					ДП – 2068280 – 09.03.02 – 35 - 2020			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
					Оглавление	Литера	Лист:	Листов:
Разработал		Степанов А.И.		10.06 .2020		д	3	3
Руководитель		Алексеев В.В.				ТвГТУ, ИСТ-436		
Консультант		Алексеев В.В.						
Утвердил		Палюх Б.В.						

Оглавление

стр

ВВЕДЕНИЕ.....6
1. Разработка модели предметной области автоматизации.....9
1.1. Анализ организационной структуры управления….....10
1.2. Анализ существующей модели предметной области.....19
1.2.1. Организация снабжения предприятий общественного питания.19
1.2.2. Организация работы складских помещений на предприятиях общественного питания.....20
1.2.3. Содержание задачи товародвижения и управления ресурсами и запасами….....21
1.2.4. Анализ существующих информационных технологий при решении задачи учета движения товаров.....26
1.3. Обоснование требований к разрабатываемой ИС.....28
1.3.1. Требования к информационному обеспечению.....28
1.3.2. Требования к техническому обеспечению.....36
1.3.3. Требования к программному обеспечению.....39
1.4. Разработка ТЗ и постановка задачи.....41
1.4.1. Формализация расчетов.....41
1.4.2. Цель и задачи автоматизированного варианта решения задачи.44
2. Проектирование информационной системы.....48
2.1. Техническое проектирование….....49
2.1.1. Общесистемные решения.....49
2.1.2. Информационное обеспечение….....50
2.1.2.1. Описание информации входной.....50
2.1.2.2. Описание выходной информации.....53
2.1.2.3. Информационный анализ входной информации.....54
2.1.2.4 Выделение информационных объектов предметной области.....57
2.1.2.5. Определение связей информационных объектов….....58

2.1.2.6. Построение инфологической модели.....58
2.1.3. Алгоритмизация расчетов показателей.....61
2.2. Рабочее проектирование.....71
2.2.1. Программное обеспечение.....71
2.2.2. Программная документация….....79
2.2.3. Расчет надежности информационной системы.....83
3. Обоснование экономической эффективности проекта….....93
3.1. Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности.....94
3.1.1. Постановка задачи расчета экономической эффективности.....94
3.1.2. Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности.....97
3.1.3. Особенности выбранной методики расчета экономической эффективности.....98
3.2. Расчет показателей экономической эффективности информационной подсистемы.....100
3.3. Анализ результатов расчета.....108
ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... 109
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....111
ПРИЛОЖЕНИЯ….....114

					ДП – 2068280 – 09.03.02 – 35 - 2020			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
					Введение	Литера	Лист:	Листов:
Разработал		Степанов А.И.		10.06 .2020		д	6	3
Руководитель		Алексеев В.В.				ТвГТУ, ИСТ-436		
Консультант		Алексеев В.В.						
Утвердил		Палюх Б.В.						

ВВЕДЕНИЕ

Финансовое положение организации общественного питания зависит зачастую от учета запасов. Главная цель анализа и учета запасов в общественном питании в современных условиях заключается главным образом в оценке его влияния на конечный финансовый результат и поиске резервов увеличения доходов [25].

Однако во многих организациях общественного питания работа по изучению учета запасов практически не осуществляется. Руководство большинства коммерческих фирм не проводят на своих предприятиях планирование запасов. Вместе с тем лишь посредством проведения научно обоснованной политики в этой области можно обеспечить прибыльность и повысить конкурентоспособность организации общественного питания [26].

Также деятельность по учету запасов однозначно должна быть автоматизирована при помощи разработки информационной подсистемы. Под подсистемой понимается набор элементов, представляющих автономную внутри системы область, предназначенный для автоматизации профессионального труда специалиста и обеспечивающий подготовку, поиск, выдачу на экран и печать необходимых ему документов и данных [23].

Поэтому задача автоматизации деятельности сотрудников, ответственных за учет товародвижения, за счет разработки и внедрения информационной подсистемы с целью снижения трудоемкости выполнения работ и трудозатрат является актуальной [9].

Объект исследования – пиццерия ООО «Моя пицца».

Цель работы заключается в совершенствование учета движения товаров при минимизации затрат на закупку технических и программных средств.

В первом разделе дана общая характеристика предприятия. В нем также описана экономическая сущность задачи, обоснована необходимость использования вычислительных средств, обоснован выбор проектных решений

по техническому, информационному, математическому, и программному обеспечению.

Второй раздел посвящен описанию проектной части работы. В нем приведена информационная модель предметной области и ее описание. Описана структура базы данных и используемых классификаторов. Представлены сценарий диалога пользователя и рекомендации по работе с подсистемой, а также приведены основные результаты работы разработанной подсистемы.

В третьем разделе приведено обоснование экономической эффективности проекта. На основании выбранной методики расчета экономической эффективности представлены значения трудовых и экономических показателей прямого эффекта проекта. Кроме того, качественно описан косвенный технико-экономический эффект внедрения системы.

Итак, основными задачами общественного питания являются:

- увеличение общего объема товарооборота общественного питания в соответствии с ростом денежных доходов населения и увеличением ресурсов продовольственных товаров;
- широкое внедрение прогрессивных форм и методов обслуживания населения;
- совершенствование планирования и экономического стимулирования;
- внедрение современных способов автоматизации учета деятельности;
- повышение экономической эффективности предприятий общественного питания.

					ДП – 2068280 – 09.03.02 – 35 - 2020			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
					Разработка модели предметной области автоматизации	Литера	Лист:	Листов:
Разработал		Степанов А.И.		10.06 .2020		д	9	39
Руководитель		Алексеев В.В.				ТвГТУ, ИСТ-436		
Консультант		Алексеев В.В.						
Утвердил		Палюх Б.В.						

1. Разработка модели предметной области автоматизации

1.1. Анализ организационной структуры управления

Ежемесячно регистрируются и открываются множество предприятий общественного питания - этой непростой, но в тоже время полезной сферы обслуживания. Этот вид бизнеса постоянно находится в развитии, обретая новые качественные черты. В нем происходят интереснейшие поиски синтеза национального и индивидуального. По мере роста и накопления опыта предпринимателей расширяется тематическое и образное содержание кулинарных и гастрономических изделий, которое укрепляет авторитет заведения.

Продукт любого кафе, пиццерии значительно шире, чем просто пища на тарелке. Сюда нужно включить физическую атмосферу, чистоту, комфортность, ощущение компетентности и заботы со стороны обслуживающего персонала. В этой связи нельзя не выделить сотрудников первой линии, непосредственно контактирующих с посетителями. Поэтому большое внимание уделяется управлению живыми ресурсами, как активами предприятия [7]. Как за рубежом, так и у нас ресторан подобен театру. С каждым днем увеличивается количество заведений подобного рода, которые каждый по своему хотят выделиться из общего числа конкурентов, приобрести свое лицо, иметь определенный элемент театральности. Одна их главных проблем, стоящая как в России, так и за рубежом – это человек, удовлетворение его потребностей. А удовлетворение интересов гостя – закон кафе. В острой конкурентной борьбе на рынке потребительских услуг победит именно то предприятие, на котором созданы все необходимые условия для высокой культуры обслуживания, в частности доверительная атмосфера при общении работника с клиентом.

В первом веке нашей эры была написана потрясающая кулинарная книга. Ее автором стал известный кулинар Марк Гавий Апиций. По легенде, он так

любил вкусно покушать, что когда его богатство подошло к концу, он отравился, боясь, что ему придется умереть от голода. В написанной им книге имеются рецепты блюд, очень похожих на современную пиццу. На тесте размещались мясо птицы, мята, приправы, овощи, сыр. Кулинар рекомендовал перед подачей на стол охладить в снегу это блюдо. Куски этого блюда были обнаружены на раскопках близь современного Неаполя. Самый первый предшественник пиццы появился в Древней Греции. Греки пекли тесто, начиняя его любой из имеющейся в доме еды. Эту пиццу называли «plakuntos», что в переводе означает «плоский испеченный хлеб». В качестве начинки греки использовали все, что посылали им боги Эллады: оливки, травы, сыр, мясо. Это блюдо упоминается еще в платоновской «Республике» [5].

Воины персидского царя Давида готовили на своих плоских щитах интересное блюдо: плоские лепешки, приправленные сыром и финиками. Древние этруски так же готовили подобное блюдо, начиняя лепешки различными приправами. В Древнем Риме пользовалось популярностью блюдо: лепешка, начиненная медом и листьями лавра. Существует легенда, что римские войска, вернувшиеся из Палестины, полюбили местное блюдо, носившее название «пицеа». Палестинцы готовили хлеб, на котором запекались различные овощи. По другой версии римские повара просто усовершенствовали греческое блюдо, начав использовать более обширный набор продуктов. Римляне назвали это блюдо «плакента». Катон Старший, римский историк, описывал круглый кусок хлеба, на котором запекались различные травы, мед. Но все же, изобретателем пиццы считают известного римского военачальника Луккулу. Многим известно выражение «Луккулов пир», что значит очень богатое застолье. Этот воевода знал толк во вкусной еде. Однако, эту легенду можно поставить под сомнение, т.к. тогда используемые для классической пиццы помидоры еще не завезли из Америки [7].

В г. Твери пиццерии «Моя пицца» шесть лет. Фирма ООО «Моя пицца» является производственной и предполагает выпуск нескольких видов пицц различных размеров и продажу ее клиентам. Гурманам предлагается более 40

разновидностей пиццы. Многообразие свежих овощей и зелени не грозят клиентам лишними килограммами. Для изготовления пиццы используются только свежие и качественные продукты.

Применение только высококачественного сырья и современной технологии обеспечивает получение высококачественного и конкурентоспособного изделия. Невысокая цена изделий при неоспоримых отличных вкусовых качествах, безусловно, пользуется спросом у людей со средним достатком.

Реализуется производимая продукция на месте ее изготовления. Также осуществляется доставка горячей пиццы на дом. Продуктом фирмы является пицца в ассортименте.

Пицца выпекается и сразу поступает в продажу, поэтому она предстает перед покупателем всегда свежей и горячей. Стоит отметить несомненные вкусовые качества пиццы.

Итак, миссия фирмы – удовлетворение потребностей населения города и его гостей в быстром и недорогом питании.

Целями фирмы являются:

1) Развитие идей предпринимательства.

2) Стабилизация экономического положения в городе путем создания новых рабочих мест и налоговых отчислений в бюджет.

3) Повышение привлекательности облика города.

4) Получение опыта работы в сфере услуг.

5) Создание положительного имиджа фирмы.

ООО «Моя пицца» является обществом с ограниченной ответственностью, которая согласно ГК РФ является разновидностью хозяйственного общества.

Участники общества, несут солидарную ответственность по его обязательствам в пределах стоимости неоплаченной части вклада каждого из участников. Правовое положение общества с ограниченной ответственностью,

права и обязанности его участников определяются гражданским Кодексом и законодательством об обществах с ограниченной ответственностью.

Возглавляет общество и является его учредителем - генеральный директор. Общество строит деятельность на основании Устава и законодательства РФ.

Общество имеет штампы и бланки со своим наименованием, собственную эмблему, а также зарегистрированный в установленном порядке товарный знак и другие средства визуальной идентификации.

Целью деятельности Общества является хозяйственная деятельность, направленная на извлечение прибыли, удовлетворение социально-экономических интересов участников и членов трудового коллектива Общества.

Общество вправе осуществлять следующие виды деятельности:

1. Производство и реализация продукции общественного питания.

2. Осуществление оптовой и розничной торговли.

3. Сдача в наем собственного и арендованного нежилого имущества.

4. Оказание транспортных услуг.

5. Осуществление других видов деятельности, не противоречащих законодательству РФ.

Общество имеет расчетные счета в учреждениях банков, простую круглую печать со своим наименованием и другие печати, штампы, товарный знак и иные реквизиты со своим наименованием.

