

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

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

**РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОГО БИЗНЕСА**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная
информатика»
очной формы обучения, группы 12001733
Черняева Ильи Сергеевича

Научный руководитель
Профессор, д.т.к.,
А.А. Черноморец

Рецензент
Доцент кафедры программного
обеспечения
вычислительной техники и
автоматизированных систем, БГТУ
им.Шухова
В.М. Михелев

БЕЛГОРОД 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Информационно-аналитическое сопровождение предприятий туристического бизнеса	8
1.1 Общие сведения об информационно-аналитических системах предприятий	8
1.2 Анализ существующих информационно-аналитических систем предприятий туристического бизнеса.....	11
1.3 Применение систем поддержки принятия решений в туристическом бизнесе.....	15
1.4 Анализ методов принятия решений.....	16
1.5 Постановка задачи исследования	19
2 Разработка метода и алгоритма поддержки принятия решений в туристическом бизнесе	21
2.1 Анализ "КАК ЕСТЬ" и "КАК ДОЛЖНО БЫТЬ"	21
2.2 Разработка модели ППР.....	32
2.3 Разработка алгоритма ППР	33
2.4 Разработка выбор приоритетных критериев на базе метода анализа иерархических структур	34
2.5 Результаты и выводы по главе	38
3. Разработка прототипа программной реализации системы поддержки принятия решений в туристическом бизнесе	40
3.1 Выбор языка программирования	40
3.2 Построение структуры базы данных системы поддержки принятия решений.....	40
3.3 Разработка пользовательского интерфейса системы поддержки принятия решений	42
3.4 Результаты и выводы по главе	44
4 Описание функционирования системы поддержки принятия решения предприятия туристического бизнеса.....	45
4.1 Описание основных режимов работы системы.....	45
4.2 Программная реализация поддержки принятия решений для выбора туров на базе метода анализа иерархий.....	49
4.3 Оценка эффективности программного продукта	52
4.3.1 Анализ конкурентоспособности	52
4.3.2 Расчет фактических затрат на реализацию проекта.....	55
4.4 Результаты и выводы по главе	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60
ПРИЛОЖЕНИЯ	67
Приложение А	68
Приложение Б	69

ВВЕДЕНИЕ

С развитием информационных технологий большую популярность набирают программные продукты, предназначенные для автоматизации и поддержания работы предприятия. Проблема выбора при принятии решений является одной из самых важных и присутствует абсолютно во всех сферах деятельности современного человека. Туристическое агентство является сложной системой, при принятии решения требуется учитывать множество факторов, которые обуславливают необходимость построения модуля поддержки принятия решения. Также для поддержания конкурентоспособности туристические фирмы должны постоянно повышать качество обслуживания клиентов. Использование информационных технологий способно значительно упростить работу, повысив производительность труда путем перекладывания рутинных обязанностей с персонала на компьютер.

С развитием организационного и экономического состояния предприятия усложняется его структура, внутренние и внешние связи становятся все более обширными. Оказывающие влияние внутренние и внешние факторы, воздействующие на всю структуру предприятия, заставляют информационно — управляющую система промышленного предприятия ориентироваться не только на обработку информации о ней самой, но и обеспечивать поддержку принятия управленческих решений необходимых для эффективного ее функционирования.

Вариантом решения такой задачи является разработка и внедрение в информационные системы предприятия системы поддержки принятия решения (СППР), как ее составной части. СППР максимально приспособлены к решению задач повседневной управленческой деятельности, выбору решений некоторых неструктурированных и слабоструктурированных задач, в том числе

многокритериальных, и позволяют в режиме реального времени автоматически анализировать большие объемы информации.

Использование таких систем так же обусловлено сложностью принятия решений в процессе управления промышленными предприятиями, и влиянием таких факторов как:

- делением системы предприятия на подсистемы;
- неизвестностью состояния системы в текущий момент времени;
- многокритериальностью воздействующих факторов.

В связи с этим возникает ряд вопросов, и основным из них является выбор математических моделей и методов принятия решений. При их выборе необходимо принимать в расчет психологические и математические обоснования для принятия решений; учитывать неясность, неточность данных средствами нечеткой логики. Перечисленные выше критерии выбора рассматривают такие методы как метод анализа иерархий, качественные методы, методы на базе нечеткой логики.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод что, разработка системы поддержки принятия решений для информационно-управляющей системы предприятий, включающей в себе возможности вышеназванных методов и позволяющая лицу, принимающему решение, провести комплексный анализ проблемной ситуации, является актуальной научной проблемой.

Данная проблема была рассмотрена в работах отечественных и зарубежных ученых Виханского О.С., Наумова А.И., Котлера Ф., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г., Мескона М., Альберта М., Хедоури Ф., Саати Т. и других

Информационная система поддержки принятия решений (ИСПР) связывает интеллектуальные ресурсы управленца со способностями и возможностями компьютера для улучшения качества предоставления услуг.

Таким образом, *актуальность* данной выпускной работы обусловлена необходимостью совершенствования управления туристического бизнеса, необходимостью получения оценок выбора из разновидности программных продуктов, необходимостью повышения качественного показателя

эффективности работоспособности компании. Особенности управления туристическим бизнесом также обуславливают необходимость создания интеллектуальных программных средств, предназначенных для информационно-аналитического сопровождения конкурентоспособности туристического бизнеса.

Объектом исследования являются теоретические аспекты информационно-аналитического сопровождения предприятия.

Предметом исследования: модели, методы и алгоритмы поддержки принятия решений в туристическом бизнесе.

Цель диссертационной работы совершенствование процессов управления туристического бизнеса за счет создания метода и алгоритма поддержки принятия решений в деятельности туристического предприятия.

Для достижения поставленной задачи необходимо решить следующие **задачи**:

- исследование теоретических аспектов построения информационно-аналитической системы предприятий туристического бизнеса;
- анализ инструментальных средств реализации информационно-аналитических систем;
- проведение анализ «Как есть» и «Как должно быть»;
- разработка метода и алгоритма ППР деятельности предприятия туристического бизнеса;
- разработка проекта информационно-аналитической системы туристического бизнеса;
- разработка прототипа программной реализации системы;
- оценка эффективности программного продукта.

Научная новизна полученных результатов состоит в разработке метода и алгоритма поддержки принятия решений в деятельности туристического предприятия.

Положения, выносимые на защиту:

1. Обоснование выбора туристического предприятия для создания СППР, классификация и анализ существующих методов принятия решений.

2. Сущность, оценка предпочтительности метода, применение метода анализа иерархий для принятия управленческих решений на предприятиях туристического бизнеса.

3. Разработка метода и алгоритма системы поддержки принятия управленческих решений.

Практическая значимость работы. Создание подхода к процессу принятия решений позволяет специалисту туристической компании не выбирать среди имеющихся методов наиболее подходящий для определенной ситуации, а пользоваться универсальным алгоритмом, что значительно уменьшает время на принятия решений и непосредственно упрощает процедуру принятия решений.

Использование результатов работы способствует повышению эффективности управления, качества и скорости принятия решений на предприятии туристического бизнеса.

Теоретическую значимость ВКР представляет разработанный метод и алгоритм ППР, отличающийся тем, что выполнен анализ существующих методов ППР.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованных источников.

Во введении описываются объект и предмет исследования, обосновывается актуальность, формируются цель, задачи и научная новизна.

В первом разделе проведен анализ существующих методов принятия решений и систем, выявлены недостатки. Выполнена постановка задачи исследования.

Во втором разделе проведен анализ «КАК ЕСТЬ» и «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ», выполнена разработка метода и алгоритма ППР деятельности предприятия туристического бизнеса.

В третьем разделе выбран язык программирования, разработана база данных системы и пользовательский интерфейс, который в первую очередь направлен на удобство пользователя.

В четвертом разделе описаны основные режимы работы системы, проведена оценка эффективности и анализ конкурентоспособности. Выполнен расчет фактических затрат на реализацию проекта.

В заключении подведены итоги исследования.

Выпускная квалификационная работа представлена на 62 страницах, включает в себя 13 таблиц, 24 рисунков, 61 списка использованных источников и 2 приложения.

1 Информационно-аналитическое сопровождение предприятий туристического бизнеса

1.1 Общие сведения об информационно-аналитических системах предприятий

Информационные технологии в наши дни развиваются очень стремительно, и играют очень важную роль в различных учреждениях и организациях. Они помогают повысить качество администрирования. Достижение высоких показателей администрирования обеспечивается путем внедрения систем информационно-аналитического обеспечения. С их применением аналитическая деятельность туристического бизнеса используется наиболее активно и в совокупности, помогает принимать более объективные управленческие решения.

Информационно-аналитическая система (ИАС) — это комплекс программно-технических средств, информационных ресурсов, методик, которые используются для автоматизации аналитических работ с целью обоснования принятия управленческих решений и других возможных применений [23].

Информационно-аналитические системы помогают решать следующие задачи:

- собирать и хранить информацию, важную при принятии решений;
- проводить анализ, в том числе оперативный и интеллектуальный;
- вывод результатов анализа для эффективного восприятия потребителями и принятия решений.

Полная структура информационно-аналитической системы, построенной на основе хранилища данных, показана на рисунке 1. В конкретных реализациях отдельные компоненты этой схемы часто отсутствуют [12].

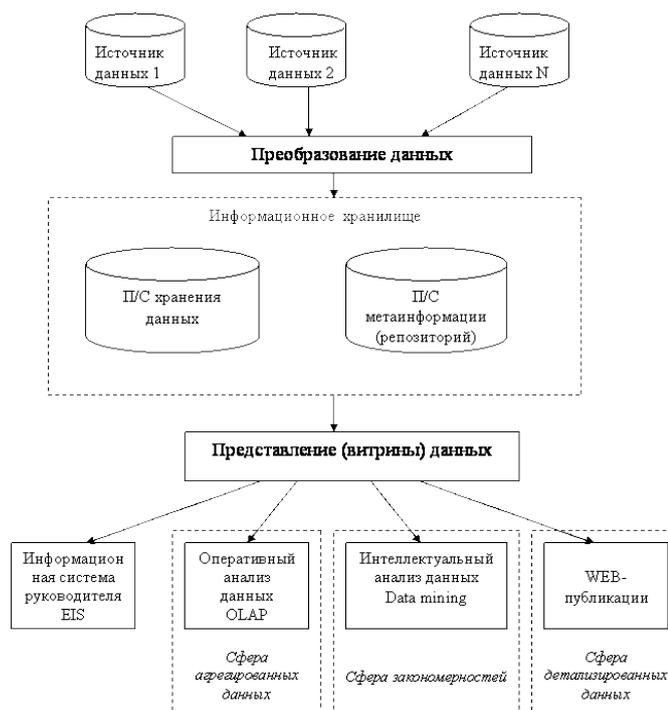


Рисунок 1.1– Структура информационной аналитической системы (ИАС)

Рассмотрим основные компоненты программных средств информационно-аналитических систем (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Основные компоненты программных средств информационно-аналитических систем

Назначение, задачи
1. Средства создания и сопровождения информационного хранилища - DWH {Data Warehouse) Сбор информации из баз данных, отображающих отдельные бизнес-процессы, автоматизированных рабочих мест, информационных систем и других источников информации, в том числе из глобальных компьютерных сетей, например Интернет. Информация из различных источников имеет различные форматы и разнообразную структуру. Программные средства собирают информацию и формируют информационное хранилище с определенной структурой и форматами данных. Мощные ИАС насчитывают до 50 типов форматов, с которыми может взаимодействовать система
2. Средства оперативного анализа — OLAP {On-One Analytical Processing) Быстрое (в пределах секунд) извлечение необходимой информации из информационного хранилища. Возможность сортировки и выборки данных по заданным качественным и количественным условиям. Выполнение аналитических работ различного характера в предметной области пользователя собственными средствами, не прибегая к программированию. Применение встроенных средств в виде языков высокого уровня, электронных таблиц со встроенными функциями, графических конструкторов, визуальных средств для описания специфических аналитических процессов
3. Средства интеллектуального анализа — DMg.{Data Mining) Фундаментальные аналитические исследования проблем в различных предметных областях: требования ко времени, менее жесткие, чем в ОВ4Р-средствах. Представляют собой наиболее сложную, интеллектуально насыщенную часть ИАС, поэтому входят в состав наиболее развитых ИАС.

Любая информационно-аналитическая система обладает необходимыми для решения поставленных задач, системными функциями и параметрами. К ним относятся следующее:

- средства, необходимые для аналитической обработки полученных сведений;
- информационная база, информация из которой относится к аналитической обработке;
- набор определенных правил, которые используются для решения любых задач, возникающих в сфере обработки информации;
- программно-технический комплекс с помощью которых пользователю предоставляется возможность взаимодействовать с системой ИАС;
- модульный функционал отражения данных, создание предложений и вариативных рекомендаций.

При разработке информационно-аналитической системы используют различные математические методы и процессы. Однако, существует единственное ограничение – возможность успешного применения готовой системы пользователями.

По характеристикам структуры и основным принципам построения, любые ИАС должны обладать следующими признаками:

- устойчивость ИАС к внешним различным помехам должна быть высокой, несмотря на то, что они не должны обладать субъективными предубеждениями;
- предназначение системы заключается в оказании помощи в принятии решений, но при этом ИАС не должна делать необоснованных выводов;
- ИАС предоставляют оптимальное решение, которое соответствует заданным условиям на первое находящееся сведение пользовательского запроса;
- по сравнению с объектами баз данных, массивы информации могут быть весьма значимыми.

1.2 Анализ существующих информационно-аналитических систем предприятий туристического бизнеса

Одной из важных основных областей применения ИАС - это поддержка принятия решений (оперативных или стратегических) по управлению объектом. ИАС, поддерживающие этот вид деятельности, называют Системами поддержки принятия решений (СППР) [5].

Классификация информационно-аналитических систем представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Классификация информационно-аналитических систем.

OLAP-продукты	Способ хранения данных	MOLAP
		ROLAP
		HOLAP
	Место размещения OLAP-машины	OLAP-серверы
		OLAP-клиенты
	Степень готовности к применению	OLAP-компоненты
Инструментальные OLAP-системы		
OLAP-приложения		
Инструменты добычи данных	Метод Data Mining	Фильтрация
		Деревья решений
		Генетические алгоритмы
		Ассоциативные правила
		Нейронные сети
	Способ предоставления	В составе OLAP-систем
В виде самостоятельных систем Data Mining		
Средства построения Хранилищ и Витрин данных	Средства проектирования Хранилищ данных	В составе СУБД
		Универсальные средства
		Студии
	Средства извлечения, преобразования и загрузки данных	В составе СУБД
Универсальные средства		
Управленческие информационные системы и приложения	Вид решаемой задачи	Анализ финансового состояния
		Инвестиционный анализ
		Подготовка бизнес-планов
		Маркетинговый анализ
		Управление проектами
		Финансовое управление

Продолжение таблицы 1.2

Управленческие информационные системы и приложения	Масштаб решаемой задачи	Автоматизация труда одного специалиста
		Для коллективной работы группы сотрудников
		Для применения в территориально распределенной корпорации
	Технологическое построение	Монолитные Настраиваемые
Инструменты конечного пользователя для выполнения запросов и построения отчетов	В составе OLAP-систем	
	В виде систем Query & Reporting	
Системы СППР	Информационными системами и системы управления базами данных	

Информация в роли туризма играет одну из важных ролей, т.к. на основе информация принимается решение о поездки, а также сам тур в момент покупки.

Работу туристической компании можно разделить на несколько аспектов:

- как ассоциации, государственные структуры, объединения туристических рынках, главной целью которых является привлечение туристов в свою страну или регион и продвижение своего национального турпродукта;

- как компанию по изучению спроса на туристические услуги для создания конкурентоспособного пакета туристических услуг и обеспечение его сбыта, а также проведения анализа;

- как кампанию по продвижению сформированных пакетов туристических услуг по успешной реализации туров в России и за рубежом [4].

Для успешной деятельности любой фирмы, в том числе и туристической, всегда необходимо принимать правильное и своевременной решение. В связи с этим были разработаны системы поддержки деятельности туристических компаний. Такая система позволяет решать следующие задачи:

- уменьшать издержки или добавлять необходимые свойства, улучшать товары и услуги, тем самым повышать качество;
 - значительно увеличить эффективность и производительность;
 - предоставлять надежную и своевременную информацию, что позволяет улучшить процесс принятия решений;
 - уменьшает время обработки информации, улучшает коммуникации;
- Внедрение такой системы способствует:
- освобождение работников от рутины работы за счет автоматизации;
 - снижению объемов документов на бумажном носителе;
 - обеспечению достоверности информации;
 - получение рациональных вариантов решения управленческих задач;
 - уменьшение затрат на производство услуг и продуктов;
 - привязке к фирме поставщиков и покупателей за счет предоставления им разных скидок и услуг.

В зависимости от предприятия, уровней управления и целей использования, выделяют следующие типы информационных систем: фактографические, документированные и геоинформационные (рисунок 1.2).

