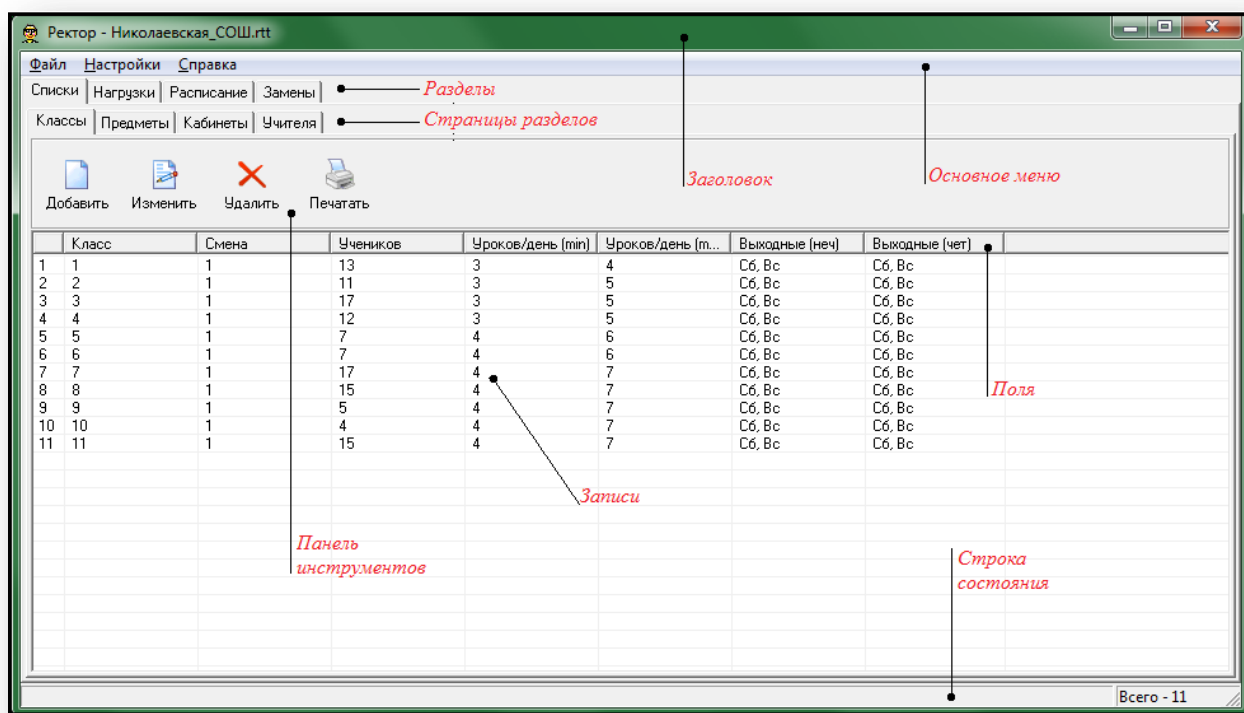


Рисунок Г.2 – Главное окно «Ректор-3»

1. *Заголовок окна* предназначен для отображения названия программы и сохраненного названия файла по исследуемой школе. Также на строке *Заголовка* справа находятся команды *Свернуть*, *Развернуть*, *Заккрыть*.
2. *Основное меню* предназначено для вызова команд, которые располагаются в пунктах *Файл*, *Настройки*, *Справка*.
3. *Вкладки разделов* (*Списки*, *Нагрузки*, *Расписание*, *Замены*) предназначены для изменения представления *Рабочей области*.
4. *Страницы разделов* отображаются в зависимости от выбранного раздела.
5. *Панель инструментов* предназначена для быстрого доступа к наиболее востребованным командам (*Добавить*, *Изменить*, *Удалить*, *Печать*).
6. *Рабочая область* (*Поля* и *Записи*) предназначена для ввода, изменения и отображения данных.

7. *Строка состояния* отображает дополнительную информацию об объектах. Например, на рисунке 7 в *Строке состояния* можно увидеть общее количество классов – 11.

Раздел «Списки». Формирование списка классов

Для добавления нового класса или классов в список на *Панели инструментов* предназначена кнопка *Добавить*, при нажатии на которой открывается дополнительное диалоговое окно для ввода данных (рисунок Г.3).

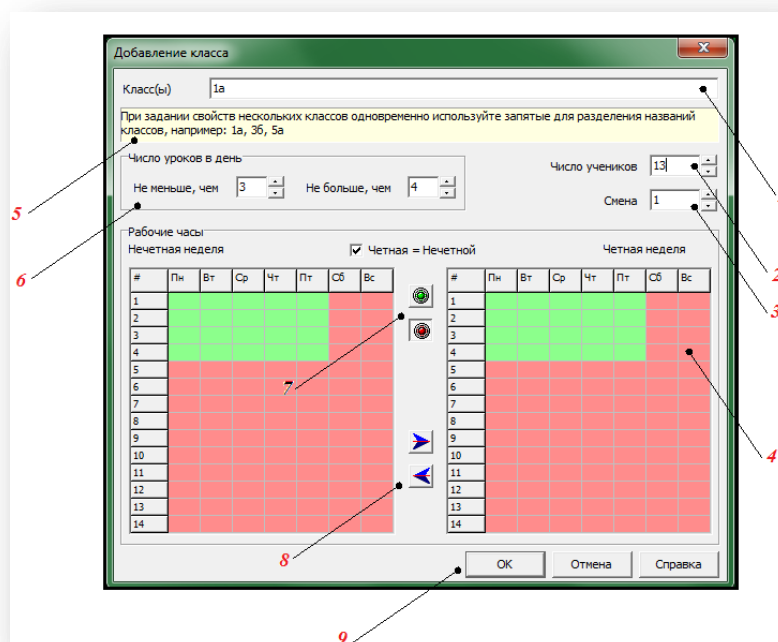


Рисунок Г.3 – Добавление класса в общий список

В диалоговом окне *Добавление класса* необходимо указать соответствующие данные об объекте: допустимые номера уроков для четной и нечетной недель, количество учащихся, min и max допустимое число уроков в день. Ввод допустимых номеров уроков для четной и нечетной недель позволяет формировать смены с произвольным номером первого урока в смене и задавать выходные дни. Ввод количества учащихся позволяет контролировать соответствие этого количества числу мест в

кабинете. Ограничение на число уроков в день обеспечивает создание расписания с необходимым распределением уроков по дням недели.