Общество имеет право владеть, пользоваться и распоряжаться своим имуществом на праве собственности в соответствии с его назначением и целями Общества.

Имущество Общества учитывается на его балансе. Имущество Общества является собственностью Общества.

Участники не пользуются какими-либо обособленными правами на объекты, входящие в состав имущества Общества, в том числе на объекты, переданные ими в качестве вкладов в уставный фонд.

На данной фирме как предприятии общественного питания имеются следующие документы:

- свидетельство о государственной регистрации предпринимателя без образования юридического лица или устав предприятия;
- документы, подтверждающие принадлежность торгового объекта юридическому или физическому лицу (договор аренды, субаренды, свидетельство о праве собственности, технический паспорт);
- при реализации алкогольной продукции – лицензия на розничную торговлю алкогольной продукцией, свидетельство об уплате лицензионного сбора за право торговли винно-водочными изделиями; документы, подтверждающие легальность производства и оборота алкогольной продукции на территории Российской Федерации: копия справки к товарно-транспортной накладной или копия справки к грузовой таможенной декларации для импортной продукции, заверенные оригиналом оттиска печати розничного торгового предприятия и оригиналом оттиска печати предыдущего собственника товара, имеющего соответственно лицензию на оптовую торговлю алкогольной продукцией; копии лицензий оптовых поставщиков; на каждой единице алкогольной продукции должны быть акцизные или специальные марки;
- документы, подтверждающие сертификацию товаров и услуг;
- товарно-транспортные накладные на все товары;
- свидетельства о метрологической поверке весоизмерительного оборудования; мерных сосудов;
- санитарные книжки для работников;
- трудовые соглашения или договоры о найме работников предприятия;
- ассортиментный перечень производимой продукции.

На предприятии общественного питания размещена в удобных для ознакомления местах следующая информация для потребителей:

- информация на вывеске о фирменном наименовании организации, её юридическом адресе, типе, классе, режиме работы предприятия;
- информация об услугах: перечень услуг и условия их оказания; цены и условия оплаты услуг; фирменное наименование предлагаемой продукции с указанием способов приготовления блюд и входящих в них основных ингредиентов; сведения о весе (объёме) порций готовых блюд продукции общественного питания; ёмкости бутылки и объёме порций алкогольных напитков; обозначения нормативных документов, требованиям которых должна соответствовать продукция и услуга; сведения о сертификации услуг;
- правила оказания услуг общественного питания в доступной и наглядной форме;
- текст Закона РФ «О защите прав потребителей»;
- при реализации алкогольной продукции – информация с указанием номера лицензии на торговлю алкогольной продукцией, срока её действия и органа, выдавшего её; правила продажи алкогольной продукции, утверждённые постановлением Правительства Российской Федерации.
- о внеочередном обслуживании отдельных категорий граждан;
- адреса и телефоны вышестоящей организации (владельца предприятия), управления потребительского рынка и услуг, отдела по защите прав потребителей;
- книга отзывов и предложений.

Исполнитель обязан оказать потребителю услуги, качество которых соответствует обязательным требованиям нормативных документов и условиям заказа в согласованные с потребителем сроки.

Потребитель обязан оплатить оказываемые услуги в сроки и в порядке, которые согласованы с исполнителем.

Исполнитель обязан выдать потребителю документ, подтверждающий их оплату – кассовый чек, счет.

Исполнитель обязан предоставить потребителю возможность проверки объёма (массы) предлагаемой ему продукции общественного питания.

К оказанию услуг, связанных непосредственно с процессом производства продукции общественного питания и обслуживанием потребителей, допускаются работники, прошедшие специальную подготовку и профилактические медосмотры в соответствии с требованиями нормативных документов. При нарушении сроков исполнения предварительного заказа, при обнаружении недостатков потребитель вправе требовать по своему выбору:

- назначить новый срок исполнения услуги;
- потребовать уменьшения цены за услугу;
- потребовать безвозмездного устранения недостатков;
- отказаться от услуги;
- полного возмещения убытков.

Потребитель вправе в любое время отказаться от заказанной им услуги при условии оплаты исполнителю фактически понесённых расходов.

К отношениям, возникающим при оказании услуг в части, не урегулированной настоящими правилами, применяются правила продажи отдельных видов продовольственных и непродовольственных товаров.

Организационная структура фирмы представлена на рисунке 1.1. Организационная структура является линейно-функциональной и представляет собой трехуровневую систему.

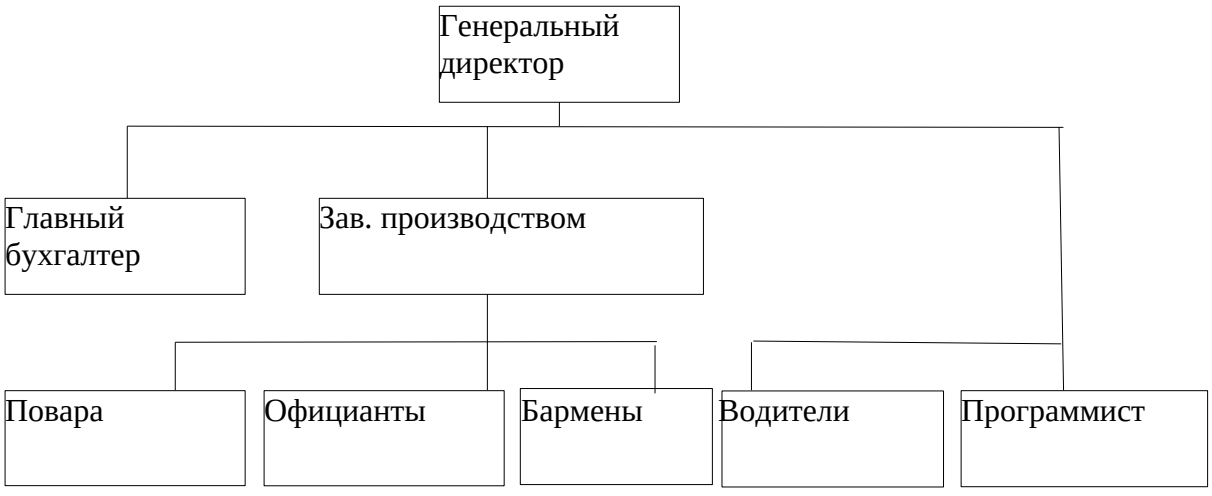


Рис. 1.1. Организационная структура фирмы.

Генеральный директор:

- организует всю работу предприятия;
- несет полную ответственность за его состояние и состояние трудового коллектива;
- представляет предприятие во всех учреждениях и организациях;
- распоряжается имуществом предприятия;
- заключает договора;
- осуществляет поиск поставщиков материала;
- издает приказы по предприятию в соответствии с трудовым законодательством, принимает и увольняет работников;
- применяет меры поощрения и налагает взыскания на работников предприятия;
- открывает в банках счета предприятия.

Зав. производством. Он несет ответственность за:

- складское хозяйство;
- выпуск высококачественной продукции и ее совершенствование;
- разработки новых видов продукции;
- внедрение в производство новейших достижений науки и техники;
- механизации и автоматизации производственных процессов;
- соблюдение установленной технологии;
- использование новейшей техники и технологии;
- осуществляет оперативный контроль за ходом производства;
- разрабатывает календарные графики работы;
- устраняет причины, нарушающие нормальный режим производства;
- осуществляет контроль за комплексностью и качеством готовой продукции;
- организует контроль за качеством поступающего на предприятие сырья, материалов, полуфабрикатов и др., так как качество продукции

является определяющим в общей оценке результатов деятельности трудового коллектива.

Главный бухгалтер:

- является заместителем директора по экономическим вопросам;
- руководит работой по планированию и экономическому стимулированию на предприятии, повышению производительности труда, выявлению и использованию производственных резервов улучшению организации производства, труда и заработной платы;
- разрабатывает нормативы для образования фондов экономического стимулирования;
- проводит всесторонний анализ результатов деятельности предприятия;
- разрабатывает мероприятия по снижению себестоимости и повышению рентабельности предприятия, улучшению использования производственных фондов, выявлению и использованию резервов на предприятии;
- осуществляет учет средств предприятия и хозяйственных операций с материальными и денежными ресурсами;
- устанавливает результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятия;
- производит финансовые расчеты с заказчиками и поставщиками, связанные с реализацией готовой продукции, приобретением необходимого сырья, в его задачи также получение кредитов в банке, своевременный возврат ссуд, взаимоотношение с государственным бюджетом.

Так как предприятие относится к сфере обслуживания, то планируемый график работы с 8.00 до 22.00.

Таким образом, в соответствии с КЗоТ режим работы барменов, официантов и поваров, устанавливается два через два, без перерывов, с 7.30 до 22.30.

Режим работы административно-управленческого персонала с 10.00 до 18.00 с перерывом на обед, пять дней в неделю.

Водитель работает с 8.00 до 22.00 с перерывом на обед, пять дней в неделю; уборщица работает утром (до открытия) и вечером (после закрытия) магазина.

1.2. Анализ существующей модели предметной области

1.2.1. Организация снабжения предприятий общественного питания

В крупных фирмах на предприятиях общественного питания независимо от вида собственности создаются отделы снабжения, на небольших предприятиях назначается работник, ответственный за организацию снабжения.

Отдел снабжения, как правило, работает самостоятельно, выполняя свои определенные функции, обеспечивающие прохождение материального потока в цепи снабжение — производство — сбыт [7].

Логистика – это планирование, организация и контролирование всех видов деятельности по перемещению материального потока от пункта закупки сырья до пункта конечного потребителя.

Обеспечение высокой степени согласованности действий по управлению материальными потоками между службой снабжения и службами производства и сбыта является задачей логистической организации предприятия в целом.

На предприятиях общественного питания должен формироваться список потенциальных поставщиков, который постоянно обновляется и дополняется.

Материально-техническое снабжение предназначено для обеспечения предприятий общественного питания оборудованием всех видов, кухонной и столовой посудой, производственным, торговым инвентарем, санспецодеждой и форменной одеждой, мебелью, столовым бельем и т.п.

К организации материально-технического снабжения предъявляются следующие требования:

- своевременность и комплектность поставок;
- бесперебойность, так как перебои в снабжении нарушают четкий ритм предприятий, ухудшают обслуживание, поэтому особенно важно определить потребность в материально-технических средствах и размеры товарных запасов;
- надежность и высокое качество поставок, т. е. все материальные средства должны поставляться в соответствии с действующими стандартами и техническими условиями;
- правильный выбор формы снабжения.

При приемке оборудования, поступившего в таре, проверяются целостность упаковки, соответствие техническим условиям, сопроводительным документам, удостоверяющим качество и комплектность (технический паспорт).

1.2.2. Организация работы складских помещений на предприятиях общественного питания

Складские помещения предприятий общественного питании служат для приемки поступающих от поставщиков продуктов, сырья и п/ф, их кратковременного хранения и отпуска.

Складские помещения могут размещаться в отдельных помещениях, а также на первых, в цокольных и подвальных этажах. Они должны иметь удобную связь с производственными помещениями. Компоновка складских помещений производится по направлению движения сырья и продуктов при обеспечении наиболее рационального выполнения складских операций и погрузочно-разгрузочных работ [13].

Крупные фирмы (акционерные общества), объединяющие несколько предприятий, как правило, имеют центральные склады, откуда продукция поступает в складские помещения предприятий общественного питания, входящих в эти объединения.

Такой склад может предназначаться для хранения товаров одной фирмы (склад индивидуального пользования), а может на условиях лизинга сдаваться в аренду физическим или юридическим лицам (склад коллективного пользования).

Складские помещения могут быть цеховыми, обслуживающими цех, при котором ни обычно и размещаются (кладовые суточного запаса продуктов, кондитерского цеха).

Совокупность работ, выполняемых на различных складах, примерно одинакова.

Любой склад обрабатывает по меньшей мере три вида материальных потоков: входной, выходной и внутренний. Наличие входного потока означает необходимость разгрузки транспорта, проверки количества и качества прибывшего груза.

