

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Институт естественных и точных наук
Факультет математики, механики и компьютерных технологий
Кафедра математического и компьютерного моделирования

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент, руководитель
технического отдела
ООО «ИнтерСервисЛТД»
_____ Третьяков В.С.
_____ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н.
доцент
_____ Загребина С.А.
_____ 2017 г.

Математическая модель составления расписания работы секций научной конференции

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ
ЮУрГУ–01.04.02. 2017.050.02.00 ПЗ МД

Руководитель проекта,
к.ф.-м.н., доцент
_____ Т.А. Макаровских
« » _____ 2017 г.

Автор проекта
студент группы ЕТ-224
_____ А.Р. Гарфутдинова
« » _____ 2017 г.

Нормоконтролер,
к.ф.-м.н., доцент
_____ Т.А. Макаровских
« » _____ 2017 г.

Челябинск, 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Институт естественных и точных наук
Факультет математики, механики и компьютерных технологий
Кафедра математического и компьютерного моделирования

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н.
доцент

_____ Загребина С.А.
_____ 2017 г.

З А Д А Н И Е

на выпускную квалифицированную работу студента

Гарфутдиновой Алины Рамилевны

Группа ЕТ-224

1. Тема работы: Математическая модель составления расписания работы секций научной конференции
Утверждена приказом по университету от «__» _____ 2017 г.
№ _____
2. Срок сдачи студентом законченной работы «__» _____ 2017 г.
3. Исходные данные к работе
Модельные данные о 100 участниках научной конференции
4. Перечень вопросов, подлежащих разработке:
 - 4.1 Провести обзор предметной области;
 - 4.2 Сформулировать требования к разрабатываемой системе;
 - 4.3 Спроектировать систему;
 - 4.4 Построить математическую модель формирования расписания;

- 4.5 Разработать ПО, решающее задачу составления расписания секций научной конференции.
5. Перечень графического материала
- 5.1 Разработка автоматизированной системы для организации научной конференции на базе платформы 1С: Предприятие 8.3 – 1 л.
- 5.2 Цели и задачи работы – 1 л.
- 5.3 Обзор существующих решений – 1 л.
- 5.4 «1С: Конференция» – 1 л.
- 5.5 1С: Предприятие 8.3 – 1 л.
- 5.6 Схема метаданных конфигурации – 1 л.
- 5.7 Справочники конфигурации – 1 л.
- 5.8 Математическая модель формирования расписания секций– 2 л.
- 5.9 Процесс формирования расписания секций в «1С:Конференция» – 1 л.
- 5.10 Алгоритм составления расписания секций – 1 л.
- 5.11 Оценка сложности и эффективности алгоритма – 2 л.
- 5.12 Интерфейс системы «1С: Конференция» – 2 л.
- 5.13 Экспорт в формат Microsoft Excel – 1 л.
- 5.14 Заключение – 1 л.

6. Календарный план

| Наименование этапов дипломной работы | Срок выполнения этапов работы | Отметка о выполнении |
|--|-------------------------------|----------------------|
| 1. Знакомство с материалами ранее проводимых конференций | 2.02.15 – 14.02.17 | |
| 2. Изучение литературы по теме дипломной работы и поставленным задачам | 07.02.15 – 14.02.17 | |
| 3. Построение математической модели формирования расписания секций научной конференции | 15.02.15 – 21.02.17 | |
| 4. Проектирование системы | 22.02.15 – 01.03.17 | |
| 5. Составление основных элементов конфигурации (справочников, документов, отчетов) | 01.03.15 – 14.04.17 | |
| 6. Реализация задачи | 01.03.15 – 25.03.17 | |
| Структурирование исходных данных | 26.03.15 – 14.04.17 | |
| Программная реализация процесса составления расписания | 15.04.15 – 30.04.17 | |
| Реализация выгрузки готового расписания в формат Microsoft Excel | 31.04.15 – 8.05.17 | |
| 8. Оформление пояснительной записки | 9.05.15 – 14.05.17 | |
| 10. Проверка работы руководителем, исправление замечаний | 15.05.15 – 20.05.17 | |
| 11. Подготовка графического материала и доклада | 21.05.15 – 28.05.17 | |
| 12. Нормоконтроль | 07.06.2017 | |
| 13. Рецензирование, представление зав. кафедрой | 10.06.2017 | |

Заведующий кафедрой _____ /С.А. Загребина/
(подпись)

Руководитель работы _____ /Т.А.Макаровских/
(подпись)

Студент _____ /А.Р. Гарфутдинова/
(подпись)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Институт естественных и точных наук
Факультет математики, механики и компьютерных технологий
Кафедра математического и компьютерного моделирования

АННОТАЦИЯ

Гарфутдинова, А.Р. Математическая модель составления расписания работы секций научной конференции / А.Р. Гарфутдинова. – Челябинск: ЮУрГУ, ЕТ-224, 2017. – 82 с., 17 ил., библиогр. список – 22 наим., 3 прил.

В магистерской диссертации рассмотрена задача формирования расписания секций научной конференции. Рассматриваемая задача относится к классу NP-полных задач целочисленного программирования, для которых сложность решения растет экспоненциально, с ростом числа значений переменных. В ходе выполнения работы построена математическая модель составления расписания секций конференции и разработан программный модуль автоматизации данного процесса.

Практическая значимость разработанной конфигурации состоит в возможности использования в ходе работы оргкомитета конференции. Эксплуатация программного продукта значительно сократит временные затраты организаторов.

Оглавление

| | |
|--|----|
| Введение..... | 7 |
| 1 Проблема автоматизации составления расписания в системах управления научной конференцией..... | 10 |
| 2 Постановка задачи составления расписания секций научной конференции..... | 19 |
| 2.1 Основные понятия..... | 19 |
| 2.2 Математическая модель для решения задачи составления расписания секций научной конференции..... | 21 |
| 3 Требования к автоматизированной системе поддержки научных конференций и выбор средства разработки..... | 25 |
| 3.1 Требования к информационной системе..... | 25 |
| 3.1 Обоснование выбора платформы «1С:Предприятие» как средства разработки..... | 25 |
| 3.3 Краткий обзор системы «1С: Предприятие 8»..... | 26 |
| 4 Описание разработанной информационной системы для автоматизации организации научной конференции..... | 29 |
| 4.1 Схема базы данных конфигурации «1С:Конференция»..... | 29 |
| 4.2 Формирование расписания заседаний секций в конфигурации «1С:Конференция»..... | 34 |
| 4.2.1 Ввод исходных данных..... | 34 |
| 4.2.2 Общая программа конференции..... | 36 |
| 4.2.4 Оценка сложности и эффективности алгоритма составления расписания секций в «1С:Конференция»..... | 45 |
| Заключение..... | 49 |
| Библиографический список..... | 50 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А..... | 53 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... | 68 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В..... | 73 |

Введение

Стремительный прогресс средств вычислительной техники, изменение условий образования, изменение средств и форм обучения, расширение спектра технических средств, а так же использование больших объемов информации диктуют необходимость внедрения информационных технологий в образование. В настоящее время использование информационных систем в высших учебных заведениях не является редкостью. Вне зависимости от объекта автоматизации, будь то преподавательский состав или администрация учебного заведения, такие системы внедряют, преследуя конечную цель - повышение качества учебного процесса.

Неотъемлемой частью образовательного процесса в ВУЗах является проведение научных мероприятий. Научные конференции направлены на поддержку и развитие научной деятельности студентов и молодых ученых высших учебных заведений, выявление интеллектуальных и творческих способностей студентов, формирование у них заинтересованности к научно-исследовательской работе, развитие навыков публичного выступления, умение защищать свои научные наработки, а также решать практические задачи. Масштабы научных мероприятий могут достигать как межвузовских и региональных, так и международных уровней. Эффективность подготовки и проведения мероприятия в значительной степени повышается за счет использования Оргкомитетом вспомогательных программных средств [1].

В настоящее время известно достаточно много информационных систем для помощи Оргкомитету в сборе и систематизации информации об организации конференции. Большинство известных ресурсов удобны и позволяют быстро и качественно собрать информацию об участниках конференции, загрузить и провести рецензирование их докладов. Тем не менее, для организации любой конференции не достаточно тех сервисов, которые предлагают данные ресурсы.

Одной из задач организаторов научной конференции является составление расписания работы секций конференции. Данная задача трудозатратна, особенно для конференций большого масштаба (более 100 участников), и

требует автоматизации. К сожалению, существующие системы поддержки конференций не позволяют автоматически сформировать программу мероприятия, а направлены в основном на сбор информации и материалов.

В связи с вышесказанным, **целью работы** стала разработка программного модуля, который позволит автоматически составить расписание работы секций научной конференции.

Исходя из цели работы, поставлены следующие **задачи**:

- 1) сформулировать требования к системе;
- 2) построить математическую модель составления расписания секций конференции;
- 3) спроектировать систему;
- 4) разработать алгоритм формирования расписания секций;
- 5) реализовать систему.

Объект исследования – организация научной конференции как способ обмена-обсуждения информации.

Предмет исследования – автоматизация деятельности Оргкомитета научной конференции.

Структура и объем работы

В первой главе рассмотрена общая постановка задачи теории расписаний. Приведены существующие системы «Расписание». Выявлена актуальность задачи формирования расписания секций научной конференции в автоматическом режиме.

Во второй главе приведены основные понятия рассматриваемой предметной области. Сформулирована общая постановка задачи. Построена математическая модель составления расписания секций.

В третьей главе рассмотрены требования к разрабатываемому приложению. Приведено обоснование выбора платформы «1С:Предприятие» как средства разработки.

В четвертой главе построена схема базы данных программного продукта. Описаны основные объекты конфигурации. Приведен алгоритм реше-

ния задачи расписания секций, используемый для разработки автоматизированной системы поддержки научных конференций. Описан интерфейс разработанного программного продукта.

В заключении практические результаты, полученные в ходе выполнения работы.

В приложениях представлены листинги программного кода «1С:Конференция», техническое задание к системе, руководство пользователя .

1 Проблема автоматизации составления расписания в системах управления научной конференцией

В современном обществе деятельность человека планируется во времени и пространстве. Расписание – является синонимом организованности, одним из наиболее важных средств эффективного выполнения любого рода деятельности, любого рода работ (операций). Чем лучше составлено расписание, тем выше производительность труда, тем меньше затраты ресурсов, обусловленные той или иной деятельностью, тем лучше и сами достигаемые результаты, и условия их достижения.

Задача составления расписаний являются предметом научных исследований с середины прошлого столетия. Область их применения включает в себя различные сферы человеческой деятельности, такие как: транспортные перевозки, массовое обслуживание, промышленность, образование и т. д.

В общей постановке задача теории расписаний представляет собой процесс упорядочивания некоторого набора работ (операций) во времени в условиях ресурсных и других ограничений [2].

Цель решения таких задач – построение допустимых расписаний, при котором все ограничения соблюдены, или, что является более сложным, – нахождение оптимального допустимого расписания по тому или иному критерию оптимальности.

Ручное решение задачи составления расписания требует больших затрат времени, квалифицированных специалистов, в то же время результат такого решения зачастую не является оптимальным. Человек не в состоянии с учетом всех ограничений перебрать и проанализировать все варианты расписаний, особенно для задач большой размерности. Выходом из сложившейся ситуации является автоматизация процесса формирования расписания.

Задача составления расписания относится к задачам целочисленного программирования, сложность решения которых растет экспоненциально с ростом числа и возможных значений переменных. Кроме того, для нее характерно наличие большого объема различной по своему составу исходной ин-

формации и большого числа трудноформализуемых требований. Указанные сложности препятствуют автоматизации процедуры составления расписания, несмотря на наличие широкого спектра методов целочисленного программирования [5].

Проблеме автоматизированного составления оптимальных расписаний посвящены многочисленные диссертационные исследования в России. Особым интересом пользуется задача планирования расписания учебных занятий. Она привлекает внимание математиков и ИТ-специалистов уже достаточно продолжительное время и к настоящему времени сформулировано большое количество постановок этой задачи, имеющих разную степень строгости математической формализации, предложены различные методы и алгоритмы решения данной проблемы.

Большой вклад в решение проблемы автоматизированного формирования расписания учебных занятий внесен сотрудниками лаборатории №68 "Теории расписаний и дискретной оптимизации" Института Проблем Управления Российской академии наук (ИПУ РАН) [2]. Разработанный лабораторией алгоритм автоматизированного расчета расписаний лежит в основе известных систем «1С: Автоматизированное составление расписания. Университет» [3], «1С: Автоматизированное составление расписания. Школа» [4]. Программы позволяют составлять расписание, как в автоматическом, так и в ручном и смешанном режимах с учетом многих ограничений и условий. При этом есть возможность построить как допустимое расписание, так и оптимизированное, в котором сокращено количество окон или количество используемых помещений.

На рынке информационных систем «Расписание» также известны такие отечественные разработки, как "АВТОРасписание", «НИКА-Люкс», «Ректор-Школа», и зарубежные - Lantiv Scheduling Studio 7 (Израиль) и OROLOGIO 13.x (Греция). Подробнее перечисленные системы рассмотрены в статье [5].

ВУЗы сталкиваются с проблемой составления расписания не только при управлении учебным процессом, но и при подготовке проведения научных конференций, которая является неотъемлемой частью деятельности образовательных учреждений. Одной из задач организаторов научного мероприятия является планирование работы секций конференции. Данный процесс также требует автоматизации. На сегодняшний день формирование расписания выступления докладчиков конференции в большинстве случаев производится с помощью программы аналогичных Microsoft Excel. Такой метод является очень трудоемким, велика вероятность возникновения ошибки, так как средства Microsoft Excel не обеспечивают возможности проверки данных на согласованность и фактически являются инструментом для ручного планирования.

Практическая значимость задач построения расписания, как правило, имеет смысл только тогда, когда реализация этих задач находится в составе интегрированной системы управления рассматриваемой деятельности. Тогда исходные данные для формирования расписания будут генерироваться системой при решении предшествующих задач, а данные полученного расписания будут использоваться последующими задачами.

Рассмотрим некоторые известные системы поддержки научных конференций.

1. Система «Агора» – бесплатная веб-служба автоматизации, создания, размещения и поддержки интернет-страниц конференций [6].

Решаемые задачи:

- подписка на рассылку новостей по e-mail;
- онлайн-регистрация участников конференции;
- регистрация докладов, прием тезисов;
- распределенное рецензирование докладов.

2. Система 1С-Битрикс: Сайт конференции – готовое решение для создания официального сайта мероприятия (конференции, выставки, семинара), разработанное на основе продукта «1С-Битрикс: Управление сайтом» [7].

Решаемые задачи:

- информационная поддержка мероприятия в Интернете;
- регистрация докладчиков и участников конференции, в том числе с возможностью прислать доклад;
- размещение программы мероприятия;
- размещение списка докладчиков;
- размещение тезисов и материалов докладов;
- размещение новостей, отзывов, ключевых результатов прошлых конференций, блогов;
- архив прошлых конференций;
- поддержка нескольких конференций на одной платформе;
- организация рассылки новостей;
- размещение фото- и видеоматериалов.

Цена на лицензию на «1С-Битрикс: Сайт конференции» – 34 000 руб.

3. *Программный комплекс AE Software* – современный способ администрирования конференций с большим количеством участников [8].