Заметим, что добавленные новые классы будут иметь определенные свойства (номер смены, количество учеников, минимум и максимум уроков в день, выходные дни).

Рассмотрим пронумерованные элементы окна.

1. Поле для ввода наименования класса. Если данное поле случайно останется пустым, то появится диалоговое окно (рисунок Г.4):

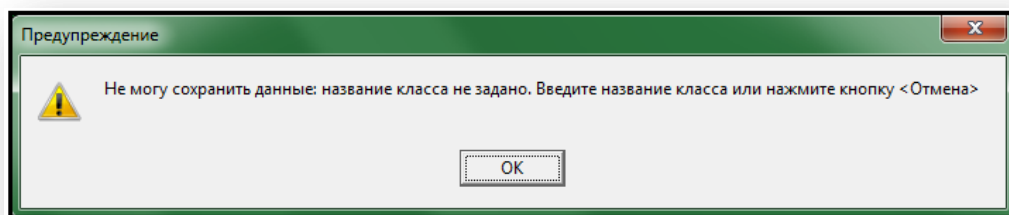


Рисунок Г.4 – Предупреждение о невозможности сохранения данных

2. Счетчик для ввода числа учеников в конкретном классе.
3. Счетчик для изменения смены для данного класса в школе.
Замечание. МОУ «Николаевская средняя общеобразовательная школа Вейделевского района Белгородской области» учится только в первую смену.
4. Календарь на неделю для визуального отображения рабочих и выходных дней (четная и нечетная недели).
5. Рекомендации по заполнению полей.
6. Счетчик изменения числа уроков в день (в соответствии с СанПином).
7. Выбор инструмента для ручного изменения календаря (зеленый цвет – рабочий день; красный – выходной).
8. Кнопки копирования раскраски на четную и нечетную недели.
9. Командные кнопки:

Ок (ввод данных и закрытие окна)

Отмена (данные не сохранятся, окно закроется)

Справка (вызов справочных данных от разработчика).

Раздел «Списки». Формирование списка предметов

Для формирования списка предметов необходимо перейти на страницу «Предметы» (рисунок Г). Далее выполнить следующие инструкции:

1. На панели инструментов выбрать команду «Добавить». Откроется диалоговое окно «Добавление предмета» (рисунок Г).
2. В текстовом поле 1 указать название предмета.
3. В текстовом поле 2 выбрать название предмета по СанПиН. Необходимо обратить внимание, что в список 3 автоматически погрузится образовательная область.
4. Нажать командную кнопку 4 для автоматической установки шкалы трудности данного предмета.
5. В списке 5 слева пробежит «зеленая волна» и трудность предмета в баллах для разных классов будет установлена. Значения в баллах берутся программой из СанПиН 2.4.2.2821-10, вступивших в силу с 1 сентября 2011 года.

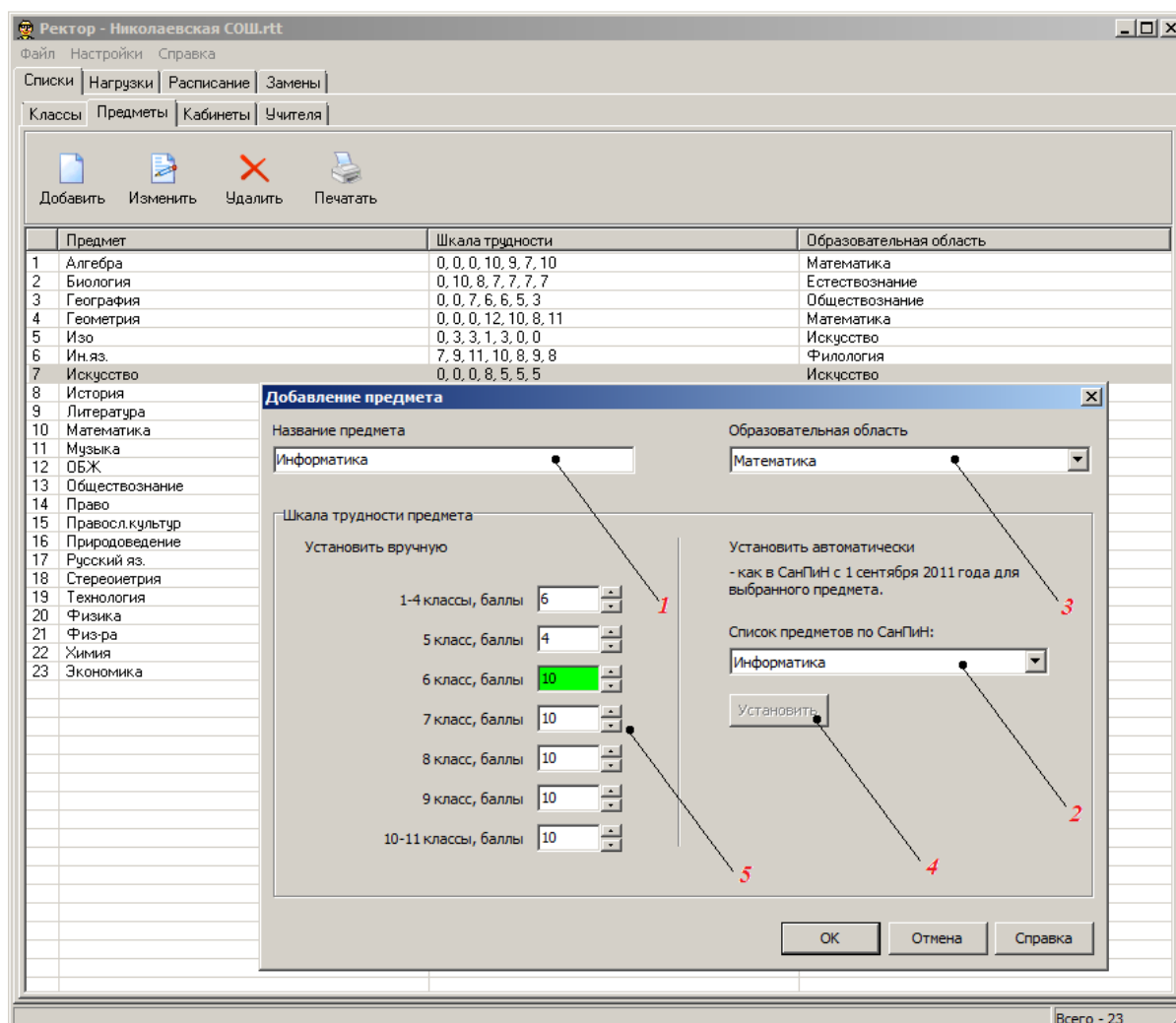


Рисунок Г.5 – Добавление новых предметов в список

Раздел «Списки». Формирование списка кабинетов

Для этого предназначена страница «Кабинеты», где можно указать номер и название кабинета (1), число мест (2), а также номер корпуса (3). Эта информация используется программным приложением для контроля при назначении кабинетов. Кабинеты могут быть расположены в различных корпусах. Переход учителя между корпусами может быть осуществлен только во время окна в расписании учителя. А переход класса между корпусами в течение дня программой запрещается при формировании расписания. В некоторых случаях в этом нет необходимости, так как корпуса могут располагаться в пределах школьной территории. Также в этом окне (рисунок Г.6) существует поле с дополнительными рекомендациями (5).