Выходной поток обусловливает необходимость погрузки на транспорт или отпуск на производство, внутренний — необходимость перемещения груза внутри склада.

В целом комплекс складских операций представляет собой следующую последовательность:

- разгрузка транспорта;
- приемка товаров;
- размещение на хранение;
- отпуск товаров из мест хранения;
- внутрискладское перемещение грузов.

1.2.3. Экономическая сущность и содержание задачи товародвижения и управления ресурсами и запасами

Распоряжение запасами связано с высоким риском и оказывает серьезное воздействие на всю деятельность организации. Планирование запасов имеет жизненно важное значение для производства. Нехватка сырья может повлечь за

собой изменение производственного графика, что в свою очередь может обернуться дополнительными расходами или дефицитом продукции.

Содержание запасов дело рискованное, потому что они омертвляют капитал и могут со временем стать негодными для реализации. Прежде всего, деньги, вложенные в запасы, нельзя использовать для приобретения других активов или товаров, способных повысить эффективность предприятия. Если же в запасы инвестируются не собственные, а заемные средства, то это увеличивает процентные расходы предприятия. Риск второго типа связан с тем, что хранящаяся продукция может быть разворована или придет в негодность. В сочетании со значительным объемом вложений в запасы эти факторы составляют существенную часть риска для любого делового предприятия. Важно понять, что характер и степень риска зависят от положения фирмы в канале распределения [17].

Запасы являются источником долговременного риска для производственных компаний. Их запасы включают в себя сырье и детали, незавершенную и готовую продукцию. Прежде чем готовая продукция оказывается проданной, ее нередко приходится перемещать на распределительные склады, расположенные рядом с предприятиями оптовой и розничной торговли. Производственные компании, как правило, имеют дело с более узким ассортиментом продукции, чем оптовые и розничные торговцы, но их потребность в запасах более настоятельна и продолжительна по времени.

Для оптовиков характерен более узкий диапазон рисков, чем для розничных торговцев, но их риски глубже и более продолжительны.

Оптовики закупают у производителей крупные партии товаров, а продают их розничной торговле мелкими партиями. Экономическая роль оптовиков — снабжать розничных торговцев специально подобранным ассортиментом продукции разных производителей и небольшими партиями. Если продукция имеет сезонный характер, оптовику приходится формировать запасы задолго до их продажи, что увеличивает глубину и длительность риска.

Для розничных предприятий управление запасами сводится, в сущности, к купле-продаже. Розничные предприятия закупают множество разных товаров и принимают на себя немалый риск продажи.

Если предприятие планирует работать на более чем одном уровне канала распределения, оно должно быть готово к принятию дополнительного риска, связанного с запасами.

Идеальная ситуация с запасами возникает, когда производитель изготавливает продукцию только под конкретный запрос клиента. В частности, именно такое производство на заказ удовлетворяет потребности в нетиповом оборудовании. Тут не нужны запасы ни сырья, ни ожидающей реализации готовой продукции.

Запасы — это крупнейшая область «занятости» активов, которая при этом вроде бы приносит минимальную отдачу от вложенного капитала. Неразвитость техники измерения затрудняет точную оценку взаимозависимости между уровнем обслуживания, производительностью и объемом запасов. В среднем запасы большинства компаний превышают их базовые потребности. Чтобы понять смысл этого обобщения, нужно тщательно проанализировать четыре главные функции запасов.

Запасы обеспечивают географическую специализацию отдельных хозяйственных единиц. Поскольку производство нуждается в энергии, сырье, воде и рабочей силе, его часто приходится размещать довольно далеко от основных рынков сбыта.

Помимо этого географическая изоляция создает потребность в запасах, из которых можно было бы формировать определенный ассортимент продуктов для продажи.

Произведенную в разных местах готовую продукцию собирают на складе и подбирают для отправки смешанные партии [20].

Вторая функция запасов — консолидация ресурсов — реализуется путем накопления запасов незавершенной продукции «на границе» между разными

стадиями производственного процесса и тем самым обеспечивает максимальную эффективность производства на отдельном предприятии.

Эта функция позволяет выпускать и транспортировать каждый вид продукции экономически выгодными партиями, превышающими текущий рыночный спрос.

В процессе распределения заблаговременно накопленные складские запасы дают возможность отправлять клиентам крупные партии товаров по минимальным тарифам.

Третья функция запасов — уравновешивание спроса и предложения — связана с существованием разрыва во времени между производством и потреблением.

Уравновешивающие запасы обеспечивают экономичность производства в условиях изменчивого спроса.

Преодоление разрыва во времени между производством и потреблением - это трудная проблема планирования. В случае сезонности спроса производителям, оптовикам и розничным торговцам приходится создавать запасы товаров перед наступлением пика сезонного спроса.

Функция страховых, или буферных, запасов заключается в сглаживании колебаний спроса или снабжения. Серьезнейшая задача планирования — определение должного объема страховых запасов.

Значительная часть чрезмерных запасов — это, в сущности, результат неверного планирования.

Потребность в страховых запасах порождается неопределенностью будущих продаж и поставок для пополнения ресурсов. В определенном смысле вложение средств в страховые запасы эквивалентно покупке страхового полиса [22].

Страховые запасы защищают от двух видов неопределенности. Первый - это когда спрос в рамках функционального цикла оказывается больше ожидаемого. Второй вид неопределенности связан с колебаниями продолжительности самого функционального цикла. Примером

неопределенности спроса является ситуация, когда потребитель заказывает больше (или меньше) продукта, чем планировалось. Неопределенность второго рода возникает из-за задержек с получением или обработкой заказов или из-за задержек при транспортировке.

Наибольшие возможности для экономии открывают страховые запасы. Эти запасы имеют оперативный характер и их объем легко изменить в случае ошибки или изменения политики. Есть несколько методов планирования страховых запасов. В этой главе тщательно рассмотрена взаимозависимость между страховыми запасами и политикой компании. Если деловому предприятию свойственна вертикальная интеграция, управление запасами должно происходить на разных уровнях системы распределения. Задача управления запасами вертикально интегрированной компании сложна именно потому, что приходится разрабатывать многоуровневую политику и налаживать такой же многоуровневый контроль за ее осуществлением. Какой бы уровень ни был источником потребности в запасах — производство, оптовая или розничная торговля — и независимо от того, возникает ли такая потребность только на одном или сразу на нескольких уровнях, всегда используют одни и те же методы и принципы управления запасами.

Политика управления запасами состоит из решений — что закупать или производить, когда и в каких объемах. Она также включает в себя решения о размещении запасов на производственных предприятиях и в распределительных центрах.

Некоторые фирмы, к примеру, предпочитают отложить размещение запасов в логистической сети и хранить их на заводских складах. Другие могут пойти на риск и поместить больше запасов в региональных распределительных центрах — поближе к рынкам. Выработать разумную и надежную политику управления запасами — дело очень непростое [16].

Второй элемент политики управления запасами касается стратегии. Можно управлять запасами каждого распределительного склада по раздельности, а можно управлять запасами на разных складах централизованно.

Централизованное управление требует большей координации и информационного обеспечения.

1.2.4. Анализ существующих информационных технологий при решении задачи учета движения товаров

На данный момент на рынке существует множество различных программных систем позволяющих автоматизировать и упростить решение задачи управления запасами и товародвижения.

Одной из самых известных систем является программное средство «1С:Предприятие 8». Система программ «1С:Предприятие 8» включает в себя платформу и прикладные решения, разработанные на ее основе, для автоматизации деятельности организаций и частных лиц.

Сама платформа не является программным продуктом для использования конечными пользователями, которые обычно работают с одним из многих прикладных решений (конфигураций), разработанных на данной платформе. Такой подход позволяет автоматизировать различные виды деятельности, используя единую технологическую платформу.

Гибкость платформы позволяет применять 1С:Предприятие 8 в самых разнообразных областях:

- автоматизация производственных и торговых предприятий, бюджетных и финансовых организаций, предприятий сферы обслуживания и т.д.;
- поддержка оперативного управления предприятием;
- автоматизация организационной и хозяйственной деятельности;
- ведение бухгалтерского учета с несколькими планами счетов и произвольными измерениями учета, регламентированная отчетность;
- широкие возможности для управленческого учета и построения аналитической отчетности, поддержка многовалютного учета;

- решение задач планирования, бюджетирования и финансового анализа;
- расчет зарплаты и управление персоналом;
- другие области применения.

SLS-Склад Лайт Free.

SLS-Склад Лайт - бесплатная полностью рабочая версия системы оперативного учета семейства SLS-Склад. Предназначена для автоматизации небольших розничных и/или оптовых компаний и предприятий сферы услуг. Позволяет эффективно работать со справочником товаров, получать товарные отчеты за любой период, по каждому товару видеть историю движения, вести словари покупателей/поставщиков и др.

Sevenix Business.

Автоматизация торгового предприятия. Складской учет, касса, прайс-листы, взаиморасчеты с клиентами. Анализ оборота и прибыли. Складской учет в разных валютах, отчеты по движению и наличию товара, расчет прибыли. Прайс-листы, расчет и конвертация цен. Кассы и кредиты, движение денег и взаиморасчеты.

Sevenix Commerce.

Учет в оптовой и розничной торговле. Касса и расчеты с клиентами. Анализ реализации. Печать складских и бухгалтерских документов. Очень простое управление. Печать накладных, счетов, платежек и кассовых ордеров. Обработка и анализ заказов и реализации.

Бухгалтерская программа ЭСКОРТ.

Профессиональный складской и бухгалтерский учет. Полный комплекс решений по управлению малыми и средними предприятиями.

КОНТУР-СКЛАД.

Программа Контур-Склад является лауреатом конкурса Бизнес-Софт 2001.

Отличительная особенность программы - открытость кода. Программа реализована в среде MS Access. Пользователю доступны все настроечные

механизмы, что обеспечивает адаптацию системы самим пользователем под любые индивидуальные особенности предприятия. Демо-версия для Access 2000/XP.

Маркетинговая торгово-складская система EMAG.

Одна из первых отечественных торгово-складских систем. Опт, Розница. Точка, Супермаркет, Торговая Сеть. Склады. Валюты. Импорт. Себестоимость ед. Баланс. Прогнозирование. Аналитика. Заказы, Авто-заказы. Продукты питания, ТНП, Ювелирные изделия, Цветы

ФОЛИО WinСклад.

Семейство складских программ, предназначенных для автоматизации учета и анализа движения товаров и денежных средств, формирования и печати первичных складских и платежных документов, отчетов, экспорта данных в бухгалтерские программы ФОЛИО и других производителей, а также в MS Excel, разработано на основе технологии клиент-сервер.

Исходя из всего вышесказанного можно сделать вывод о необходимости разработки собственной системы, решающей задачу учета движения товаров, которая будет обладать следующими преимуществами перед конкурентами:

- система будет по возможности максимально простой в использовании конечными пользователями;
- в программе будут реализованы только те функции, которые будут наиболее востребованы при решении задачи учета движения товаров;
- себестоимость разработки собственного программного средства будет гораздо ниже, чем покупка готового типового решения.

1.3. Обоснование требований к разрабатываемой ИС

1.3.1. Требования к информационному обеспечению

При разработке в некоторой предметной области практического приложения пользователя на компьютерах важнейшую роль играет информационное обеспечение (ИО).

Особенности экономической информации обусловливают высокие требования к актуальности информации, достоверности, простоте доступа и скорости обработки информации.

Основной функцией информационного обеспечения является надежное хранение на машинных носителях всей совокупности необходимых данных для решения задач пользователя и удобный доступ к этим данным.

В процессе разработки задач пользователя решения по информационному обеспечению рассматриваются как относительно самостоятельная и важнейшая часть разработки. Решения по составу и организации необходимой информации принимаются во внемашинной и внутримашинной сферах [8].