Решаемые задачи:

- оповещение участников о программе и сроках конференции;
- сбор регистрационной информации;
- прием регвзносов и иных платежей в режиме онлайн.

Существует ряд иностранных аналогов систем для поддержки конференции.

1. *EasyChair Conference System* – это иностранная система управления материалами конференции, позволяющая создать базу данных авторов, рецензентов, участников программного и оргкомитета [9].

Решаемые задачи:

- регистрация участников;
- рецензирование докладов;

- рассылка сообщений участникам;
- построение отчетов.

2. *Confious* – иностранная веб-система управления конференциями, которая объединяет современный дизайн и решение сложных задач, стоящих перед Оргкомитетом. [10]

- регистрация участников;
- рецензирование докладов;
- рассылка сообщений участникам.

Помимо сервисов, предлагаемых вышеперечисленными ресурсами, немаловажными и трудоемкими являются следующие функции оргкомитета:

- составление расписания работы секций;
- организация встреч и проводов участников;
- оптимальное распределение участников по гостиницам;
- решение различных вопросов, связанных с бухгалтерией;
- обработка результатов конференций (составление различных отчетов, публикация в Интернете тезисов и т.д.).

Автоматизацией этих задач занимались Глот И.О., Масич Г.Ф., Перетько С.С., Цаплина Г.С. [6]. В своей совместной работе по разработке информационной системы по проведению конференций (далее Система 1) авторы предлагают следующие возможности [11].

- *Автоматическая генерация программы конференции.* Система формирует программу на информации, предоставленной участником (участие в определенной подсекции, тип доклада) и секретариатом (дни работы секции, время начала работы секции, очередность выступления, номера аудиторий). Система может сформировать программу работы мероприятия как целиком (включая алфавитный указатель по автору, названию доклада), в требуемом типографией формате, так и в интерактивном режиме, отдельно по секции, подсекции, дате заседания и т.д.

- *Автоматическое формирование сборника тезисов.* Система сверстывает присланные и принятые тезисы (аннотации) в документ в соответствии с требуемым форматом и оформлением.

- *Полуавтоматическое расселение участников.* На веб-сервере выставляется информация о гостиницах и количестве мест номеров определенной категории. При регистрации участник может выбрать несколько вариантов своего размещения в городе и установить приоритеты. В этом соответствии система пытается разместить участников оптимальным способом. У секретариата есть возможность выделения участников, расселение которых либо произойдет первыми, либо принудительно поселит в определенную гостиницу. Первое, например, может использоваться для участников – академиков, второе для расселения членов оргкомитета в заранее определенной гостинице;

- *Многокритериальная почтовая рассылка.*

Некоторые авторы также озадачились программной реализацией расширенного набора функций деятельности оргкомитета конференции (далее Система 2) [12]. На разрабатываемую ими подсистему возлагается решение следующих задач:

- представление общей информации о проводимой конференции;
- отслеживание контрольных сроков графика проведения конференции;
- регистрация участников;
- подача докладов;
- рецензирование докладов программным комитетом;
- составление программы конференции;
- подготовка докладов к публикации в электронном, бумажном вариантах;
- составление списка участников конференции;
- расселение иногородних участников;

- получение различных отчетов для нужд оргкомитета;
- решение различных бухгалтерских вопросов.

Но можно выделить некоторые недостатки в данных системах. Веб-службы Агора и АЕ Software, несмотря на то, что примечательны свободным доступом, охватывают далеко не все действия организаторов конференции. Таким же недостатком обладает «1С-Битрикс: Сайт конференции». Стоит отметить также, что лицензия на данный продукт может оказаться достаточно дорогостоящей для некоторых подразделений учебных заведений (кафедры, деканата). Системы, представленные в [11]–[13] реализуют почти весь необходимый комплекс работ оргкомитета мероприятия, но к сервисам не имеется ни лицензионного, ни свободного доступа. Сервисы активно используются только в пределах организаций их авторов.

Известно немало зарубежных информационных систем с практически полным составом реализованных задач. К ним относятся системы MyReview [14], Open Conference System [14], Indico [16]. Но нужно заметить, что они, как правило, адаптированы под запросы иностранных конференций и в них отсутствует русскоязычный интерфейс.

Сформулируем критерии оценки рассмотренных систем и проведем сравнительный анализ этих сервисов (табл. 1):

- 1) доступ – платный/бесплатный/нет доступа (п/б/–);
- 2) возможность создания и поддержки сайта конференции;
- 3) возможность регистрации заявок;
- 4) рецензирование – назначение рецензента на каждую заявку;
- 5) публикация данных конференции – возможность публикации списка участников и списка докладов на основе поданных заявок;
- 6) организация рассылки новостей;
- 7) формирование отчетов по многокритериальной выборке;
- 8) составление программы конференции – распределение по секциям принятых докладов;
- 9) учет оплаты регистрационных взносов;

10) расселение иногородних участников.

Таблица 1 – Сравнительная таблица информационных систем

| | Условия доступа | Сайт | Регистрация участников | Рецензирование Докладов | Публикация данных конференций | Рассылка e-mail сообщений | Отчеты | Программа конференций | Оргвзносы | Расселение участников |
|----------------------------------|-----------------|------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------|-----------------------|-----------|-----------------------|
| Агора [1] | б | + | + | + | - | + | + | - | - | - |
| 1С-Битрикс: Сайт конференции [3] | п | + | + | - | + | + | - | - | - | - |
| AE Software [5] | б | + | + | - | - | + | - | - | - | - |
| Система [6] | - | + | + | - | + | + | - | + | - | + |
| Система [7] | - | + | + | + | + | - | + | + | + | + |
| ИС СО РАН [12] | б | + | + | + | + | + | + | + | - | - |
| My Review [9] | б | + | + | + | + | + | + | - | + | - |
| Open Conference System [10] | б | + | + | + | + | + | - | - | + | - |
| Indico [11] | б | + | + | + | + | + | + | + | + | - |

Рассмотренные выше программные средства позволяют значительно повысить качество информационного сопровождения конференции. Но только некоторые из них обеспечивают автоматическое составление программы конференции и, к сожалению, сервисы используются только в пределах организаций их авторов, то есть к ним нет ни лицензионного, ни свободного доступа. Также есть зарубежные программные продукты, которые предоставляют возможность формирования программы конференции, но их использование не имеет смысла из-за существенных отличий в проведении научных мероприятий в России и за рубежом и отсутствии русскоязычного интерфейса.

Таким образом, задача составления расписания работы секций научной конференции в автоматическом режиме является актуальной. В магистерской диссертации приведено решение данной задачи в рамках конфигурации «1С:Конференция» [18].

«IC: Конференция» – это система поддержки подготовки и проведения научных мероприятий. Использование программы позволит значительно упростить работу оргкомитета и повысить уровень организации мероприятия. На текущий момент программа предоставляет решение следующих задач:

- регистрация участников конференции;
- расселение иногородних участников по гостиничным номерам;
- планирование транспортного обслуживания иногородних участников [18] .

Выводы по главе один

Приведена общая постановка задачи теории расписания. Отмечено, что задача составления расписания относится к задачам целочисленного программирования и для задач данного класса характерно наличие большого числа трудноформализуемых требований.

Рассмотрены известные информационные системы поддержки организации и проведения научных конференций. На основе сформулированных и агрегированных общих требований выявлено, что для систем поддержки научных конференций не существует единого полного решения и что только некоторые из них обеспечивают автоматическое составление программы мероприятия, но к данным сервисам нет ни свободного, ни лицензионного доступа. Таким образом, было принято решение, что задача построения расписания секций научной конференции в автоматическом режиме является актуальной.

2 Постановка задачи составления расписания секций научной конференции

2.1 Основные понятия

Введем основные понятия, относящиеся к рассматриваемой предметной области [18].

Мероприятие конференции – одно из следующих мероприятий: блок пленарных докладов, блок секционных докладов, индустриальная выставка, стендовая секция, кофе-брейк, торжественное открытие, регистрация участников, тьюториал, обед, торжественный ужин, закрытие конференции, фотографирование и т.д.

Мероприятие имеет такие параметры, как «название», «дата и время начала», «продолжительность». Все мероприятия, кроме докладов, имеют параметры «место проведения» и «тип». Блок пленарных докладов и блок секционных докладов имеют параметр «председатель», а также их именуют научными секциями.

Программа конференции – все мероприятия конференции.

Участник конференции – Участник конференции имеет атрибуты «ФИО», «Организация», «Дата приезда», «Дата отъезда» и др.

Доклад – Доклад имеет атрибуты: «название», «авторы», «аннотация», «организация», «докладчик», «секция», «статус».

Докладчик конференции – это участник конференции, отмеченный в атрибуте доклада «докладчик».

Статус доклада – атрибут доклада, имеющий одно из следующих значений: пленарный, секционный и стендовый. Пленарные доклады не пересекаются по времени с другими мероприятиями конференции. Секционные доклады распределяют на два или три блока, которые проходят параллельно. В программе конференции отображаются авторы и названия пленарных и секционных докладов, а также их тематика. Авторы и названия стендовых докладов в программе не отражены, все стендовые доклады рассматриваются как одно мероприятие «стендовая секция».

Исходными данными задачи расписания работы секций конференции является следующая информация.

1. *Об участниках конференции:* тип их доклада (пленарный, секционный, расширенный и т.д.), дата и время приезда и отъезда участника. Последние два параметра будут однозначно определять допустимое время для доклада данного участника.

2. *О залах заседаний, в которых проводятся секции:* включая время, когда свободны данные залы (или время аренды помещения) и вместимость помещения.

3. *О временных интервалах, запланированных для заседаний секций* в общей программе конференции.

Необходимо построить допустимое расписание занятий для каждой секции научного мероприятия или же оптимальное расписание, при котором минимизирована одна из следующих целевых функций:

- количество неучтенных ограничений, предпочтений;
- количество окон;
- количество используемых помещений;
- значение отклонения от желаемого показателя.

Для построения расписания, фактически, необходимо распределить докладчиков одной секции по помещениям и временным интервалам.

Временные окна для секционных заседаний фиксируются в момент составления общей программы конференции. Пример временных окон: Первый день 15:00 – 18:00, Второй день 10:00-12:00, 14:00-17:00.....

Допустимым считается такое расписание, при котором соблюдены следующие требования.

1. Одна секция может иметь несколько заседаний, каждое из которых состоит как минимум из N докладов.

2. На заседании секции назначается ведущий из числа участников конференции. Ведущий обязан присутствовать на всех докладах.

3. В одном и том же зале в разное время могут проводиться разные секции.

4. В один момент времени может проводиться несколько секций. Число секций не превышает числа имеющихся залов.

5. Учтены периоды доступности докладчиков. Заданы периоды времени пребывания участника на конференции.

2.2 Математическая модель для решения задачи составления расписания секций научной конференции

Для решения поставленной задачи воспользуемся методами объемно-календарного планирования. Задача объёмно-календарного планирования математически может быть описана или с учетом всех возможных ограничений и связей, или с некоторой степенью идеализации [19].

Содержательно задача объемно-календарного планирования формулируется следующим образом. Требуется распределить общий план предприятия в объёмных характеристиках (нормо-часы, рубли, условные тонны) по различным показателям: группам оборудования, периодам планирования, этапам изготовления, потребляемым ресурсам, видам продукции. Показатели искомого плана делятся на:

- "жесткие", выполнение которых обязательно,
- "желательные", к выполнению которых нужно стремиться.

Жесткие показатели формализуются в виде ограничений, а "желательные" - в виде критериев оптимальности. Тогда задача объёмно-календарного планирования ставится как многокритериальная задача (учет "желательных" показателей) с ограничениями (учет "жестких" показателей), которые в рассматриваемой идеализации являются линейными.

К особенностям рассматриваемых задач объёмно-календарного планирования относятся:

- параметры математической модели являются многоиндексными, причем число индексов может быть различным, в зависимости от рассматриваемой задачи;

- ограничения математической модели представляют собой систему линейных алгебраических неравенств транспортного типа, каждое из которых получается суммированием по некоторым индексам;

- критерии оптимизационных задач задаются в виде ступенчатых функций, аргументами которых так же являются суммы значений варьируемых параметров.

Пусть:

- s – номер секции конференции, $s = 1, \dots, S$;
- p – номер участника, $p = 1, \dots, P$;
- r – номер зала заседания, $r = 1, \dots, R$;
- t – период планирования (под периодом будем понимать либо день конференции, либо отдельные заседания), $t = 1, \dots, T$.

К показателям искомого расписания могут относиться, например, величины:

- A_t – количество докладов, которые можно организовать в период планирования t ,
- B_{pt} – количество докладов, которые могут быть сделаны участником p в период t ,
- C_{rt} – количество докладов, которое должно быть организовано в зале r в период t ,
- D_{sr} – количество докладов, которые могут быть организованы на секции s в зале r .
- H_{pt} – матрица доступности участника p в период t . $h_{pt} = 1$, если

участник может выступать в период t , иначе $h_{pt} = 0$.

Показатели искомого расписания могут быть и другими, но формулируемыми с использованием введенных выше индексов.

Пусть к “жестким” показателям искомого расписания относятся показатели A_t , C_{rt} , D_{sr} , а B_{pt} является “желательным”. Тогда задача объемно-календарного планирования формулируется следующим образом:

требуется определить такие величины x_{sprt} - доклады, которые будут сделаны на секции s в зале r участником p в период планирования t , для которых выполняются соотношения:

$$\sum_{s=1}^S \sum_{p=1}^P \sum_{r=1}^R x_{sprt} \leq A_t, t = \overline{1, T}; \quad (1)$$

$$\sum_{p=1}^P \sum_{s=1}^S x_{sprt} \geq C_{rt}, r = \overline{1, R}, t = \overline{1, T}; \quad (2)$$

$$\sum_{p=1}^P \sum_{t=1}^T x_{sprt} \leq D_{sr}, s = \overline{1, S}, r = \overline{1, R}; \quad (3)$$

$$\sum_{s=1}^S \sum_{r=1}^R x_{sprt} \leq h_{pt}, p = \overline{1, P}, t = \overline{1, T}; \quad (4)$$

$$s = \overline{1, S}, p = \overline{1, P}, r = \overline{1, R}, t = \overline{1, T}; \quad (5)$$

с учетом минимизируемых критериев:

$$\left| \sum_{s=1}^S \sum_{r=1}^R x_{sprt} - B_{pt} \right| \rightarrow \min, \quad (6)$$

$$p = \overline{1, P}, t = \overline{1, T} .$$

Приведем содержательный смысл введенных ограничений:

(1) количество докладов на всех секциях, во всех залах и у всех докладчиков не должно превышать общего числа докладов, которые могут быть сделаны в период t ;

(2) запланированные доклады в каждом зале у каждого участника и на каждой секции в каждый промежуток времени должны быть сделаны;

(3) доклады по всем участникам и всем периодам планирования, не должны превышать количества докладов, которые могут быть выполнены по соответствующим секциям в соответствующих аудиториях;

(4) Ограничение обозначает, что необходимо учитывать периоды пребывания участника на конференции.

(5) ограничения неотрицательности являются естественными условиями на переменные.