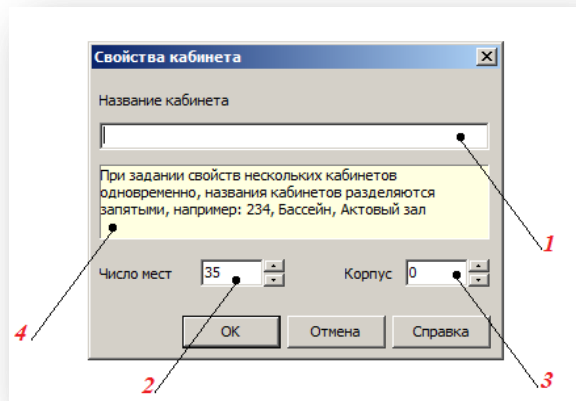


Рисунок Г.6 – Добавление нового кабинета

Раздел «Списки». Формирование списка учителей

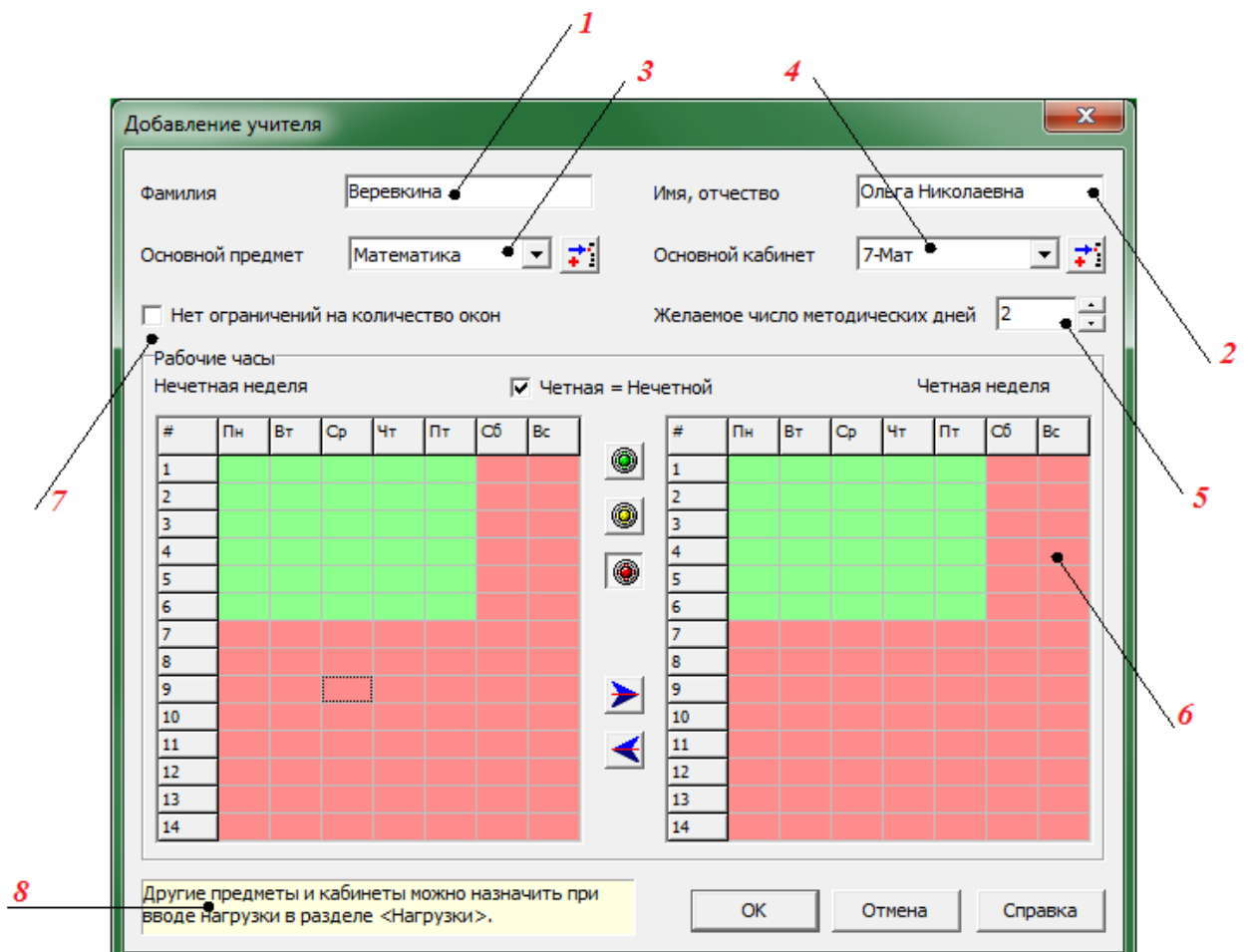


Рисунок Г.7 – Добавление нового учителя

При добавлении данных о конкретном учителе обязательно указываются его фамилия (1), имя и отчество (2), и допустимые номера уроков (6). Также для учителя надо указать желаемое число методических дней (5). Под методическим днем понимается рабочий день учителя, в котором нет уроков. При автоматическом составлении расписания система по возможности постарается учесть этот параметр.

Основной предмет (3) учителя задавать не обязательно, но желательно. Эти указания нужны только для ускорения ввода данных при добавлении нагрузки в определенном классе (раздел «Нагрузки»). Если основной предмет не будет задан, то система сама определяет его при вводе первой нагрузки учителя. Задавать основной предмет вручную имеет смысл, только если учитель ведет несколько разных предметов.