Это обусловлено тем, что первичная информация зарождается во внемашинной сфере в процессе принятия решений управленческим персоналом, описания объектов, процессов и явлений предметной области, для которой разрабатывается практическое приложение.

Как правило, первичная информация фиксируется в документах внемашинной сферы, содержащих как нормативно-справочную информацию, так и учетную, оперативную информацию, отражающую сведения о текущих процессах.

Для создания практического приложения пользователя на компьютере и работы с ним в некоторой предметной области данные внемашинной сферы должны быть перенесены на машинный носитель, где они образуют внутримашинную информационную базу.

Внемашинное информационное обеспечение, представленное на рис. 1.2., включает внемашинную информационную базу (ИБ) и средства ее ведения.

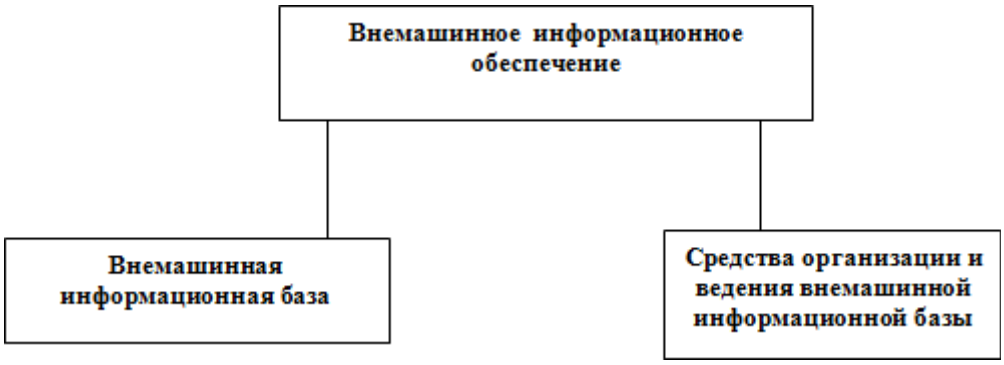


Рис. 1.2. Внемашинное информационное обеспечение

Внемашинная информационная база включает нормативно-справочную, плановую (то есть условно-постоянную) информацию и оперативную (учетную) информацию некоторой предметной области.

Примерный типовой состав информации одного и другого вида представлен на рис. 1.3.

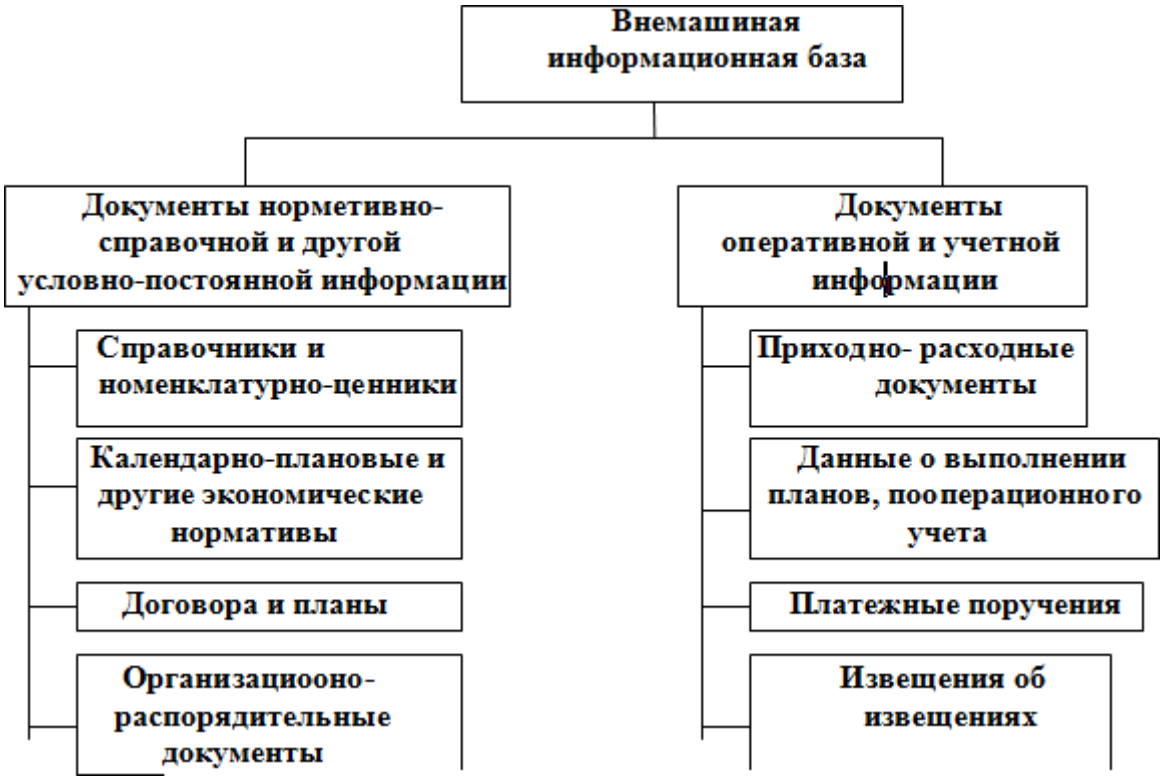


Рис. 1.3. Состав внемашинной информационной базы

Документы являются основным носителем информации во внемашинной сфере.

Документы в соответствии с функциями управления подразделяются на нормативно-справочные, плановые и другие документы условно-постоянной информации, мало изменяемой во времени, и документы оперативной, первичной учетной информации, фиксирующей протекание тех или иных процессов.

Справочники содержат перечень объектов определенного вида (подразделений, оборудования, должностей, профессий, заказчиков и т. п.).

В справочнике имеется таблица, в каждой строке которой указан код, наименование объекта и другие его характеристики. В номенклатуро-ценниках, по форме таких же, как справочники, представлена вся номенклатура объектов (на предприятии, в цехе, на складе и т. п.) с указанием единицы измерения и цены за единицу.

Производственные нормативы содержатся в конструкторско-технологических документах.

Например, норма расхода материала содержится в маршрутной карте, где отражается технологический процесс изготовления деталей. Календарно-плановые нормативы содержат цеховые нормы задела (в днях) на детали или изделия.

Договора поставщика с заказчиком содержат планы поставок, объемы партий поставок. Плановые документы содержат количественные плановые показатели выпуска деталей, готовых изделий и т. п.

Организационно-распорядительные документы включают положения, уставы, акты, протоколы, постановления, приказы и др.

Приходно-расходные документы содержат учетные данные по отгрузке или отпуску товаров и материалов, а также поступлении изделий (на склад, в цех и т. д.).

Это — накладные, приходно-расходные ордера, карточки складского учета, ведомости инвентаризации и другие документы.

Данные о выполнении плановых показателей отражаются в план-графиках, отчетах, статистических сводках. Система показателей определяется уровнем планирования.

Показатели выполнения плана на уровне подразделения (участка) служат не только для отчета, но и для целей регулирования и управления.

Платежные поручения отражают факт оплаты поставленной продукции заказчиком.

Извещения об изменении нормативно-справочной информации предназначены для корректировки информационной базы, поддержания ее в актуальном состоянии.

Например, они содержат изменения но номенклатуре деталей, товаров, изменения в названиях, кодах, изменения цен, тарифов, норм и других показателей.

К средствам организации и ведения внемашинной информационной базы можно отнести:

- систему классификации и кодирования технико-экономической информации, содержащейся в документах предметной области;
- унифицированные системы документации, которые содержат типовые формы документов, рекомендованные для использования;
- систему организации и ведения документации.

Структура средств организации и ведения внемашинной информационной базы иллюстрируется на рис.1.4.

Внемашинная информационная база служит источником формирования внутри-машинной информационной базы. Наиболее важными вопросами подготовки вне-машинного информационного обеспечения предметной области являются:

- определение состава документов, содержащих необходимую информацию для решения задач приложения пользователя;
- определение форм документов и структуры информации (выявление структурных единиц информации и их взаимосвязей);

- классификация и кодирование информации, обрабатываемой в задачах пользователя;
- разработка инструктивных и методических материалов по ведению документов и подготовка информации для обработки.

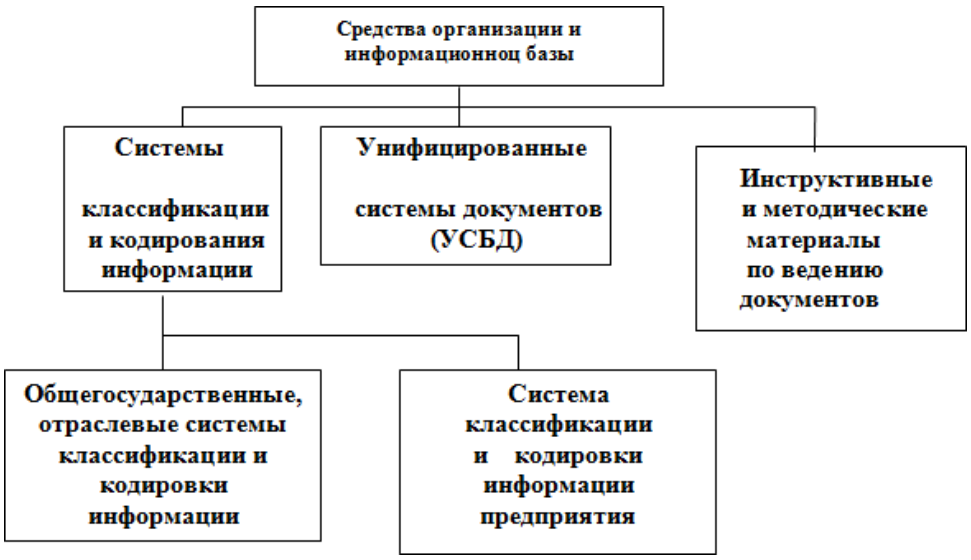


Рис. 1.4. Состав средств организации и ведения внемашинной информационной базы

Внутримашинное информационное обеспечение, представленное на рис. 1.5., включает информационную базу на машинном носителе и средства ее ведения [3].

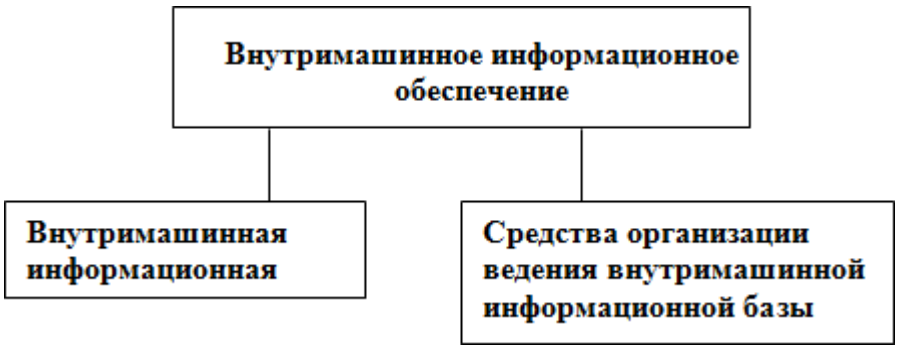


Рис. 1.5. Внутримашинное информационное обеспечение

К внутримашинной информационной базе (ИБ) относится база данных, структура которой, представленная на рис. 1.6., отображает модель логически взаимосвязанных данных конкретной предметной области, а также отдельные невзаимосвязанные массивы входных, выходных и промежуточных данных, хранимых на машинном носителе.

В базе данных, поддерживаемой средствами СУБД, хранится нормативно-справочная, плановая, то есть условно-постоянная, информация, и оперативная, учетная информация.

Важнейшей задачей разработки внутримашинной информационной базы является эффективная организация данных, хранимых на машинных носителях. Внутри машинная ИБ включает данные, которые поступают из внемашинной сферы — с документов НСИ, плановых и оперативных документов и т. д. Часть данных внутримашмннои ИБ может формироваться в процессе решения задач пли поступать по каналам связи из других систем.