Функции

$$\left| \sum_{s=1}^S \sum_{r=1}^R x_{sprt} - B_{pt} \right| \rightarrow \min ,$$
$$p = \overline{1, P}, t = \overline{1, T},$$

являются функциями оценок отклонений количества докладов от заданной величины B_{pt} - "желательного" показателя искомого плана, $p = \overline{1, P}, t = \overline{1, T}$.

Выводы по главе два

Введены основные понятия, относящиеся к рассматриваемой предметной области. Рассмотрены исходные данные задачи составления расписания работы секций конференции. Приведены требования к допустимому расписанию секций конференции.

Для решения поставленной задачи использованы методы объемно-календарного планирования. Рассмотрены особенности задачи объемно-календарного планирования. Построена математическая модель для решения задачи планирования работы секций научной конференции.

3 Требования к автоматизированной системе поддержки научных конференций и выбор средства разработки

3.1 Требования к информационной системе

Разрабатываемая система должна удовлетворять требованиям надежности и целостности данных, то есть должна контролироваться правильность и непротиворечивость данных, вводимых пользователем.

Система должна не только обеспечивать эффективное решение планируемых задач, но и быть удобна пользователю с точки зрения проектирования пользовательского интерфейса.

Система должна предоставить возможность экспорта готового расписания в файл MS Excel.

Для систем составления программы научной конференции характерна сильная зависимость от специфики конкретного научного мероприятия уже на уровне математических моделей и представления данных, что затрудняет использование типовых систем. Систему, используемую для одной конференции, обычно без изменения и доработки невозможно эффективно использовать для другой. Поэтому при разработке программного продукта, особое внимание следует обратить на возможность гибкой настройки программного продукта [18].

3.1 Обоснование выбора платформы «1С:Предприятие» как средства разработки

В качестве среды разработки приложения для поддержки подготовки и проведения научных мероприятий был выбран встроенный язык платформы 1С.

Основной причиной выбора платформы «1С: Предприятие 8» в качестве среды разработки была исключительно высокая простота и скорость разработки прикладных решений в данной платформе.

Также очень существенно то, что выбранная платформа позволяет «приспосабливаться» к особенностям конкретной области деятельности, в

которой она используется. Для обозначения такой способности используется термин конфигурируемость, то есть возможность настройки системы на особенности конкретного предприятия и класса решаемых задач. Это достигается тем, что «1С: Предприятие» - это не просто программа, существующая в виде набора неизменяемых файлов, а совокупность различных программных инструментов, с которыми работают разработчики и пользователи.

В 2015 году в «1С:Предприятие» разработан новый механизм – расширение конфигурации. За счет такого нововведения процесс внесения изменения в конфигурацию стал еще более прост.

Механизм расширения конфигурации – это специальный механизм, предназначенный для доработки расширяемой конфигурации без изменения этой конфигурации (в том числе без снятия с поддержки).

Расширения представляют собой дополнительные конфигурации, которые автоматически объединяются с основной конфигурацией поставщика. Причем в расширениях можно добавлять как свои объекты, так и заимствовать объекты основной конфигурации.

Основное назначение расширения конфигурации – это доработка прикладного решения при внедрении (или в «облаке») под нужды клиента. При этом дорабатываемую конфигурацию не надо снимать с поддержки. В результате сохраняется простота обновления типового прикладного решения, стоящего на поддержке, с необходимостью выполнять доработки [20].

3.3 Краткий обзор системы «1С: Предприятие 8»

Система программ «1С:Предприятие 8» включает в себя платформу и прикладные решения, разработанные на ее основе. Система «1С:Предприятие 8» предназначена для автоматизации деятельности организаций и частных лиц. Сама платформа «1С: Предприятие 8» не является программным продуктом для конечных пользователей, которые обычно работают с одним или несколькими прикладными решениями (конфигурациями), разработанными на данной платформе. Такой подход позволяет автоматизировать различные

виды деятельности, используя единую технологическую платформу «1С:Предприятие 8».

Прикладное решение (конфигурация) использует механизмы «1С:Предприятие 8» и работает только под управлением платформы, поэтому оно не может быть использовано самостоятельно, как отдельное приложение. Конечный пользователь всегда работает с системой программ «1С:Предприятие 8», которая включает в себя платформу и прикладные решения.

Разработка и модификация прикладного решения производится в специальном режиме *Конфигуратор*. В данном режиме разработчик определяет общую архитектуру прикладного решения и структуру данных, создает макеты отчетов и экранные формы, пишет программные модули на встроенном языке программирования. Конечный пользователь работает в обычном режиме *Предприятие*, вводит данные в базу данных, формирует отчеты и т.д.

На этапе разработки или модификации конфигурации разработчик анализирует предметную область и требования пользователей, создает или изменяет объекты конфигурации, настраивает связи между ними путем установки их свойств, проектирует экранные формы и макеты отчетов, реализует алгоритмы работы системы на встроенном языке. В результате получается прикладное решение, призванное автоматизировать работу конечных пользователей, обеспечить им информационную поддержку при принятии управленческих решений.

Структура прикладного решения определяется составом объектов конфигурации и взаимосвязями между ними. Под объектами конфигурации понимаются средства «1С: Предприятие 8», предназначенные для отражения реальных объектов и явлений предметной области. Однако разработчик может создавать объекты и не имеющие явного физического воплощения в предметной области, но необходимые для решения поставленной задачи, например, регистры сведений, обработки и т.д. [21]

Выводы по главе три

Сформулированы требования к автоматизированной системе поддержки научных конференций. Особое внимание обращено на требование гибкой настройки программного продукта. Приведено обоснование выбора платформы «1С: Предприятие 8» в качестве среды разработки. Отмечено, что платформа позволяет настроить систему под особенности конкретной области деятельности, то есть соответствует требованию гибкости разработки.

Рассмотрен новый механизм платформы «1С:Предприятие» – расширение конфигурации, за счет которого процесс внесения изменения в конфигурацию стал еще более прост. Приведен краткий обзор системы «1С:Предприятие».

4 Описание разработанной информационной системы для автоматизации организации научной конференции

4.1 Схема базы данных конфигурации «1С:Конференция»

На рис. 1 представлена схема базы данных конфигурации «1С:Конференция». Модель данных состоит из сущностей: «Конференция», «Участник», «Доклад», «Секция», «Гостиница», «Тип номера», «Организатор», «Физическое лицо», «Адрес» и связей между ними.

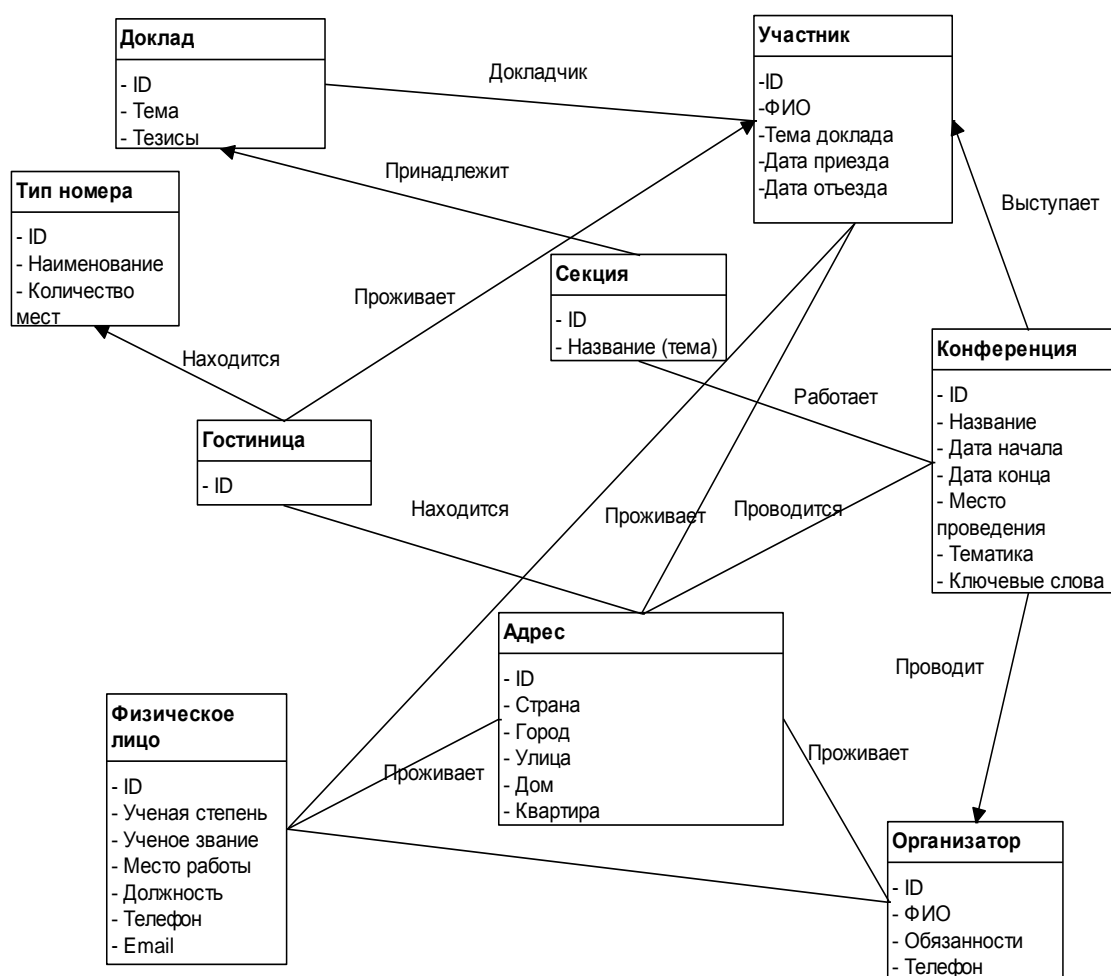


Рисунок 1 – ER-диаграмма

Сущности схемы метаданных в среде разработки 1С:Предприятие очень удобно описать с помощью объекта *Справочники*. Система 1С:Предприятие позволяет вести практически неограниченное количество необходимых справочников. Каждый справочник представляет собой список однородных объектов: участники, гостиницы и т.д. Каждый такой объект на-

зывается элементом справочника. С точки зрения пользователя, следует иметь в виду, что в Конфигураторе создается не сам справочник, как список значений, а разрабатывается заготовка справочника, его шаблон. В процессе конфигурирования описывается структура информации, которая будет храниться в справочнике, разрабатывается экранное и, если необходимо, печатное представление справочника, задаются различные особенности его «поведения» [21].

Далее приведем описание тех справочников конфигурации, которые использовались при решении задачи составления расписания докладов конференции.

Справочник «Физическое лицо». Справочник предназначен для хранения индивидуальных данных как о докладчиках и авторах работ, так и о членах Оргкомитета конференции (табл. 2).

Как видно из таблицы 2 некоторые реквизиты имеют тип *ПеречислениеСсылка.**, т.е. ссылка на объект конфигурации перечисления. Данный объект конфигурации используется для описания постоянных наборов значений, не изменяемых в процессе работы конфигурации. В нашем случае реквизит «Пол» имеет два фиксированных значения (М/Ж). Также в виде перечислений удобно представить список ученых званий и степеней.

Таблица 2 – Структура справочника «Физическое лицо»

| Реквизит | Синоним | Тип значения | Обязательное поле |
|--------------|--------------|------------------------|-------------------|
| Наименование | Фамилия | Строка | Да |
| Имя | Имя | Строка | Да |
| Отчество | Отчество | Строка | Да |
| Пол | Пол | ПеречислениеСсылка.Пол | Да |
| МестоРаботы | Место работы | Строка | Нет |

Продолжение табл.2

| | | | |
|---------------|----------------|----------------------------------|-----|
| УченаяСтепень | Ученая степень | ПеречислениеСсылка.УченаяСтепень | Нет |
| УченоеЗвание | Ученое звание | ПеречислениеСсылка.УченоеЗвание | Нет |
| Страна | Страна | СправочникСсылка.Адрес | Да |
| Город | Город | Строка | Да |
| Улица | Улица | Строка | Да |
| Дом | Дом | Число | Да |
| Квартира | Квартира | Число | Да |
| Индекс | Индекс | Число | Нет |
| Телефон | Телефон | Число | Да |
| Email | Email | Строка | Нет |

Справочник «Участники». Содержит помимо индивидуальных сведений из справочника «Физические лица», дополнительную информацию, необходимую для решения организационных вопросов (табл. 3).

Таблица 3 – Структура справочника «Участники»

| Реквизит | Синоним | Тип значения | Обязательное поле |
|-----------------|----------------|---------------------------------|--------------------------|
| Участник | Участник | СправочникСсылка.ФизическоеЛицо | Да |
| ТемаДоклада | Тема доклада | СправочникСсылка.Доклады | Да |
| ДатаПриезда | Дата приезда | Дата | Да |
| ДатаОтъезда | Дата отъезда | Дата | Да |
| Оргвзнос | Оргвзнос | ПеречислениеСсылка.Оргвзнос | Нет |
| СуммаВзноса | Сумма взноса | Число | Нет |

Реквизит «Оргвзносы» справочника ссылается на одноименное перечисление. Перечисление имеет два значения (нал/безнал). Тема доклада участника извлекается из справочника «Доклады» (табл.4).

Таблица 4 – Структура справочника «Доклады»

| Реквизит | Синоним | Тип значения | Обязательное поле |
|--------------|---------|-------------------------|-------------------|
| Наименование | Тема | Строка | Да |
| Секция | Секция | СправочникСсылка.Секции | Нет |
| Тезисы | Тезисы | Строка | Нет |

Доклады разбиваются по секциям разной тематики – справочник «Секции» (табл. 5).

Таблица 5 – Структура справочника «Секции»

| Реквизит | Синоним | Тип значения | Обязательное поле |
|--------------|---------|--------------|-------------------|
| Наименование | Тема | Строка | Да |

Справочник «Мероприятия» - предназначен для хранения информации о мероприятиях, проводимых на конференции (торжественное открытие, кофе-брейк и т.д.) Содержимое справочника отличается в зависимости от значения реквизита «Тип мероприятия». Для мероприятий вида «заседание» система предлагает поля для заполнения: время на доклад и вопросы, минимальное число докладов на одном заседании (табл. 6). Эти параметры участвуют в формировании ограничений, при построении допустимого расписания. В случае если мероприятие не является заседанием, в базе данных хранится информация о продолжительности мероприятия (табл. 7).

Таблица 6 – Структура справочника «Мероприятия» вида «заседание»

| Реквизит | Синоним | Тип значения | Обязательное поле |
|-----------------|------------------|------------------------|-------------------|
| Наименование | Мероприятие | Строка | Да |
| ТипМероприятия | Тип мероприятия | ПеречислениеСсылка.Тип | |
| ВремяНаДоклад | Время на доклад | Число | Да |
| ВремяНаВопросы | Время на вопросы | Число | Да |
| МинимумДокладов | Минимум докладов | Число | Да |

Таблица 7 – Структура справочника «Мероприятия» не являющегося заседанием

| Реквизит | Синоним | Тип значения | Обязательное поле |
|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| Наименование | Мероприятие | Строка | Да |
| ТипМероприятия | Тип мероприятия | ПеречислениеСсылка.Тип | Да |
| Продолжительность | Продолжительность | Число | Нет |

Данные о помещениях, где будут проводиться мероприятия в том числе заседания, хранятся в справочнике «Залы» (табл. 8).