Задание основного кабинета (4) не является обязательным и не влияет на составление расписания. Но если основной кабинет будет задан в свойствах учителя, то при вводе данных в разделе «Нагрузки» именно этот кабинет будет «появляться» всякий раз и сопоставляться с нагрузкой учителя. Если учитель может работать в разных кабинетах, задание основного кабинета может быть нецелесообразным. В данном диалоговом окне есть поле с рекомендациями (8).

Далее в этом диалоговом окне (рисунок Г.7, подраздел «Рабочие часы») необходимо определить доступное время учителя (6). Для того, чтобы пометить выходные дни, необходимо передвинуть курсор мыши на левую недельную сетку, изображающую нечетную неделю. Курсор приобретет форму карандаша. Цвет курсора – красный. Если это не так, надо выбрать круглую красную кнопку. Красным карандашом «выбрать» субботнюю и воскресную колонки в недельной сетке. В итоге цвет колонки будет красный. Это означает, что учитель в субботу и воскресенье – выходной. Обратите внимание, что цвет такой же колонки в недельной сетке справа также изменится (т.к. перед командой «Четная=Нечетной» стоит выключатель). Следовательно, допустимые часы для учителя на четной и нечетной неделях

одни и те же. При необходимости данный выключатель можно удалить. По аналогии можно выбрать «зеленый карандаш» и раскрасить сетку в зеленый цвет, т.е. определить доступное время учителя. «Желтый карандаш» предназначен для обозначения нежелательного времени (по возможности).

Рекомендуется устанавливать выключатель «Нет ограничений на количество окон» (7) для учителей, которые находятся в школе весь день.

Раздел «Нагрузки». Страница Учебный план

В разделе «Нагрузки» на первой странице отображаются данные из Учебного плана школы (рисунок Г.8), предназначенный для контроля исходных данных.

Рисунок Г.8 – Заполнение учебного плана

Записи в полях *Образовательная область* (1), *Предметы* и названия классов подгружаются из предыдущего раздела «*Списки*».

Учебный план может состоять из базовой (4) и вариативной (5) частей. В данной окне вариативная часть отсутствует.

Для формирования Учебного плана нужно ввести следующие данные для каждого класса:

- количество часов по дисциплинам (2);
- максимальную недельную нагрузку (6).

На панели инструментов кроме стандартных кнопок, располагаются полезные команды, которые упрощают работу с программным приложением – команды «Копировать» (7) и «Проверить» (8).

Команда «Копировать» предназначена для копирования часов одного класса в часы другого. Используя данную команду, можно ускорить ввод данных. Команда «Проверить» для проверки соответствия учебного плана заданным нагрузкам.

Заметим, что на странице Учебного плана используется цветовое оформление – зеленый (сумма часов по дисциплинам (6) равна максимальной нагрузке класса) и красный (сумма часов по дисциплинам (3) не равна максимальной нагрузке класса). Эти данные в полях необходимо контролировать, т.к. в процессе заполнения Учебного плана система непрерывно сравнивает суммарную нагрузку каждого класса с максимальной. Максимальная нагрузка задается в нижней части таблицы (6). Если нагрузки для класса не совпадают, соответствующий столбец таблицы окрашивается в красный цвет (рисунок Г.8).

Из дополнительных возможностей Учебного плана нужно отметить, что можно делить класс на группы.

Учебный план можно не использовать, т.к. на формирование расписания отсутствие этих данных не повлияет. Однако, на практике понятно, что проверка правильности ввода исходных данных с помощью Учебного плана не лишняя.

Далее в этом же разделе три страницы – «Классы», «Предметы», «Учителя». Ввод данных выполняется только на одной из страниц. В данной работе заполнялась страница «Классы». Можно также щелкнуть мышью по команде «Создать» на панели инструментов, в результате нагрузки будут созданы на основе учебного плана. На рисунке 3.7 данные отсортированы по 8-му классу и справа указана нагрузка – 33 часа. Если возвратиться на страницу Учебного плана, то заметим, что в 8-м классе максимальная нагрузка равна 33 часа. Для формирования расписания эти данные должны соответствовать друг другу. В противном случае, система даже не приступит к составлению расписания.

| Класс(ы) | Часы | # | Предмет | Учитель | Кабинет | Пары | Урок | Неделя | Т | ВК | П |
|----------|------|---|------------------|------------------|-----------|------|------|--------|---|----|---|
| 1 8 | 1 | | ОБЖ | Вернегора В. Н. | 3Гео | Нет | - | - | | | |
| 2 8 | 2 | | Технология | Вернегора В. Н. | 5Мастер | Да | - | - | | | |
| 3 8 | 1 | | Информатика | Волкова Т. В. | 11Инф | Нет | - | - | | | |
| 4 8 | 3 | | Инояз. | Деряско Е. Н. | 20Инояз | Нет | - | - | | | |
| 5 8 | 2 | | Литература | Зарудная Т. И. | 19Рус.яз. | Нет | - | - | | | |
| 6 8 | 3 | | Русский яз. | Зарудная Т. И. | 19Рус.яз. | Нет | - | - | | | |
| 7 8 | 1 | | Искусство | Земченко В. И. | 17Изо | Нет | - | - | | | |
| 8 8 | 1 | | Правосл.культура | Земченко В. И. | 17Изо | Нет | - | - | | | |
| 9 8 | 2 | | География | Зюба П. М. | 3Гео | Нет | - | - | | | |
| 10 8 | 2 | | Химия | Зюба П. М. | 13Хим | Нет | - | - | | | |
| 11 8 | 2 | | Физика | Кондракова М. И. | 8Физ | Нет | - | - | | | |
| 12 8 | 3 | | Физ-ра | Лысенко О. И. | 9Ф3 | Нет | - | - | | | |
| 13 8 | 2 | | История | Мысливец Г. И. | 16Ист | Нет | - | - | | | |
| 14 8 | 1 | | Обществознание | Мысливец Г. И. | 16Ист | Нет | - | - | | | |
| 15 8 | 2 | | Биология | Скуратова А. Г. | 10Биол | Нет | - | - | | | |
| 16 8 | 3 | | Алгебра | Яценко Д. И. | 7Матем | Нет | - | - | | | |
| 17 8 | 2 | | Геометрия | Яценко Д. И. | 7Матем | Нет | - | - | | | |

Рисунок Г.9 – Нагрузка по классам

На остальных страницах эту же информацию можно просматривать и редактировать. Разница лишь в том, что в представлении данных используются различные способы сортировки (рисунок 3.8).