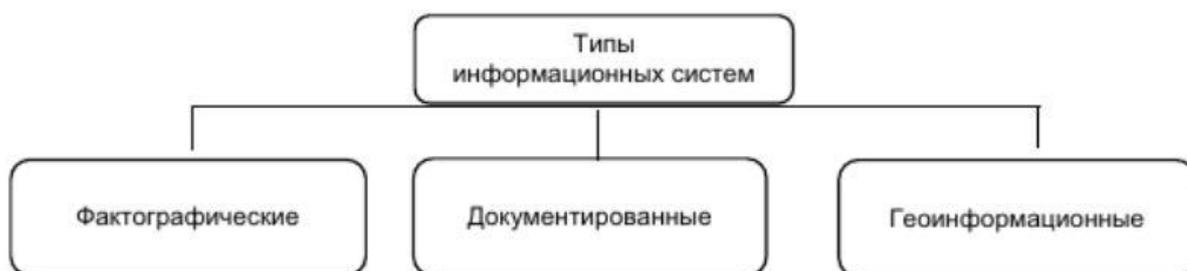


Рисунок 1.2 – Типы информационных систем

Рассмотрим подробнее каждый тип системы.

1) Фактографические системы, которые позволяют хранить большие объемы данных, представленные в виде отдельных структурных элементов, например, данные для расчета заработной платы, статистические отчеты. В туристической компания такая система играет не менее важную роль, это

прежде всего хранение и ввод информации о клиентах компании, а также редактирование.

2) Документированные системы. Элементом информации является документ. Примером использования таких систем в туризме может быть обработка анкет, ваучеров, подтверждение бронирования.

3) Геоинформационные системы. Главным отличием данного типа от предыдущих является графическое отражение результатов ее использования. Примером такой системы в туристическом бизнесе могут быть карта развлекательного комплекса, маршруты экскурсионного транспорта.

Важно понимать, что существует большое количество классификация информационных систем по уровням управления, по функциональному признаку (рисунок 1.3).

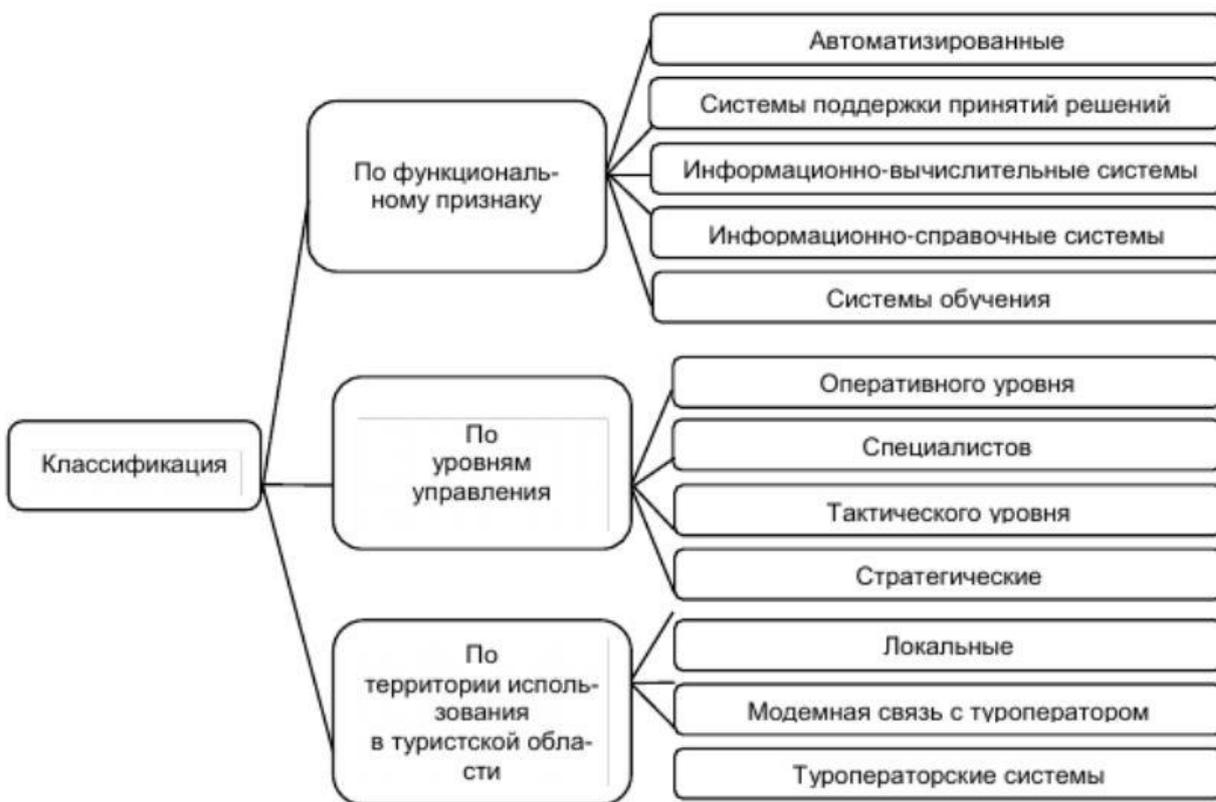


Рисунок 1.3 – Классификация информационных систем

Для решения поставленной в работе задачи, нам необходимо провести сравнительный анализ существующих информационно-аналитических систем

туристического бизнеса. В приложении А представлен анализ существующих систем («Само-тур» и «Мастер-тур») с выявленными недостатками.

1.3 Применение систем поддержки принятия решений в туристическом бизнесе

От комплексного применения многих факторов, от процедуры принятия решений, а также их практического воплощения в жизнь зависит эффективность управления в туризме. Для того чтобы управленческое решение было значительно эффективным, необходимо придерживаться определенных методологических основ и подходов к принятию решений.

При проведении анализа принятия решений в туристическом бизнесе было выявлено, что большинство решений, принимаемых руководителями туристического бизнеса, основаны на их интуиции, опыте работы. Из-за такого подхода, большинство туристических фирм приводят к банкротству.

Системы поддержки принятия решений занимают значительное место в иерархии современных информационных технологий.

Рассмотрим основные функции СППР в туристическом бизнесе:

- помощь в адекватности оценки ситуации, осуществление правильного выбора критериев и оценка их важности;
- проектирование возможных решений;
- проведение оценки сценариев и выбор лучшего;
- предоставляет постоянный обмен информацией и помощь в согласовании групповых решений;
- моделирование принимаемых решений;

– предоставление компьютерного динамического анализа возможных последствий после принятия решений;

– сбор данных о результатах принятых решений и оценки результатов.

Существует множество методов, используемых в СППР. Рассмотрим некоторые из них, которые применяются для ПР в сфере туристического бизнеса:

– Метод Парето. Данный метод прост в реализации и требует минимальной информации от эксперта или ЛПР, и применяют для решения экономических задач.

– Метод кусочно-линейной аппроксимации. Данный метод реализует решение задачи классификации лицом, принимающим решение о состоянии объектов по совокупности количественных или качественных признаков.

– Метод анализа иерархии. Данный метод основан на парных сравнениях альтернативных вариантов по различным критериям с использованием девятибалльной шкалы и последующих ранжированием набора альтернатив по всем критериям и целям [15].

Одним из наиболее важных этапов ППР можно считать этап согласования решений. Для того чтобы согласование было эффективно, специалистам, участвующим в ней, надо предложить правила или процедуры, по которым они осуществляли бы поиск компромисса [15].

1.4 Анализ методов принятия решений

Поскольку большой объем информации о экономических, социальных и информационных системах в которые будет внедряться СППР предоставляют люди, которые непосредственно имеют знания и опыт работы с ними

необходимо помнить о факторе неопределенности субъективности суждений. Из чего следует, что для анализа необходимы методы, которые будут учитывать неопределенность описания модели исследуемой структуры или объекта.

Неопределенность — наиболее сложная для принятия решения ситуация, когда управленческая цель или проблема, которую необходимо устранить, неочевидны, идентифицировать альтернативные решения не удастся, а значительная часть информации недоступна [28]. Проблемы с признаками не структурируемых задач необходимо анализировать методами, учитывающими такое условие. Можно привести следующий пример деления неопределенностей:

- связанные с ближайшим окружением фирмы (партнеры и конкуренты, их финансовая стабильность, деловая активность, соблюдение обязательств);
- связанные с социально — административными факторами в регионе деятельности организации.

Модели принятия решений в условиях неопределенности можно разделить на две большие группы: модели линейного упорядочивания и модели группового упорядочивания [9]. Из первой группы наиболее часто применяемыми являются модель функции доминируемости, модель Бержа — Брука — Буркова и модель векторной оценки альтернатив. Первый тип моделей порождает метод принятия решений на базе нечеткой логики, второй — метод анализа иерархий (МАИ), а модель векторной оценки альтернатив приводит к применению целой группы качественных методов принятия решений: метода ЗАПРОС (замкнутые процедуры у опорных ситуаций), метода ПАРК (парная компенсация) и метода ОРКЛАСС (ординальная классификация).

Выбор модели формируется с теми свойствами, которые особенно востребованы в конкретном случае, и которые полезны в системах поддержки принятия решений. Модели типа: модель функции доминируемости, Брэдли — Терри, Бержа — Брука — Буркова, стохастическая модель Ушакова, модель равномерного сглаживания гораздо убедительные доводы в пользу

соответствующих оптимальных упорядочиваний. Модель Брэдли — Терри предназначена для простых структур и целочисленных турнирных матриц, которые не учитывают неточность, неопределенность в оценках экспертов. Стохастическая модель Ушакова ориентирована на класс неопределенностей, в отличие от нее модель Бержа — Брука — Буркова и модель функции доминируемости позволяют учитывать неопределенность явлений, которые невозможно измерению с большой точностью и с учетом нечеткости. Для линейного упорядочивания в условиях неопределенности предпочтительнее пользоваться моделями функции доминируемости и Бержа — Брука-Буркова [34]. Классификация методов и моделей принятия решений в условиях неопределенности представлена ниже на рисунке 1.4.

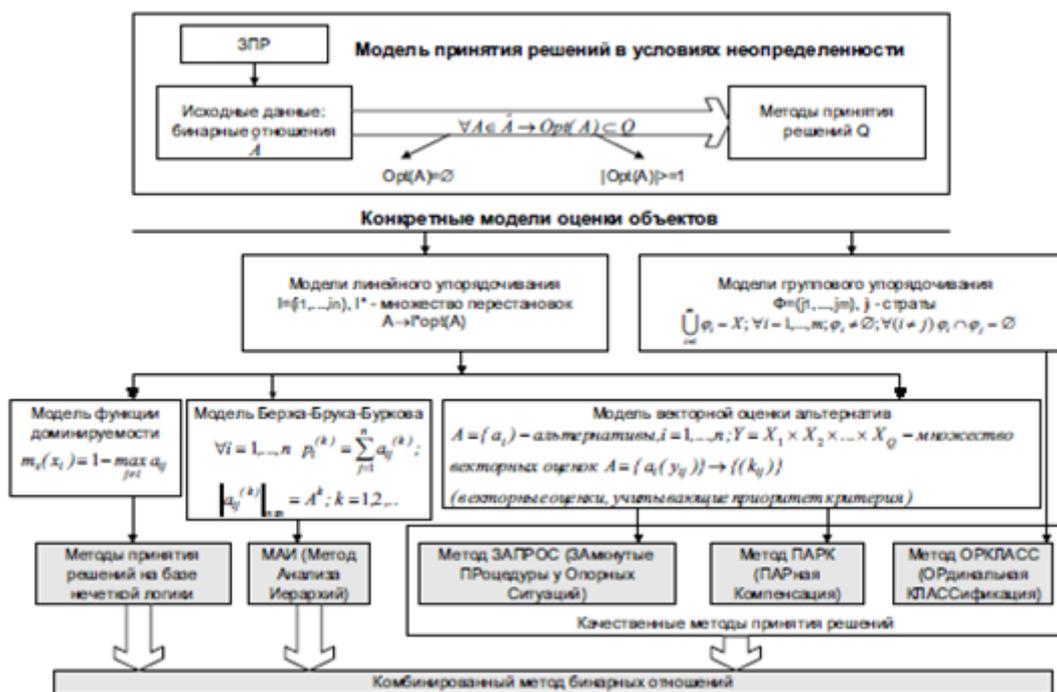


Рисунок 1.4 — Классификация моделей и методов принятия решений в условиях неопределенности.

Поскольку принятие стратегических решений должно учитывать фактор неопределенности наиболее приемлемой можно считать модель Бержа — Брука — Буркова и метод анализа иерархий.

1.5 Постановка задачи исследования

Туризм сегодня является глобальным компьютеризированным бизнесом, в котором участвуют авиакомпании, гостиничные цепочки и туристические корпорации всего мира. Поэтому очень важно не только автоматизировать работу туристической компании, но и принять наиболее эффективное решение в определенных ситуациях.

Правильно подобранная система может обеспечить компании эффективное управление, увеличение объема предоставляемых услуг.

Исходя из проведенного исследования, выяснили, что существующие системы не соответствуют современным требованиям систем, предназначенных для туристических компаний. Задача выпускной квалификационной работы заключается в разработке интеллектуальной системы поддержки принятия решений, которая в итоге позволит:

- оптимизировать расходы туристических компаний при формировании туристического тура;
- провести расчет ожидаемой прибыли по туру, а также размер комиссионных, получаемых партнерами;
- сформировать календарь поездок по разным турам, а также определять числа оформленных туристов на каждую дату;
- проводить экспертные оценивания в процессе формирования тура.

Таким образом, для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследование теоретических аспектов построения информационно-аналитической системы предприятий туристического бизнеса;
- анализ инструментальных средств реализации информационно-аналитических систем;
- проведение анализ «Как есть» и «Как должно быть»;

- разработка метода и алгоритма ППР деятельности предприятия туристического бизнеса;
- разработка проекта информационно-аналитической системы туристического бизнеса;
- разработка прототипа программной реализации системы;
- оценка эффективности программного продукта.

2 Разработка метода и алгоритма поддержки принятия решений в туристическом бизнесе

2.1 Анализ "КАК ЕСТЬ" и "КАК ДОЛЖНО БЫТЬ"

Для проведения анализа «Как есть» мы выбрали туристическую компанию ООО «Туристическая фирма Ильиной». Данная фирма работает на российском рынке международного и внутреннего туризма с 2001 года.

Целью построения функциональных моделей обычно является выявление наиболее слабых и уязвимых мест деятельности компании, анализе преимуществ новых бизнес-процессов и степени изменения существующей структуры организации бизнеса [10].

Рассмотрим функционирование компании с помощью диаграмм IDEF0 и DFD.

Для построения контекстной диаграммы информационной системы использовался инструмент AllFusion Process Modeler r7 (BPwin) — CASE-средство для описания бизнес-процессов [11]. На рисунке 2.1 представлена контекстная диаграмма всей системы в целом.



Рисунок 2.1 - IDEF0 функционирование туристической фирмы

На данной диаграмме:

– Вход (Input) – материал или информация, которые используются или преобразуются работой для получения результата (выхода).

- 1) Обращение клиента;
- 2) Данные о клиенте.

– Управление (Control) – правила, стратегии, процедуры или стандарты, которыми руководствуется работа.

- 1) Документы, регламентирующие отношения с туристами;
- 2) Бухгалтерские и статические документы;
- 3) Прайс-листы туров;
- 4) Правила предоставления гостиничный услуг в РФ.

– Выход (Output) – материалы или информация, которые производятся работой.

- 1) Оформленная путёвка клиента;
- 2) Отчеты.

– Механизм (Mechanism) – ресурсы, которые выполняют работу.

- 1) Сотрудники.

Произведем декомпозицию контекстной диаграммы, которая представлена на рисунке 2.2. Было выделено 5 функциональных блоков: обработка обращений клиентов, подбор туров, оформление документов, приём оплаты и формирование отчета.