Таблица 8 – Структура справочника «Залы»

| Реквизит | Синоним | Тип значения | Обязательное поле |
|---------------|---------------------------|--------------|-------------------|
| Наименование | Наименование | Строка | Да |
| ДопИнформация | Дополнительная информация | Строка | Нет |

4.2 Формирование расписания заседаний секций в конфигурации «1С:Конференция»

Построение расписания секций в конфигурации «1С:Конференция» реализуется с помощью следующих действий:

- 1) Ввод исходных данных (сроки проведения конференции, данные об участниках конференции, их докладах, о мероприятиях и залах конференции).
- 2) Составление общей программы конференции (назначение временных рамок всех мероприятий на каждый день конференции).
- 3) Формирование расписания секций конференции.
- 4) Вывод сгенерированного расписания на экран.
- 5) Экспорт данных в формат Microsoft Excel для дальнейшей обработки и при необходимости внесения поправок.

Наглядно данный процесс представлен на схеме (рис. 2)

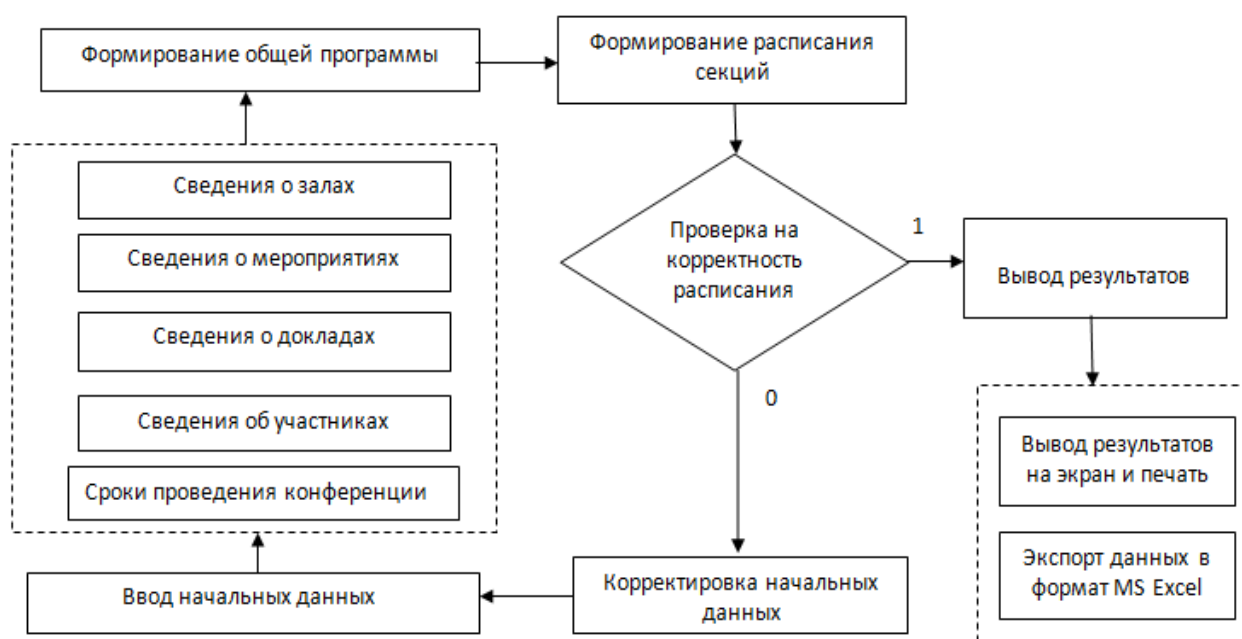


Рисунок 2 – Схема процесса построения расписания секций

4.2.1 Ввод исходных данных

Для внесения сведений о научной конференции в конфигурации «1С:Конференция» разработана общая форма. Система предлагает указать

наименование конференции, адрес и период проведения мероприятия (рис. 3). При заполнении полей *Дата начала* и *Дата окончания* формы производится проверка на корректность данных: начальная дата не может превышать даты окончания (листинг 1).

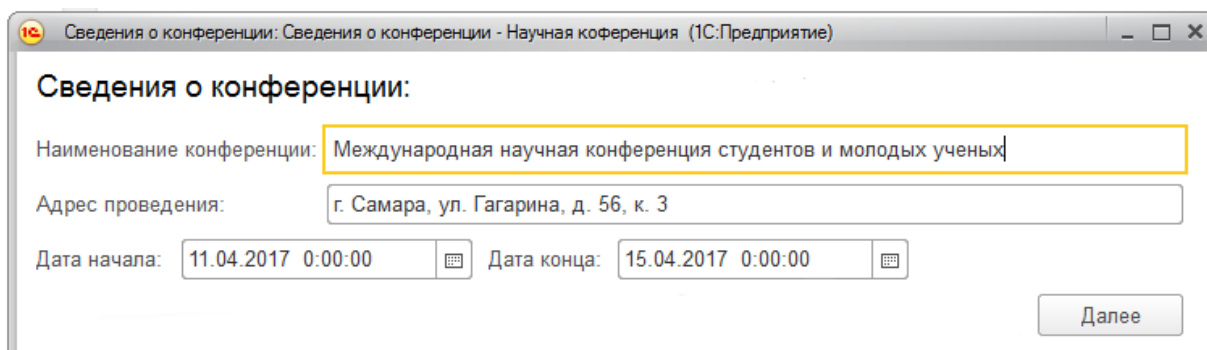


Рисунок 3 – Форма для внесения данных о конференции

```
&НаКлиенте
Процедура ДатаОтъездаПриИзменении (Элемент)
    Если ЗначениеЗаполнено (Объект.ДатаПриезда) Тогда
        Если Объект.ДатаОтъезда<Объект.ДатаПриезда Тогда
            Сообщить ("Неверное значение даты: Дата отъезда больше
                чем Дата приезда!");
        КонецЕсли;
    КонецЕсли
КонецПроцедуры
```

Листинг 1 – Проверка на корректность заполнения поля *Дата конца*

После заполнения данных о конференции, нажатием кнопки «Далее», можно последовательно перейти к заполнению сведений об участниках, их докладах, мероприятиях и залах конференции.

Форма справочника для заполнения данных об участниках конференции имеет следующий вид (рис. 4) . Для формирования расписания используются значения реквизитов «Дата приезда» и «Дата отъезда» справочника и наименование секции на участие в которой докладчик подал заявку, а значение поля «Тема доклада» используется при выводе уже готового расписания.

Гараничев (Участник) *

Главное Доклады

Записать и закрыть Записать Еще ▾

Код: 000000004

Участник: Гараничев ▾

Фамилия: Гараничев Имя: Дмитрий Отчество: Евгеньевич

Тема доклада: Информационные технологии ▾

Место работы: Дом Науки Должность: Заведующий

Ученая степень: Ктн Ученое звание: Профессор ▾

Почтовый адрес

Страна: Россия ▾ Город: Орск Индекс: 5236147

Улица: Молодогвардейцев Дом: 7 Квартира: 35

Телефон: 89 630 787 479 Email: gar193@mail.ru

Дата приезда: 03.07.2015 0:00:00 Дата отъезда: 18.07.2015 0:00:00

Огрвзнос: Нал Суммавзноса: 500

Рисунок 4 – Элемент справочника «Участники»

4.2.2 Общая программа конференции

После заполнения всех справочников, необходимых для формирования расписания заседания секций необходимо создать программу конференции. Программа конференции составляется на каждый день мероприятия и, как правило, начинается с торжественного открытия и регистрации участников. В «1С:Конференция» для заполнения программы мероприятия разработана удобная форма. При открытии формы система генерирует страницы. Каждая страница соответствует определенному дню конференции. На страницах расположены таблицы, содержащие колонки «Время начала», «Мероприятие», «Время окончания», «Место проведения» (рис. 5).

Динамическая генерация страниц реализована с помощью обработки события формы «ПриСозданииНаСервере» (листинг 2).

← → **Общая программа конференции**

11 апреля 12 апреля 13 апреля 14 апреля 15 апреля

Добавить Еще ▾

| Время нач... | Мероприятие | Время оконча... | Место проведения |
|--------------|------------------------|-----------------|------------------|
| 9:00:00 | Регистрация участников | 11:00:00 | 1 этаж |
| 11:00:00 | Торжественное открытие | 12:00:00 | Конференц-зал |
| 12:00:00 | Кофе-брейк | 12:30:00 | Холл |
| 12:30:00 | Пленарные заседания | 15:00:00 | Конференц-зал |
| 15:30:00 | Секционные заседания | 18:00:00 | |

Рисунок 5 – Форма для составления программы конференции

```
//-----описание таблицы значений как реквизита-----
МассивТипаВыбора = Новый Массив;
МассивТипаВыбора.Добавить (Тип ("ТаблицаЗначений"));
ОписаниеТипаВыбора = Новый ОписаниеТипов (МассивТипаВыбора);
МассивРеквизитов = Новый Массив;
МассивРеквизитов.Добавить (Новый РеквизитФормы ("ТаблицаРасписания"+НомерСтраницы, ОписаниеТипаВыбора, "", "ТЗН"));

//-----Создаем таблицу, которая содержит несколько колонок---
ТЗ = Новый ТаблицаЗначений;
ТЗ.Колонки.Добавить ("ВремяНачало"+НомерСтраницы, ОписаниеТиповВремя, "Время начало");
ТЗ.Колонки.Добавить ("Мероприятие"+НомерСтраницы, ОписаниеТиповМероприятие, "Мероприятие");
ТЗ.Колонки.Добавить ("ВремяОкончание"+НомерСтраницы, ОписаниеТиповВремя, "Время окончание");
ТЗ.Колонки.Добавить ("МестоПроведения"+НомерСтраницы, ОписаниеТиповМесто, "Место проведения");
```

Листинг 2 – Обработка события «ПриСозданииНаСервере» формы

При изменении значения «Мероприятие» в таблице, в случае заполненного поля «Время начала», система автоматически рассчитывает и заполняет поле «Время окончания» с учетом продолжительности выбранного меро-

приятая. Для этого описано событие «МерприятиеПриИзменении» (листинг 3).

```
ТекущаяСтрока = Элементы[ИмяТЗФормы].ТекущиеДанные;  
Если ЗначениеЗаполнено (ТекущаяСтрока ["ВремяНачало"]) Тогда  
    НовоеЗначениеМероприятие = Элемент.ТекстРедактирования;  
    Продолжительность=Продолжительность (НовоеМероприятие) ;  
    Если Продолжительность<>0 Тогда  
        ТекущаяСтрока ["ВремяОкончание"] =  
            ТекущаяСтрока ["ВремяНачало"] + 60*Продолжительность;  
    Иначе  
        ТекущаяСтрока ["ВремяОкончание"] = Неопределено;  
    КонецЕсли;  
КонецЕсли;
```

Листинг 3 – Событие «МерприятиеПриИзменении»

4.2.3 Алгоритм составления расписания секций конференции

Подробнее остановимся на пункте «Формирование расписания». Данный этап реализован согласно описанной выше математической модели. Будем рассматривать задачу формирования допустимого (не обязательно оптимального) расписания, удовлетворяющего при этом всем наложенным ограничениям (см. раздел 2.3). Это обусловлено тем, что задача расписания относится к классу NP-полных задач в сильном смысле. В дальнейшем планируется оптимизация расписания, полученного в данной работе.

На основе исходных данных формируются ограничения, которые используются в дальнейшем для поиска допустимого расписания.

Из общей программы мероприятия программа извлекает периоды проведения секционных заседаний и формирует множество временных интервалов T . Затем для каждого периода рассчитывается максимально возможное количество докладов, исходя из длительности доклада и времени на вопросы, заданных в справочнике «Меропиятия» для секционных заседаний. Таким образом, программа формирует таблицу вида (табл. 9).

Таблица 9 – Множество периодов и число докладов на период

| Время начало | Время окончание | Максимум докладов |
|---------------------|---------------------|-------------------|
| 11.04.2017 15:00:00 | 11.04.2017 18:00:00 | 10 |
| ... | ... | ... |

Число секций назначенных на временной промежуток ограничивается количеством доступных залов. Количество залов в «1С:Предприятие» удобно посчитать с помощью встроенного языка запросов (листинг 4). Данные об участниках и секциях конференции также извлекаются из баз данных посредством запроса.

```

Запрос = Новый Запрос ();
Запрос.Текст = "
|   ВЫБРАТЬ
|   Количество (Залы.Ссылка)   КАК Количество,
|   ИЗ
|   Справочник.Залы КАК Залы
|   ГДЕ
|   Залы.ЭтоГруппа = Ложь
|   СГРУППИРОВАТЬ ПО Залы.Ссылка" ;
Выборка = Запрос.Выполнить ().Выгрузить ();
    
```

Листинг 4 – Подсчет количества доступных залов

Процесс формирования расписания заседаний секций можно разделить на два этапа:

- 1) формирование расписания внутри каждой секции;
- 2) объединение расписаний из пункта 1.

На первом этапе для секции составляется таблица следующего вида (табл. 10).

Таблица 10 – Первый этап составления расписания для секции

| Участник | Дата Приезда | Дата Отъезда | Периоды | Первый период | Количество периодов | Назначен период |
|----------|--------------|--------------|---------|---------------|---------------------|-----------------|
| | | | | | | |

Поясним значение колонок таблицы.

Участник – ссылка на участника текущей секции;

Дата приезда, Дата отъезда – временной отрезок пребывания участника на конференции;

Периоды – массив номеров временных интервалов из множества T , которые входят в промежуток из пункта 2.

Первый период – номер периода из множества T , начиная с которого участник присутствует на конференции;

Количество периодов – количество интервалов из множества T , на которые можно назначить выступление участника.

Назначен период – временной интервал из множества T , на который назначен доклад участника;

Полученная таблица упорядочивается по возрастанию по полю «Первый период» и затем внутри полученной последовательности – по полю «Количество периодов». В «1С:Предприятие» такое упорядочивание можно реализовать с помощью одной функции *Сортировать()* (листинг 5). Таким образом, в начале списка будут те докладчики, выступление которым нужно назначить раньше всех остальных участников.

```
Для Каждого Строка Из Участники Цикл
    МассивПериодов = Новый Массив;
    Для Каждого Период Из МножествоПериодов Цикл
        Если Строка.ДатаПриезда <= Период.Начало
            И Период.Окончание <= Строка.ДатаОтъезда Тогда
                МассивПериодов.Добавить (Индекс) ;
            КонецЕсли;
        Индекс=Индекс+1;
    КонецЦикла;
КонецЦикла;
Участники.Сортировать ("ПервыйПериод Возр, КолвоПериодов Возр");
```

Листинг 5 – Упорядочивание таблицы значений

Рассмотрим алгоритм составления расписания выступления докладчиков одной секции.

Наименование: Алгоритм составления расписания секции

Входные данные:

Максимум – максимально возможное число докладов на период.

Минимум – минимальное число докладов, при котором заседание секции состоится.

МножествоПериодов - множество временных интервалов.

УчастникиСекции – множество участников секции и периоды пребывания их на конференции.

Переменные:

ТекущийПериод – временной интервал из множества T .

ТекущийДоклад – доклад, рассматриваемый для назначения на *ТекущийПериод*.

КоличествоНаЗаседании – количество докладов, назначенных на *ТекущийПериод*.