Внутримашинная информационная база характеризуется составом н структурой массивов, способами организации и доступа к данным на машинных носителях.

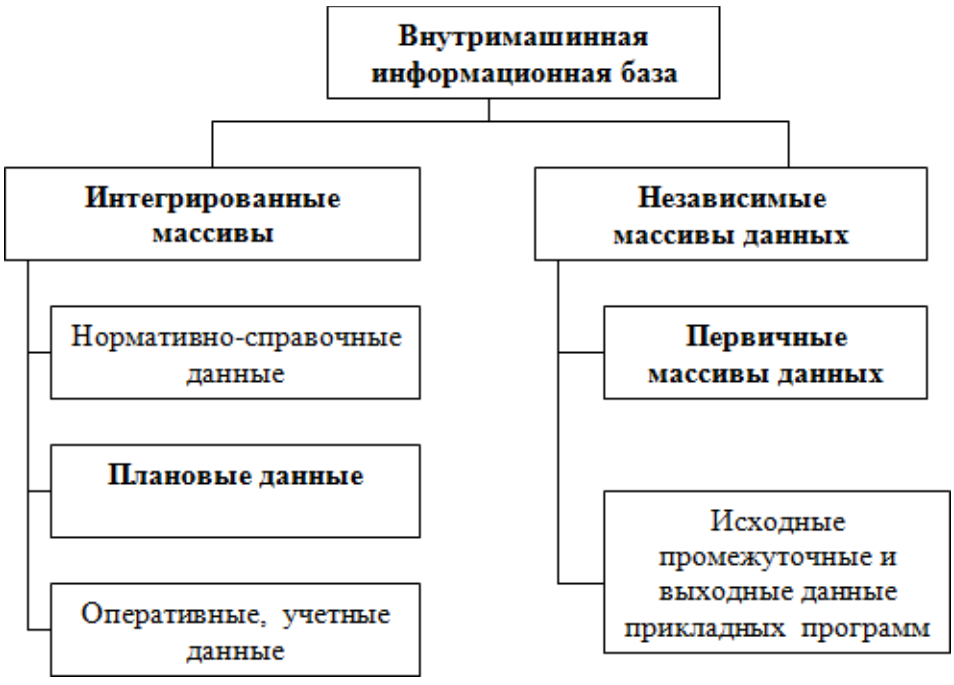


Рис. 1.6. Содержание внутримашинной информационной базы

В зависимости от используемых программных средств организация массивов может иметь свои особенности.

Информационные массивы могут быть организованы в виде отдельных независимых файлов (файловая организация) пли быть в составе базы данных, являющейся интегрированной совокупностью взаимосвязанных массивов.

Независимыми массивами с файловой организацией могут быть (в больших ИБ) первичные массивы, формируемые непосредственно с документов на этапе пред-базовой обработки. Такие массивы после проверки их корректности и устранения ошибок далее могут быть загружены в БД.

Файлы, которые создаются в прикладных программах пользователя, написанных на алгоритмическом языке, также относятся к этому виду организации данных во внутримашиннной сфере.

При этом описание логической структуры файлов и параметры их размещения на машинных носителях содержатся в каждой прикладной программе обработки этих файлов.

В этих же программах предусмотрено их создание и корректировка.

При файловой организации массивов трудно обеспечить актуальное состояние данных, их достоверность и непротиворечивость.

Промежуточные и выходные данные — это, как правило, временные массивы, которые формируются в процессе обработки, но не подлежат длительному хранению.

Заметим, что при использовании СУБД такие массивы являются частью БД.

Другой, более эффективной, организацией ИБ является организация логически взаимосвязанных массивов в базах данных.

Для управления базами данных, их создания и ведения используются специализированные эффективные программные средства — системы управления базами данных.

База данных является интегрированной совокупностью недублируемых данных, на основе которых решаются все задачи данной предметной области.

В базе данных имеется возможность многоаспектного доступа и использования одних и тех же данных различными пользователями и задачами.

1.3.2. Требования к техническому обеспечению

В рамках технического обеспечения осуществляется выбор и оснащение компьютерных информационных систем необходимыми техническими средствами. Правильный выбор комплекса технических средств оказывает определяющее влияние на эффективность функционирования информационной системы. Техническое обеспечение информационной подсистемы должно обеспечивать организацию удобных для пользователя режимов работы, гарантировать высокую надежность технических средств, а также способность обработать в данное время необходимый объем данных.

Структуру подсистемы образуют: технические средства сбора и регистрации информации, средства подготовки и передачи данных, средства ввода, обработки и вывода информации, средства оргтехники и другие; методические и руководящие материалы; техническая документация, обслуживающий персонал.

Характеристики подсистемы:

- качественные (оценка степени полноты и адекватности технической документации, информативности и достаточности технической документации, качества описания и полноты охвата предметной области);
- количественные (оценка полноты комплекса технической документации, объемных ограничений на каждый документ).

В качестве технических средств автоматизации во всех сферах деятельности широко используются ПК, стоимость приобретения и

эксплуатации которых низка по сравнению с экономическим эффектом от их использования.

Персональный компьютер включает следующие устройства:

- клавиатура, устройство, представляющее собой набор кнопок (клавиш), предназначенных для управления и ввода информации;
- монитор, прибор для отображения динамической графической информации (в том числе текста) с собственным экраном;
- накопитель на жестких магнитных дисках, энергонезависимое перезаписываемое компьютерное запоминающее устройство;
- оптический привод, электрическое устройство для считывания и возможно записи информации с оптических носителей;
- манипулятор «мышь», одно из указательных устройств ввода, обеспечивающих интерфейс пользователя с компьютером;
- системный блок, корпус, в котором находятся основные функциональные компоненты персонального компьютера.

Кроме того, к компьютеру может подключаться принтер – устройство печати цифровой информации на твёрдый носитель, обычно на бумагу.

Системный блок компьютера состоит из следующих частей:

- материнская плата с установленным на ней процессором, ОЗУ, картами расширения (видеоадаптер, звуковая карта);
- отсеки для накопителей — жёстких дисков, дисководов CD-ROM и т. д.;
- блок питания.

Материнская плата — это сложная многослойная печатная плата, на которой устанавливаются основные компоненты персонального компьютера (центральный процессор, контроллер ОЗУ и собственно ОЗУ, загрузочное ПЗУ, контроллеры базовых интерфейсов ввода-вывода). Как правило, материнская плата содержит разъёмы (слоты) для подключения дополнительных контроллеров, для подключения которых обычно используются шины USB, PCI и PCI-Express.

Основные компоненты, установленные на материнской плате:

- ЦПУ;
- набор системной логики — набор микросхем, обеспечивающих подключение ЦПУ к ОЗУ и контроллерам периферийных устройств. Как правило, современные наборы системной логики строятся на базе двух частей: «северного» и «южного мостов».

Северный мост, системный контроллер — обеспечивает подключение ЦПУ к узлам, использующим высокопроизводительные шины: ОЗУ, графический контроллер.

Обычно к системному контроллеру подключается ОЗУ. В таком случае он содержит в себе контроллер памяти. Таким образом, от типа применённого системного контроллера обычно зависит максимальный объём ОЗУ, а также пропускная способность шины памяти персонального компьютера.

Но в настоящее время имеется тенденция встраивания контроллера ОЗУ непосредственно в ЦПУ (например, контроллер памяти встроен в процессор в AMD K8), что упрощает функции системного контроллера.

В качестве шины для подключения графического контроллера на современных материнских платах используется PCI Express.

Ранее использовались общие шины (ISA, VLB, PCI) и шина AGP.

Южный мост, периферийный контроллер — содержит контроллеры периферийных устройств (жёсткого диска, Ethernet, аудио), контроллеры шин для подключения периферийных устройств (шины PCI, PCI-Express и USB), а также контроллеры шин, к которым подключаются устройства, не требующие высокой пропускной способности (LPC — используется для подключения загрузочного ПЗУ; также шина LPC используется для подключения мультиконтроллера — микросхемы, обеспечивающей поддержку «устаревших» низкопроизводительных интерфейсов передачи данных: последовательного и параллельного интерфейсов, контроллера клавиатуры и мыши).

Как правило, северный и южный мосты реализуются в виде отдельных чипов, однако существуют и одночиповые решения.

Именно набор системной логики определяет все ключевые особенности материнской платы и то, какие устройства могут подключаться к ней:

- ОЗУ;
- загрузочное ПЗУ — хранит ПО, которое исполняется сразу после включения питания. Как правило, загрузочное ПЗУ содержит BIOS, однако может содержать и ПО, работающие в рамках EFI.

Таким образом, в соответствии с вышеперечисленными критериями, а так же в связи с тем, что рабочее место сотрудника обеспечено персональным компьютером, разработка информационной подсистемы не предусматривает капитальной реорганизации работы отдела, и внедряемое аппаратное обеспечение должно удовлетворять следующим минимальным требованиям:

- недорогие процессоры Intel-совместимые с тактовой частотой от 3,4ГГц,
- оперативная память от 2048 Мб памяти (более высокая скорость достигается при объеме 4Гб),
- емкость жесткого диска от 240 Гб (желательно 320 Гб),
- USB-порт и устройство чтения оптических дисков,
- монитор с диагональю от 17”.

1.3.3. Требования к программному обеспечению

Стремительное развитие средств вычислительной техники и расширение сферы их применения привели к интенсивному развитию программного обеспечения (ПО).

Под программным обеспечением ЭВМ понимается совокупность программ, процедур и правил вместе со связанной с этими компонентами документацией, позволяющей использовать ЭВМ для решения различных задач.

Необходимость в разработке ПО обусловливается следующими обстоятельствами:

- обеспечить работоспособность ЭВМ, так как без программного обеспечения ЭВМ не сможет осуществить никаких вычислительных и логических операций;
- облегчить и улучшить взаимодействие конкретного пользователя с ЭВМ;
- сократить цикл от постановки задачи до получения результата ее решения на ЭВМ;
- повысить эффективность использования предоставленных ресурсов ЭВМ;
- программное обеспечение позволяет усовершенствовать организацию работы вычислительной системы с целью максимального использования ее возможностей;
- повысить производительность и качество труда пользователя.

Максимальное использование возможностей вычислительной системы достигается:

- во-первых, за счет выделения каждому пользователю или задаче минимально необходимых ресурсов для своевременного и качественного решения его задач,
- во-вторых, за счет подключения к ресурсам вычислительной системы большого числа пользователей (в том числе и удаленных),
- в-третьих, путем перераспределения ресурсов между различными пользователями и задачами в зависимости от состояния системы и запросов на обработку [24].

Повышение производительности и качества труда пользователей происходит за счет автоматизации процедур расчетного и оформительного характера, реализуемых с помощью разнообразных средств программирования (алгоритмических языков, пакетов прикладных программ) и удобных устройств ввода-вывода информации.

Адаптируемость программ пользователя к ресурсам конкретной вычислительной системы обеспечивается тем, что операционная система

содержит средства обслуживания большого диапазона машинных конфигураций.

Кроме того, операционная система позволяет создавать и легко настраивать существующие программы на различные устройства ввода-вывода.

Расширение существующего ПО предполагает наличие следующих возможностей:

- создание пользователем собственных программ и пакетов, реализующих как конкретные расчетные задачи, так и процессы управления отдельными устройствами и всей вычислительной системой в целом;
- дополнение существующего ПО программами, позволяющими расширять возможности операционной системы, работать с новыми типами внешних устройств, новыми вычислительными системами (компьютерами), в новых областях применения.

В зависимости от функций, выполняемых различными элементами ПО, его можно разделить на две группы: системное (общее) и прикладное (специальное).

1.4. Разработка ТЗ и постановка задачи

1.4.1. Формализация расчетов

Наиболее распространенной моделью прикладной теории логистики является модель оптимального или экономичного размера заказа EOQ (Economic Order Quantity).