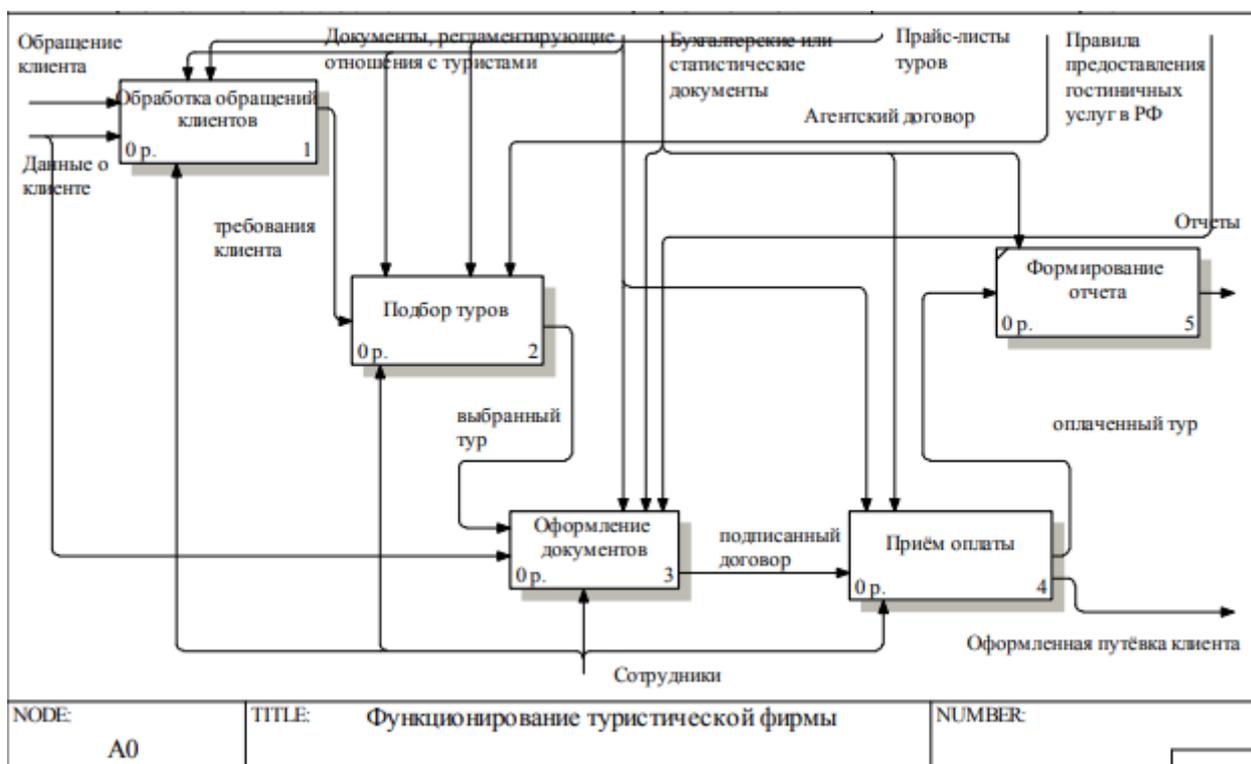


Рисунок 2.2 – Декомпозиция контекстной диаграммы

Диаграмма прецедентов для моделируемой системы представлена на рисунке 2.3. Субъекты – клиент, менеджер по работе с клиентами, турагент и туроператор.

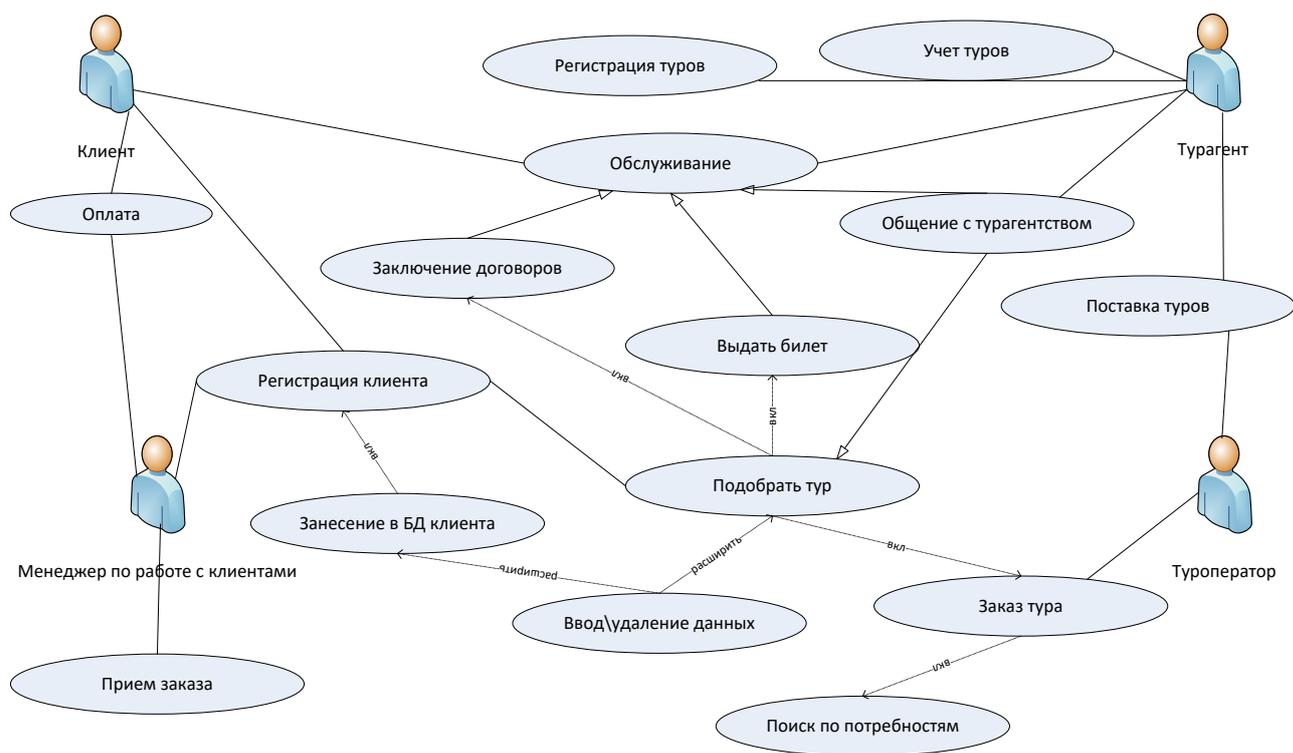


Рисунок 2.3 – Диаграмма взаимодействия пользователя с системой

В существующей базе было выбрано 11 сущностей:

- «Клиент» – содержит данные о клиентах;
- «Должность» – содержит информацию о существующих должностях туристической компании;
- «Сотрудник» – содержит данные о работниках компании;
- «Заявка» – содержит информацию о туре конкретного клиента;
- «Заказ» – содержит данные о клиентах сотрудниках, которые будут обслуживать клиентов;
- «Место назначения» – содержит данные о странах и городах туристических пакетов;
- «Место поездки» – содержит данные о месте поездки и стоимости;
- «Транспорт» – содержит информацию видах транспортах и стоимости;
- «Место размещения» – содержит информацию о всевозможных местах проживания и стоимости;
- «Путёвка» – содержит информацию о комплексном туре;
- «Договор» – информация о клиенте, сотруднике и путёвке.

На рисунке 2.4 представлена схема базы данных.

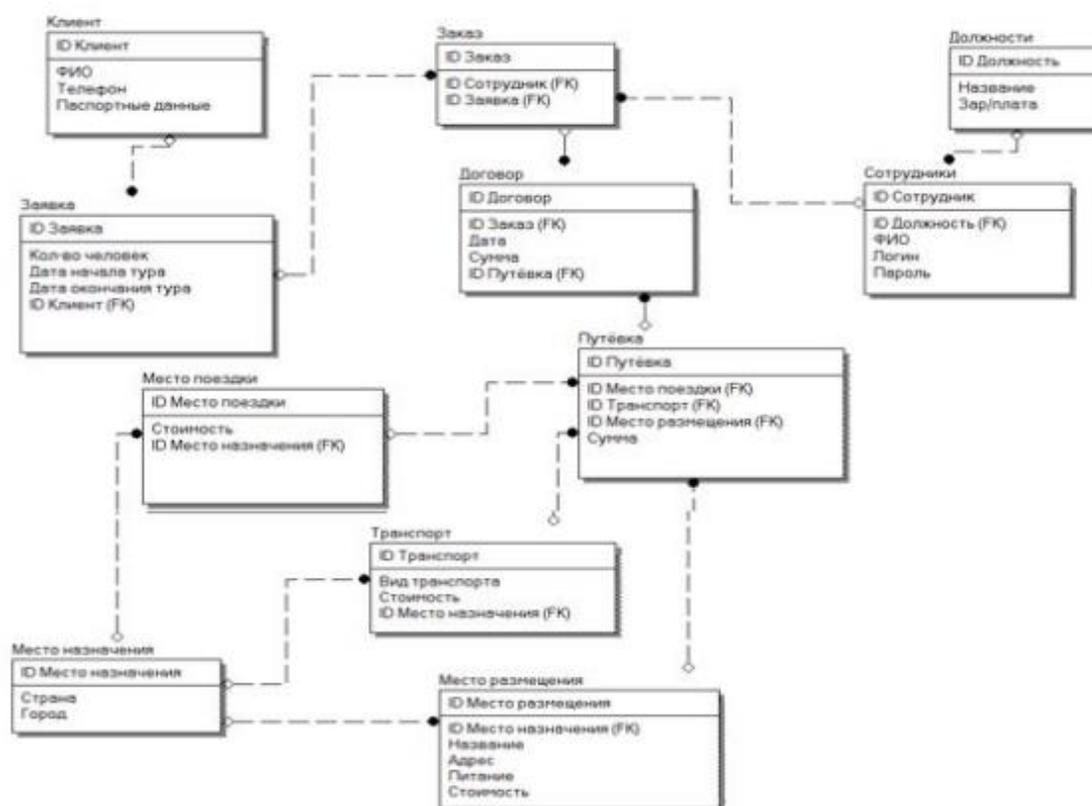


Рисунок 2.4 – Схема базы данных

В ООО «Туристическая компания Ильиной» автоматизированная система имеет структуру, которая представлена на рисунке 2.5. В данной системе расчет экономических показателей не представлен, он осуществляется вручную.

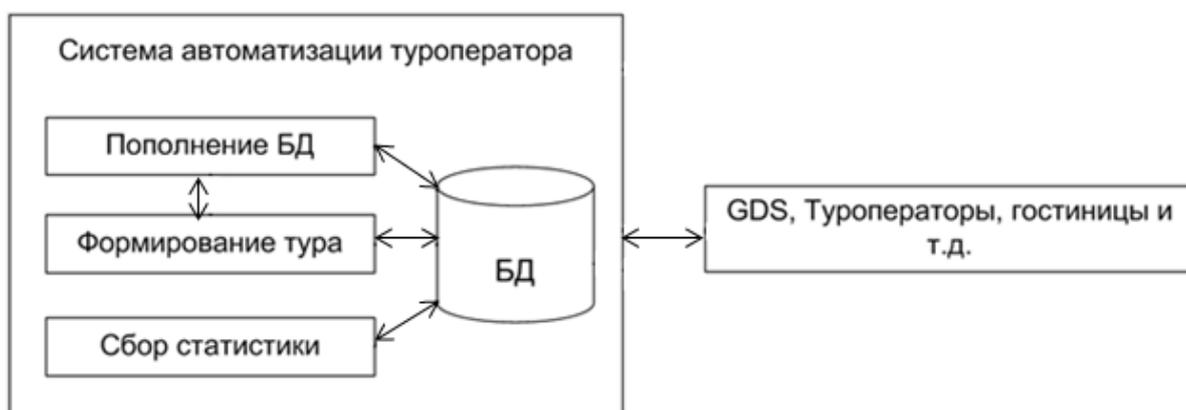


Рисунок 2.5 – Схема существующей системы автоматизации деятельности туроператора

Существующая система автоматизации туроператоров содержит в себе следующие действия и условия:

- Y1 - Поиск городов из списка стран;
- Y2 - Внесение новых вариантов в БД;
- Y3 - Расчет стоимости трансфера;
- Y4 - Распределение городов по трансферу;
- Y5 - Поиск возможных отелей (гостиниц) по городам;
- Y6 - Внесение новых отелей (гостиниц) в БД;
- Y7 - Обновление информации по уже имеющимся гостиницам;
- Y8 - Поиск новых авиаперевозчиков по направлениям;
- Y9 - Занесение новых авиаперевозчиков в БД;
- Y10 - Обновление информации о существующих гостиницах;
- Y11 - Создание списка городов;
- Y12 - Распределение гостиниц по городам;
- Y13 - Создание списка рейсов в рядом расположенные города;
- Y14 - Выбор данных о туре;
- Y15 - Формирование тура;
- Y16 - Внесение нового тура в БД;
- Y17 - Формирование предварительной стоимости.

Условия:

- X1 - Найдены ли новые города?
- X2 - Найдены ли новые гостиницы?
- X3 - Найдены ли новые авиаперевозчики?

Основываясь на перечисленных действиях и условиях рассмотрим блок-схему действующей системы, которая представлена на рисунке 2.6.

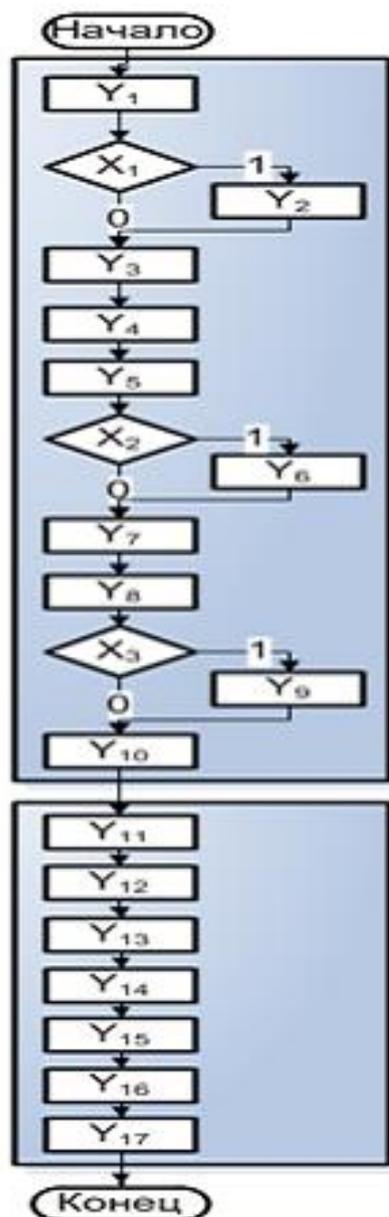


Рисунок 2.6 – Блок-схема действующей системы

После рассмотрения существующей системы автоматизации были выявленные существенные недостатки. Для устранения, которых предлагается внедрение модуля управления данными и модуля расчета экономических показателей.

Для автоматизации деятельности фирмы и поддержки принятия управленческих решений было предложено внедрение модуля расчета экономических показателей, который поможет определять наиболее востребованные туры, и те, которые необходимо продвигать. Это такие экономические показатели как: расчет точки безубыточности, рентабельность

тура, убыточность страховой суммы, вероятность нестабильной ситуации. Модель системы поддержки принятия решений представлена на рисунке 2.7.

В разрабатываемой системе расчет экономических показателей входит в основной блок системы.



Рисунок 2.7 – Модель разрабатываемой СППР

После внедрения дополнительного модуля по расчету экономических показателей будут выполняться следующие действия, при выполнении ниже перечисленных условий:

Действия:

- Y1 - Поиск городов из списка стран;
- Y2 - Внесение новых вариантов в БД;
- Y3 - Расчет стоимости трансфера;
- Y4 - Распределение городов по трансферу;
- Y5 - Поиск возможных отелей (гостиниц) по городам;
- Y6 - Внесение новых отелей (гостиниц) в БД;
- Y7 - Обновление информации о существующих гостиницах;
- Y8 - Поиск авиаперевозчиков;
- Y9 - Внесение новых авиаперевозчиков в БД;

- Y10 - Обновление БД о существующих авиаперевозчикам;
- Y11 - Создание списка городов;
- Y12 - Распределение гостиниц по городам;
- Y13 - Создание списка рейсов в рядом расположенные города;
- Y14 - Выбор данных о туре;
- Y15 - Формирование тура;
- Y16 - Внесение нового тура в БД;
- Y17 - Формирование предварительной стоимости;
- Y18 – Внесение в БД новых данных из общей БД;
- Y19 - Анализ вероятности возникновения нестабильной ситуации;
- Y20 - Формирование временной стоимости 1;
- Y21 - Занесение временной стоимости 1 в БД;
- Y22 - Расчет счет нетто-ставки;
- Y23 - Применение формулы убыточности страховой суммы;
- Y24 - Формирование временной стоимости 2;
- Y25 - Занесение временной стоимости 2 в БД;
- Y26 - Расчет постоянных затрат по туру;
- Y27 - Расчет переменных затрат по туру;
- Y28 - Расчет точки безубыточности;
- Y29 - Формирование суммы тура;
- Y30 – Внесение полученной суммы тура в БД;
- Y31 - Анализ уже проданных туров;
- Y32-36 – Расчет экономических показателей.

Условия:

- X1 - Найдены ли новые города?
- X2 - Найдены ли новые гостиницы?
- X3 - Найдены ли новые авиаперевозчики?