Выходные данные:

Расписание – множество временных интервалов и участников, назначенных для выступления в данный период.

Шаг 1 Доклады назначать на *ТекущийПериод* до тех пор, пока число докладов на заседании не будет равно *Максимум* (1), либо не останется нераспределенных участников, присутствующих на конференции в текущий период (2).

Шаг 2 Если выполнено условие (2), то перейти на шаг 3. Если выполнено условие (1), то перейти на шаг 7.

Шаг 3 Если *КоличествоНаЗаседании* $>$ *Минимум*, то перейти на шаг 7, иначе перейти на шаг 4

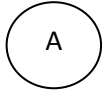
Шаг 4 Проверить есть ли возможность перенести всех участников текущего заседания на следующий период. Если всех участников текущего периода

возможно перенести на следующий период, то перейти на шаг 5, иначе перейти на шаг 6

Шаг 5 Назначить следующий период ($ТекущийПериод = ТекущийПериод + 1$) для участников текущего заседания ($ТекущийДоклад = ТекущийДоклад - КоличествоНаЗаседании, КоличествоНаЗаседании=0$) и перейти на шаг 7.

Шаг 6 Если среди ранее сформированных заседаний есть такие, где $КоличествоНаЗаседании > Минимум$ и есть участники, которым можно назначить текущий период и число таких участников не менее числа докладов недостающих до $Минимум$ на текущее заседание, то назначить участникам текущий период и перейти на шаг 7, иначе всем участникам, которых можно перенести на следующий период, назначить следующий период, а оставшихся записать в список исключения (невключенных в расписание).

Шаг 7 $ТекущийПериод = ТекущийПериод+1$ и перейти к шагу 1.

Описанный алгоритм наглядно представлен на блок-схеме (рис. 6). На рисунке символ  используется как символ соединителя, отражающий переход потока управления.

Алгоритм построения расписания секции обеспечивает выполнение следующих требований:

- 1) Заседание в период t состоит как минимум из N докладов.
- 2) Число участников на заседании не превышает максимально возможного количества докладов, рассчитанного на период.
- 3) В один момент времени может проводиться несколько секций. Число секций не превышает числа имеющихся залов.

Таким образом, программа распределяет всех участников по заседаниям секции. Далее формируется общее расписание для всех секций конференции. Программный код реализации алгоритма в информационной системе «ИС: Конференция» смотрите в *приложении А*.

4.2.4 Оценка сложности и эффективности алгоритма составления расписания секций в «1С:Конференция»

При разработке алгоритмов очень важно иметь возможность оценить ресурсы, необходимые для проведения вычислений, результатом оценки является функция сложности (трудоемкости). Оцениваемым ресурсом чаще всего является процессорное время (вычислительная сложность). Алгоритм имеет сложность $O(f(n))$, если при увеличении размерности входных данных N , время выполнения алгоритма возрастает с той же скоростью, что и функция $f(N)$ [22].

Как видно из блок-схемы (рис. 6), процесс формирования расписания отдельной секции реализуется в одном цикле от 0 до P , где P – число участников. Таким образом, оценка сложности алгоритма для одной секции составляет $O(P)$ и $O(SP)$ для S секций конференции.

Ниже, в таблице, приведено время составления расписания секций конференции в системе «1С:Конференция» для разного объема исходных данных.

Таблица 11 – Время составления расписания секций для разного объема исходных данных.

| S \ P | 100 | 200 | 300 |
|-------|-------|-------|-------|
| 10 | 0,7 с | 1,3 с | 1,9 с |
| 15 | 0,9 с | 1,7 с | 2,4 с |
| 20 | 1,1 | 1,9 с | 3,1 с |

4.2.4 Вывод сгенерированного расписания на экран

Итоговое расписание секций в «1С:Конференция» отображается на форме и имеет следующий вид (рис. 7). На форме можно просмотреть, на какое время назначено выступление участника.

| | | |
|----------------------|---|-----------|
| 12 апреля | 13 апреля | 14 апреля |
| 14:00:00-16:00:00 | | |
| Зоология: | | |
| Участник | Тема доклада | |
| Ларченко | Видовое разнообразие рукокрылых Беловежской пушчи | |
| Громова | Сравнение функциональной морфологии висцерального аппарата лососевых и аравановых ... | |
| Антропология: | | |
| Участник | Тема доклада | |
| Конопелькин | Происхождение среднедонского населения скифского времени | |
| Талипова | Антропологические подходы к изучению когнитивных функций мозга | |

Рисунок 7 – Итоговое расписание секций конференции

Список участников, для которых по тем или иным причинам не назначено время выступления отражается в нижней части формы (рис. 8).

Список участников не включенных в расписание:

| Секция | Участник | Тема доклада |
|--------------|--------------|---|
| Зоология | Грицышин | Оценка гаплотипического разнообразия снежных баранов Як... |
| Зоология | Виноградская | Вкусовая привлекательность некоторых водных растений и ж... |
| Антропология | Филькин | Кожные узоры стоп и функциональная асимметрия ног у мор... |

Рисунок 8 – Список нераспределенных участников

В «1С:Конференция» возможен экспорт полученного расписания в формат Microsoft Excel (рис.8). Выгрузив данные в документ, организаторы мероприятия могут внести поправки в расписание и вывести на печать.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|----------------------|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11 апреля | | | | | | | | | | |
| 2 | 14:00 - 16:00 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | Зоология | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | Участник | | Секция | | | | | | | | |
| 7 | Дьяконов | | Генетические и цитокиновые маркеры определяющие клиническое течение рожи | | | | | | | | |
| 8 | Балакириева | | Исследование влияния ретровируса gypsy на экспрессию гена Gagr | | | | | | | | |
| 9 | Алижанов | | Особенности генетической структуры русской верховой породы лошадей | | | | | | | | |
| 10 | Васильева | | Генетический скрининг на носительство 3-M синдрома в якутской популяции | | | | | | | | |

Рисунок 8 – Экспорт расписания в формат Microsoft Excel

Выводы по главе четыре

Построена ER-диаграмма предметной области. Выделены сущности схемы метаданных: «Конференция», «Участник», «Доклад», «Секция», «Гостиница», «Тип номера», «Организатор», «Физическое лицо», «Адрес». В

«1С:Конференция» данные сущности представлены объектом конфигурирования Справочники. Каждый справочник представляет собой список однородных объектов: участники, гостиницы и т.д.

Подробно описан процесс формирования расписания секций конференции в системе "1С:Конференция". Данный процесс реализуется с помощью следующих действий:

- 1) ввод исходных данных (сроки проведения конференции, данные об участниках конференции, их докладах, о мероприятиях и залах конференции);
- 2) составление общей программы конференции (назначение временных рамок всех мероприятий на каждый день конференции);
- 3) формирование расписания секций конференции;
- 4) вывод сгенерированного расписания на экран;
- 5) экспорт данных в формат Microsoft Excel.

Для входных данных разработаны соответствующие справочники "Сведения Конференции", "Участники", "Доклады", "Мероприятия", "Залы". Составление программы конференции производится в форме, содержащей отдельные страницы с таблицами для каждого дня конференции.

Процесс составления расписания заседаний секций можно разделить на два этапа:

- 1) формирование расписания внутри каждой секции;
- 2) объединение расписаний из пункта 1.

Алгоритм построения расписания секций обеспечивает выполнение следующих требований:

- 1) заседание в период t состоит как минимум из докладов;
- 2) число участников на заседании не превышает максимально возможного количества докладов, рассчитанного на период;
- 3) в один момент времени может проводиться несколько секций. Число секций не превышает числа имеющихся залов.

Проведена оценка сложности и эффективности алгоритма. Сложность алгоритма составила $O(SP)$ для S секций и P участников.

Представлено описание интерфейса конфигурации «1С:Коференция» для вывода сгенерированного расписания на экран.

В *приложении В* представлено руководство пользователя для работы в системе «1С:Конференция».

Заключение

В ходе выполнения работы получены следующие основные результаты:

- 1) Спроектирована и разработана база данных для хранения информации о конференции и мероприятиях конференции для конфигурации «1С:Конференция»;
- 2) Построена математическая модель для задачи составления расписания заседаний секций научной конференции;
- 3) Разработан алгоритм составления расписания работы секций;
- 4) Проведена оценка сложности и эффективности алгоритма ;
- 5) Разработан модуль автоматизированного формирования расписания секций для системы поддержки проведения научных конференций «1С:Конференция»;
- 6) Реализован экспорт сгенерированного расписания в формат Microsoft Excel.

Конфигурация «1С:Конференция» позволяет сформировать допустимое, но не оптимальное расписание секций научного мероприятия. Это обусловлено тем, что рассматриваемая задача относится к классу NP-полных задач целочисленного программирования, для которых сложность решения растет экспоненциально, с ростом числа значений переменных. В дальнейшем планируется оптимизация полученных результатов.

Практическая значимость разработанной конфигурации состоит в возможности использования в ходе работы оргкомитета конференции. Эксплуатация программного продукта значительно сократит временные затраты организаторов научного мероприятия.

Библиографический список

1. Гарфутдинова, А.Р. Разработка автоматизированной системы для организации научной конференции на базе платформы 1С:Предприятие 8.3. / Гарфутдинова А.Р., Макаровских Т.А. // Наука.Технологии.Инновации. – Новосибирск: Изд-во НГТУ – 2017 г. – с. 56.
2. Лазарев, А. А. Теория расписаний: задачи и алгоритмы/ Лазарев А. А. Гафаров Е. Р. // Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ). – Москва – 2011 г. – 222 с.
3. «1С:Автоматизированное составление расписаний. Университета» [Интернет-портал]. URL: http://solutions.1c.ru/asp_unive/features (дата обращения: 15.06.2017).
4. Программа «1С:Автоматизированное составление расписаний.Школа» [Интернет-портал] – URL: <http://solutions.1c.ru/timetable/features> (дата обращения: 15.06.2017).
5. Антропов А.Ю. Проблемы автоматизированного составления расписания занятий средней образовательной школы / Антропов А.Ю., Варламова С.А. // *Juvenis scientia*. – 2017 г. – № 2, с. 10-13.
6. Агора: Служба автоматизации создания , размещения и поддержки интернет-страниц конференций [Офиц. сайт]. URL: <http://agora.guru.ru> (дата обращения: 15.06.2017).
7. EasyChair: conference management system [Интернет-портал]. URL: <http://www.easychair.org/> (дата обращения: 15.06.2017).
8. 1С:Битрикс. Сайт конференции [Офиц. сайт]. URL: <http://www.1c-bitrix.ru/solutions/conf/> (дата обращения: 15.06.2017).
9. Организация конференций на базе программного комплекса AEvents Software [Интернет-портал]. URL: <http://onlinereg.ru/site.php?gopage=15=RUS/> (дата обращения: 15.06.2017).
10. Confious: Conference Management System [Интернет-портал]. URL: <http://www.confious.com/> (дата обращения: 15.06.2017).

11. Глот, И.О. Разработка информационной системы по проведению конференций/ Глот И.О., Масич Г.Ф., Перетяцько С.С., Цаплина Г.С.// Труды Всероссийской научной конференции . – 2002 г. – № 9, с.162–164.
12. Алексеев, А.Н. Подсистема проведения конференции/ Алексеев А.Н., Бездушный А.Н., Масич Г.Ф., Созыкин А.В.// Российский научный электронный журнал Электронные библиотеки . – 2005 г.– № 3, с. 56–58.
13. Квиринг, А.В. Программный комплекс для конструирования информационной системы проведения конференций/ Квиринг А.В., Кузякин Ю.И., Рогачев С.Н.// Сборник института сплошных сред УрО РАН/ /– 2002 г.
14. The MyReview system [Интернет-портал]. URL: <http://myreview.lri.fr/> (дата обращения: 15.06.2017).
15. Public knowledge project: Open Conference System [Интернет-портал]. URL: <https://pkp.sfu.ca/ocs> (дата обращения: 15.06.2017).
16. Indico: The effortless open source tool for event organization, archival and collaboration [Интернет-портал]. URL: <http://indico-software.org/> (дата обращения: 15.06.2017).
17. Конференции Уральского отделения РАН [Интернет-портал]. URL: <http://confer.uran.ru/> (дата обращения: 15.06.2017).
18. Гарфутдинова, А.Р. Автоматизированная система для организации и проведения конференции/ Гарфутдинова А.Р., Макаровских Т.А. // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2015 г. – Т.2, №1. с. 84–90.
19. Гарфутдинова, А. Р. О задаче составления расписания работы секций в автоматизированной системе управления конференцией / Гарфутдинова А.Р., Макаровских Т.А. //Информационные технологии и системы. – 2016 г. – Т.5, с. 11-14.
20. 1С-ИТС: Портал информационно-технологического сопровождения [Интернет-портал]. URL: <https://portal.1c.ru/applications/7> (дата обращения: 15.06.2017).

21. Учебник по 1С:Предприятие [Интернет-портал]. URL: <http://www.mista.ru/1c/> (дата обращения: 06.06.2017).
22. Хабрахабр: Оценка сложности алгоритмов [Интернет-портал]. <https://habrahabr.ru/post/104219/> (дата обращения: 07.06.2017).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Институт естественных и точных наук
Факультет математики, механики и компьютерных технологий
Кафедра математического и компьютерного моделирования

Математическая модель составления расписания работы секций
научной конференции

ТЕКСТ ПРОГРАММЫ
К МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ
ЮУрГУ–01.04.02. 2017.050.02.00 ПЗ МД

Нормоконтролер,
к.ф.-м.н., доцент
_____ Т.А. Макаровских
« » _____ 2017 г.

Руководитель проекта,
к.ф.-м.н., доцент
_____ Т.А. Макаровских
« » _____ 2017 г.

Автор проекта
студент группы ЕТ-224
_____ А.Р. Гарфутдинова
« » _____ 2017 г.

Челябинск, 2017

1. Динамическое генерирование страниц для составления общей программы конференции

&НаСервере

Процедура ДобавитьСтраницы()

// подходит для работы сразу с группой констант

НазванияКонстант = "ДатаНачала, ДатаКонец";

НаборКонстант = Константы.СоздатьНабор(НазванияКонстант);

// читаем набор констант

НаборКонстант.Прочитать();

ДатаНачала = НаборКонстант.ДатаНачала;

ДатаКонец = НаборКонстант.ДатаКонец;

МассивДат = Новый Массив;

ТекущаяДата = ДатаНачала;

Индекс=1;

Пока ТекущаяДата <=ДатаКонец Цикл

МассивДат.Добавить(ТекущаяДата);

// Увеличение ровно на одни сутки

ФорматСтрока = "Л = ru_RU; ДП = Истина";

НомерСтраницы =

СокрЛП(СтрЗаменить(ЧислоПрописью(Индекс,ФорматСтрока), ноль))

НоваяСтраница = Элементы.