Раздел «Нагрузки». Страницы Классы, Предметы, Учителя

Ввод данных выполняется только на одной из страниц с помощью команды Добавить (1). В данной инструкции заполнение проводилось на странице «Классы» (5). Можно также щелкнуть мышью по команде «Создать» (2) на панели инструментов, в результате нагрузки будут созданы на основе Учебного плана. На рисунке Г.10 данные отсортированы по 8-му классу (3) и справа указана нагрузка – 33 часа (4). Если возвратиться на страницу Учебного плана, то заметим, что в 8-м классе максимальная нагрузка равна 33 часа. Для формирования расписания эти данные должны соответствовать друг другу. В противном случае, система даже не приступит к составлению расписания.

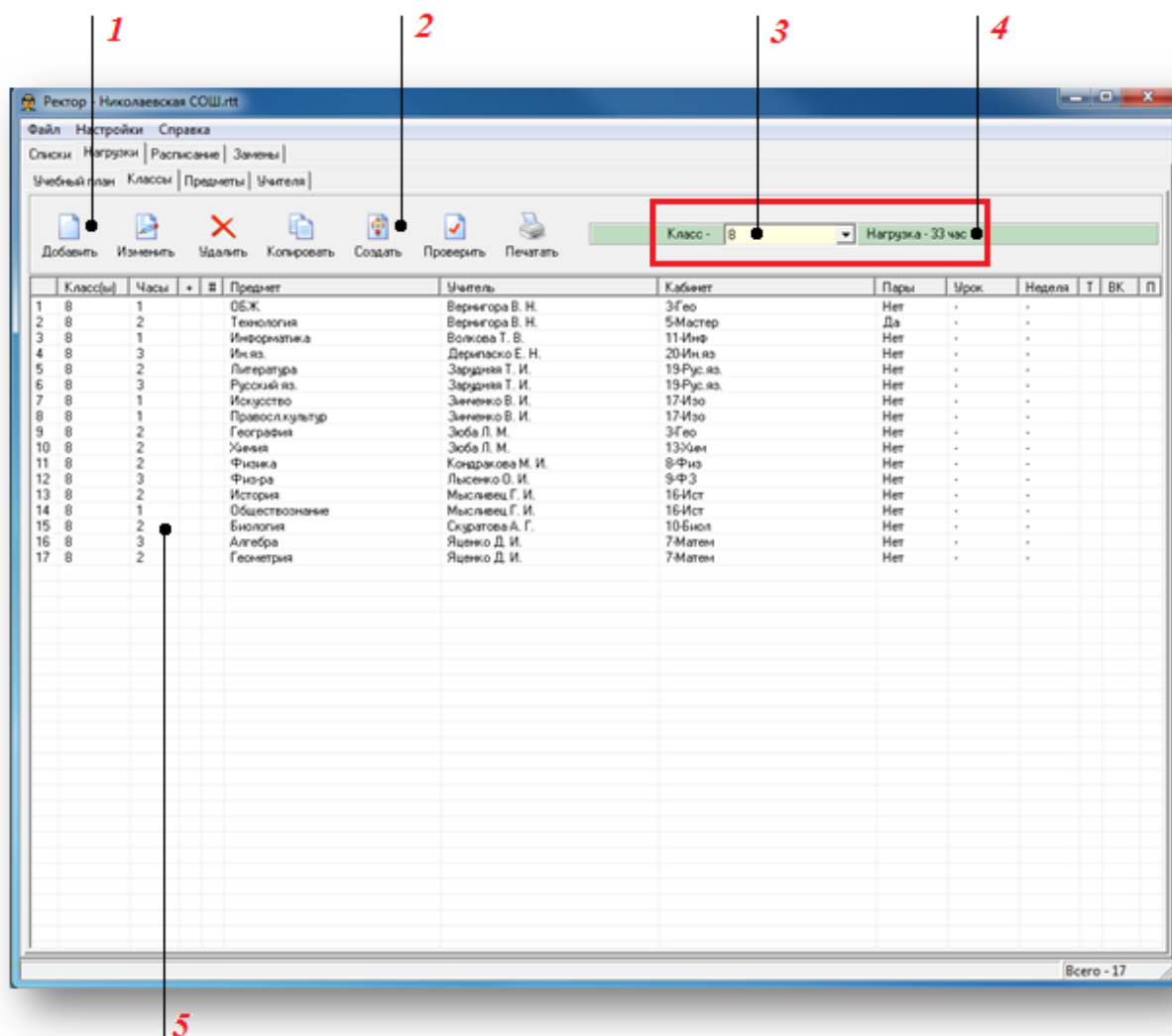


Рисунок Г.10 – Добавление нагрузки на странице Классы

На остальных страницах эту же информацию можно просматривать и редактировать. Разница лишь в том, что в представлении данных используются различные способы сортировки (рисунок Г.11, рисунок Г.12).