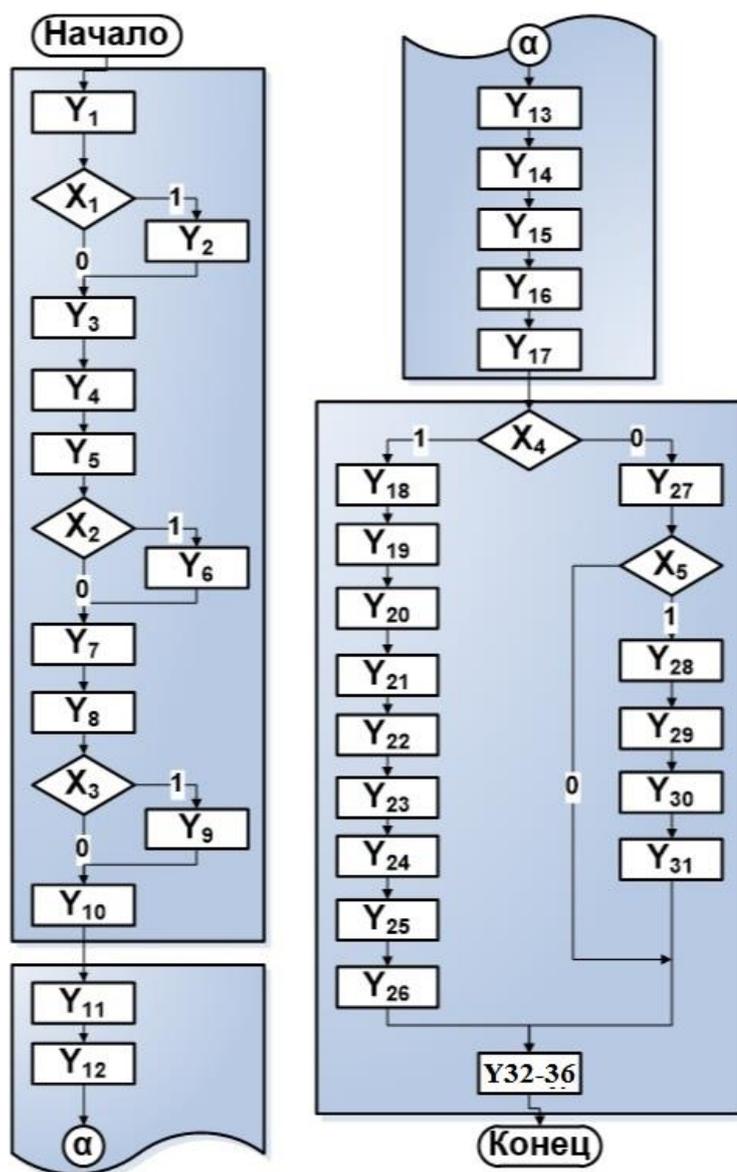


Рисунок 2.8– Блок-схема планируемой системы

Таким образом, в проектируемой системе будет происходить расчет оптимального для нашей цели тура или различных целей тура, который необходимо продвигать с точки зрения спада спроса. Необходимо отметить, помимо экономических расчетов, система будет направлена на поддержку принятия решений.

Рассмотрим формулы расчета экономических показателей, внедряемых в существующую систему автоматизации деятельности туристического оператора. Одним из важных критериев продажи, какого-либо товара или услуги считается рентабельность реализации – она показывает долю прибыли, приходящуюся на одну денежную единицу продаж:

$$P_p = \frac{\Pi_p}{V_p}, \quad (2.1)$$

где Π_p – прибыль от продаж; V_p – выручка от продаж.

Следующий используемый в работе показатель точка безубыточности - сколько единиц продукции или услуг должно продать предприятие, чтобы возместить свои постоянные издержки:

$$S = \frac{VC}{(J - P)} - \frac{FC}{V \times P}, \quad (2.2)$$

где J – прибыль, V - объем готовой продукции, P - цена единицы продукции, VC - переменные затраты на единицу продукции, FC - постоянные затраты.

Так же немаловажную роль в принятии управленческих решений в туристическом бизнесе играет убыточность страховой суммы - показатель, характеризующий отношение выплат страхового возмещения или страхового обеспечения к совокупной страховой сумме всех застрахованных объектов:

$$Y_{CC} = \frac{C_{ВЫП_i} \times Ч_B}{C_{Ci} \times K_D}, \quad (2.3)$$

где Y_{CC} - убыточность страховой суммы; $C_{ВЫП_i}$ - средняя выплата по одному договору; $Ч_B$ - число произведенных выплат; C_{Ci} - средняя страховая сумма по одному договору; K_D - количество действующих договоров.

2.2 Разработка модели СППР

На рисунке 2.9 изображены основные объекты (понятия) и связи между ними. Поскольку разработанная модель достаточно большая, на рисунке показан фрагмент полученной модели. Определение стратегий принятия решения, то есть выявление цепочек рассуждений, связывает все сформированные ранее понятия и отношения в динамическую систему поля знаний. Именно стратегии придают активность знаниям, они перебирают модель предметной области и осуществляют поиск от условий к цели.

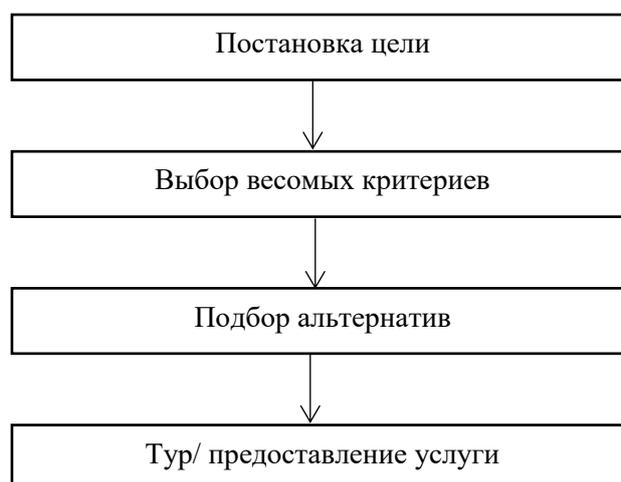


Рисунок 2.9 – структура СППР туристического бизнеса

На первом этапе модели необходимо поставить цель. Для клиента фирмы — это приобрести необходимые туры с наименьшими затратами, для сотрудника фирмы — это увеличить прибыль за счет предлагаемого продаж туристических пакетов или за счет своевременного выявления туристического пакета, который значительно уменьшился в спросе.

Далее согласно цели необходимо подобрать критерии. Критериями нашей системы являются следующие:

- Точка безубыточности;
- Убыточность страховой суммы;

- Рентабельность;
- Чистый приведенный эффект;
- Популярность тура.

Далее подбираем необходимые туры, которые удовлетворяют наши критерии. В конечном итоге после принятия решения ЛПР, система представляем информацию о туристическом пакете.

2.3 Разработка алгоритма ППР

Под принятием решения обычно понимают особый вид человеческой деятельности, направленный на выбор лучшей из имеющихся альтернатив. На рисунке 2.10 представлен алгоритм принятия решений.

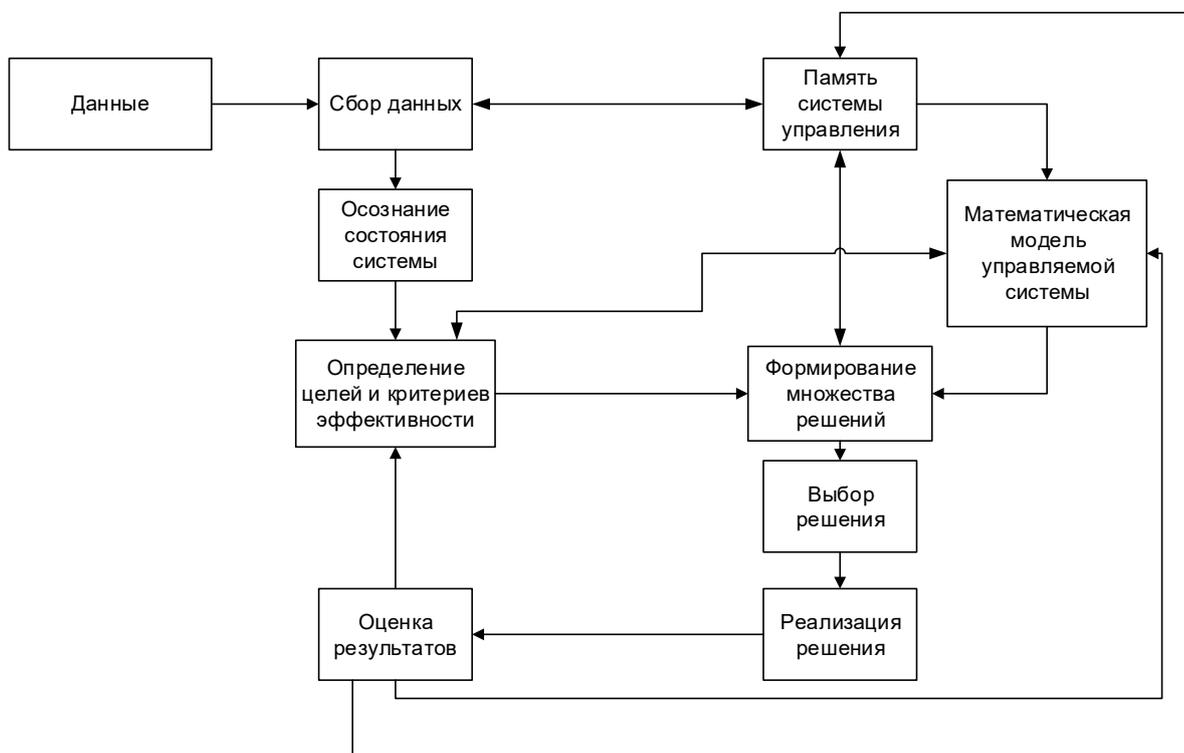


Рисунок 2.10 – алгоритм принятия решений

Одной из главных предпосылок создания этой группы методов являлась необходимость определять явным образом целевую функцию, описывающей наиболее полно предметную область, в методах исследования операций, что не редко является сложной задачей. Оптимум разработанной целевой функции дает искомое оптимальное решение при выполнении определенных ограничений, но зачастую сложности также возникают при разработке методов решения поставленной задачи оптимизации и нахождения данного оптимума.

Рациональнее подойти к решению с разных сторон и учитывать мнения экспертов из разных областей, а это возможно с применением вычислительных технологий. Тем не менее, на данный момент ЭВМ не в силах самостоятельно принимать решения, либо найденные решения редко будут достигать оптимума. Поэтому пока ЭВМ применяется только вместе с экспертами, которые выдвигают свои взгляды на оптимальное решение и уже на основании их ответов ЭВМ может найти лучшее решение. Необходимо чтобы ЭВМ рекомендовала ЛПР итоговые решения самостоятельно, а человек выступал бы как эксперт, который решает отдельные частные задачи и вносит свои результаты в базу данных ЭВМ. Таким образом, вычислительные технологии должны обеспечивать мониторинг имеющихся знаний и информационных потоков, создание следствий по имеющимся фактам, анализ количественного и качественного влияния факторов на исследуемые явления, прогнозирование [38].

2.4 Разработка выбор приоритетных критериев на базе метода анализа иерархических структур

Основной принцип предложенного метода состоит в том, что ЛПР выбирает критерия по значимости для решения задачи. Далее программа парно сравнивает критерии и получается единичная матрица. На таблице 2.1. представлены показатели критериев альтернатив.

Таблица 2.1 – Сводная таблица показателей критериев альтернатив.

	Точка безубыточности	Убыточность страховой суммы	Рентабельность	Приведенный эффект	Популярность
Ваше здоровье	3	500	0,1	1,00	3,00
Тайны прошлого	4	700	0,05	0,90	4,00

Для критериев составляются таблицы сравнений в соответствии со шкалой относительной важности (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Таблица сравнений важности критериев.

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1											1							2
1													1					3
1		1																4
1											1							5
2											1							3
2		1																4
2									1									5
3	1																	4
3							1											5
4																1		5

Используя прямой метод, определим важность критериев. Далее определяем сумму элементов для каждого столбца матрицы парных сравнений, а также скалярное произведение векторов.

Таблица 2.3. – Матрица парных сравнений критериев

Исх. Матр.	K1	K2	K3	K4	K5	Ср.геом.	λ
K1	1	0,33	0,20	8,00	0,33	0,71	0,10
K2	3	1,00	0,33	8,00	1,00	1,52	0,21
K3	5	3,00	1,00	9,00	3,00	3,32	0,46
K4	0,125	0,13	0,11	1,00	0,13	0,19	0,03
K5	3	1,00	0,33	8,00	1,00	1,52	0,21
Сумма:	12,125	5,46	1,98	34,00	5,46	7,25	
	0,10	0,21	0,46	0,03	0,21	5,24	

Необходимо определить насколько матрица согласованна. Индекс согласованности определяют показателем «близости к согласованности». Чтобы определить этот показатель нужно найти данный индекс по формуле(1.1):

$$ИС = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)} = 0,0606 \quad (1.1)$$

Определим значение случайного индекса, результаты представим в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – расчет случайного индекса

Порядок матриц	1	2	3	4	5	6
СИ	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24

Определим отношение согласованности: $ОС = (ИС/СИ) * 100\% = 5\%$. Считается нормальным, если $ОС < 10\%$. 100% ОС эквивалентно случайным суждениям. В нашем случае $ОС = 5\%$ и матрицу можно считать согласованной. Затем составим матрицы парных сравнений альтернатив по всем критериям. Первая из них будет по критерию «Точка безубыточности» (таблицу 2.5).

Таблица 2.5 – Матрица парных сравнений альтернатив по критерию «Срок окупаемости»

Исх. Матр.	K1	K2	Ср.геом.	λ
K1	1	1,3333333	1,15	0,57
K2	0,75	1,00	0,87	0,43
Сумма:	1,75	2,3333333	2,02	
	0,57	0,43	2,00	

По данному критерию предпочтительней всех альтернатива 1. Согласованность матрицы ОС – 60%, поскольку ИС – 0,6. Матрица считается согласованной. В следующей таблице представлено сравнение альтернатив по критерию «Рентабельность».

Таблица 2.6 – Матрица парных сравнений альтернатив по критерию «Рентабельность»

Исх. Матр.	K1	K2	Ср.геом.	λ
K1	1	2	1,41	0,67
K2	0,5	1,00	0,71	0,33
Сумма:	1,5	3	2,12	
	0,67	0,33	2,00	

Проанализировав эту матрицу можно сделать вывод, что наиболее предпочтительной по данному критерию является 1 альтернатива. Согласованность матрицы, как и в предыдущем случае равна ОС-60%, а значит и данная матрица может считаться согласованной. Следующий критерий, по которому сравниваются альтернативы «Приведенный эффект».

Таблица 2.7 – Матрица парных сравнений альтернатив по критерию «Приведенный эффект»

Исх. Матр.	K1	K2	Ср.геом.	λ
K1	1	1,11	1,05	0,53
K2	0,9	1,00	0,95	0,47
Сумма:	1,9	2,11	2,00	
	0,53	0,47	2,00	

Эта матрица по критерию приведенный эффект, показывает приоритетность второй альтернативы. Данная матрица так же может считаться

согласованной поскольку ОС-60%. В следующей таблице представлено сравнение альтернатив по критерию «Популярность».

Таблица 2.8 – Матрица парных сравнений альтернатив по критерию «Популярность»

Исх. Матр.	K1	K2	Ср.геом.	λ
K1	1	0,75	0,87	0,43
K2	1,3333333	1,00	1,15	0,57
Сумма:	2,3333333	1,75	2,02	
	0,43	0,57	2,00	

По данному критерию максимальное значение у первой альтернативы. ОС - 60%, и значит матрицу так же можно считать согласованной. Составим таблицу полезности альтернатив и их стоимости (см. таблица 2.9)

Таблица 2.9 — Таблица полезности альтернатив и их стоимости.

	1	2	3	4	5
	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5
1	0,57	0,42	0,67	0,53	0,43
2	0,43	0,58	0,33	0,47	0,57
Сумма	1	1	1	1	1

Альт.	Полезн.
1	0,55
2	0,45
Сумма	1

Максимальное значение получено по альтернативе 1 (ваше здоровье).

2.5 Результаты и выводы по главе

1) Проведен анализ «Как есть» и «Как будет», в результате чего выявлена что существующая система имеет значимые недостатки при поддержке принятия решений.

2) Построена диаграмма информационной модели, а также произведена декомпозиция контекстной диаграммы, которая позволила более подробно разобраться и представить диаграмму взаимодействия пользователя с системой.

3) Разработана схема проектируемой системы деятельности туристического предприятия, в которой главным звеном является не только подбор тура по критериям, но и подсчет экономических показателей.

4) Предложен комплекс весомых критериев, влияющих на подбор тура.

3. Разработка прототипа программной реализации системы поддержки принятия решений в туристическом бизнесе

3.1 Выбор языка программирования

Всесторонне изучив предметную область и деятельность туристической компании «ООО «Туристическая фирма Ильиной», для реализации информационной системы был выбран высокоуровневый язык программирования C#.

C# представляет собой язык программирования, который предназначен для создания и тестирования приложений, написанных под операционную систему Windows.

C# содержит в себя совокупность всех видов программирования:

- процедурного;
- объектно-ориентированного;
- обобщенного.

В состав языка входит библиотека, которая содержит контейнеры и алгоритмы, операции ввода - вывода, постоянные выражения, а также поддержку многопоточности данных.