В качестве критерия оптимизации принимается минимум общих затрат СΣ, включающих затраты на выполнение заказов Сз и затраты на хранение запаса на складе Сх в течение определенного периода времени (год, квартал и т.п.) [4].

$$C_{\Sigma} = C_{x}^{3} + \frac{C_0 A}{S} + \frac{S}{2} i \to \min \quad , \qquad (1.1)$$

где: C_0 -затраты на выполнение одного заказа, руб;

A - потребность в заказываемом продукте в течение данного периода, шт.;

C_n - цена единицы продукции, хранимой на складе, руб.;

i - доля от цены C_n, приходящейся на затраты по хранению;

S - искомая величина заказа, шт.

На рис. 1.7. представлены составляющие затрат СЗ и Сх и суммарные затраты СΣ в зависимости от размера заказа.

Из рисунка видно:

- затраты на выполнение заказов с увеличением размера заказа уменьшаются, подчиняясь гиперболической зависимости (кривая1);
- затраты на хранение партии поставки возрастают прямо пропорционально размеру заказа (линия 2);
- кривая общих затрат (кривая 3), имеет вогнутый характер, что говорит о наличии минимума, соответствующего оптимальной партии S0.

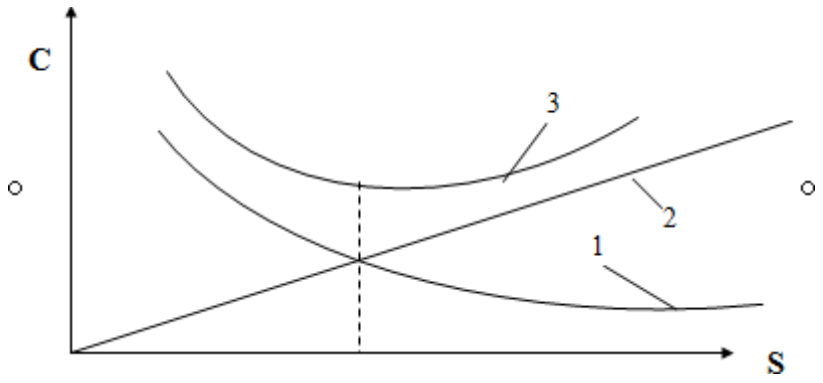


Рис. 1.7. Зависимость затрат от размера заказа.

При других зависимостях СЗ = f(S) и Сх = f(S) указанного, совпадения может не наблюдаться и в этом случае необходимо применить процедуру оптимизации.

Так, для функции (1.1) находим

$$\frac{dC_{\Sigma}}{dS} = -\frac{C_0 A}{S^2} + \frac{C_n i}{2} = 0 \ , \qquad (1.2)$$

Решая уравнение (1.2), приходим к формуле для определения EOQ.

Зная S0, нетрудно определить количество заказов

$$N = A / S_0, \qquad (1.3)$$

минимальные суммарные затраты за рассматриваемый период

$$C_{\Sigma \min} = \sqrt{2C0\ ACni} \ , \qquad (1.4)$$

время между заказами

$$T_З = Д_р S_0 / A = Д_р / N, \qquad (1.5)$$

где $Д_р$ – продолжительность рассматриваемого периода.

Если речь идет о количестве рабочих дней в году, то Др=260 дней, если о количестве недель, то Др=52 недели.

Формула (1.3) встречается в различных источниках под следующими названиями: Уилсона (наиболее распространенная), Вильсона, Харриса, Кампа.

Формула (1.3) получена при большом количестве допущений:

- затраты на выполнение заказа Со, цена поставляемой продукции Сп и затраты на хранение единицы продукции в течение рассматриваемого периода постоянны;
- период между заказами (поставками) постоянный, т.е. Тз = const.;
- заказ So выполняется полностью, мгновенно;
- интенсивность спроса $\lambda = S_0 / T_З$ - постоянна;
- емкость склада не ограничена;
- рассматриваются только текущие (регулярные) запасы, другие виды запасов (страховые, подготовительные, сезонные, транзитные и т.д.) не учитываются [18].

Анализ ряда работ показал, что трактовка затрат Со, связанных с заказом, носит дискуссионный характер.

Так, в большинстве работ Со включает транспортно-заготовительные затраты: от расходов на заключение договора и поиска поставщиков до оплаты услуг по доставке.

Например, затраты на поставку единицы заказываемого продукта включают следующие элементы:

- стоимость транспортировки заказа;
- затраты на разработку условий поставки;
- стоимость контроля выполнения заказа;
- затраты на выпуск каталогов;
- стоимость форм документов.

Транспортные затраты не входят в С0 и представлены в виде дополнительных слагаемых в формуле (1.1): собственно затрат на транспортировку и затрат, связанных с запасами на время в пути.

Еще один вариант учета транспортных затрат состоит в том, что они учитываются в стоимости единицы продукции Cn, поступивший на склад.

Если покупатель сам оплачивает транспортные расходы и несет полную ответственность за груз в пути, то это приводит к тому, что при оценке стоимости товаров, хранящихся на складе в качестве запасов, к их закупочной цене следует прибавить транспортные расходы.

Формула (1.3) достаточно распространена и некоторые современные фирмы снабжают своих агентов и дилеров специальной счетной линейкой, разработанной на основе формулы Уилсона.

Однако проведенные исследования показали, что даже с соблюдением всех ограничений, допущения, принятые при выводе формулы Уилсона, требуют уточнения, в частности, затраты на хранение [6].

1.4.2. Цель и задачи автоматизированного варианта решения задачи

Предметной областью проекта является учет запасов пиццерии.

В процессе своей деятельности организация общественного питания сталкивается с необходимостью проведения следующих видов работ:

1. Зав. производством формирует меню на день, предварительно проверяя достаточность запасов продуктов на складе. Меню включает название пиццы и ее цену.

2. В соответствии со сформированным меню, зав. производством осуществляет заказ продуктов на день, этот заказ представлен в форме отчета, который содержит название продукта, количество и единицу измерения.

3. Заказанные продукты поступают на склад и заносятся в базу данных.

4. Продавцы пиццерии оформляют заказы клиентов. Заказ может включать несколько видов пицц. В оформленном заказе отражается дата и сумма денег.

Целью данного дипломного проекта является разработка подсистемы учета движения товаров, обеспечивающей повышение эффективности процессов управления ресурсами и запасами.

Подсистема должна обеспечивать подготовку данных и выработку рекомендаций для принятия решений лицам ответственным за движение товаров.

Для осуществления данных задач подсистема должна реализовывать следующие функции:

- ведение информационно-справочных данных;
- ведение учета заказов;
- ведение учета прихода;
- ведение учета расхода;
- расчет оптимального размера заказа;
- формирование отчетных документов.

Основной функцией информационной системы является контроль запасов продуктов на складе. В связи с этим должны быть реализованы функции проверки достаточности запасов, увеличение количества запасов продуктов на складе при поступлении продуктов, а также уменьшение количества запасов после того, как заказ клиента оформлен.

Среди других важных функций можно выделить следующие:

1. Формирование меню из списка пицц, который содержится в базе данных.
2. Занесение поступивших на склад продуктов в базу данных, что необходимо для дальнейшего учета запасов продуктов.
3. Оформление заказов клиентов.
4. Представление отчета о доходах за определенный период с группировкой по блюдам. Отчет позволяет проанализировать, какие виды пицц пользуются наибольшим спросом, в связи с чем возникает возможность сформировать соответствующее предложение этих пицц в целях получения наибольшего дохода.
5. Формирование заказа продуктов на день после анализа достаточности запасов.

Входная информация в предметной области разделяется на условно-постоянную и оперативно-учетную информацию.

Условно-постоянная информация включает справочные данные, необходимые сотрудникам пиццерии для осуществления своей деятельности.

Используются следующие справочники:

1. Справочник, содержащий информацию о пицце, где есть информация о названии пиццы, ее цене и рецепте приготовления.

2. Справочник состава пиццы, который содержит информацию о том, какой продукт и в каком количестве должен содержаться в пицце.

Также пользователю информационной системы необходимо получать информацию о продуктах, их названии, единице измерения, количестве на складе. Данная информация является основополагающей, и поэтому ее нужно размещать на главной форме приложения.

Входная информация, содержащая данные оперативного учета, включает данные о поступлении продуктов на склад, данные о заказах клиентов, а также меню. Данные о поступлении продуктов на склад включают код поступления, код продукта и его количество. Данные о заказах клиентов включают код

заказа, дату и сумму, на которую был сделан заказ. Заказ может содержать несколько видов пицц.

Меню формируется зав. производством на день путем выбора пиццы из списка пицц, которые пиццерия имеет возможность готовить.

В процессе анализа предметной области не будет использовано никаких вспомогательных средств. База данных системы учета запасов должна быть построена с помощью MS Access. Программа будет разрабатываться в среде программирования Delphi [3].

					ДП – 2068280 – 09.03.02 – 35 - 2020			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
					Проектирование информационной системы	Литера	Лист:	Листов:
Разработал		Степанов А.И.		10.06 .2020		д	48	45
Руководитель		Алексеев В.В.				ТвГТУ, ИСТ-436		
Консультант		Алексеев В.В.						
Утвердил		Палюх Б.В.						

2. Проектирование информационной системы

2.1. Техническое проектирование

2.1.1. Общесистемные решения

Для предприятия общественного питания основной задачей является учет запасов. В связи с этим необходимо своевременное получение качественной и полной информации о запасах продуктов. В этих целях следует организовать контроль поступления и расхода продуктов.

Помимо этого необходимо в любой момент времени отслеживать достаточность запасов продуктов для изготовления определенного вида пиццы. Для решения поставленной задачи следует реализовать ряд функций: данные о поступивших продуктах должны заноситься в таблицу, содержащую информацию о количестве продуктов на складе.

С целью контроля над расходом продуктов необходимо при формировании заказа уменьшать количество продуктов на складе, которые входят в состав заказанной пиццы.

Проверка достаточности запасов должна осуществляться менеджером, который будет иметь возможность получить информацию о том, достаточно ли запасов продуктов на складе для изготовления определенного вида пиццы, и на сколько пицц хватит запасов.

Учет запасов – это не единственная задача, которая стоит перед предприятием общественного питания.

Целью любой коммерческой организации является получение прибыли, а также ее максимизация.

В связи с этим необходимо создать возможность получения информации о доходах пиццерии, о самых популярных видах пиццы и о том, какие из этих пицц приносят наибольший доход. Используя эту информацию, предприятие сможет стать в большей степени ориентированным на потребителя и, как следствие, получать больший доход.

Для решения данной задачи служит отчет по доходам пиццерии за определенный период с группировкой по блюдам.

2.1.2. Информационное обеспечение

2.1.2.1. Описание входной информации

Условно-постоянная информация хранится в справочниках.

Справочник, содержащий информацию о пицце.

Используется для получения информации о названии пиццы, ее цене и рецепте приготовления. Каждой пицце присваивается уникальный код для облегчения поиска и обеспечения целостности информации.

Форма справочника представлена в форме 2.1

Форма 2.1. Справочник пиццы

Код пиццы	Название пиццы	Цена пиццы	Рецепт

Справочник состава пиццы

Содержит информацию о том, какой продукт входит в состав пиццы и в каком количестве.

Форма справочника представлена в форме 2.2.

Форма 2.2. Справочник состава пиццы

Код продукта	Код пиццы	Количество продукта

Информация о продуктах включает код продукта, название, единицу измерения, минимальное количество на складе и количество на складе, которое меняется при поступлении и расходе продуктов (форма 2.3)

Форма 2.3. Продукты

Код продукта	Название	Единица измерения	Количество на складе	Минимальное количество

Оперативно-учетная информация

Документ о поступлении продуктов служит для внесения информации о поступивших продуктах. Содержит код поступления, код продукта, количество (форма 2.4)

При вводе данных обязательно должны отображаться основные сведения о продукте: название, количество на складе, единица измерения, которые берутся из таблицы продукта.