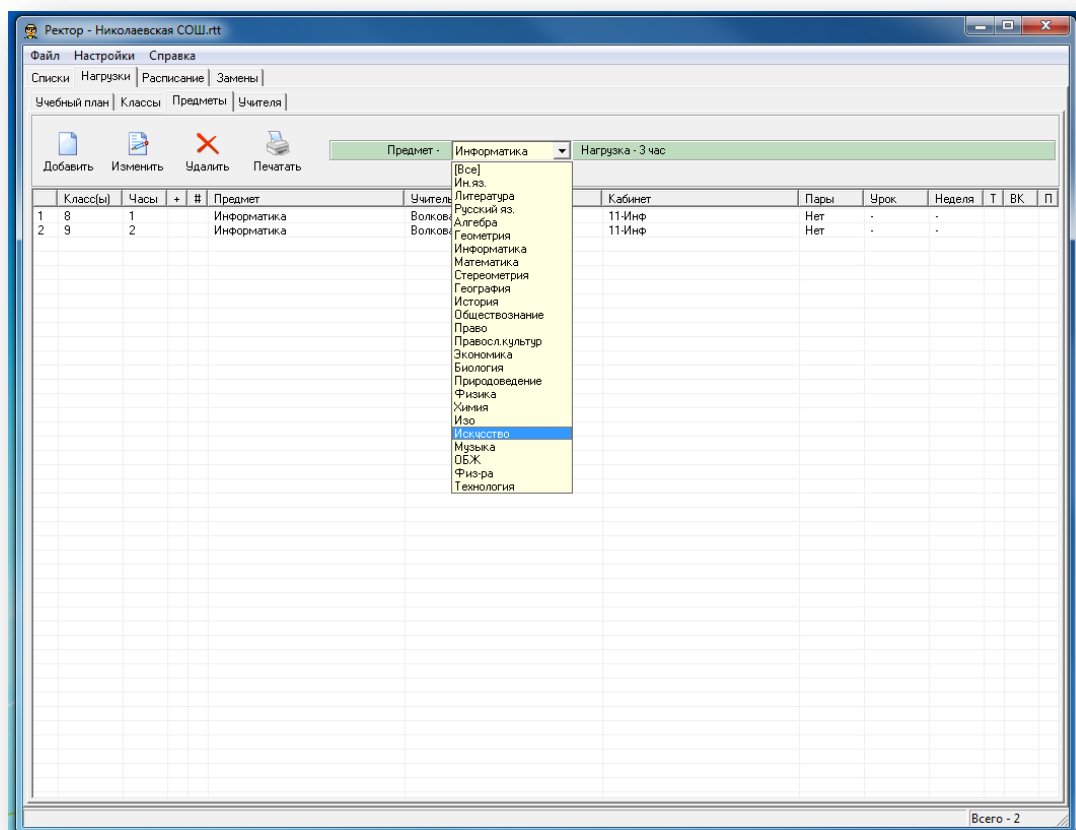


Рисунок Г.11 – Изменение способа сортировки (по предметам)

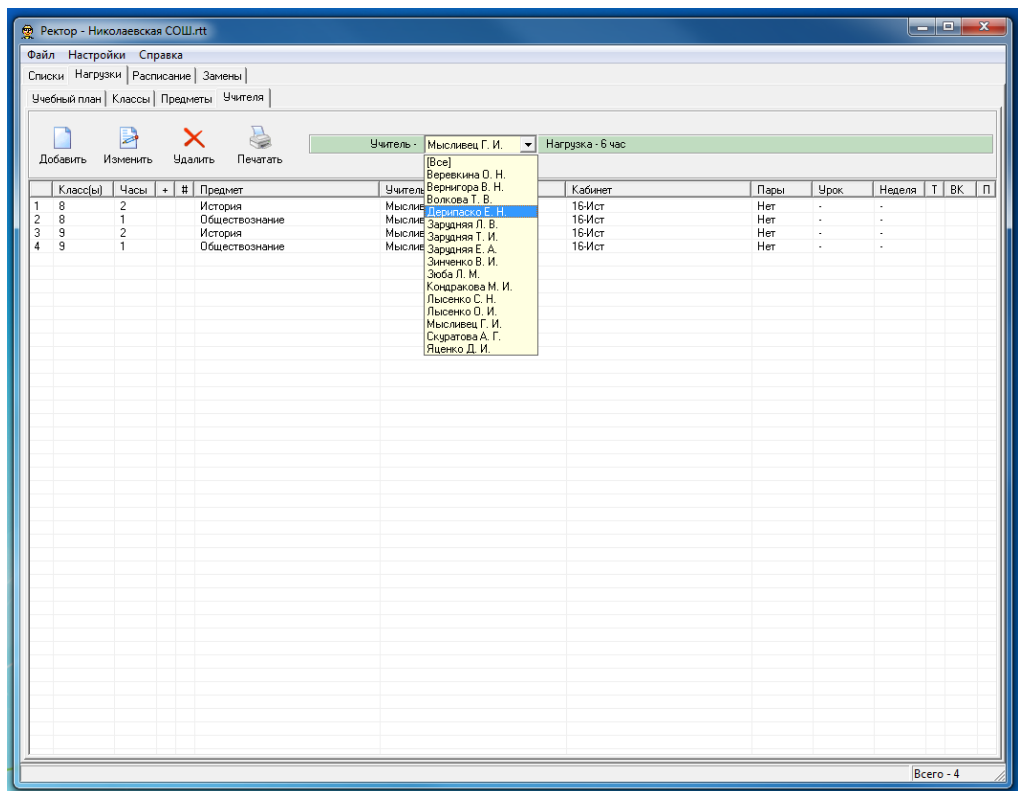


Рисунок Г.12 – Изменение способа сортировки (по учителям)

Раздел «Расписание». Страница «Классы»

На странице «Классы» (раздел «Расписание») формируется расписание одного, нескольких или всех классов школы. Рабочая область разделена на две части (рисунок Г.13):

- в верхней части страницы недельная сетка. В результате составления расписания ячейки этой сетки будут заполнены названиями предметов.
- нижняя часть страницы содержит список всех нагрузок текущего класса и набор ярлычков с названиями классов.