C# является языком программирования общего назначения. Область применения - системное программирование. Кроме того, C# успешно используется во многих областях приложения, далеко выходящих за указанные рамки. Реализации C# теперь есть на всех машинах, начиная с самых скромных микрокомпьютеров - до самых больших супер - ЭВМ, и практически для всех операционных систем [8].

3.2 Построение структуры базы данных системы поддержки принятия решений.

База данных является неотъемлемой частью любой системы. База данных нашей системы состоит из 18 таблиц и представлена на рисунке 3.1.

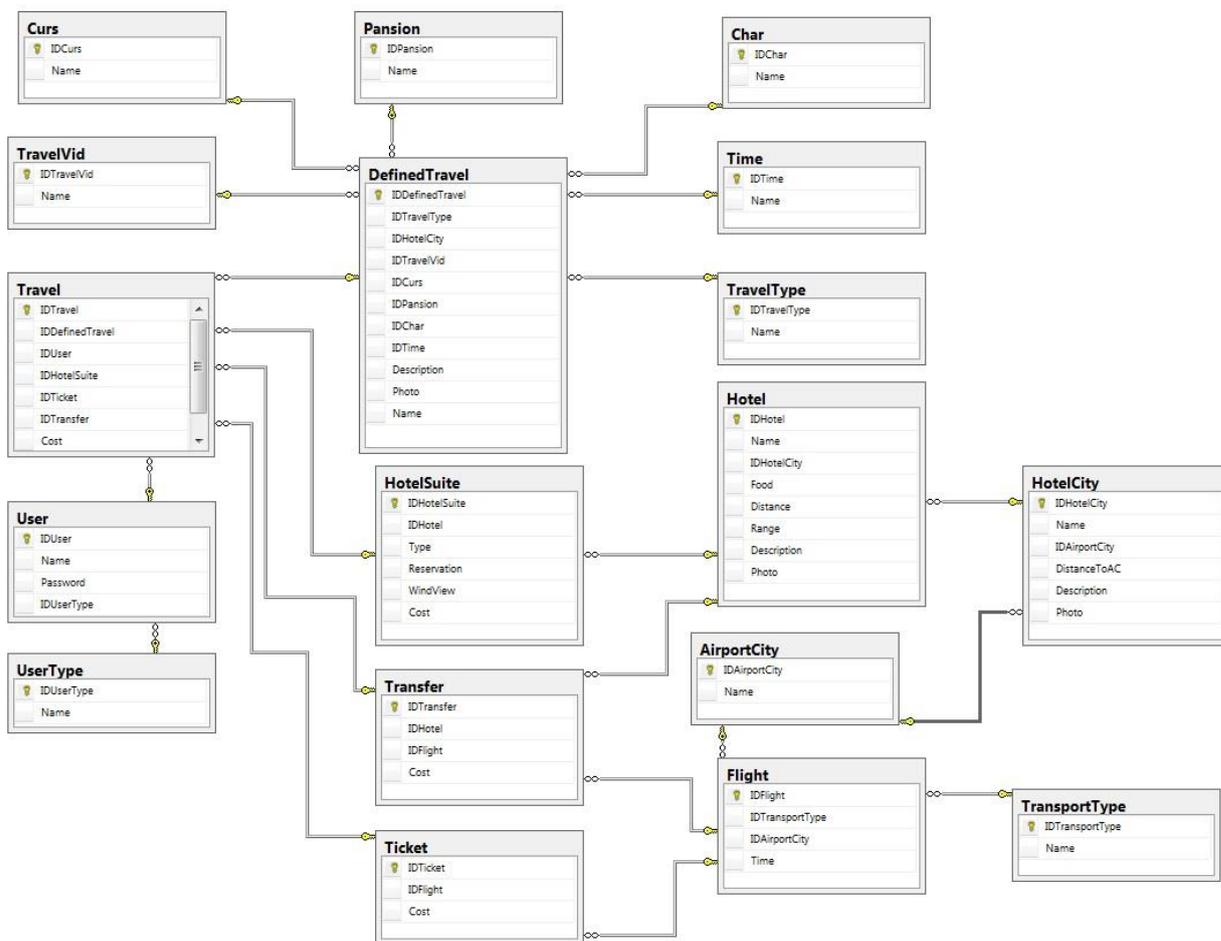


Рисунок 3.1 – База данных СППР

Таблица «DeinedTravel» является ключевой и таблицей данных. Содержит в себе все данные о предлагаемых турах компании, а именно, информацию об аэропортах, характеристиках туров, направлениях, транспорте, отелях, городах, и т.д. а также идентификаторы других таблиц, информация из которых входит в таблицу.

Таблица «Curs» позволяет сделать выбор по направлению выбираемого тура, будь это Турция, Крым или Санкт-Петербург.

Таблица «Flight» содержит информацию о времени отправления и сходной информации от дополнительных таблиц «TransportType» и «AirportCity».

Таблица «Hotel» включает с себя информацию о наличии включенного питания, расстояния до моря, аэропорта, ассортимент предоставляемых услуг, а также описания самого отеля, и непосредственно связана с таблицей «HotelCity», которая в свою очередь информирует о городе, в котором находится отель. Помимо таблиц «HotelCity», таблица «Hotel» связана с таблицей «HotelSuite», а именно с типом номера, стоимостью, бронированием.

Таблицы «Char», «Time», «TravelType», «TransportType», «AirportCity», «TravelType», «Pansion», «Curs», «User» и «UserType» являются дополнительными таблицами, и содержат информацию о характеристиках отелей, аэропортах, наборе услуг, клиентах и тд.

3.3 Разработка пользовательского интерфейса системы поддержки принятия решений

Разработка интерфейса прежде всего направлена на удобство самого пользователя. Так как уровень работы с новыми программными продуктами у каждого пользователя разный, поэтому наша СППР, должна быть интуитивно понятной в работе. Программный код системы представлен в приложении А.

Интерфейс пользователя – это инструмент, позволяющий осуществлять передачу данных между пользователем и программно-аппаратными компонентами, на понятном ему языке [11].

На рисунке 3.2. представлено начальное окно пользователя «выбор тура по параметрам». На данной вкладке, пользователь может выбрать вид тура, тип тура время поездки, направление, дополнительный набор услуг и характеристику.

В свою очередь система автоматически в табличной части с помощью разработанного метода подбирает необходимый тур или показывает какой пакет туристического продукта потерял спрос. В таком случае необходимо обновить такой туристический пакет услуг.

С помощью кнопки «выбрать оптимальный тур», пользователь может выбрать тур по своему бюджету.

Справка: Form3

Справочники: Выбор тура по параметрам

Вид тура: Курортный
 Тип тура: Семейный
 Время поездки: Выходного дня
 Характеристика: Отель

Направленность: Турция
 Набор услуг: Кровать-Завтрак
 Трансфер: 500

Кнопки: Выбрать туры, Выбрать оптимальный тур

Выбираемые туры

	Код	Код тура	Точка безубыточности	Убыточность страховой суммы	Рентабельность	Приведенный эффект	Популярность
	1	1	3	500	0,1	1	3
▶	2	2	4	700	0,05	0,9	4
*							

Приоритеты выбранных туров

	Код тура	Тур	Приоритет
	1	Ваше здоровье	0,55
	2	Тайны прошлого	0,45
▶*			

Рисунок 3.2 – Начальная страница пользовательского интерфейса СППР

3.4 Результаты и выводы по главе

При написании данной главы были решены следующие задачи:

- 1) Сделан выбор языка программирования. Для разработки нашей системы выбран C#, предназначенный для создания и тестирования приложений, написанных в основном под операционную систему Windows.
- 2) Представлена структура базы данных СППР, которая состоит из 18 таблиц.
- 3) Разработан пользовательский интерфейс системы, который прежде всего направлен на удобство пользователя.

4 Описание функционирования системы поддержки принятия решения предприятия туристического бизнеса

4.1 Описание основных режимов работы системы

При описании режима работы системы стоит учесть, что система поддерживает 2 вида выбора туристического пакета услуг:

- выбор тура по параметрам, был описан ранее;
- формирование тура по справочникам. Рассмотрим подробнее.

При выборе туристического пакета по справочнику изначально нам необходимо выбрать тип тура (семейный, отдых для пар, молодежный и т.д.). Вкладка выбор типа тура представлена на рисунке 4.1

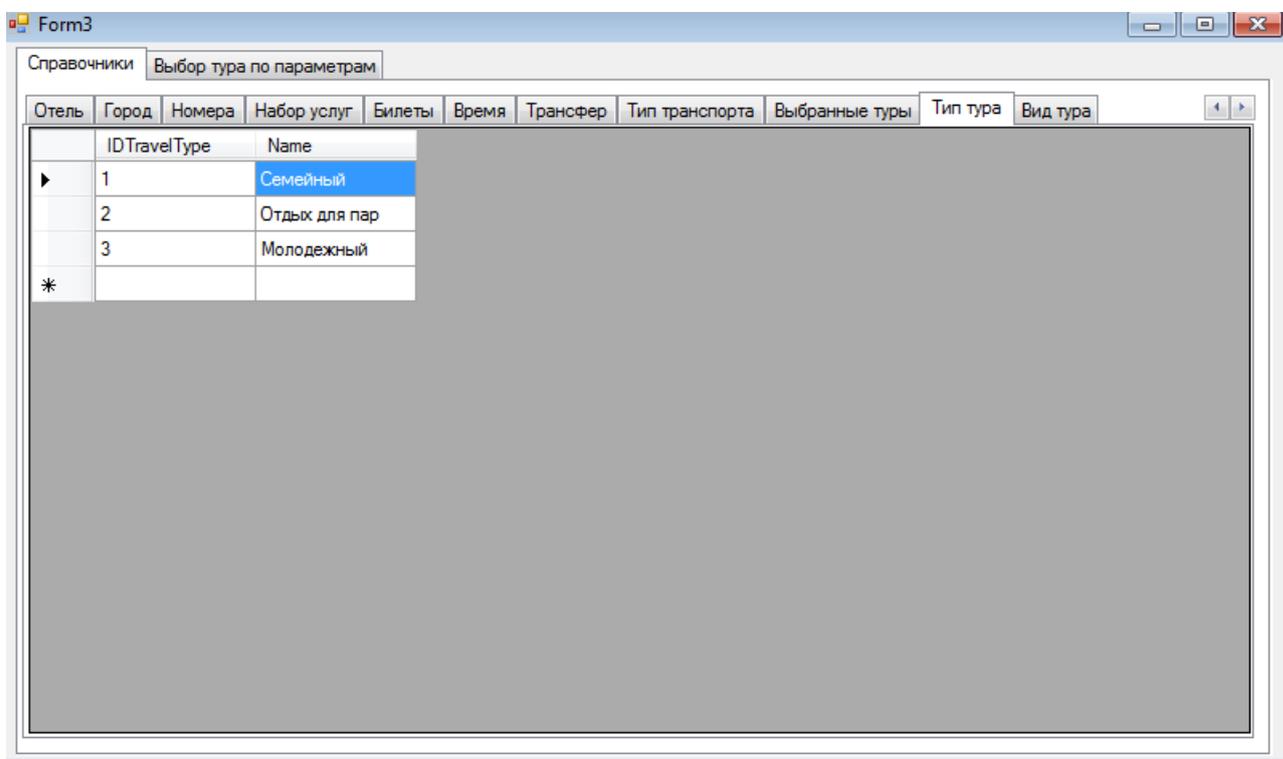


Рисунок 4.1 – Вкладка выбор типа тура

На следующем этапе формирования тура пользователю предстоит выбрать вид тура (курортный, активный, оздоровительный, познавательный, экскурсионный и т.д.) на рисунке 4.2 представлен выбор вида тура.

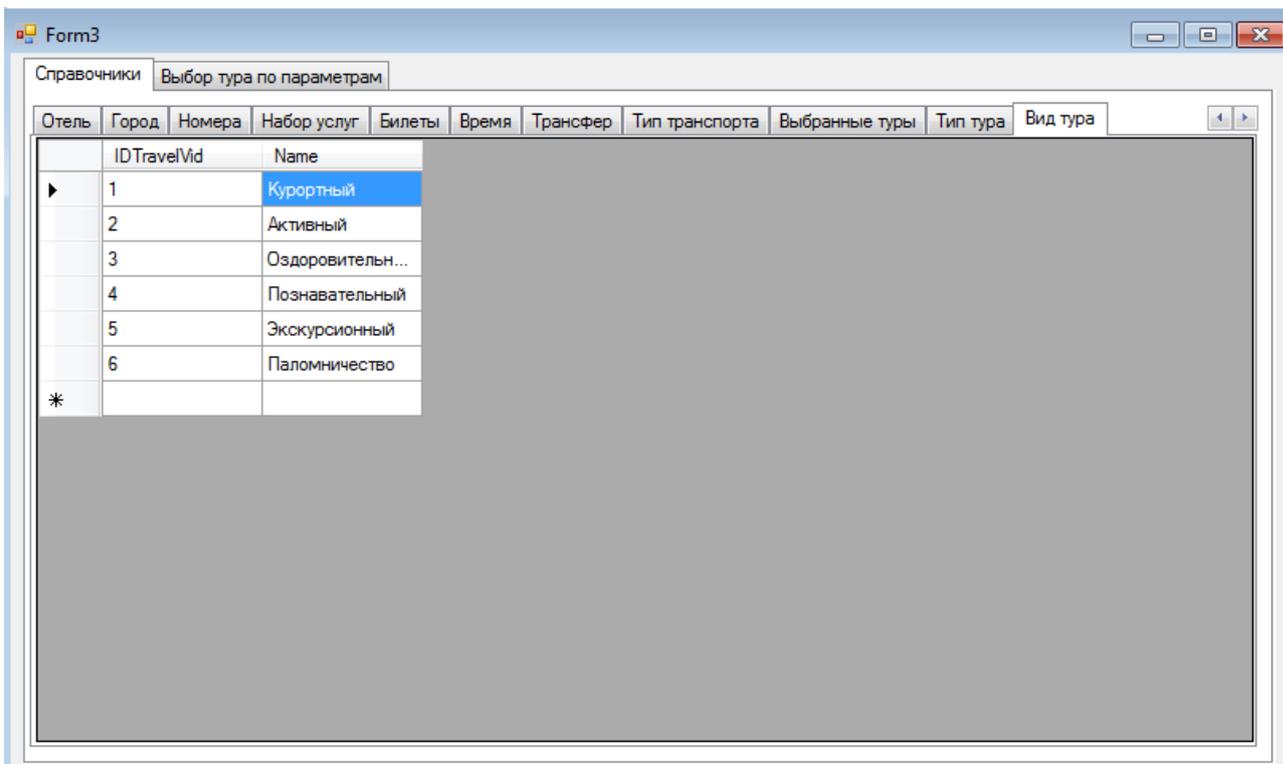


Рисунок 4.2 – Вкладка выбора вида тура

Далее пользователь выбирает направление тура, город, аэропорт, набор услуг, время, отель, и характеристику пребывания. На рисунках 4.3-4.5 представлены основные вкладки работы системы при формировании тура с помощью справочников. Рассмотрим более подробнее каждый режим.

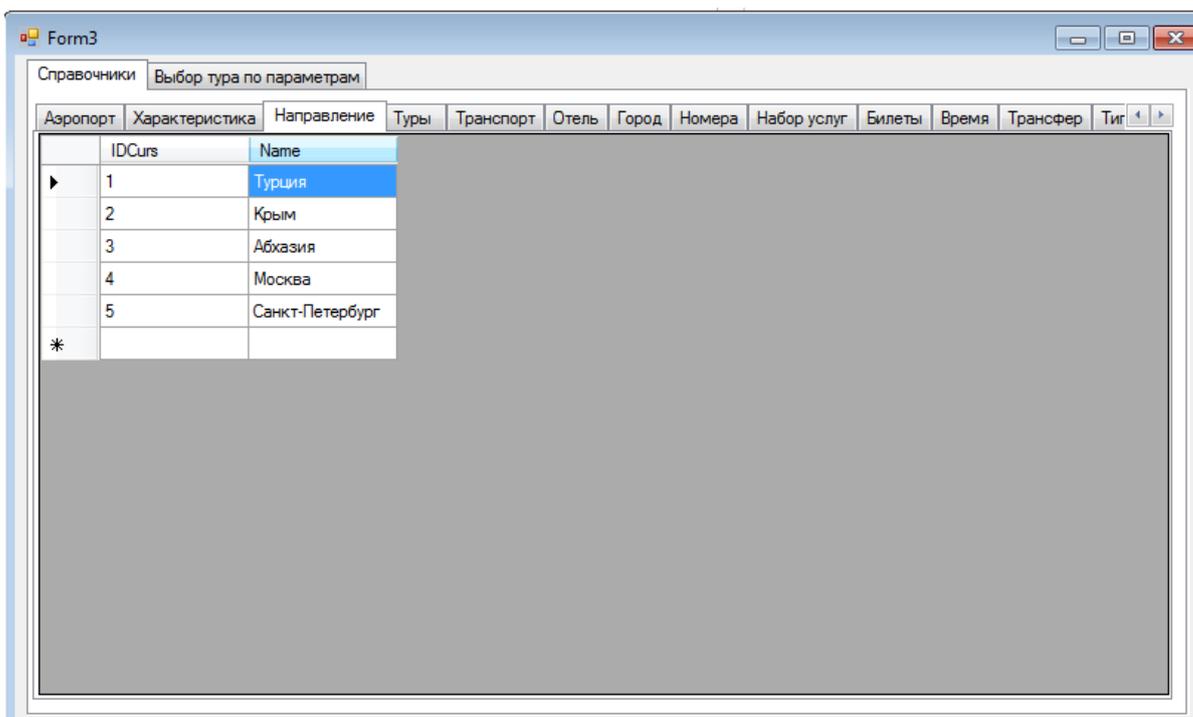


Рисунок 4.3 – Вкладка выбора направления

Режим «Выбор направления» данная вкладка представляет возможность определить направление туристического отдыха. На рисунке 4.3. представлены некоторые из направлений туристических путевок.