Добавить("Страница"+НомерСтраницы, Тип("ГруппаФормы"),

Элементы.ГруппаСтраницы);

НоваяСтраница.Вид = ВидГруппыФормы.Страница;

НоваяСтраница.Заголовок = Формат(ТекущаяДата, "ДФ=""дд
ММММ""");

// Добавление ТЗ на страницу

МассивДат.Добавить(ТекущаяДата);

//-----описание таблицы значений как реквизита-----

МассивТипаВыбора = Новый Массив;

МассивТипаВыбора.Добавить(Тип("ТаблицаЗначений"));

ОписаниеТипаВыбора = Новый ОписаниеТипов(МассивТипаВыбора);

МассивРеквизитов = Новый Массив;

МассивРеквизитов.Добавить(Новый РеквизитФормы

("ТаблицаРасписания"+НомерСтраницы, ОписаниеТипаВыбора, "",
"ТЗН"));

```

//-----Создаем таблицу, которая содержит несколько колонок----- КД =
Новый КвалификаторыДаты(ЧастиДаты.Время);
МассивТипы = Новый Массив;
МассивТипы.Добавить(Тип("Дата"));
ОписаниеТиповВремя = Новый ОписаниеТипов(МассивТипы, , , КД);
МассивТипы.Очистить();
МассивТипы.
Добавить(Тип("СправочникСсылка.МероприятияКонференции"));
ОписаниеТиповМероприятие = Новый ОписаниеТипов(МассивТипы);
ОписаниеТиповМесто = Новый ОписаниеТипов("Строка");

ТЗ = Новый ТаблицаЗначений;
ТЗ.Колонки.Добавить("ВремяНачало"+НомерСтраницы, ОписаниеТипов-
Время, "Время начало");
ТЗ.Колонки.Добавить("Мероприятие"+НомерСтраницы, ОписаниеТиповМеро-
приятие, "Мероприятие");
ТЗ.Колонки.Добавить("ВремяОкончание"+НомерСтраницы, ОписаниеТи-
повВремя, "Время окончание");
ТЗ.Колонки.Добавить("МестоПроведения"+НомерСтраницы, ОписаниеТипов
Место, "Место проведения");//ФИО и Примечание - строки

Для Каждого Колонка Из ТЗ.Колонки Цикл
МассивРеквизитов.Добавить(Новый РеквизитФормы(Колонка.Имя, Колон-
ка.ТипЗначения, "ТаблицаРасписания"+НомерСтраницы));
КонецЦикла;

ИзменитьРеквизиты(МассивРеквизитов);
ТаблицаПолейВыбора = Элементы.Добавить("ТЗ"+НомерСтраницы,
Тип("ТаблицаФормы"), НоваяСтраница);
ТаблицаПолейВыбора.ПутьКДанным = "ТаблицаРасписа-
ния"+НомерСтраницы;
ТаблицаПолейВыбора.Отображение = ОтображениеТаблицы.Список;
Для Каждого Колонка Из ТЗ.Колонки Цикл
НовыйЭлемент = Элементы.Добавить(Колонка.Имя, Тип("ПолеФормы"),
ТаблицаПолейВыбора);
НовыйЭлемент.Вид = ВидПоляФормы.ПолеВвода;
НовыйЭлемент.ПутьКДанным = "ТаблицаРасписания"+НомерСтраницы+"."
+ Колонка.Имя;
НовыйЭлемент.Ширина = 10;

```

```

        НовыйЭлемент.Заголовок=Колонка.Заголовок;
КонецЦикла;

        ТаблицаПолейВыбо-
ра.ПодчиненныеЭлементы["Мероприятие"+НомерСтраницы].УстановитьДействие
("ПриИзменении", "МероприятиеПриИзменении");

        ТаблицаПолейВыбо-
ра.ПодчиненныеЭлементы["ВремяНачало"+НомерСтраницы].УстановитьДействие
("ПриИзменении", "ВремяНачалоПриИзменении");

        ТаблицаПолейВыбо-
ра.ПодчиненныеЭлементы["ВремяОкончание"+НомерСтраницы].УстановитьДейст-
вие("ПриИзменении", "ВремяОкончаниеПриИзменении");

        НадписьДата = Элементы.Добавить
("НоваяНадпись"+НомерСтраницы, Тип("ДекорацияФормы"),
НоваяСтраница);
НадписьДата.Заголовок = Формат(ТекущаяДата, "ггггММддЧчммсс");
        НадписьДата.Видимость = Ложь;
        ЗначениеВРеквизитФомы(ТЗ, "ТаблицаРасписания"+НомерСтраницы);
        ТекущаяДата = ТекущаяДата + 60 * 60 * 24;
        Индекс=Индекс+1;
КонецЦикла;

        ТЗОдин = РеквизитФормыВЗначение("ТаблицаРасписанияОдин");
        Строка = ТЗОдин.Добавить();
        Строка.ВремяНачалоОдин = '20170411100000';
        Строка.ВремяОкончаниеОдин = '20170411120000';
        Строка.МероприятиеОдин = Справочни-
ки.МероприятияКонференции.НайтиПоНаименованию("Секционные заседания");
        ЗначениеВРеквизитФормы(ТЗОдин, "ТаблицаРасписанияОдин");

        ТЗДва = РеквизитФормыВЗначение("ТаблицаРасписанияДва");
        Строка = ТЗДва.Добавить();
        Строка.ВремяНачалоДва = '20170412140000';
        Строка.ВремяОкончаниеДва = '20170412160000';
        Строка.МероприятиеДва = Справочни-
ки.МероприятияКонференции.НайтиПоНаименованию("Секционные заседания");
        ЗначениеВРеквизитФормы(ТЗДва, "ТаблицаРасписанияДва");
        ТЗТри = РеквизитФормыВЗначение("ТаблицаРасписанияТри");
        Строка = ТЗТри.Добавить();

```



```

Строка.ВремяНачалоТри = '20170413100000';
Строка.ВремяОкончаниеТри = '20170413130000';
Строка.МероприятиеТри = Справочни-
ки.МероприятияКонференции.НайтиПоНаименованию("Секционные заседания");
ЗначениеВРеквизитФормы(ТЗТри, "ТаблицаРасписанияТри");
ТЗЧетыре = РеквизитФормыВЗначение("ТаблицаРасписанияЧетыре");
Строка = ТЗЧетыре.Добавить();
Строка.ВремяНачалоЧетыре = '20170414140000';
Строка.ВремяОкончаниеЧетыре = '20170414160000';
Строка.МероприятиеЧетыре = Справочни-
ки.МероприятияКонференции.НайтиПоНаименованию("Секционные заседания");
ЗначениеВРеквизитФормы(ТЗЧетыре, "ТаблицаРасписанияЧетыре");

ТЗПять = РеквизитФормыВЗначение("ТаблицаРасписанияПять");
Строка = ТЗПять.Добавить();
Строка.ВремяНачалоПять = '20170415140000';
Строка.ВремяОкончаниеПять = '20170415160000';
Строка.МероприятиеПять = Справочни-
ки.МероприятияКонференции.НайтиПоНаименованию("Секционные заседания");
ЗначениеВРеквизитФормы(ТЗПять, "ТаблицаРасписанияПять");
КонецПроцедуры

```

2. Подготовка исходных данных

&НаСервере

Функция СформироватьРасписаниеНаСервере ()

```
// максимально возможное количество докладов в период t (A_t)
СекционныеЗаседания = Справочники.
МероприятияКонференции.НайтиПоНаименованию ("Секционные заседа-
ния");
ПродолжительностьДоклада = СекционныеЗаседания.
ПродолжительностьДоклада;
ВремяНаВопросы = СекционныеЗаседания.ВремяНаВопросы;

// подходит для работы сразу с группой констант
НазванияКонстант = "ДатаНачала, ДатаКонца";
НаборКонстант = Константы.СоздатьНабор (НазванияКонстант);

// читаем набор констант
НаборКонстант.Прочитать ();
ДатаНачала = НаборКонстант.ДатаНачала;
ДатаКонец = НаборКонстант.ДатаКонца;

ТекущаяДата = ДатаНачала;
МножествоПериодов = Новый ТаблицаЗначений;
МножествоПериодов.Колонки.Добавить ("Начало");
МножествоПериодов.Колонки.Добавить ("Окончание");
МножествоПериодов.Колонки.Добавить ("МаксимумДокладов");

//формируем таблицу значений исходных данных МножествоПериодов
Индекс=1;
Пока ТекущаяДата <=ДатаКонец Цикл
    ФорматСтрока = "Л = ru_RU; ДП = Истина";
    НомерСтраницы = СокрЛП
    (СтрЗаменить (ЧислоПрописью (Индекс, ФорматСтрока), "ноль", ""));
    ТЗ = РеквизитФормыВЗначение
    ("ТаблицаРасписания"+НомерСтраницы);
    СтруктураПоиска = Новый Структура
    ("Мероприятие"+НомерСтраницы, СекционныеЗаседания);
    СтрокиСекционныеЗаседания = ТЗ.НайтиСтроки (СтруктураПоиска);
```

```

Для Каждого Строка Из СтрокиСекционныеЗаседания Цикл
    Период = МножествоПериодов.Добавить ( ) ;
    Период.Начало = СоединитьДатуИВремя
        (ТекущаяДата, Строка [0] ) ;
    Период.Окончание = СоединитьДатуИВре-
        мя (ТекущаяДата, Строка [2] ) ;
    Период.МаксимумДокладов = (Период.Окончание - Период.
        Начало) / 60 / (ПродолжительностьДоклада+ВремяНаВопросы) ;
КонецЦикла;
ТекущаяДата = ТекущаяДата + 60 * 60 * 24;
Индекс = Индекс+1;
КонецЦикла;
//Сообщить (МножествоПериодов [0] .Начало) ;
//в какой период участник может выступать (H_pt)
ЗапросСекции = Новый Запрос ( ) ;
ЗапросСекции.Текст = "
|     ВЫБРАТЬ
|     Секции.Ссылка  КАК СекцияСсылка,
|     Секции.Наименование КАК Наименование
|     ИЗ
|     Справочник.Секции КАК Секции
|     ГДЕ
|     Секции.ЭтоГруппа = Ложь " ;

ВыборкаСекции = ЗапросСекции.Выполнить ( ) .Выгрузить ( ) ;
МассивДокладыНаСекцииВПериод = Новый Массив;
МассивНераспределенные = Новый Массив ( ) ;
Счетчик = 0;
Для Каждого СтрокаСекция Из ВыборкаСекции Цикл
МассивДокладыНаСекцииВПериод.Добавить (Новый Массив
ЗапросУчастники = Новый Запрос ( ) ;
ЗапросУчастники.УстановитьПараметр ("Секция",  СтрокаСекция.
СекцияСсылка) ;
ЗапросУчастники.Текст = "
|     ВЫБРАТЬ
|     Участники.Ссылка КАК Участник,
|     Участники.ДатаПриезда КАК ДатаПриезда,
|     Участники.ДатаОтъезда КАК ДатаОтъезда
|     ИЗ

```

```

|   Справочник.Участники КАК Участники
|   ГДЕ
|   Участники.Доклады.Секция=&Секция
|   УПОРЯДОЧИТЬ ПО
|   ДатаПриезда ВОЗР";

УчастникиСекции = ЗапросУчастники.Выполнить().Выгрузить();
УчастникиСекции.Колонки.Добавить("Периоды");
УчастникиСекции.Колонки.Добавить("ПервыйПериод");
УчастникиСекции.Колонки.Добавить("КоличествоПериодов");
//-----подготовка исходных данных (таблица с участниками)-----
Для Каждого Строка Из УчастникиСекции Цикл
    МассивПериодов = Новый Массив;
    Индекс = 0;
    Для Каждого Период Из МножествоПериодов Цикл
        Если Строка.ДатаПриезда <= Период.Начало И Период.Окончание
        <= Строка.ДатаОтъезда Тогда
            МассивПериодов.Добавить(Индекс);
            КонецЕсли;
            Индекс=Индекс+1;
        КонецЦикла;
    Строка.Периоды=МассивПериодов;
    Строка.ПервыйПериод = МассивПериодов[0];
    Строка.КоличествоПериодов = МассивПериодов.Количество();
    КонецЦикла;
УчастникиСекции.Сортировать("ПервПериод Возр, КоличествоПериодов
Возр");

//----- Расписание -----
ДанныеРасписание = РасписаниеСекции(УчастникиСекции, МножествоПе-
риодов.Количество());
МассивДокладовНаПериоды = ДанныеРасписа-
ние.МассивДокладовНаПериоды;
СписокНераспределенных = ДанныеРасписание.СписокНераспределенных;

//=====Формируем результирующую таблицу=====
МассивДокладыНаСекцииВПериод[Счетчик].Добавить( СтрокаСек-
ция.СекцияСсылка)
ТекущаяДата = ДатаНачала;

```

```

Пока ТекущаяДата <=ДатаКонец Цикл
Индекс1=1;
МассивДокладыНаСекцииВПериод [Счетчик] .Добавить (Новый Массив)
Для Период=0 По МножествоПериодов.Количество () -1 Цикл
Если НачалоДня (МножествоПериодов [Период] .Начало) = ТекущаяДата
Тогда
МассивДокладыНаСекцииВПериод [Счетчик] [Индекс1] .Добавить (Новый
Массив) ;
МассивДокладыНаСекцииВПериод [Счетчик] [Индекс1] [Период] .
Добавить (МножествоПериодов [Период] .Начало) ;
МассивДокладыНаСекцииВПериод [Счетчик] [Индекс1] [Период] .
Добавить (МножествоПериодов [Период] .Окончание) ;
Индекс2=0 По МассивДокладовНаПериоды [Период] .Количество () -1 Цикл
МассивДокладыНаСекцииВПериод [Счетчик] [Индекс1] [Период] .Добавить (МассивДокладовНаПериоды [Период] [Индекс2] ) ;
КонецЦикла;
КонецЕсли;
КонецЦикла;

ТекущаяДата = ТекущаяДата + 60 * 60 * 24;
Индекс1=Индекс1+1;
КонецЦикла;

//=====Формируем результирующую таблицу нераспределенных

МассивНераспределенные.Добавить (Новый Массив) ;
МассивНераспределенные [Счетчик] .Добавить (СтрокаСекция.СекцияСсылка) ;
Для Индекс1=0 По СписокНераспределенных.Количество () -1 Цикл
МассивНераспределенные [Счетчик] .
Добавить (СписокНераспределенных [Индекс1] ) ;

КонецЦикла;

Счетчик = Счетчик+1;
КонецЦикла;

//=====вывод сообщением=====

```

```

Для индекс1=0 По МассивДокладыНаСекцииВПериод.Количество()-1 Цикл
    Сообщить (МассивДокладыНаСекцииВПериод[индекс1][0]);
    Для индекс2=1 По МассивДокладыНаСекцииВПериод[индекс1].Количество()-1 Цикл
        Для индекс3=0 По МассивДокладыНаСекцииВПериод[индекс1][индекс2].Количество()-1 Цикл//по ссылкам на участников
            Для индекс4=0 По МассивДокладыНаСекцииВПериод[индекс1][индекс2][индекс3].Количество()-1 Цикл
                Сообщить (МассивДокладыНаСекцииВПериод[индекс1][индекс2][индекс3][индекс4]);
            КонечЦикла;
        КонечЦикла;
    КонечЦикла;
    КонечЦикла;

    ВозвращаемоеЗначение = Новый Структура ("МассивДокладыНаСекцииВПериод, СписокНераспределенных", МассивДокладыНаСекцииВПериод, МассивНераспределенные);
    Возврат ВозвращаемоеЗначение;
КонечФункции