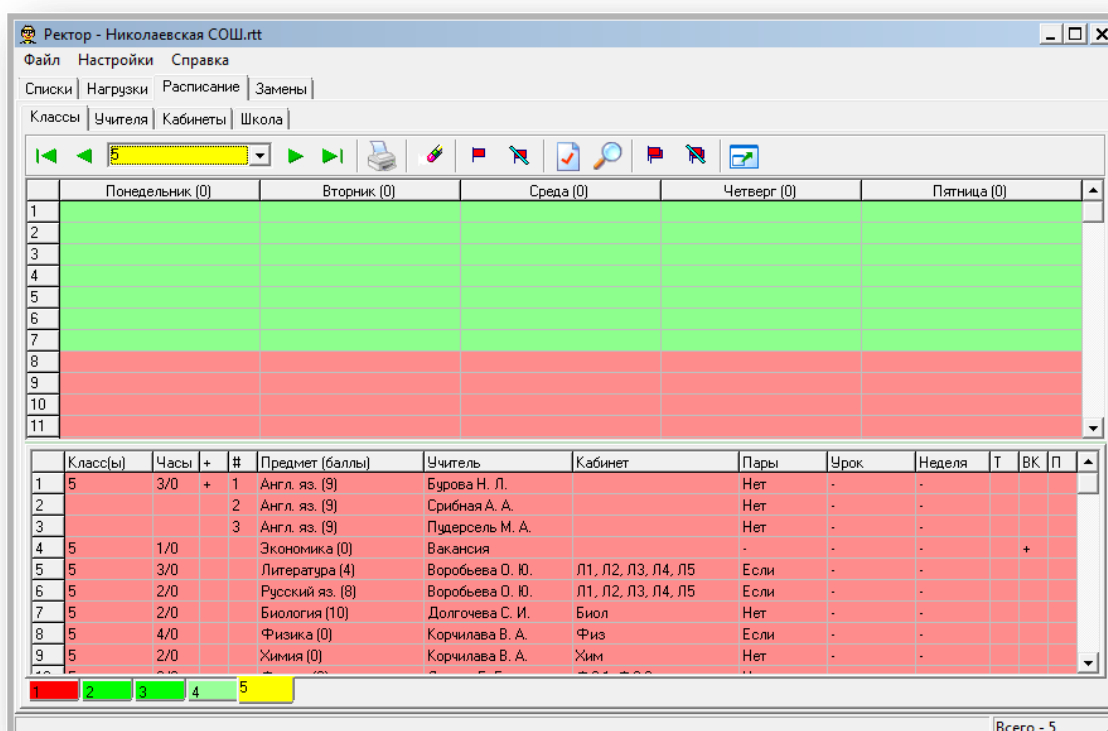


Рисунок Г.13 – Страница «Классы» перед формированием расписания

Между верхней и нижней частями страницы находится граница, при необходимости которой можно управлять.

Текущий или активный класс можно узнать по ярлычку желтого цвета. Ярлычки других классов могут быть либо красными (расписание класса в данный момент не сформировано), либо зелеными (расписание класса сформировано и сохранено).

В нижней части страницы имеются заголовки полей в сокращенном виде:

«+» устанавливается при делении класса на группы, т.е. если уроки в группах проходят одновременно, ставится знак «+», в противном случае «-»;

– устанавливается при делении класса на группы для нумерации групп;

T – устанавливается знак «+», если предусмотрена проверка тетрадей;

BK – вариативный компонент;

П – платные уроки.

Раздел «Расписание». Мастер поиска расписания

Итак, все необходимые данные введены. Далее на панели инструментов необходимо выбрать команду «Найти...» для вызова Мастера поиска расписания. Данный компонент имеет несколько шагов (их количество зависит от определенного объекта). На каждом шаге надо установить соответствующие параметры.

Программное приложение находит расписание текущего класса обычно за несколько секунд (если это только возможно без перестановок уроков других классов). В результате в нижней части Мастера появляется надпись «Расписание найдено, идет улучшение расписания». Можно остановить поиск (кнопка «Стоп») и просмотреть промежуточный вариант. Подробный отчет работы Мастера показан на рисунке Г.14:

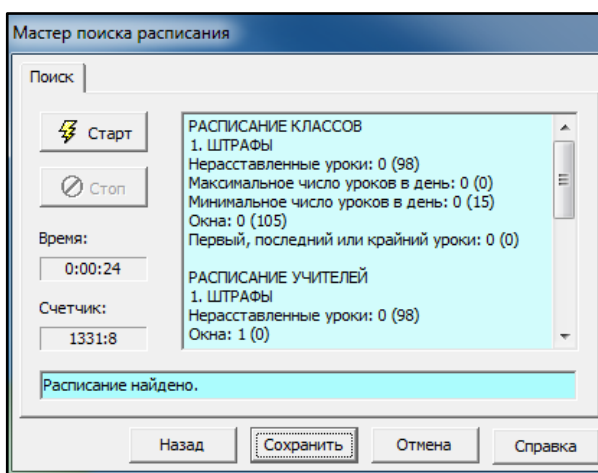


Рисунок Г.14–Диалоговое окно поиска оптимального расписания

Далее необходимо проанализировать получившееся расписание, нажав командную кнопку «Сохранить». На рисунке Г.15 в верхней части

появится сформированное расписание для 8-го класса. В нижней части окна все ячейки будут зеленого цвета. Следовательно, противоречий между данными в нагрузке не обнаружено. А на рисунке Г.16 в расписании 7-го класса есть много несоответствий, ячейки которых красного цвета. Также необходимо обратить внимание на санитарные правила и нормы, что в 8-м классе максимальная нагрузка не должна приходиться на вторник и четверг. На рисунке Г.15 указаны суммарные уровни трудности на каждый учебный день и эти данные не противоречат требованиям СанПиН.

| Класс(ы) | Часы | + | # | Предмет (баллы) | Учитель | Кабинет | Пары | Урок | Неделя | Т | ВК | П |
|----------|------|---|---|----------------------|------------------|------------|------|------|--------|---|----|---|
| 8 | 1/1 | | | ОБЖ (3) | Вернигора В. Н. | 3-Гео | Нет | - | - | | | |
| 8 | 2/2 | | | Технология (1) | Вернигора В. Н. | 5-Мастер | Да | - | - | | | |
| 8 | 1/1 | | | Информатика (7) | Волкова Т. В. | 11-Инф | Нет | - | - | | | |
| 8 | 3/3 | | | Ин.яз. (8) | Дерявско Е. Н. | 20-Ин.яз | Нет | - | - | | | |
| 8 | 2/2 | | | Литература (4) | Зардняя Т. И. | 19-Рус.яз. | Нет | - | - | | | |
| 8 | 3/3 | | | Русский яз. (7) | Зардняя Т. И. | 19-Рус.яз. | Нет | - | - | | | |
| 8 | 1/1 | | | Искусство (5) | Зинченко В. И. | 17-Изо | Нет | - | - | | | |
| 8 | 1/1 | | | Правосл.культура (2) | Зинченко В. И. | 17-Изо | Нет | - | - | | | |
| 8 | 2/2 | | | География (6) | Зюба Л. М. | 3-Гео | Нет | - | - | | | |
| 8 | 2/2 | | | Химия (10) | Зюба Л. М. | 13-Хим | Нет | - | - | | | |
| 8 | 2/2 | | | Физика (3) | Кондракова М. И. | 8-Физ | Нет | - | - | | | |
| 8 | 3/3 | | | Физ-ра (2) | Лысенко О. И. | 9-ФЗ | Нет | - | - | | | |
| 8 | 2/2 | | | История (8) | Мысливец Г. И. | 16-Ист | Нет | - | - | | | |
| 8 | 1/1 | | | Обществознание (5) | Мысливец Г. И. | 16-Ист | Нет | - | - | | | |
| 8 | 2/2 | | | Биология (7) | Скратова А. Г. | 10-Биол | Нет | - | - | | | |
| 8 | 3/3 | | | Алгебра (9) | Яценко Д. И. | 7-Матем | Нет | - | - | | | |