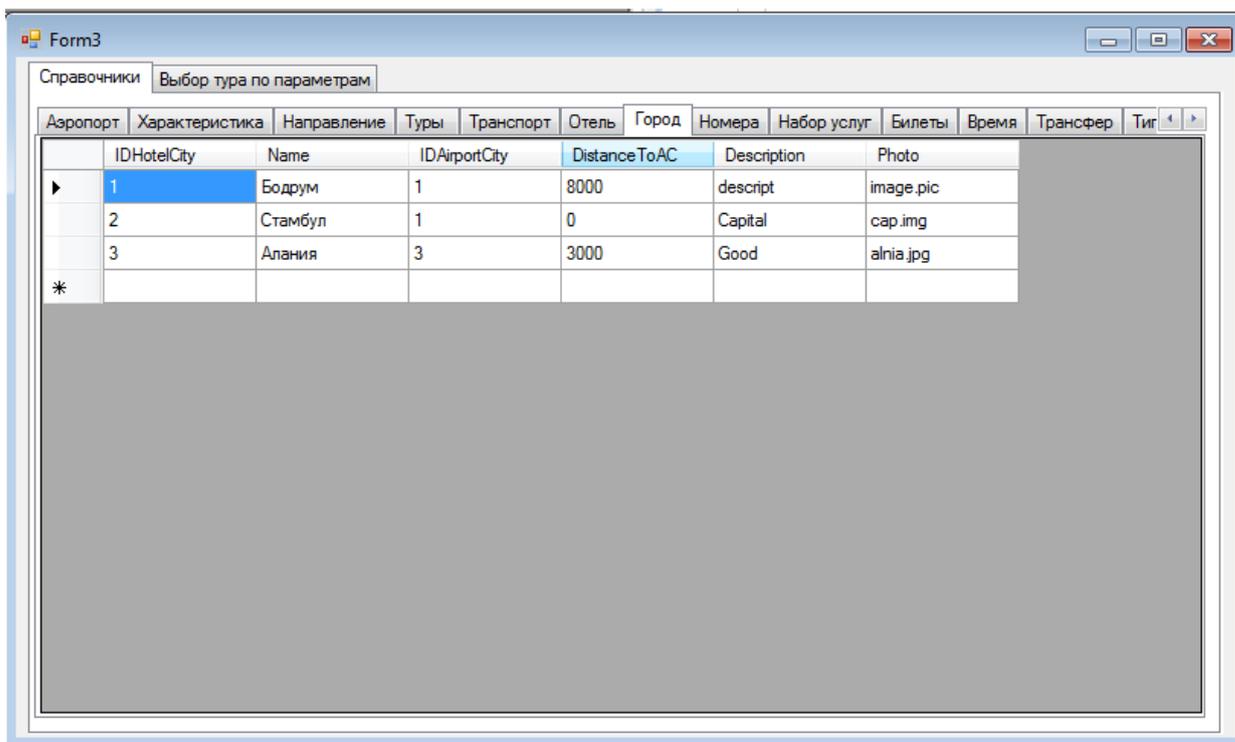


Рисунок 4.4 – Вкладка выбора города

При выборе направления туристической путевки, необходимо так же сделать выбор города, в котором предпочли бы остановиться. При выборе города пользователь придерживается цели.

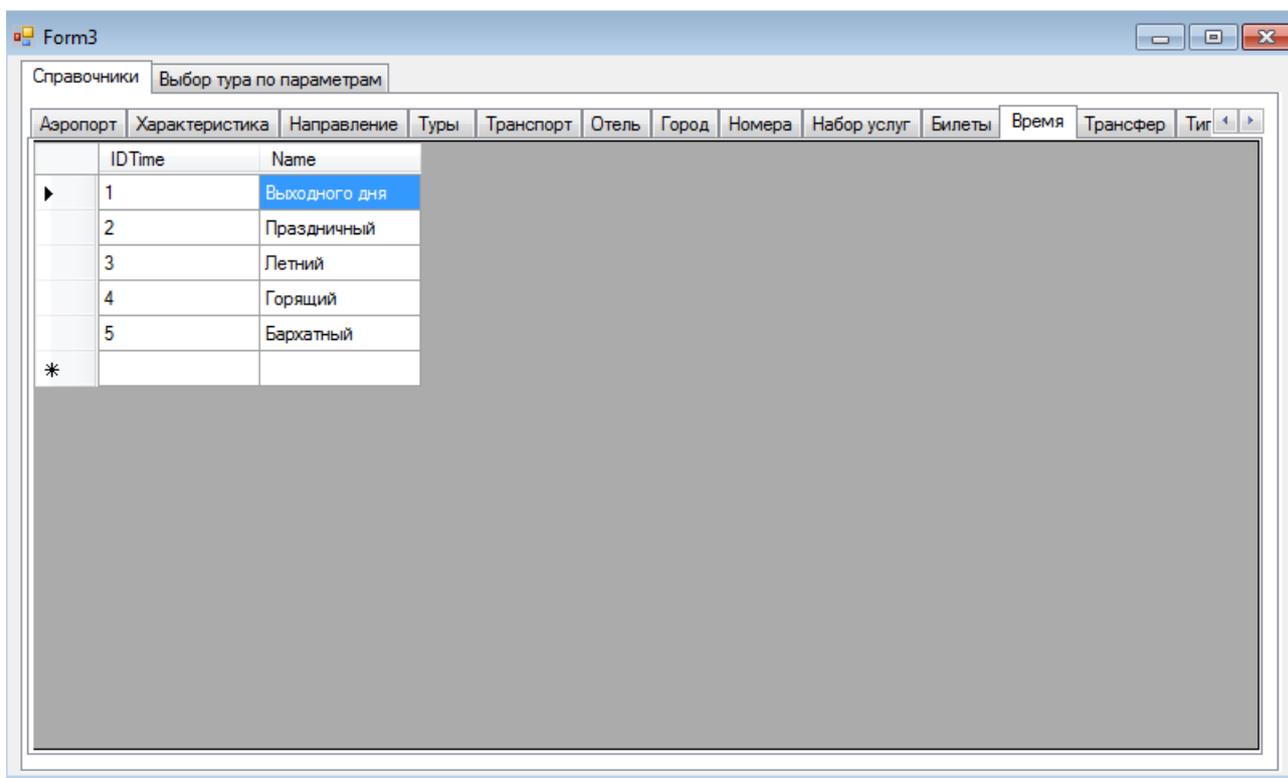


Рисунок 4.5 – режим выбора время тура

В программе существует несколько справочников таких как: аэропорт, характеристики, «Направления», «Туры», «Транспорт», «Отель», «Город», «Номера», «Набор услуг», «Билеты», «Трансфер», «Тип тура». Которые полностью описывают характеристики выбранного тура, данные в эти справочники вносятся аналогично, как и в описанном выше примере заполнения справочника «Время».

Выбранные характеристики будут отражаться в сводной таблице характеристик туров.

Справочники | Выбор тура по параметрам

Отель	Город	Номера	Набор услуг	Билеты	Время	Трансфер	Тип транспорта	Выбранные туры	Тип тура	Вид тура
IDTravel	IDDefinedTravel	IDUser	IDHotelSuite	IDTicket	IDTransfer	Cost				
1	1	1	1	1	1	3500				
2	2	2	3	2	3	4000				
*										

Рисунок 4.16 – Сводная таблица по характеристикам тура

4.2 Программная реализация поддержки принятия решений для выбора туров на базе метода анализа иерархий

С помощью выбранного языка программирования был реализован алгоритм, было осуществлено построение структуры программно-информационных средств принятия решений. Часть листинга, содержащая алгоритм оценки выбранных альтернатив по заданным критериям представлена ниже. Весь программой код представлен в приложении Б.

Листинг 3.1. Реализация алгоритма оценки выбранных альтернатив по заданным критериям

```
var SumSt0 = SK00 + SK10 + SK20 + SK30 + SK40;
var SumSt1 = SK01 + SK11 + SK21 + SK31 + SK41;
var SumSt2 = SK02 + SK12 + SK22 + SK32 + SK42;
var SumSt3 = SK03 + SK13 + SK23 + SK33 + SK43;
var SumSt4 = SK04 + SK14 + SK24 + SK34 + SK44;
var SumSt = SumSt0 + SumSt1 + SumSt2 + SumSt3 + SumSt4;
var SG0 = Math.Pow((SK00 * SK01 * SK02 * SK03 * SK04), 1/5);
var SG1 = Math.Pow((SK10 * SK11 * SK12 * SK13 * SK14), 1/5);
var SG2 = Math.Pow((SK20 * SK21 * SK22 * SK23 * SK24), 1/5);
var SG3 = Math.Pow((SK30 * SK31 * SK32 * SK33 * SK34), 1/5);
var SG4 = Math.Pow((SK40 * SK41 * SK42 * SK43 * SK44), 1/5);
var SumSG = SG0 + SG1 + SG2 + SG3 + SG4;
lamb0 = SG0 / SumSG;
lamb1 = SG1 / SumSG;
lamb2 = SG2 / SumSG;
lamb3 = SG3 / SumSG;
lamb4 = SG4 / SumSG;
var lambm = SumSt0 * lamb0 + SumSt1 * lamb1 + SumSt2 * lamb2 + SumSt3 * lamb3 +
SumSt4 * lamb4;
var IS = (lambm - 5) / 4;
var OS = IS * 100 / 1.12;

var n1 = 0;
var n2 = 0;
System.Data.DataTable table = new DataTable("DT");
DataColumn column;
DataRow row;
column = new DataColumn
{
    DataType = System.Type.GetType("System.Int32"),
    ColumnName = "IDCriter",
    ReadOnly = true,
    Unique = true
};
table.Columns.Add(column);
for (int i2 = 0; i2 < criterDataGridView.Rows.Count; i2++)
{
    n1 += 1;
    string aaa = "A" + Convert.ToString(n1);
    column = new DataColumn
    {
        DataType = System.Type.GetType("System.Int32"),
        ColumnName = aaa,
        AutoIncrement = false,
        Caption = aaa,
        ReadOnly = false,
        Unique = false
    }
}
```

На второй странице формы производится выбор туров. После заполнения полей с характеристиками тура, с помощью кнопки «Выбрать тур» происходит заполнение таблицы «Выбранные туры», и производится расчет экономических показателей для каждого тура. Экономические показатели являются критериями, по которым будет производиться выбор оптимального тура.

Для запуска процедуры расчета используется кнопка «Выбрать оптимальный тур». По выше приведённому алгоритму производится расчет приоритетов для выбранных туров. Результат выводится в таблицу «Приоритеты выбранных туров». Пример использования программного продукта представлен на рисунке 4.17.

The screenshot shows a software window titled "Form3" with a tab "Выбор тура по параметрам". The form contains several dropdown menus for selecting tour parameters:

- Вид тура: Курортный
- Тип тура: Семейный
- Время поездки: Выходного дня
- Характеристика: Отель
- Направленность: Турция
- Набор услуг: Кровать-Завтрак
- Трансфер: 500

Buttons "Выбрать туры" and "Выбрать оптимальный тур" are located below the dropdowns.

Below the form, there are two tables:

Выбираемые туры

	Код	Код тура	Точка безубыточности	Убыточность страховой суммы	Рентабельность	Приведенный эффект	Популярность
	1	1	3	500	0.1	1	3
▶	2	2	4	700	0.05	0.9	4
*							

Приоритеты выбранных туров

	Код тура	Тур	Приоритет
	1	Ваше здоровье	0.55
	2	Тайны прошлого	0.45
▶*			

Рисунок 4.17 – Пример использования формы выбора туров

4.3 Оценка эффективности программного продукта

4.3.1 Анализ конкурентоспособности

Для выявления конкурентоспособности системы его необходимо сравнить с продуктами-конкурентами по основным характеристикам (показателям качества). Известны различные методики анализа качества продукта. При проектировании программных продуктов наиболее универсальной и подробной является методика комплексного анализа с расчетами обобщенных показателей и уровня качества.

Среди существующих продуктов на рынке программного обеспечения конкурентами разработанной системы являются следующие системы:

- Само-Тур
- «Мастер-Тур»

Для параметрического анализа определяем такие показатели качества продукта:

- функционал приложения;
- интерфейс пользователя;
- конфигурабельность;
- динамичность;
- надежность.

Методика расчета:

1) Из всех изделий конкурентов выбирают лучшие варианты, пользующиеся спросом на рынке;

2) Составляют перечень основных показателей качества, характерных для рассматриваемых изделий. При этом необходимо использовать типовую группировку показателей качества:

Для минимизирующих показателей:

$$K_{ij} = \frac{P_{i,гип}^{\min}}{P_{ij}^{\min}}. \quad (4.1)$$

Для максимизирующих показателей:

$$K_{ij} = \frac{P_{ij}^{\max}}{P_{i,гип}^{\max}}. \quad (4.2)$$

3) Определяют абсолютные значения i -х показателей j -х вариантов (P_{ij}) и заносят их в сводную таблицу;

4) Показателям качества присваивают коэффициенты весомости b_i :

$$\sum_{i=1}^n b_i = 1 \text{ и } b_i > 0, \quad (4.3)$$

где $\overline{i=1, n}$ – номера показателей качества;

5) Показатели качества разделяют на минимизирующие и максимизирующие, и формируют гипотетический (эталонный) вариант;

6) Рассчитывают для каждого j -го варианта относительные значения i -х показателей (K_{ij}) путем сравнения P_{ij} с $P_{i,гип}$ (с учетом условия $K_{ij} \leq 1$);

7) Рассчитывают обобщенные показатели качества (K_j^0) для всех рассматриваемых вариантов, для чего относительные показатели K_{ij} умножают на b_i , а затем эти произведения суммируют:

$$K_j^0 = \sum_{i=1}^n K_{ij} \cdot b_i \quad (4.4)$$

8) Рассчитывают уровни качества нового изделия по сравнению с изделиями-конкурентами:

$$Y_{j-б} = \frac{K_j^0}{K_б^0} \quad , \quad (4.5)$$

где $Y_{j-б}$ – уровень j-го варианта относительно другого (базового);

Оценим все изделия по 5-ти бальной шкале. Значения занесем в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Расчет обобщенных показателей качества

Показатель качества	Коэф.весомости, b_i	Абсолютное значение по вариантам					Относительное значение по вариантам							
		1	2	3	4	Гип	1		2		3		Гип	
Наименование		1	2	3	4	Гип	K_{i1}	$K_{i1}^* \cdot b_i$	K_{i2}	$K_{i2}^* \cdot b_i$	K_{i3}	$K_{i3}^* \cdot b_i$	$K_{iГип}$	$K_{iГип}^* \cdot b_i$
Функционал приложения	0,25	4	5	4	3	5	0,8	0,2	1	0,25	0,6	0,15	1	0,25
Интерфейс пользователя	0,15	4	5	3	4	5	0,8	0,12	1	0,15	0,8	0,12	1	0,15
Конфигурабельность	0,1	5	4	3	2	5	1	0,1	0,8	0,08	0,4	0,04	1	0,1
Динамичность	0,25	4	4	2	4	5	0,8	0,2	0,8	0,2	0,8	0,2	1	0,25
Надежность	0,25	5	5	4	4	5	1	0,25	1	0,25	0,8	0,2	1	0,25
Всего	1,00							0,87		0,93		0,71		1

Примечание:

- Разработанная СППР;
- Само-Тур;
- «Мастер-Тур».

В результате вычислений наиболее качественной оказалась система «Само-Тур» с показателем 0,93, т.е. этот показатель наиболее близок к гипотетическому. Разрабатываемая же система занимает второе место с показателем 0,87, что всего на 0,6 меньше, чем у «Само-Тур».