```

3. Формирование расписания

НаСервере

функция РасписаниеСекции(УчастникиСекции, КоличествоПериодов)

```
УчастникиСекции.Колонки.Добавить("ПериодДоклада");
УчастникиСекции.Колонки.Добавить("Перенести");
СписокНераспределенных = Новый Массив();
Максимум = 11;
Минимум = 9;

//инициализация
КоличествоНаЗаседании = 0;
Текущий = 0;
ТекущийПериод = УчастникиСекции[0].Периоды[0];

//Цикл
//N-число
Пока Текущий < УчастникиСекции.Количество() Цикл

//----назначать текущий период до тех пор, пока либо Количество-
НаЗаседании < Максимум
Если КоличествоНаЗаседании < Максимум Тогда
//----либо не останется нераспределенных участников, присутствующих
на конференции в текущий период
Если УчастникиСекции[Текущий].Периоды.Найти(ТекущийПериод) <> Не-
определено Тогда
УчастникиСекции[Текущий].ПериодДоклада = ТекущийПериод;
КоличествоНаЗаседании = КоличествоНаЗаседании + 1;

Если КоличествоНаЗаседании > Минимум Тогда
УчастникиСекции[Текущий].Перенести = Истина
КонецЕсли;
Текущий = Текущий + 1;
Иначе
Если КоличествоНаЗаседании < Минимум Тогда

//проверяем можно ли все доклады текущего заседания перенести на
следующий период
```

```

МассивСтрокЕстьСледующийПериод = Новый Массив ();
МассивСтрокНетСледующегоПериода = Новый Массив ();
Счетчик = Текущий-1;
Пока Счетчик >= Текущий-КоличествоНаЗаседании Цикл
Если УчастникиСекции [Счетчик] .Периоды .Найти (ТекущийПериод+1) <>
Неопределено Тогда
МассивСтрокЕстьСледующийПериод .Добавить (Счетчик);
Иначе
МассивСтрокНетСледующегоПериода .Добавить
(УчастникиСекции [Счетчик] .Участник);
КонецЕсли;
Счетчик = Счетчик - 1;
КонецЦикла;

Если МассивСтрокЕстьСледующийПериод .Количество () = КоличествоНа-
Заседании Тогда
Текущий = Текущий - КоличествоНаЗаседании;
КоличествоНаЗаседании = 0;
ТекущийПериод = ТекущийПериод+1;
КонецЕсли;

//===== Если не получается все доклады перенести ,то проверяем
можно ли дополнить текущее заседание лишними докладами из преды-
дущих =====

Если МассивСтрокЕстьСледующийПериод .Количество () < КоличествоНа-
Заседании Тогда
КоличествоНужноДополнить = Минимум - КоличествоНаЗаседа-
нии ;//недостаток
Отбор = Новый Структура ();
Отбор .Вставить ("Перенести" ,Истина);
МассивСтрокМожноПеренести = УчастникиСекции .НайтиСтроки (Отбор);
МассивПодходятДляПереноса = Новый Массив ();
Если МассивСтрокМожноПеренести .Количество () > КоличествоНужноДо-
полнить Тогда
Для Индекс = 0 По МассивСтрокМожноПеренести .Количество () - 1 Цикл
Если МассивСтрокМожноПеренести [Индекс] .
Периоды .Найти (ТекущийПериод) <> Неопределено Тогда
МассивПодходятДляПереноса .Добавить (МассивМожноПеренести [Индекс]);

```



```

КонецЕсли ;
КонецЦикла ;
КонецЕсли ;
//=====Если можно, то переносим с предыдущих периодов на текущий
до минимума=====
Если МассивПодходятДляПереноса.Количество() > КоличествоНужноДополнить Тогда
Для Индекс = 0 По КоличествоНужноДополнить - 1 Цикл
    МассивПодходятДляПереноса[Индекс].ПериодДоклада = ТекущийПериод ;
    МассивПодходятДляПереноса[Индекс].Перенести = Ложь ;
КонецЦикла ;
Текущий = Текущий+1 ;
КоличествоНаЗаседании = 0 ;
ТекущийПериод = ТекущийПериод+1 ;
Иначе
//если невозможно, то по максимуму переносим доклады текущего пе-
риода на следующий а остальные записываем в список исключения
Текущий = Текущий-МассивСтрокЕстьСледующийПериод.Количество() ;
КоличествоНаЗаседании = 0 ;
ТекущийПериод = ТекущийПериод+1 ;
Для Индекс=0 По МассивСтрокНетСледующегоПериода.Количество() -1
Цикл
    СписокНераспределенных.Добавить
        (МассивСтрокНетСледующегоПериода[Индекс]) ;
УчастникиСекции[МассивСтрокНетСледующегоПериода[Индекс]] .
ПериодДоклада = -1 ;
КонецЦикла ;
КонецЕсли ;
КонецЕсли ;
Иначе
//текущий доклад переносим на следующее по времени заседание
ТекущийПериод = ТекущийПериод+1 ;
КоличествоНаЗаседании = 0 ;
КонецЕсли ;
КонецЕсли ;
Иначе
//текущий доклад переносим на следующее по времени заседание
КоличествоНаЗаседании = 0 ;
ТекущийПериод = ТекущийПериод+1 ;

```

КонецЕсли ;

```
//===== обработка последнего доклада из списка                Если
Текущий = УчастникиСекции.Количество() Тогда
Если КоличествоНаЗаседании < Минимум Тогда
КоличествоНужноДополнить = Минимум - КоличествоНаЗаседании;
Отбор = Новый Структура();
Отбор.Вставить("Перенести",Истина);
МассивСтрокМожноПеренести = УчастникиСекции.НайтиСтроки(Отбор);
МассивПодходятДляПереноса = Новый Массив();
Если МассивСтрокМожноПеренести.Количество() > КоличествоНужноДо-
полнить Тогда
Для Индекс = 0 По МассивСтрокМожноПеренести.Количество() - 1 Цикл
Если МассивСтрокМожноПеренести[Индекс].
Периоды.Найти(ТекущийПериод) <> Неопределено Тогда
МассивПодходятДляПерено-
са.Добавить(МассивСтрокМожноПеренести[Индекс]);
КонецЕсли;
КонецЦикла;
КонецЕсли;
//Если можно, то переносим с предыд-х периодов на текущ до миним.
Если МассивПодходятДляПереноса.Количество() > КоличествоНужноДо-
полнить Тогда
Для Индекс = 0 По КоличествоНужноДополнить - 1 Цикл
МассивПодходятДляПереноса[Индекс].ПериодДоклада = ТекущийПериод;
МассивПодходятДляПереноса[Индекс].Перенести = Ложь;
КонецЦикла;
Текущий = Текущий+1;
КоличествоНаЗаседании = 0;
ТекущийПериод = ТекущийПериод+1;
Иначе
Счетчик = Текущий-1;
Пока Счетчик >Текущий-КоличествоНаЗаседании-1 Цикл
УчастникиСекции[Счетчик].ПериодДоклада = -1;
СписокНераспределенных.Добавить
(УчастникиСекции[Счетчик].Участник);
Счетчик = Счетчик - 1;
КонецЦикла;
```

```

КонецЕсли ;
КонецЕсли ;
КонецЕсли ;
КонецЦикла ;
//=====формируем массив , для каждого промежутка времени собира-
ем всех докладчиков=====
МассивДокладовНаПериоды = Новый Массив ;
Для Счетчик=0 По КоличествоПериодов-1 Цикл
Отбор = Новый Структура ( ) ;
Отбор.Вставить ( "ПериодДоклада" , Счетчик ) ;
ДокладыНаПериод = УчастникиСекции.НайтиСтроки ( Отбор ) ;
МассивДокладовНаПериоды.Добавить ( Новый Массив ) ;
Если ДокладыНаПериод.Количество ( ) <> 0 Тогда
Для Индекс=0 По ДокладыНаПериод.Количество ( ) -1 Цикл
МассивДокладовНаПерио-
ды [ Счетчик ] .Добавить ( ДокладыНаПериод [ Индекс ] .Участник ) ;
Проверка = МассивДокладовНаПериоды [ Счетчик ] [ Индекс ] ;
КонецЦикла ;
Иначе
МассивДокладовНаПериоды [ Счетчик ] .Добавить ( -1 ) ;
КонецЕсли ;
КонецЦикла ;
ВозвращаемоеЗначение = Новый Структура ( "МассивДокладовНаПериоды ,
СписокНераспределенных" ,
МассивДокладовНаПериоды , СписокНераспределенных ) ;
Возврат ВозвращаемоеЗначение ;
КонецФункции

```

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Институт естественных и точных наук
Факультет математики, механики и компьютерных технологий
Кафедра математического и компьютерного моделирования

Математическая модель составления расписания работы секций
научной конференции

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
К МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ
ЮУрГУ–01.04.02. 2017.050.02.00 ПЗ МД

Нормоконтролер,
к.ф.-м.н., доцент
_____ Т.А. Макаровских
« » _____ 2017 г.

Руководитель проекта,
к.ф.-м.н., доцент
_____ Т.А. Макаровских
« » _____ 2017 г.

Автор проекта
студент группы ЕТ-224
_____ А.Р. Гарфутдинова
« » _____ 2017 г.

Челябинск, 2017

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Наименование программного изделия

Полное наименование программы – «информационная система для организации научной конференции «1С:Конференция». Краткое наименование программы – «1С:Конференция».

1.2. Область применения

Конфигурация предназначена для использования оргкомитетом научной конференции в ходе подготовки и проведения мероприятия.

2. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

2.1. Документ, на основании которого ведется разработка

Разработка ведется на основании задания на выпускную квалифицированную работу бакалавра по теме «Разработка автоматизированной системы для организации и проведения » и задания на магистерскую диссертацию по теме «Математическая модель составления работы секций научной конференции».

2.2. Организация утвердившая этот документ, и дата его утверждения

Задание утверждено руководителем работы, к.ф.-м.н. доцентом кафедры МиКМ Макаровских Т.А.

2.3. Наименование темы разработки – «1С:Конференция».

3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка является частью задания на магистерскую диссертацию и позволит значительно сократить временные затраты организаторов научной конференции при подготовке мероприятия.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

4.1. Требования к функциональным характеристикам

4.1.1. Состав выполняемых функций

4.1.1.1. Регистрация участников и формирование учетных записей

Функция регистрации участников должна обеспечивать ввод регистрационной информации о пользователе и формирование учетной записи участника, которая должна храниться в базе данных.

Учетная запись участника должна включать в себя следующую информацию:

- фамилия, имя, отчество;
- название учебного заведения/организации;
- должность, учебная степень, учебное звание;
- тема доклада;
- тематика доклада;
- форма участия в конференции (очная/заочная);
- контактная информация;
- дата и время приезда и отъезда.

4.1.1.2. Бронирования и распределения номеров гостиницы для иногородних участников.

Функция расселения иногородних участников по номерам гостиницы должна обеспечивать ввод и хранение данных о забронированных на период конференции гостиницах и подбор номера для участников, с учетом их пожеланий, указанных в заявке на расселение. Результаты расселения участников по гостиничным номерам система должна отражать в отчете.

4.1.1.3. Сбор и обработка заявок на транспорт.

Система должна обеспечить планирование встреч (проводов) иногородних участников на основе даты и времени приезда (отъезда) участников. График оказания данной услуги должен отражаться в отчете.

4.1.1.4. Составление расписания секций конференции.

Система должна обеспечить автоматизированное составление расписания заседаний секций с учетом времени пребывания докладчиков секции на конференции и числа свободных залов.

4.1.2 Организация входных и выходных данных

Входные данные хранятся в справочниках конфигурации.

Выходные данные выводятся на форму в виде отчетов.

4.2. Требования к надежности

4.2.1. Требования к надежному функционированию

Система должна нормально функционировать при бесперебойной работе ЭВМ. При возникновении сбоя в работе аппаратуры восстановление нормальной работы программы должно производиться после:

- 1) перезагрузки операционной системы;
- 2) повторного выполнения действий, потерянных до последнего сохранения информации в базу данных.

4.2.2. Контроль входной и выходной информации

Система должна контролировать выбор пользователем пункта меню «Выход» и предупреждать о возможной потере несохраненных изменений.

4.2.3 Время восстановления после отказа

Время восстановления после отказа должно состоять из:

- 1) Времени запуска пользователем системы;
- 2) Времени повторного ввода потерянных данных.

4.3. Условия эксплуатации

Система должна храниться в виде двух копий: резервной и рабочей.

4.4. Система должна работать на следующем или совместимом с ним оборудовании:

- 1) персональный компьютер с процессором Pentium и выше;
- 2) принтер.

4.5. Требования к информационной и программной совместимости

4.5.1. Требования к информационным структурам на входе и выходе.

Требования к информационным структурам на входе и выходе определены в п. 4.1.2.

4.5.2. Требования к языкам программирования

Система должна быть разработана на платформе «1С:Предприятие».

4.5.3. Требования к программным средствам, используемым программой

Для работы системы необходима операционная система Windows XP и выше, а также платформа «1С:Предприятие».

4.6. Требования к маркировке и упаковке

Диски с резервным и рабочими экземплярами программы должны иметь маркировку, состоящую из надписи «1С:Конференция», надписи «резервная» или «рабочая», даты последней перезаписи программы. На упаковке должны быть указаны условия транспортировки и хранения диска.

4.7. Требования к транспортированию и хранению

Условия транспортирования и хранения диска должны соответствовать п. 4.6.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Состав программной документации должен включать следующее документы:

- 1) технический проект программы по ГОСТ 19.404 -79;
- 2) описание программы по ГОСТ 19.402-78;
- 3) текст программы по ГОСТ 19:401.-78;
- 4) руководство пользователя.

6. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Разработка программы должна выполняться по следующим этапам:

- 1) Разработка, согласование и утверждение технического проекта программы – 5 недель;
- 2) Разработка рабочего проекта с комплексным тестированием – 8 недель;
- 3) Приемка-сдача с исправлением обнаруженных недостатков в программе – 2 недели;
- 4) Внедрение.

7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

Программа должна считаться годной, если она удовлетворяет всем пунктам технического задания

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Институт естественных и точных наук
Факультет математики, механики и компьютерных технологий
Кафедра математического и компьютерного моделирования

Математическая модель составления расписания работы секций
научной конференции

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
К МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ
ЮУрГУ–01.04.02. 2017.050.02.00 ПЗ МД

Нормоконтролер,
к.ф.-м.н., доцент
_____ Т.А. Макаровских
« » _____ 2017 г.

Руководитель проекта,
к.ф.-м.н., доцент
_____ Т.А. Макаровских
« » _____ 2017 г.

Автор проекта
студент группы ЕТ-224
_____ А.Р. Гарфутдинова
« » _____ 2017 г.

Челябинск, 2017

1. Общие сведения об информационной системе «1С:Конференция»

«1С: Конференция» – это система поддержки подготовки и проведения научных конференций. Использование программы позволит значительно упростить работу оргкомитета и повысить уровень организации мероприятия. На текущий момент программа предоставляет решение следующих задач, которые стоят перед организаторами мероприятия:

- регистрация участников конференции;
- расселение иногородних участников по гостиничным номерам;
- планирование транспортного обслуживания иногородних участников;
- составление расписания заседаний секций конференции.

2. Интерфейс системы «1С:Конференция»

Интерфейс информационной системы «1С:Конференция» разделен на три блока (рис. 1):

- 1) Общие сведения;
- 2) Расселение участников;
- 3) Транспортные услуги;
- 4) Программа конференции.