Форма 2.4. Документ о поступлении продуктов

Продукт:_____

Количество:_____

Единица измерения:

Количество на складе:

Код поступления	Код продукта	Количество

Для добавления заказов служит документ о заказе, который включает код блюда, код заказа, код пиццы, название пиццы, цену пиццы (форма 2.5). Документ связан со справочником «Пицца», откуда берутся код пиццы, название пиццы, цена пиццы. Код заказа берется из документа о заказе.

Форма 2.5. Документ о заказе

Код заказа:

Код пиццы:

Пицца_____

Цена пиццы:

Код блюда	Код заказа	Код пиццы	Название	Цена

Меню содержит код пиццы, название пиццы, цену пиццы (форма 2.6). Связан со справочником «Пицца», откуда и берутся все реквизиты.

Форма 2.6. Меню

Код пиццы:

Название пиццы:

Цена:

Код пиццы	Название пиццы	Цена

Описание реквизитов входной информации

Таблица 2.1.

Описание реквизитов входной информации

Наименование реквизита	Характеристика реквизитов		
	Тип	Макс. длина	Точность
Код продукта	числовой	3	
Название продукта	текстовый	50	
Единица измерения	текстовый	50	
Количество на складе	числовой	5	
Минимальное количество	числовой	5	
Код поступления	числовой	3	
Количество продукта	числовой	5	
Код пиццы	числовой	3	
Название пиццы	текстовый	50	
Цена пиццы	числовой	5	
Рецепт	текстовый	50	
Код заказа	числовой	3	
Дата	дата	8	
Сумма	числовой	5	
Код блюда	числовой	3	

2.1.2.2. Описание выходной информации

Выходной информацией задачи для пользователя являются следующие документы:

1. Отчет о сформированном меню на день, включает название пиццы и цену (форма 2.7).
2. Отчет о заказе продуктов на день, содержит название продукта, количество и единицу измерения (форма 2.8).
3. Отчет по доходам за период с группировкой по блюдам, включает название блюда, номер заказа, цену пиццы и дату (форма 2.9).

Первые два документа должны выводиться на экран и печать, третий только на экран в виде результата на запрос пользователя.

Форма 2.7. Отчет о сформированном меню на день

Меню

Название пиццы	Цена

Форма 2.8. Отчет о заказе продуктов на день

Продукты

Название	Количество	Единица измерения

Форма 2.9. Отчет по доходам за период с группировкой по блюдам

Начальная дата:_____

Конечная дата:_____

Название пиццы	Номер заказа	Цена	Дата

2.1.2.3. Информационный анализ входной информации

Проведем анализ исходной информации предметной области с целью определения состава и структуры информации для последующей формализации и построения информационно-логической модели данных.

Приведенные выше формы входных документов, а также дополнительные сведения из описания предметной области позволяют определить роль реквизитов во взаимосвязанной информации, содержащейся в документе.

На основе такого анализа установим функциональные зависимости реквизитов в соответствии с рекомендациями и требованиями нормализации данных.

Рассмотрим информацию, которая содержится в документе о поступлении продуктов (форма 2.4).

Среди реквизитов самую важную роль играет код продукта. Поскольку этот код уникален и не может повторяться, он исполняет роль идентификатора продукта, содержащегося в документе с данным кодом.

Остальные реквизиты заголовочной части однозначно определяются кодом продукта.

Табличная часть “Поступления продуктов” содержит реквизиты, имеющие множество значений в соответствующих столбцах, т. к. данный продукт может поступать на склад не один раз.

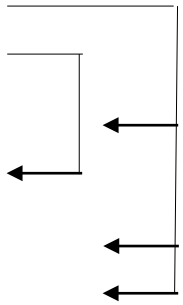
Среди этих реквизитов особую роль играет код поступления, который является идентификатором каждой строки таблицы.

Таким образом, количественные данные о поступлении продуктов, содержащиеся в каждой строке однозначно определяются общим идентификатором - кодом поступления.

На основе проведенного анализа установим функциональные возможности реквизитов документа “Поступления продуктов”, которые отображены в таблице 2.2.

Таблица 2.2.

Функциональная зависимость документа о поступлении продуктов

Наименование реквизитов документа	**Имя реквизита в БД**	**Функциональные зависимости**
Код продукта Код поступления Продукт Количество Единица измерения Количество на складе	Код продукта Код поступления Название продукта Количество поступления Единица измерения Количество на складе	

Рассмотрим информацию, которая содержится в документе о заказе (форма 2.5).

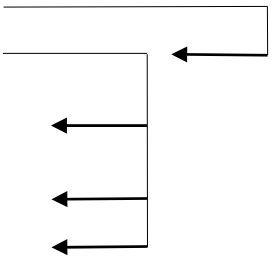
В заголовочной части данного документа содержатся реквизит код заказа, общий для всего документа, причем он имеет уникальное и единственное значение, так как один документ о заказе всегда привязан к одному заказу. Поскольку этот код уникален и не может повторяться, он исполняет роль идентификатора всей информации о заказе, содержащейся в документе с данным кодом.

Табличная часть документа о заказе содержит реквизиты, имеющие множество значений в соответствующих столбцах, т. к. данный заказ может содержать более одной пиццы. Среди этих реквизитов особую роль играет код блюда, который является идентификатором каждой строки таблицы. Таким образом, количественные данные о заказах пиццы, содержащиеся в каждой строке, однозначно определяются общим идентификатором - кодом блюда. Описательные реквизиты пиццы определяются однозначно ее кодом.

На основе проведенного анализа установим функциональные возможности реквизитов документа о заказе, которые отображены в таблице 2.3.

Таблица 2.3.

Функциональная зависимость документа о заказе

Наименование реквизитов документа	**Имя реквизита в БД**	**Функциональные зависимости**
Код заказа Код пиццы Код блюда Название пиццы Цена	Код заказа Код пиццы Код блюда Название пиццы Цена	

Рассмотрим информацию, которая содержится в документе «Меню» (форма 2.6).

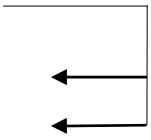
Среди реквизитов особую роль играет код пиццы, который является идентификатором каждой строки таблицы.

Описательные реквизиты пиццы - наименование и цена определяются однозначно ее кодом.

На основе проведенного анализа установим функциональные возможности реквизитов документа о заказе, которые отображены в таблице 2.4.

Таблица 2.4.

Функциональная зависимость документа «Меню»

Наименование реквизитов документа	**Имя реквизита в БД**	**Функциональные зависимости**
Код пиццы Название пиццы Цена	Код пиццы Название пиццы Цена	

2.1.2.4. Выделение информационных объектов

Проанализируем установленные функциональные взаимосвязи реквизитов и определим зависимости между ними (таблица 2.5). В данной таблице выделены все информационные объекты, использующиеся в задаче.

Таблица 2.5.

Реквизитный состав информационных объектов

Имя ИО	**Реквизиты ИО**	**Ключевые реквизиты**	**Признак ключа**	**Семантика (описание)**
Поступление	Код поступления Код продукта Количество поступления	Код поступления	Простой	Данные о поступлении продуктов
Продукт	Код продукта Название продукта Единица измерения Количество на складе Минимальное количество на складе	Код продукта	Простой	Данные о продукте
Состав пиццы	Код продукта Код пиццы Количество продукта	Код продукта Код пиццы	Составной	Данные о сотаве пиццы
Пицца	Код пиццы Название пиццы Цена пиццы Рецепт	Код пиццы	Простой	Данные о пицце
Меню	Код пиццы Название пиццы Цена пиццы	Код пиццы	Простой	Данные о пиццах, которые входят в меню
Состав заказа	Код блюда Код заказа Код пиццы Название пиццы Цена Дата	Код блюда	Простой	Данные о том, какие пиццы входят в заказ
Заказ	Код заказа Сумма денег Дата	Код заказа	Простой	Данные о заказе

2.1.2.5. Определение связей информационных объектов

Связи между выявленными информационными объектами определяются реальными отношениями между парами объектов, показанными в таблице 2.5. При их определении учитывались сведения из описания предметной области и семантика информационных объектов.

В частности можно отметить, что, например, в один заказ может входить несколько видов пицц, одна пицца состоит из нескольких продуктов.

Один продукт может быть в составе нескольких пицц. Связи информационных объектов более наглядно показаны в таблице 2.6.

Таблица 2.6.

Связи информационных объектов

Главный ИО	Подчиненный ИО	Ключ связи	Тип отношения
Продукт	Поступление	Код продукта	1:M
Продукт	Состав пиццы	Код продукта	1:M
Пицца	Состав пиццы	Код пиццы	1:M
Пицца	Меню	Код пиццы	1:M
Меню	Состав заказа	Код пиццы	1:M
Заказ	Состав заказа	Код заказа	1:M

2.1.2.6. Построение инфологической модели

На рис. 2.1. изображена инфологическая модель базы данных.

Логическая структура реляционной базы данных определяется совокупностью логически взаимосвязанных реляционных таблиц.

Каждая реляционная таблица имеет структуру, определяемую реквизитным составом одного из информационных объектов полученной информационно-логической модели. Логические связи таблиц соответствуют структурным связям между объектами. На рис. 2.2. представлена логическая структура реляционной базы данных.



Рис. 2.1. Инфологическая модель базы данных

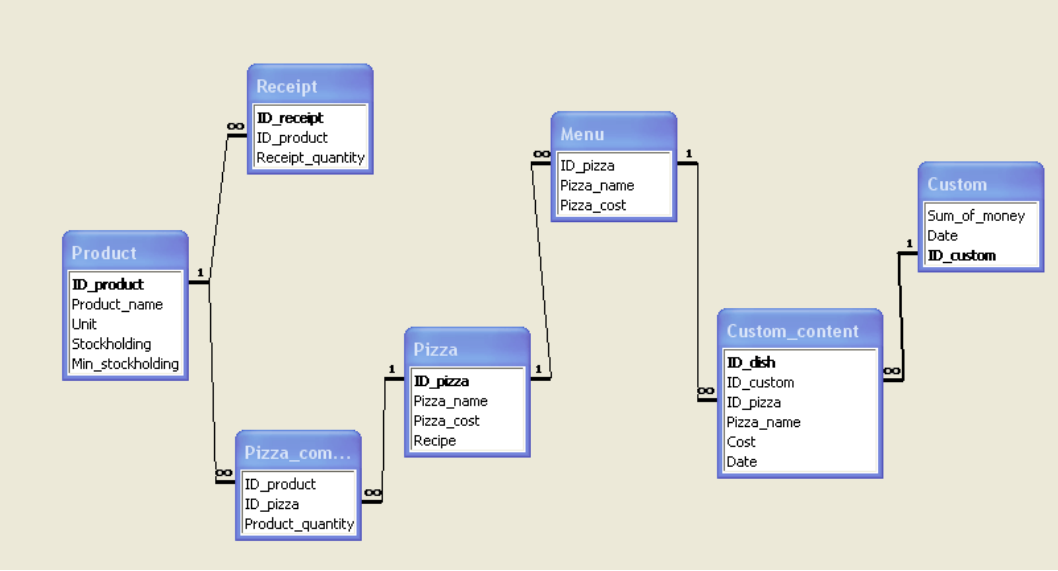


Рис.2.2. Логическая структура реляционной базы данных

Основой любого *комплекса технических средств* является компьютер (электронно-вычислительная машина – ЭВМ).

Персональные компьютеры – однопользовательские микроЭВМ, удовлетворяющие требованиям общедоступности и универсальности применения.

Основными достоинствами персональных компьютеров являются: небольшие физические габариты; мощные вычислительные возможности; простота эксплуатации пользователем-непрофессионалом в области информационных технологий; невысокая стоимость; отсутствие серьезных требований и ограничений по условиям эксплуатации.

Для работы информационной системы используется ПК с запасом мощности, так как возможно дальнейшее усовершенствование базы, а также установка дополнительных программ.