Оценим уровни качества нового изделия по сравнению с изделиями конкурентами. Результаты расчета представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Уровни качества

	Y_{1-2}	Y_{1-3}	Y_{1-4}
Уровень качества нового изделия	$\frac{0,87}{0,93}=0,94$	$\frac{0,87}{0,65}=1,34$	$\frac{0,87}{1}=0,87$

Относительно конкурирующих продуктов можно сказать, что, исходя из таблицы 4.2, наш программный продукт конкурентоспособен.

4.3.2 Расчет фактических затрат на реализацию проекта

Рассчитаем затраты на разработку программного продукта для того, чтобы определить цену на товар [8]. Для этого необходимо:

- определить состав исполнителей;
- составить перечень работ, которые следует выполнить;
- рассчитать стоимость затрат на материалы и вынести полную смету затрат на созданный программный продукт.

Состав исполнителей представлен в таблице 4.4.

Каждый из исполнителей имеет месячный оклад. Для определения дневного должностного оклада, в соответствии с нормами рабочего времени, учитываем 22 рабочих дня.

Таблица 4.4 – Состав исполнителей работы

Должность	Код	Должностной оклад, руб.	
		Месячный	Дневной
Руководитель проекта	01	10000	416
Программист	02	5 500	229

Приведем перечень работ для разработчиков системы (таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Трудоемкость

Наименование стадий и этапов	Продолжительность, дни	Исполнители, чел/дни	
		Руководитель	Программист
Разработка технического задания			
1. Организационная подготовка к созданию программы	1	1	
2. Разработка ТЗ на постановку задачи	3	3	
Итого	4		
Постановка задачи			
3. Разработка математической модели и алгоритмов	6	6	6
4. Разработка информационной базы	6		6
5. Техническое обеспечение	5	5	
6. Разработка тестового примера	6	6	6
7. Разработка описания задачи и ТЗ	3	3	

Продолжение таблицы 4.5

Итого	26		
Разработка программы			
8.Разработка машинных алгоритмов	7		7
9.Разработка интерфейса	2		2
10.Разработка программы	15		15
11.Разработка документации	2		2
12.Разработка технологической документации	2		2
13.Выпуск комплекта рабочей документации	2		2
Итого	30		
Внедрение			
14.Подготовка и внедрение ПП	2	2	2
15.Наладка и предварительное испытание	3		3
16.Отладка, корректирование ПП и документации	3		3
17.Сдача руководителю	1	1	1
Итого	9		
ВСЕГО:	69	27	57

По результатам таблицы видно, что на разработку программы руководителем было затрачено 27 чел/дней, а программистом 57 чел/дней. Исходя из этого, определим общую заработную плату (ЗП) по формуле:

$$\Phi_{ЗП} = \sum_{i=1}^3 O_{дн_i} * K_{дн} \quad , \quad (4.6)$$

где $O_{дн_i}$ – дневной оклад исполнителя i ($i=1..3$); $K_{дн}$ – количество дней, необходимых на выполнение работ.

Подставив значения в формулу 6.6 получим:

$$\Phi_{ЗП} = 853*27+1612*57= 114915 \text{ (руб.)}$$

Рассчитаем стоимость материалов и комплектующих необходимых для написания программы:

Таблица 4.6 –Материалы и комплектующие

Материалы	Кол-во, шт.	Цена, руб.	Стоимость, руб.	Назначение
Флэш-память	1	800	800	Хранение резервных копий, перенос программы
Печать документации	150	2	300	Документация, разного рода печать
Итого			1100	

4.4 Результаты и выводы по главе

1) Описаны основные режимы работы системы с учетом пользовательского интерфейса.

2) Дана оценка эффективности разработанной системы, при которой описан анализ конкурентоспособности, который показал, что разработанная системы является полностью конкурентоспособной.

3) Произведен расчет экономических затрат.

4) Результаты выведены в табличной форме в виде отчета для удобства конечного пользователя

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работы получены следующие основные результаты и выводы:

На основе анализа жизненного цикла туристического предприятия определена актуальность использования методов и алгоритмов поддержки принятия решений, способных повысить эффективность подбора тура.

- 1) Проведен анализ существующих систем и выявлены недостатки.
- 2) Разработан комплекс критериев при выборе варианта решений.
- 3) Разработан метод ППР выбора тура.
- 4) Разработан пользовательский интерфейс СППР и описаны основные вкладки.

5) Дана оценка эффективности системы, проведен анализ конкурентоспособности разработанной системы, произведен расчет экономических затрат.

Таким образом, задачи, поставленные в диссертационном исследовании, выполнены и достигнута цель, заключающаяся в повышении эффективности управления туристического бизнеса за счет создания модели и алгоритма поддержки принятия решений на туристическом предприятии.

Дальнейшие перспективы. Разработанная СППР позволит сократить время на подбор тура и анализ туров на спад спроса. В дальнейшем планируется доработать систему, а именно усовершенствовать функциональность и интерфейс пользователя. После прохождения этапа тестирования и корректировки, будут приняты действия по продвижению СППР на региональном рынке. Несмотря на это на любом этапе необходимо следить за тем, чтобы системы была работоспособной на любой стадии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 7.32-2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Текст]. - Введ. 01.07.2018. - М: Стандартинформ, 2018. – 32 с. - (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

2. ГОСТ 2.105-95. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКСТОВЫМ ДОКУМЕНТАМ [Текст]. - Взамен ГОСТ 2.105-79. ГОСТ 2.906-71; Введ. 01.06.1996. - Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2007. – 30 с. - (Единая система конструкторской документации).

3. Положение о выпускной квалификационной работе обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (утв. 26.12.2016) [Текст]. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2016. - 8 с.

4. ГОСТ 7.1-2003. БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ. БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ. Общие требования и правила составления [Текст]. - Взамен ГОСТ 7.1–84, ГОСТ 7.16–79, ГОСТ 7.18–79, ГОСТ 7.34–81, ГОСТ 7.40–82; Введ. 01.07.2004. - М: Стандартинформ, 2006. – 52с. - (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

5. ГОСТ 7.82-2001. БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ. БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ. ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ. Общие требования и правила составления [Текст]. – Введ. 01.06.2002. - Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2007. – 27 с. - (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

6. Аверкин, А.Н. Толковый словарь по искусственному интеллекту [Текст]/ А.Н. Аверкин, М.Г. Гаазе-Рапопорт, Д.А. Поспелов. – М.: Радио и связь, 1992. – С. 256.
7. Абдикеев, Н. М. Проектирование интеллектуальных систем в экономике: учебник [Текст]/ Н.М. Абдикеев. – М.: Экзамен, 2011. – С. 314.
8. Авдошин, С.М. Информатизация бизнеса. Управление рисками [Текст]/ С.М. Авдошин, Е.Ю. Песоцкая. – М.: ДМК Пресс, 2013. – С. 208.
9. Аверкин, А.Н. Поддержка принятия решений в слабоструктурированных предметных областях. Анализ ситуаций и оценка альтернатив [Текст] / А.Н. Аверкин [и др.] // Теория систем управления. – Вып. 3. – 2006. – С.139-149.
10. Белозёров, О. И. Информационные технологии управления: учебное пособие [Текст]/ О. И. Белозёров. – Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2011. – С. 80.
11. Блюмин, С.Л. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности [Текст]/ С.Л. Блюмин, И.А. Шуйкова. – Липецк: ЛЭГИ, 2001. – С. 138.
12. Балдин, К. В. Теоретические основы автоматизации профессиональной деятельности в экономике: учебник [Текст]/ К.В. Балдин, В.Б. Уткин. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института, 2010. – С. 400.
13. Балдин, К.В. Управление рисками в инновационно-инвестиционной деятельности предприятия: Учебное пособие [Текст]/ К.В. Балдин. – М.: Дашков и К, 2013. – С. 420.
14. Бахтизин, В.В. Стандартизация и сертификация программного обеспечения: Учеб. пособие [Текст]/ В.В. Бахтизин, Л.А. Глухова. – Мн.: БГУИР, 2006. – С. 200.
15. Белов, В.С. ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. Основы проектирования и применения: учебное пособие, руководство, практикум [Текст]/ В.С. Белов / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – М., 2005 – С. 111.

16. Болотова, Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учеб. [Текст]/ Л.С. Болотова / ФГБОУ ВПО РГУИТП; ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». М.: Финансы и статистика, 2012. – С. 250.
17. Брукс, Ф. Мифический человеко-месяц или как создаются программные системы [Текст] / Ф. Брукс, Ч. Хилл. – М.: Символ-Плюс, 2010. – С. 304.
18. Валуева, С.А. Системный анализ в экономике и организации производства: учебное пособие для вузов [Текст] / С.А. Валуева, В.Н. Волковой. – Ленинград: Изд-во Политехника, 1991. – С. 398.
19. Волкова, В.Н. Информационные системы [Текст] / В.Н. Волкова, Б.И. Кузина. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГТУ, 2005. – С. 213.
20. Волкова, В.Н. Основы теории систем и системного анализа: учебное пособие для вузов [Текст] / В.Н. Волкова, А. А. Денисов. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГТУ, 2001. – С. 514.
21. Воронцов, О. Строим модель ИТ-управления, "Enterprise Partner. Корпоративные системы"[Текст] / О. Воронцов, 2000. №13. С. 10-12.
22. Выжимов, В.И., Тенденции развития современных корпоративных информационных систем [Текст] / В.И. Выжимов, В.И. Кулибаба, А.А. Снегирев, А.В. Левкин, Д.В. Сосырев. – Приборы и системы управления.– 2001.– №10. – С.17-20.
23. Гаврилова, Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем [Текст] / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский – СПб.: Питер, 2001 – С. 384.
24. Голицина, О. Л. Информационные системы : учеб. пособие [Текст] / О. Л. Голицина, Н. В. Максимов, И. И. Попов. – М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. – С. 496.
25. Девисилов, В. А. Охрана труда: учебник 2-е изд. испр. и доп. [Текст] / В. А. Девисилов, – Москва: Форум, ИНФРА - М., 2006, – С. 386.
26. Диго, С. М. Базы данных: проектирование и использование: учебник. [Текст] / С. М. Диго. – М. : Финансы и статистика, 2013. – С 592.

27. Заботина, Н.Н. Проектирование информационных систем. [Текст]/ Н.Н. Заботина – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – С. 331.
28. Золотов, С. И. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие [Текст]/ С. И. Золотов. – Воронеж: Научная книга, 2012. – С. 140.
29. Громов, Ю.Ю. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учеб-ное пособие [Текст]/ Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. – Тамбов : Изд-во ФГБОУВПО «ТГТУ», 2013. – С. 244.
30. Исаев, Г.Н. Информационные системы и их проектирование. [Текст] / Г.Н. Исаев. – Москва: Омега-Л, 2013. – С. 424.
31. Кантор, М. Управление программными проектами. Практическое руководство по разработке успешного программного обеспечения [Текст] / М. Кантор. – М., «Вильямс», 2002. – С. 265.
32. Катулев, А.Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений [Текст] / А.Н. Катулев, Н.А. Северцев. Высшая школа – Москва, 2012. – С. 312.
33. Котляров, В.П. Основы тестирования программного обеспечения [Текст] / В.П. Котляров, Т.В. Коликова. – М.: Интернет-университет информационных технологий, Бином. Лаборатория знаний, 2006. – С. 288.
34. Кремень, М. А. Психология принятия управленческих решений [Текст] / М.А. Кремень, В.Е. Морозов. – Москва: Проспект, 2010. – С. 224.
35. Любарский, Ю.Я. Интеллектуальные информационные системы [Текст] / Ю.Я. Любарский. – М.: Наука, 2015. – С. 228.
36. Лапко, А.В., Многоуровневые непараметрические системы принятия решений [Текст] / А.В. Лапко, С.В. Ченцов. – Сибирская издательская фирма РАН – Москва, 2008. – С. 192.
37. Ларичев, О.И., Системы поддержки принятия решений. Современное состояние и перспективы их развития [Текст] / О.И. Ларичев, А.В. Петровский. // Итоги науки и техники. Сер. Техническая кибернетика. — Т.21. М.: ВИНТИ, 2015.

38. Ларичев, О.И. Наука и искусство принятия решений [Текст] / О.И. Ларичев. – М.: Наука, 1979. – С. 200.
39. Леонтьев, Н. Я. Проблема многокритериального выбора эффективных решений инжиниринговых компаний атомной отрасли // Научное обозрение. – 2016. – № 18. – С. 127-13.
40. Липаев, В.В. Обеспечение качества программных средств. Методы и стандарты [Текст] / В.В. Липаев. – М.: СИНТЕГ, 2001. – С. 187.
41. Ломакин, В.В. Инструментальные средства поддержки жизненного цикла автоматизированных систем управления наружным освещением на основе экспертных методов принятия решений [Текст] / В.В. Ломакин, М.В. Лифиренко, М.В. Михелев // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород. – 2014. – №5.–С.196-200
42. Ломакин, В.В. Система поддержки принятия решений с автоматизированными средствами корректировки суждений экспертов [Текст] / В.В. Ломакин, М.В. Лифиренко // Научные ведомости Белгородского государственного университета: научный журнал. – Белгород: Издательский дом «Белгород». - 2014. – №1(172) выпуск 29/1. – С. 114–120.
43. Мартишин, С.А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench: Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Инструментальные средства информационных систем. [Текст] / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов. - Москва: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2012. – 160 с - Мендель– Москва, 2010. – 464 с.
44. Месарович, М. Теория иерархических многоуровневых систем [Текст] / М. Месарович, Д. Мако, И. Такахара. – Москва: Изд-во Мир, 2010. – 344 с.
45. Новыш, Б.В., Экономико-математические методы принятия решений [Текст] / Б.В. Новыш, В.К. Шешолко, Д.В. Шаститко. – Академия управления при Президенте Республики Беларусь – Москва, 2012. – С. 180.
46. Орлов, А.И. Организационно-экономическое моделирование. Теория принятия решений [Текст] / А.И. Орлов.– КноРус - Москва, 2011. – С. 576.

47. Петровский, А.Б. Теория принятия решений [Текст] / А.Б. Петровский Академия – Москва, 2009. – С. 400.
48. Плотникова, Н.И. Комплексная автоматизация туристского бизнеса. Информационные технологии в турфирме: Учебное пособие. Ч. 2. Н.И. Плотникова – М., 2001. – С. 47.
49. Соловьев, И.В. Проектирование информационных систем. [Текст] / И.В. Соловьев. – Москва: Академ. Проект, 2009. – С. 398.
50. Федоров, Н.В. Проектирование информационных систем на основе современных CASE-технологий [Текст] / Н.В. Федоров. – Москва: МГИУ, 2008. – С. 280.
51. Юрин, А.М. Принятие управленческих решений с применением технологии экспертных систем [Текст] / А.М. Юрин, В.С. Тахаутдинов, В.Ф. Гусев. Стр. Инфокоммуникационные технологии глобального информационного общества: Сб. трудов научно-практической конференции, Казань, 16-18 сентября 2003. – С. 65-68.
52. Юрлов Ф.Ф., Марамохина Е.В. Методика определения эффективности предприятий на основе многокритериального выбора // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – № 10. – С. 40.
53. С# [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/С%2B%2B> (дата обращения 12.12.2017 г).
54. Обзор стандарта ISO 9126 [Электронный ресурс] / ISO 9126 (ГОСТ Р ИСО / МЭК 9126-93) – Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению – Режим доступа: <http://mediaknowledge.ru/fcc29aa7ecb359ec.html> (дата обращения 01.05.2018 г).
55. Википедия [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D3C> (дата обращения 21.02.2018 г).
56. Введение в ИТ Сервис-менеджмент ISBN: 9077212159 [Электронный ресурс]. – режим доступа: [http://wikiitil.ru/books/ITIL-SM-Introduction\(rus\)-2003.pdf](http://wikiitil.ru/books/ITIL-SM-Introduction(rus)-2003.pdf) (дата обращения 01.05.2018 г).

57. Волошин, Г.Н. Обзор методологии IDEF0 [Электронный ресурс] / Г.Н. Волошин – Электр. текст. дан. Москва: 2005. – Режим доступа: <http://idefinfo.ru/content/view/12/27/> (дата обращения 01.05.2018 г).

58. Глоссарий.ru [Электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?RIt%28uwsg.outt:!!yl%29turujo0 (дата обращения 25.06.2018 г).

59. Интеллектуальные системы и их виды [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lektsii.org/5-830.html> (дата обращения 20.02.2019 г).

60. Создание информационной системы для организации / Анализ информационной системы. ИНЭК «Страховщик» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.studbooks.net/2175268/informatika/analiz_informatsionnoy_sistemy_inek_strahovschik (дата обращения 01.02.2019 г).