10 11 2 3 4 5 6 7 8 9

Рисунок Г.15 – Результат поиска расписания (без ошибок)

| Класс(ы) | Часы + # | Предмет (баллы) | Учитель | Кабинет | Пары | Урок | Неделя | Т | ВК | П |
|----------|----------|-----------------|---------------------|------------------|------------|------|--------|---|----|---|
| 1 | 7 | 3/0 | Алгебра (10) | Вережкина О. Н. | 7-Матем | Нет | - | - | - | - |
| 2 | 7 | 2/0 | Геометрия (12) | Вережкина О. Н. | 7-Матем | Нет | - | - | - | - |
| 3 | 7 | 1/1 | ОБЖ (3) | Вернигора В. Н. | 8-Физ | Нет | - | - | - | - |
| 4 | 7 | 2/0 | Технология (2) | Вернигора В. Н. | 5-Мастер | Да | - | - | - | - |
| 5 | 7 | 3/3 | Физ-ра (2) | Вернигора В. Н. | 9-ФЭ | Нет | - | - | - | - |
| 6 | 7 | 3/3 | Ин.яз. (10) | Дерипаско Е. Н. | 20-Ин.яз | Нет | - | - | - | - |
| 7 | 7 | 2/0 | Литература (4) | Зардная Л. В. | 19-Рус.яз. | Нет | - | - | - | - |
| 8 | 7 | 4/0 | Русский яз. (11) | Зардная Л. В. | 19-Рус.яз. | Нет | - | - | - | - |
| 9 | 7 | 1/0 | Изо (1) | Зиненко В. И. | 17-Изо | Нет | - | - | - | - |
| 10 | 7 | 1/0 | Музыка (1) | Зиненко В. И. | 18-Муз | Нет | - | - | - | - |
| 11 | 7 | 1/0 | Правосл культур (2) | Зиненко В. И. | 16-Ист | Нет | - | - | - | - |
| 12 | 7 | 2/2 | География (6) | Зюба Л. М. | 3-Гео | Нет | - | - | - | - |
| 13 | 7 | 2/0 | Физика (8) | Кондракова М. И. | 8-Физ | Нет | - | - | - | - |
| 14 | 7 | 2/2 | История (6) | Лысенко С. Н. | 16-Ист | Нет | - | - | - | - |
| 15 | 7 | 1/1 | Обществознание (4) | Лысенко С. Н. | 16-Ист | Нет | - | - | - | - |
| 16 | 7 | 2/2 | Биология (7) | Скрятова А. Г. | 10-Биол | Нет | - | - | - | - |

Рисунок Г.16 – Результат поиска расписания (с ошибками)

На панели инструментов можно изменять названия объектов(1), для которых строится итоговое расписание (рисунок Г.17)

| Класс(ы) | Часы + # | Предмет | Учитель | Кабинет | Пары | Урок | Неделя | Т | ВК | П |
|----------|----------|---------|-----------|-----------------|---------|------|--------|---|----|---|
| 1 | 7 | 3/3 | Алгебра | Вережкина О. Н. | 7-Матем | Нет | - | - | - | - |
| 2 | 7 | 2/2 | Геометрия | Вережкина О. Н. | 7-Матем | Нет | - | - | - | - |

Рисунок Г.17 – Изменение представления вида расписания (общешкольное)

Сформированное итоговое расписание при необходимости можно изменять вручную. Для этого надо подвести курсор мыши на определенную ячейку в верхней части окна, нажать кнопку и потянуть на свободную ячейку. Тем самым предыдущая ячейка освободится и в ее можно уже «перетаскивать» другие данные.

В итоге, полученное и уточненное расписание можно экспортировать в текстовый редактор. Для этого на панели инструментов есть команда «Печать...» для вызова Мастера печати расписания классов (рисунок Г.18), который имеет несколько шагов в зависимости от выбранных параметров.

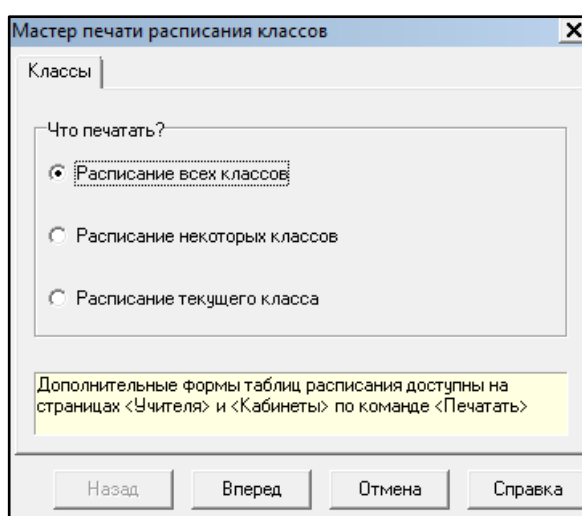


Рисунок Г.18 – Мастер печати расписания

Заметим, что если расписание имеет большое количество классов и, следовательно, не может «разместиться» в одном файле, то приложением формируется необходимое число файлов.

Аварийные ситуации

1. Записи в полях не сортируются по алфавиту.

Используется англоязычная операционная система Windows. Системе нужно сообщить, что едет работа с документами на русском языке. Для этого в Control Panel (Панель Управления) нужно настроить Regional Settings (Региональные Настройки) на русский язык.

2. Не работает «колесико» для прокрутки данных в горизонтальном направлении (раздел Расписание).

Прокрутка в горизонтальном направлении в разделе *Расписание* никогда не требуется.

3. Не удастся загрузить в программу файл, подготовленный на другом компьютере.

Использовались разные версии программы, т.е. загружались в предыдущую программу данные, подготовленные в «новой» версии.

4. При изменении конфигурации компьютера информационная система работает в демонстрационном режиме.

Нужно получить новый ключ (бесплатно). Для этого вышлите запрос на новый ключ с новым кодом конфигурации компьютера.

Рекомендации

1. Вручную расставьте и закрепите те уроки, которые нужно расставить вручную.
2. Найдите первый вариант расписания, комбинируя автоматический и ручной режимы.
3. Улучшите расписание путем его анализа, ужесточения требований, ручной доводки.
4. Регулярно сохраняйте свои данные в файл. На стадии улучшения расписания сохраняйте различные варианты в файлы под разными названиями, например:
 - «17 августа, вариант 4, 10 окон.rtt»
 - «18 августа, вариант 5, 7 окон, 11 - ко 2-му уроку в понедельник.rtt»

Дипломная работа выполнена мной совершенно самостоятельно. Все использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

« ____ » _____ ____ Г.