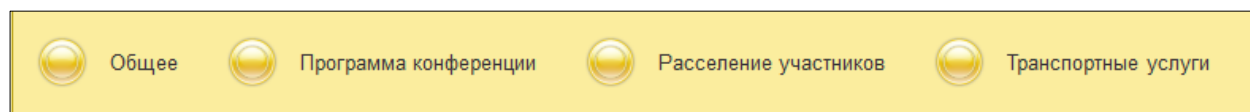


Рисунок 1 – Интерфейс системы «1С:Конференция»

В каждом блоке расположены справочники, документы и отчеты, необходимые для решения определенной задачи.

3. Работа в системе «1С:Конференция»

3.1 Подсистема «Общее»

В подсистеме «Общее» доступны основные справочники для внесения данных об участниках и организаторах конференции, а также секциях и мероприятиях, проводимых на конференции (рис. 2).

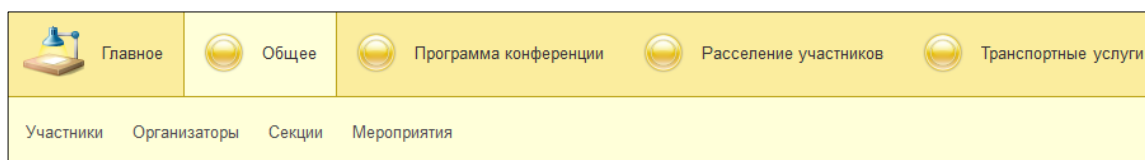


Рисунок 2 – Подсистема «Общее»

Для открытия справочника наведите на него курсором и нажмите дважды левой кнопкой мыши.

Справочник «Участники» заполняется по регистрационным данным участника и имеет следующий вид (рис. 3). Для сохранения изменений нажмите кнопку «Записать и закрыть».

Рисунок 3 – Создание элемента справочника «Участники»

Данные о членах Оргкомитета заполняются в *справочник «Организаторы»* (рис. 4).

Рисунок 4 – Создание элемента справочника «Организаторы»

Справочник «Мероприятия» - предназначен для хранения информации о мероприятиях, проводимых на конференции (торжественное открытие, кофе-брейк и т.д.) Содержимое справочника отличается в зависимости от значения реквизита «Тип мероприятия». Для мероприятий вида «заседание» система предлагает поля для заполнения: время на доклад и вопросы, минимальное число докладов на одном заседании (рис. 5). В случае если мероприятие не является заседанием, необходимо внести информацию о продолжительности мероприятия (рис. 6).

Рисунок 5 – справочник «Мероприятия» для мероприятий являющихся заседанием.

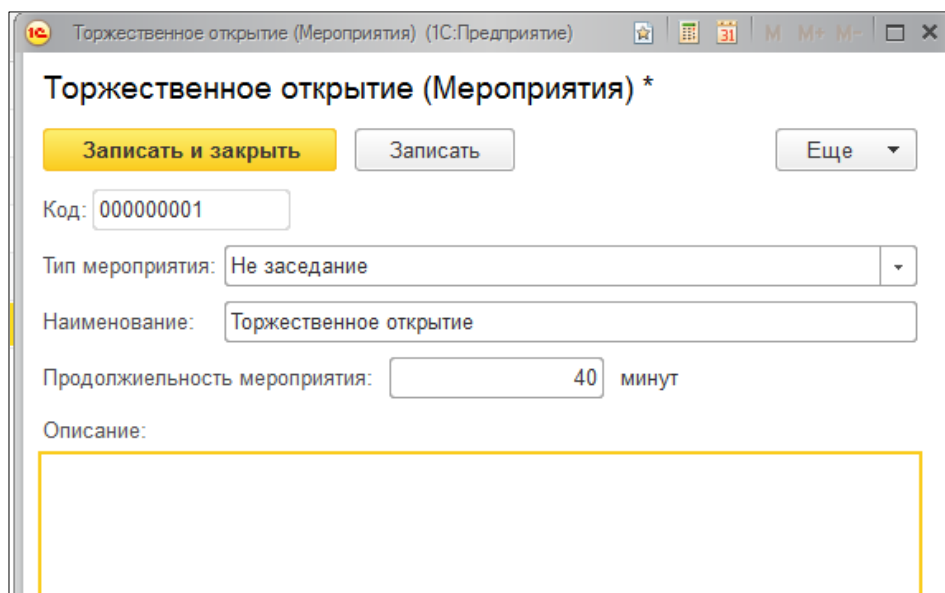


Рисунок 6 – справочник «Мероприятия» для мероприятий не являющихся заседанием

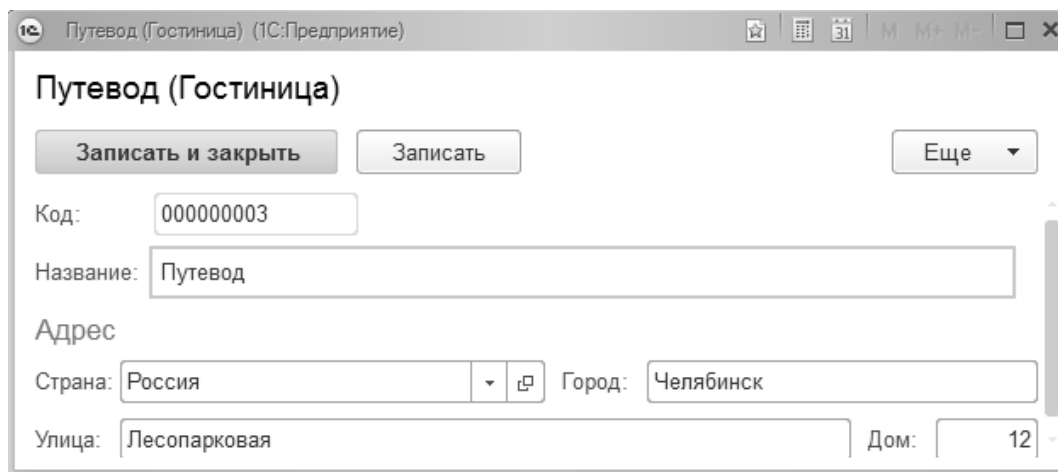
3.2 Подсистема «Расселение участников»

Подсистема «Расселение участников» предназначена решение задачи распределения иногородних участников номерам гостиниц.

В «1С:Конференция» процесс расселения участников по забронированным гостиницам осуществляется в два этапа.

1 этап. Поиск и бронирование гостиниц, расположенных наиболее удобно по месту проведения конференции.

Информацию о забронированных гостиницах внесите в справочник «Гостиница» (рис.7).



Ри-

Рисунок 7 – Создание элемента справочника «Гостиница»

Для резервирования номеров гостиницы заполните документ «Заказ гостиницы» Оргкомитет и нажмите кнопку «Провести и закрыть» (рис. 8).

← → ☆ Заказ гостиницы 000000003 от 26.05.2015

Провести и закрыть Записать Провести Перейти ▾

Номер: 000000003

Дата: 26.05.2015 7:52:27

Гостиница: Турист ▾

Добавить Еще ▾

| N | Номер номера | Тип номера | Стоимость |
|---|--------------|-------------|-----------|
| 1 | 101 | Одноместный | 500,00 |
| 2 | 102 | Одноместный | 500,00 |
| 3 | 103 | Одноместный | 500,00 |
| 4 | 104 | Одноместный | 500,00 |

Рисунок 8 – Создание нового документа «Заказ гостиницы»

2 этап. Расселение участников по забронированным номерам гостиниц.

С учетом пожеланий участника, указанным в заявке гостиницы и категории гостиничного номера, производится подбор подходящего номера. Для этого откройте документ «БронированиеНомера» (рис. 9). Заполните поля документа по заявке участника на расселение и нажмите кнопку «Найти». В случае отсутствия в свободном остатке подходящего номера, программа об этом сообщает пользователю и осуществляет запрос по другим гостиницам с заданным типом номера (рис.10). По завершении поиска список гостиничных номеров, доступных для заселения, заполняется в табличную часть документа «БронированиеНомера» (рис. 11).

Рисунок 9 – Форма документа «Бронирование номеров»

Сообщения:

— На период 01.07.2015 0:00:00 - 10.07.2015 0:00:00 в гостинице " Турист "отсутствуют свободные номера типа Трехместный. " Выберите другой вариант гостиницы!

Рисунок 10 – Вывод сообщения пользователю

Свободные номера на период 1 июня 2015 г. - 4 июня 2015 г.

| № | Гостиница | ТипНомера | Номер |
|---|-----------|-------------|-------|
| 1 | Солнечная | Трехместный | 302 |
| 2 | Солнечная | Трехместный | 309 |
| 3 | Солнечная | Трехместный | 202 |
| 4 | Солнечная | Трехместный | 206 |
| 5 | Солнечная | Трехместный | 208 |

Рисунок 11 – Результат поиска свободных гостиничных номеров

Выбор гостиничного номера из предоставленного в таблице списка осуществляется двойным нажатием левой кнопки мыши. При этом заполняется поле документа «Номер». Окончательное бронирование гостиничного номера на период пребывания участника на конференции осуществляется проведением документа «*БронированиеНомера*».

Результаты расселения участников по гостиничным номерам наглядно отражает отчет «*РасселениеПоВсемГостиницам*» (рис. 12). Для просмотра информации о расселении по каждой гостинице в отдельности реализован отчет «*РасселениеПоОпределеннойГостинице*» (рис. 13).

← → ☆ **Расселение участников по гостиницам**

Сформировать Выбрать вариант...

| | Гостиница | Тип номера | Номер | Дата заезда | Дата выезда | Гость |
|-----|-----------|-------------|-------|--------------------|--------------------|-----------|
| [-] | Турист | Двухместный | 202 | 09.07.2015 0:00:00 | 15.07.2015 0:00:00 | Ухоботов |
| [-] | | Одноместный | 101 | 09.07.2015 0:00:00 | 13.07.2015 0:00:00 | Михайлова |
| [-] | | | 102 | 07.07.2015 0:00:00 | 20.07.2015 0:00:00 | Тигрова |
| [-] | Уют | Двухместный | 201 | 27.06.2015 0:00:00 | 13.07.2015 0:00:00 | Финееева |
| [-] | | | 202 | 09.07.2015 0:00:00 | 11.07.2015 0:00:00 | Смирнов |
| [-] | | Одноместный | 101 | 07.07.2015 0:00:00 | 11.07.2015 0:00:00 | Киселев |
| [-] | | | 102 | 08.07.2015 0:00:00 | 15.07.2015 0:00:00 | Петров |

Рисунок 12 – Отчет «РасселениеПоВсемГостиницам»

← → ☆ **Расселение участников по номерам гостиницы**

Сформировать Выбрать вариант...

Гостиница: Солнечная

Параметры: Гостиница: Солнечная

| | Тип номера | Номер | Дата заезда | Дата выезда | Гость |
|-----|-------------|-------|--------------------|--------------------|-----------|
| [-] | Двухместный | 201 | 07.07.2015 0:00:00 | 16.07.2015 0:00:00 | Гараничев |
| [-] | | 202 | 01.07.2015 0:00:00 | 12.07.2015 0:00:00 | Ветров |
| [-] | Одноместный | 101 | 01.07.2015 0:00:00 | 04.07.2015 0:00:00 | Анисимов |
| [-] | | | 06.07.2015 0:00:00 | 14.07.2015 0:00:00 | Новиков |
| [-] | | 102 | 27.06.2015 0:00:00 | 02.07.2015 0:00:00 | Бабурин |

Рисунок 14 – Отчет «РасселениеПоОпределеннойГостинице»

3.3. Подсистема «Программа конференции»

После заполнения всех справочников можно приступить к формированию программы конференции. При нажатии кнопки «Сформировать программу конференции» откроется форма для составления общей программы

конференции. Форма содержит страницы. Каждая страница соответствует определенному дню конференции. На страницах расположены таблицы, содержащие колонки «Время начала», «Мероприятие», «Время окончания», «Место проведения» (рис. 14)

Общая программа конференции

11 апреля 12 апреля 13 апреля 14 апреля 15 апреля

Добавить Еще ▾

| Время нач... | Мероприятие | Время оконча... | Место проведения |
|--------------|------------------------|-----------------|------------------|
| 9:00:00 | Регистрация участников | 11:00:00 | 1 этаж |
| 11:00:00 | Торжественное открытие | 12:00:00 | Конференц-зал |
| 12:00:00 | Кофе-брейк | 12:30:00 | Холл |
| 12:30:00 | Пленарные заседания | 15:00:00 | Конференц-зал |
| 15:30:00 | Секционные заседания | 18:00:00 | |

Рисунок 14 – Форма для составления программы конференции

При изменении значения «Мероприятие» в таблице, в случае заполненного поля «Время начала», система автоматически рассчитывает и заполняет поле «Время окончания» с учетом продолжительности выбранного мероприятия.

Для генерирования расписания секционных заседаний нажмите кнопку «Сформировать расписание секций» в нижней части окна. Итоговое расписание секций в «1С:Конференция» отображается на форме и имеет следующий вид (рис. 15). На форме можно посмотреть, на какое время назначено выступление участника.

Список участников, для которых по тем или иным причинам не назначено время выступления отражается в нижней части формы (рис. 16).

| | | |
|----------------------|---|-----------|
| 12 апреля | 13 апреля | 14 апреля |
| 14:00:00-16:00:00 | | |
| Зоология: | | |
| Участник | Тема доклада | |
| Ларченко | Видовое разнообразие рукокрылых Беловежской пущи | |
| Громова | Сравнение функциональной морфологии висцерального аппарата лососевых и аравановых ... | |
| Антропология: | | |
| Участник | Тема доклада | |
| Конопелькин | Происхождение среднедонского населения скифского времени | |
| Талипова | Антропологические подходы к изучению когнитивных функций мозга | |

Рисунок 15 – Итоговое расписание секций конференции

Список участников не включенных в расписание:

| Секция | Участник | Тема доклада |
|--------------|--------------|---|
| Зоология | Грицышин | Оценка гаплотипического разнообразия снежных баранов Як... |
| Зоология | Виноградская | Вкусовая привлекательность некоторых водных растений и ж... |
| Антропология | Филькин | Кожные узоры стоп и функциональная асимметрия ног у мор... |

Рисунок 16 – Список нераспределенных участников

В «1С:Конференция» позволяет экспортировать полученное расписание в формат Microsoft Excel (рис.17). Выгрузив данные в документ, возможно внести поправки в расписание и вывести на печать.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|----------------------|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11 апреля | | | | | | | | | | |
| 2 | 14:00 - 16:00 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | Зоология | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | Участник | | Секция | | | | | | | | |
| 7 | Дьяконов | | Генетические и цитокиновые маркеры определяющие клиническое течение рожи | | | | | | | | |
| 8 | Балакириева | | Исследование влияния ретровируса gypsy на экспрессию гена Gag | | | | | | | | |
| 9 | Алижанов | | Особенности генетической структуры русской верховой породы лошадей | | | | | | | | |
| 10 | Васильева | | Генетический скрининг на носительство 3-М синдрома в якутской популяции | | | | | | | | |

Рисунок 17 – Экспорт расписания в формат Microsoft Excel