61. Функциональные и структурные особенности информационно-аналитических систем [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://economy.ru.com/uchet-audit-knigi/131-funktsionalnyie-strukturnyie-osobennosti-17048.html> (дата обращения 21.04.2018 г).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Таблица А.1 – Анализ существующих систем

№	Наименование	Разработчик	Достоинства	Недостатки
1	Программный комплекс «Само-Тур»	«Само-Софт»	<ul style="list-style-type: none"> – информационное сопровождение всех функций, необходимых при работе фирмы; – содержит географические справочники, а так же более 20 различных справочных баз данных; – предоставляется отбор и поиск необходимых данных по условиям, с непосредственным формированием SQL-запросов; – предоставляет возможность изменения статуса заявки; – реализован модуль удаленного бронирования заявок через Интернет, который предусматривает возможность бронирования заявки на Web-странице; – выполнение следующих функций: <ul style="list-style-type: none"> • прием и оформление заявок туроператоров; • планирование и контроль трансферов; • планирование и продажа экскурсий и т.д. 	<p>турфирмы часто для расчетов стоимости туров используют электронные таблицы, в которых заранее вводятся цены по различным составляющим тура, в системе не реализована возможность импорта необходимой информации по ценам из таблиц Excel</p>
2	Программный комплекс «Мастер-Тур»	«Мегатек»	<ul style="list-style-type: none"> – формирование и расчет групповых и индивидуальных туров; – изменение параметров уже оформленных путевок (даты заезда, отель и т. п.) и автоматическое ведение истории путевки, что необходимо при разрешении спорных ситуаций, а также для отслеживания прохождения турпутевки; – расчет ожидаемой прибыли по туру, а также размер комиссионных, получаемых партнерами; – формирование календаря поездок по разным турам, а также определение числа оформленных туристов на каждую дату; – квотирование любых услуг, входящих в тур, с указанием количества забронированных, занятых и свободных мест, что исключает их перепродажу; – ведение мониторинга по каждому туру и услуге с помощью справочника контролируемых действий; – ведение системы предупреждений по любой услуге, например вывод на экран сообщения менеджеру о необходимости выкупа билетов за определенный срок до начала тура; – мониторинг оплаты по туру. 	<p>отсутствует возможность настройки шаблонов выходных документов (отчетов). Кроме этого в программе отсутствует режим рассылки факсов по модему, для обеспечения отправки документации в одно или несколько мест в удобное время</p>

Приложение Б

Программный код

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
namespace TOper
{
    public partial class Form3 : Form
    {
        public double lamb0;
        public double lamb1; public double lamb2;
        public double lamb3;
        public double lamb4;
        public Form3()
        {
            InitializeComponent();
        }
        private void AirportCityBindingNavigatorSaveItem_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            this.Validate();
            this.airportCityBindingSource.EndEdit();
            this.tableAdapterManager.UpdateAll(this.tOperDataSet);
        }
        private void Form3_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            // TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
            "tOperDataSet.Criter". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
            this.criterTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.Criter);
            // TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
            "tOperDataSet.TravelVid". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
            this.travelVidTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.TravelVid);
            // TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
            "tOperDataSet.TravelType". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
            this.travelTypeTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.TravelType);
            // TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
            "tOperDataSet.Travel". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
            this.travelTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.Travel);
            // TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
            "tOperDataSet.TransportType". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
            this.transportTypeTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.TransportType);
            // TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
            "tOperDataSet.Transfer". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
            this.transferTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.Transfer);
            // TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
            "tOperDataSet.Time". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
            this.timeTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.Time);
            // TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
            "tOperDataSet.Ticket". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
            this.ticketTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.Ticket);
        }
    }
}
```

```

// TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
"tOperDataSet.Pansion". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
    this.pansionTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.Pansion);
// TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
"tOperDataSet.HotelSuite". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
    this.hotelSuiteTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.HotelSuite);
// TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
"tOperDataSet.HotelCity". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
    this.hotelCityTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.HotelCity);
// TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
"tOperDataSet.Hotel". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
    this.hotelTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.Hotel);
// TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
"tOperDataSet.Flight". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
    this.flightTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.Flight);
// TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
"tOperDataSet.DefinedTravel". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
    this.definedTravelTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.DefinedTravel);
// TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
"tOperDataSet.Curs". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
    this.cursTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.Curs);
// TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
"tOperDataSet.Char". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
    this.charTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.Char);
// TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу
"tOperDataSet.AirportCity". При необходимости она может быть перемещена или удалена.
    this.airportCityTableAdapter.Fill(this.tOperDataSet.AirportCity);}
private void Form3_FormClosing(object sender, FormClosingEventArgs e)
{ this.airportCityTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.AirportCity);
  this.charTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Char);
  this.cursTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Curs);
  this.definedTravelTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.DefinedTravel);
  this.flightTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Flight);
  this.hotelTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Hotel);
  this.hotelCityTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.HotelCity);
  this.hotelSuiteTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.HotelSuite);
  this.pansionTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Pansion);
  this.ticketTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Ticket);
  this.timeTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Time);
  this.transferTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Transfer);
  this.transportTypeTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.TransportType);
  this.travelTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Travel);
  this.travelTypeTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.TravelType);
  this.travelVidTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.TravelVid);
  this.criterTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Criter);
  this.Validate();
  this.airportCityBindingSource.EndEdit();
  this.charBindingSource.EndEdit();
  this.cursBindingSource.EndEdit();
  this.definedTravelBindingSource.EndEdit();
  this.flightBindingSource.EndEdit();
  this.hotelBindingSource.EndEdit();

```

```

this.hotelCityBindingSource.EndEdit();
this.hotelSuiteBindingSource.EndEdit();
this.pansionBindingSource.EndEdit();
this.ticketBindingSource.EndEdit();
this.timeBindingSource.EndEdit();
this.transferBindingSource.EndEdit();
this.transportTypeBindingSource.EndEdit();
this.travelBindingSource.EndEdit();
this.travelTypeBindingSource.EndEdit();
this.travelVidBindingSource.EndEdit();
this.criterBindingSource.EndEdit();
this.airportCityTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.AirportCity);
this.charTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Char);
this.cursTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Curs);
this.definedTravelTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.definedTravel);
this.flightTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Flight);
this.hotelTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Hotel);
this.hotelCityTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.HotelCity);
this.hotelSuiteTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.HotelSuite);
this.pansionTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Pansion);
this.ticketTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Ticket);
this.timeTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Time);
this.transferTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Transfer);
this.transportTypeTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.TransportType);
this.travelTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Travel);
this.travelTypeTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.TravelType);
this.travelVidTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.TravelVid);
this.criterTableAdapter.Update(this.tOperDataSet.Criter);
MessageBox.Show("Успешно сохранено");}
private void Button1_Click(object sender, EventArgs e)
{ this.criterDataGridView.Rows.Clear();
  for (int i2 = 0; i2 < this.travelDataGridView.Rows.Count; i2++)
  { DataGridViewRow row = travelDataGridView.Rows[i2];
    if ((Convert.ToInt32(this.comboBox12.Selected.Value) ==
Convert.ToInt32(row.Cells[6].Value)) & (Convert.ToInt32(this.comboBox1.Selected.Value) ==
Convert.ToInt32(row.Cells[4].Value)) & (Convert.ToInt32(this.comboBox2.Selected.Value) ==
Convert.ToInt32(row.Cells[10].Value)) & (Convert.ToInt32(this.comboBox3.Selected.Value) ==
Convert.ToInt32(row.Cells[9].Value)) & (Convert.ToInt32(this.comboBox6.Selected.Value) ==
Convert.ToInt32(row.Cells[7].Value)) & (Convert.ToInt32(this.comboBox7.Selected.Value) ==
Convert.ToInt32(row.Cells[8].Value)))
    { int rowNumber = this.criterDataGridView.Rows.Add();
      this.criterDataGridView.Rows[rowNumber].Cells[0].Value = rowNumber;
      this.criterDataGridView.Rows[rowNumber].Cells[1].Value = row.Cells[0].Value;}
    // this.textBox2.Text = Convert.ToString(qq / ii);
    // this.textBox4.Text = Convert.ToString(fn);} }
private void TravelTypeDataGridView_CellContentClick(object sender,
DataGridViewCellEventArgs e)
{} private void CriterDataGridView_CellContentClick(object sender, DataGridViewCellEventArgs
e){}
private void DefinedTravelDataGridView_CellContentClick(object sender,
DataGridViewCellEventArgs e)
{ } private void ComboBox2_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)

```

```

{ } private void Button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    var SK00 = 1;
    var SK01 = 0.33;    var SK03 = 8;
    var SK04 = 0.33;
    var SK10 = 3; var SK11 = 1;
    var SK12 = 0.33; var SK13 = 8;
    var SK14 = 1; var SK20 = 5;
    var SK21 = 3; var SK22 = 1;
    var SK23 = 9; var SK30 = 0.125;
    var SK31 = 0.13; var SK32 = 0.11;
    var SK33 = 1; var SK34 = 0.13;
    var SK40 = 3; var SK41 = 1;
    var SK42 = 0.33; var SK43 = 8;
    var SK44 = 1;
    var SumSt0 = SK00 + SK10 + SK20 + SK30 + SK40;
    var SumSt1 = SK01 + SK11 + SK21 + SK31 + SK41;
    var SumSt2 = SK02 + SK12 + SK22 + SK32 + SK42;
    var SumSt3 = SK03 + SK13 + SK23 + SK33 + SK43;
    var SumSt4 = SK04 + SK14 + SK24 + SK34 + SK44;
    var SumSt = SumSt0 + SumSt1 + SumSt2 + SumSt3 + SumSt4;
    var SG0 = Math.Pow((SK00 * SK01 * SK02 * SK03 * SK04), 1/5);
    var SG1 = Math.Pow((SK10 * SK11 * SK12 * SK13 * SK14), 1/5);
    var SG2 = Math.Pow((SK20 * SK21 * SK22 * SK23 * SK24), 1/5);
    var SG3 = Math.Pow((SK30 * SK31 * SK32 * SK33 * SK34), 1/5);
    var SG4 = Math.Pow((SK40 * SK41 * SK42 * SK43 * SK44), 1/5);
    var SumSG = SG0 + SG1 + SG2 + SG3 + SG4;
    lamb0 = SG0 / SumSG; lamb1 = SG1 / SumSG;
    lamb2 = SG2 / SumSG;
    lamb3 = SG3 / SumSG;
    lamb4 = SG4 / SumSG;
    var lambm = SumSt0 * lamb0 + SumSt1 * lamb1 + SumSt2 * lamb2 + SumSt3 * lamb3 +
SumSt4 * lamb4;
    var IS = (lambm - 5) / 4;
    //      CH 0 0      0.58  0.9      1.12  1.24  1.32  1.41  1.45  1.49
    var OS = IS * 100 / 1.12;
    var n1 = 0; var n2 = 0;
    System.Data.DataTable table = new DataTable("DT");
    DataColumn column;
    DataRow row;
    column = new DataColumn
    {
        DataType = System.Type.GetType("System.Int32"),
        ColumnName = "IDCriter",
        ReadOnly = true,
        Unique = true
    };
    table.Columns.Add(column);
    for (int i2 = 0; i2 < criterDataGridView.Rows.Count; i2++)
    {
        n1 += 1;
        string aaa = "A" + Convert.ToString(n1);
        column = new DataColumn
        {
            DataType = System.Type.GetType("System.Int32"),
            ColumnName = aaa,
            AutoIncrement = false,

```

```

        Caption = aaa,
        ReadOnly = false,
        Unique = false };
    table.Columns.Add(column);}
int[] A = new int[5];
//int[] B = new int[5];
for (int i1 = 0; i1 < 5; i1++)
{ //Таб.ВывестиСекцию("Критерии");
    n2 += 1; n1 = 0;
    for (int i2 = 0; i2 < criterDataGridView.Rows.Count; i2++)
    { DataGridViewRow row2 = criterDataGridView.Rows[i2];
        n1 += 1; if (n2 == 1)
        { A[n1] = Convert.ToInt32(row2.Cells[2].Value); }
        if (n2 == 2)
        { A[n1] = Convert.ToInt32(row2.Cells[3].Value); }
        if (n2 == 3)
        { A[n1] = Convert.ToInt32(row2.Cells[4].Value); }
        if (n2 == 4)
        { A[n1] = Convert.ToInt32(row2.Cells[5].Value); }
        if (n2 == 5)
        { A[n1] = Convert.ToInt32(row2.Cells[6].Value); } }
    var nn = n1;
    n1 = 0; var row1 = table.NewRow();
    var SumLambA = 0;
    var LambA = 0;
    for (int i2 = 0; i2 < criterDataGridView.Rows.Count; i2++)
    {DataGridViewRow row2 = criterDataGridView.Rows[i2];
        n1 += 1; LambA = 1;
        if (n2 == 1)
        { for (int n = 1; n <= nn; n++)
            { LambA = LambA * Convert.ToInt32(row2.Cells[2].Value) / A[n]; } }
        if (n2 == 2)
        { for (int n = 1; n <= nn; n++)
            { LambA = LambA * Convert.ToInt32(row2.Cells[3].Value) / A[n]; } }
        if (n2 == 3)
        { for (int n = 1; n <= nn; n++)
            { LambA = LambA * Convert.ToInt32(row2.Cells[4].Value) / A[n]; } }
        if (n2 == 4)
        { for (int n = 1; n <= nn; n++)
            { LambA = LambA * Convert.ToInt32(row2.Cells[5].Value) / A[n]; } }
        if (n2 == 5)
        { for (int n = 1; n <= nn; n++)
            { LambA = LambA * Convert.ToInt32(row2.Cells[6].Value) / A[n]; } }
        LambA = Convert.ToInt32(Math.Pow(LambA, 1 / nn));
        if (n1 == 1)
        { row1["A1"] = LambA; }
        if (n1 == 2)
        { row1["A2"] = LambA; }
        if (n1 == 3)
        { row1["A3"] = LambA; }
        if (n1 == 4)
        { row1["A4"] = LambA; }
    }
}

```

```

    if (n1 == 5)
    { row1["A5"] = LambA; }
    SumLambA += LambA;
    row1["IDCriter"] = Convert.ToInt32(row2.Cells[0].Value);
    table.Rows.Add(row1); }
n1 = 0; for (int i2 = 0; i2 < criterDataGridView.Rows.Count; i2++)
{ n1 += 1;
  if (n1 == 1)
  { row1["A1"] = Convert.ToInt32(row1["A1"]) / SumLambA;
    LambA = Convert.ToInt32(row1["A1"]);
    //Таб.ВывестиСекцию("Строка"); }
  if (n1 == 2)
  { row1["A2"] = Convert.ToInt32(row1["A2"]) / SumLambA;
    LambA = Convert.ToInt32(row1["A2"]);
    //Таб.ВывестиСекцию("Строка"); }
  if (n1 == 3)
  { row1["A3"] = Convert.ToInt32(row1["A3"]) / SumLambA;
    LambA = Convert.ToInt32(row1["A3"]);
    //Таб.ВывестиСекцию("Строка"); }
  if (n1 == 4)
  { row1["A4"] = Convert.ToInt32(row1["A4"]) / SumLambA;
    LambA = Convert.ToInt32(row1["A4"]);
    //Таб.ВывестиСекцию("Строка"); }
  if (n1 == 5)
  { row1["A5"] = Convert.ToInt32(row1["A5"]) / SumLambA;
    LambA = Convert.ToInt32(row1["A5"]);
    //Таб.ВывестиСекцию("Строка"); } } }
n2 = 0;
//Таб.ВывестиСекцию("Итог");
for (int i2 = 0; i2 < criterDataGridView.Rows.Count; i2++)
{ DataGridViewRow row4 = criterDataGridView.Rows[i2];
  n2 += 1;
  n1 = 0;
  var LambA = 0;
  var aa = 0;
  foreach (DataRow row1 in table.Rows)
  { if (n2 == 1)
    { aa = Convert.ToInt32(row1["A1"]); }
    if (n2 == 2)
    { aa = Convert.ToInt32(row1["A2"]); }
    if (n2 == 3) { aa = Convert.ToInt32(row1["A3"]); }
    if (n2 == 4) { aa = Convert.ToInt32(row1["A4"]); }
    if (n2 == 5)
    { aa = Convert.ToInt32(row1["A5"]);          n1 += 1;
      if (n1 == 1)
      { LambA += aa * Convert.ToInt32(lamb0); }
      if (n1 == 2)
      { LambA += aa * Convert.ToInt32(lamb1); }
      if (n1 == 3)
      { LambA += aa * Convert.ToInt32(lamb2); }
      if (n1 == 4)
      { LambA += aa * Convert.ToInt32(lamb3); }
    }
  }
}

```

```
        if (n1 == 5)
            { LambA += aa * Convert.ToInt32(lamb4); } }
DataGridViewRow row3 = dataGridView1.Rows[0];//[0].Clone();
row3.Cells[0].Value = row4.Cells[0].Value;
row3.Cells[2].Value = LambA;
for (int i4 = 0; i4 < travelDataGridView.Rows.Count; i4++)
    { DataGridViewRow row5 = travelDataGridView.Rows[i4];
        if (row4.Cells[1].Value == row5.Cells[0].Value)
            { row3.Cells[2].Value = row5.Cells[1].Value; } }
dataGridView1.Rows.Add(row3);
//Таб.ВывестиСекцию("Строка"); }
//Таб.ТолькоПросмотр(1);
//Таб.Показать("Отчет", "");}
```