В его состав входят:

- Процессор Intel-совместимый с тактовой частотой 2,4 ГГц.
- Жёсткий диск объёмом 320 Гб.
- Оперативная память объёмом 4 Гб

Учитывая, что современные программные средства - от драйверов для оборудования до громоздких текстовых редакторов поставляются зачастую на DVD-ROM, совершенно необходимо в состав технических средств включить дисковод для чтения оптических дисков.

Для обеспечения графических возможностей пользовательского интерфейса ОС и прикладных программ необходима видеокарта, обеспечивающая возможность подключения SVGA-монитора с диагональю 19’.

В качестве периферийных устройств используются: принтер лазерный HP и сканер планшетный Genius.

2.1.3. Алгоритмизация расчетов показателей

Требования к данным контрольного примера — их представительность, учитывающая особенности информации, указанные в описании предметной области.

Такие данные должны обеспечить отладку алгоритма на компьютере и подтвердить работоспособность информационной системы.

В данных контрольного примера для рассматриваемой задачи должно быть предусмотрено, что заказ может состоять из нескольких пицц, в состав пиццы должно входить несколько продуктов.

Данные контрольного примера, предназначенные для тестирования, отладки и демонстрации решения задачи приведены в таблицах 2.7-2.13.

Таблица 2.7.

Данные таблицы «Поступление».

Код поступления	Код продукта	Количество поступивших продуктов
14	7	5
15	42	0
16	8	0
17	9	0
18	10	67
19	11	0
20	12	0
21	2	5,5
22	3	0
23	3	0
24	3	55
25	4	4
26	3	4,5
27	41	55
29	1	60
34	3	3
35	4	6
36	2	5
37	3	2,3
38	3	2,3
39	2	5,6
40	2	5
41	2	4

Таблица 2.8.

Данные таблицы «Продукт».

Код продукта	Название продукта	Единица измерения	Количество на складе	Минимальное количество
1	корж для пиццы	шт	67	6
2	мясо индейки	кг	50	2,4
3	сметана	кг	50	1,5
4	грейпфрут	шт	44	12
5	кабачок	кг	30	1,2
6	перец черный молотый	кг	50	0,06
7	баклажан	кг	34	18
8	сарделька	шт	56	30
9	сыр	кг	43	1,2
10	перец красный молотый	кг	56	0,06
11	ветчина	кг	78	1,8
12	ананас	шт	9	3
13	перец сладкий(стручки)	шт	59	18
14	сало копченое	кг	12	1,2
15	масло сливочное	л	12	0,3
16	яйцо	шт	60	18
17	спаржа	кг	14	0,3
18	лук-порей	кг	15	0,9
19	морковь	шт	60	18
20	петрушка	кг	14	0,06
21	огурец	шт	60	18
22	грибы свежие	кг	14	1,8
23	лимон	шт	18	6
24	лук репчатый	шт	60	18
25	баранина	кг	15	1,5
26	рис	кг	15	1,5
27	помидор	шт	90	30
28	чеснок	шт	9	3
29	макароны	кг	15	1,2
30	креветки	кг	24	2,4
31	укроп	кг	15	0,06
32	мясо куриное	кг	24	2,4
33	майонез	кг	46	1,2
34	капуста	кг	60	1,8
35	молоко	л	47	0,6
36	брынза	кг	7	0,9
37	оливки	шт	60	60
38	огурец маринованный	шт	8	6
39	помидор маринованный	шт	18	12
40	тунец	кг	5	1,8
41	сыр "Пармезан"	кг	5	1,2
42	маслины	шт	180	180

Данные таблицы «Состав пиццы» Таблица 2.9.

Код продукта	Код пиццы	Количество продукта

1	1	1
1	2	1
1	3	1
1	4	1
1	5	1
1	6	1
1	7	1
1	8	1
2	1	0,4
3	1	0,25
4	1	2
5	1	0,2
6	1	0,01
7	2	3
8	2	5
9	2	0,2
10	2	0,01
11	3	0,3
12	3	0,5
13	3	3
14	4	0,2
15	4	0,05
16	4	3
17	4	0,05
18	4	0,15
19	4	3
20	4	0,01
21	4	3
22	5	0,3
23	5	1
24	5	3
25	6	0,25
26	6	0,25
27	6	5
28	6	0,5
29	7	0,2
30	7	0,4
31	7	0,01
32	8	0,4
33	8	0,2
34	8	0,3
35	5	0,1
1	9	1
36	9	0,15
37	9	10
38	9	1
39	9	2
1	10	1
40	10	0,3
41	10	0,2
42	10	30

Таблица 2.10.

Данные таблицы «Пицца»

Код пиццы	Название пиццы	Цена пиццы	Рецепт
1	Моя пицца	150	Индейку мелко порезать и выложить равномерным слоем на тесто. Приправить специями. Грейпфруты очистить, удалить кожицу, слегка отжать сок и слоем мякоти покрыть индейку. Сверху посыпать мелко нарезанными кусочками кабачков. Залить пиццу сметаной, поместить в духовку и запекать 20 — 25 минут до готовности.
2	Неаполитанская	200	Поверхность коржика для пиццы посыпать натертым сыром, сверху положить слой баклажанов, очищенных и нарезанных кружками или дольками. Сардельки разрезать вдоль и уложить сверху в виде решетки, поперчить. Выпекать в духовом шкафу в течение 20 — 30 минут на среднем огне.
3	С ветчиной и ананасом	220	Ветчину нарезать кубиками и ровным слоем выложить на корж. Посыпать мелко нарезанным сладким перцем. Сверху выложить кружки ананаса так, чтобы они покрывали всю поверхность и запекать в горячей духовке 20 — 25 минут.
4	С овощами	150	Спаржу проварить 10 минут в кипящей соленой воле. Мелко нарезанные огурцы спассеровать в сливочном масле. Отдельно друг от друга спассеровать в сливочном масле мелко нарезанный лук-порей и морковь. На корж выложить тонко нарезанные ломтики сала, на него положить огурцы, лук, морковь и залить смесью из яиц и перца. Сверху пиццу посыпать мелко нарезанной зеленью петрушки. Запекать в духовке при средней температуре 1 час 15 минут.
5	С грибами и луком	165	На поверхности коржика равномерно распределить начинку из отдельно обжаренных и смешанных грибов и лука. залить начинку молоком и соком лимона. Выпекать до готовности.
6	С бараниной и помидорами	185	Баранину порезать соломкой, добавить отварной рис, рубленый чеснок, еще раз перемешать и ровным слоем выложить на корж. Помидоры очистить от кожуры, тщательно размять и покрыть начинку полученной томатной пастой. Запекать в горячей духовке 30 минут.

Таблица 2.10 (продолжение).

Код пиццы	Название пиццы	Цена пиццы	Рецепт
7	С макаронами и креветками	250	Макароны отварить, смешать с креветками и оставить на 15 — 20 минут. После чего выложить на тесто и запекать в духовке 15 — 20 минут. Готовую пиццу украсить измельченной зеленью.
8	С курицей и майонезом	170	Мякоть цыпленка или курицы отделить от костей, мелко порезать и выложить слоем. Второй слой начинки — порезанная капуста. Смазать майонезом пиццу. Запекать в горячей духовке 20 минут.
9	С брынзой и оливками	145	Помидоры нарезать дольками, добавить нарезанный соломкой маринованный огурец. Овощную смесь выложить на тесто, сверху разложить брынзу, порезанную кубиками. Пиццу украсить оливками и выпекать в духовке 20 минут.
10	С тунцом и маслинам и	140	Тертый сыр «Пармезан» выложить на тесто, сверху разложить мясо тунца, разделенное на мелкие кусочки, и маслины, порезанные кольцами. Запекать в горячей духовке 20 минут.

Данн
табли
«Сост
заказ

Данные таблицы «Меню».

Код пиццы	Название пиццы	Цена пиццы
7	С макаронами и креветками	250
8	С курицей и майонезом	170
9	С брынзой и оливками	145
10	С тунцом и маслинами	140
6	С бараниной и помидорами	185
5	С грибами и луком	165
4	С овощами	150
3	С ветчиной и ананасом	220
2	Неаполитанская	200
1	Моя пицца	150

Таблица 2.11.

Таблица 2.12.

Код блюда	Код заказа	Код пиццы	Название пиццы	Цена	Дата
3	9	4	С овощами	150	14.12.2019
4	10	3	С ветчиной и ананасом	220	14.12.2019
5	11	10	С тунцом и маслинами	140	14.12.2019
6	12	4	С овощами	150	14.12.2019
7	13	4	С овощами	150	14.12.2019
8	14	4	С овощами	150	14.12.2019
9	16	3	С ветчиной и ананасом	220	14.12.2019
10	17	9	С брынзой и оливками	145	14.12.2019
11	19	4	С овощами	150	14.12.2019
12	21	4	С овощами	150	14.12.2019
13	22	8	С курицей и майонезом	170	14.12.2019
14	23	3	С ветчиной и ананасом	220	14.12.2019
15	24	2	Неаполитанская	200	14.12.2019
17	26	6	С бараниной и помидорами	185	14.12.2019
18	26	3	С ветчиной и ананасом	220	14.12.2019
19	27	8	С курицей и майонезом	170	14.12.2019
20	28	10	С тунцом и маслинами	150	14.12.2019
21	28	4	С овощами	150	14.12.2019
22	28	7	С макаронами и креветками	140	14.12.2019
23	28	6	С бараниной и помидорами	170	14.12.2019
24	29	3	С ветчиной и ананасом	145	14.12.2019
25	29	2	Неаполитанская	140	14.12.2019
26	29	8	С курицей и майонезом	220	14.12.2019
27	30	8	С курицей и майонезом	170	14.12.2019
28	30	3	С ветчиной и ананасом	220	14.12.2019
29	30	10	С тунцом и маслинами	140	14.12.2019
30	31	8	С курицей и майонезом	170	14.12.2019
31	31	10	С тунцом и маслинами	140	14.12.2019
32	33	6	С бараниной и помидорами	185	14.12.2019
33	33	8	С курицей и майонезом	170	14.12.2019
34	33	9	С брынзой и оливками	145	14.12.2019
35	34	4	С овощами	150	14.12.2019
36	34	8	С курицей и майонезом	170	14.12.2019
37	35	6	С бараниной и помидорами	185	14.12.2019
38	35	9	С брынзой и оливками	145	14.12.2019
39	35	2	Неаполитанская	200	14.12.2019
40	38	7	С макаронами и креветками	250	14.12.2019
41	40	6	С бараниной и помидорами	185	14.12.2019
42	43	1	Моя пицца	150	14.12.2019
43	46	2	Неаполитанская	200	14.12.2019
44	46	9	С брынзой и оливками	145	14.12.2019
45	47	6	С бараниной и помидорами	185	14.12.2019
46	47	10	С тунцом и маслинами	140	14.12.2019
47	48	6	С бараниной и помидорами	185	14.12.2019
48	48	9	С брынзой и оливками	145	14.12.2019
49	49	2	Неаполитанская	200	14.12.2019

Таблица 2.13.

Данные таблицы «Заказ».

Сумма денег	Дата	Код заказа
200	18.12.2019	174
145	18.12.2019	175
440	16.12.2019	176
165	17.12.2019	177
250	17.12.2019	178
150	19.12.2019	179
220	17.12.2019	180
170	17.12.2019	181
165	20.12.2019	182
165	21.12.2019	183
315	20.12.2019	184
350	20.12.2019	185
150	21.12.2019	186
200	21.12.2019	187
145	14.12.2019	9
220	14.12.2019	10
140	14.12.2019	11
150	14.12.2019	12
150	14.12.2019	13
150	14.12.2019	14
170	17.12.2019	15
220	14.12.2019	16
145	14.12.2019	17
140	17.12.2019	18
150	14.12.2019	19
415	15.12.2019	20
150	14.12.2019	21
170	14.12.2019	22
220	14.12.2019	23
200	14.12.2019	24
150	14.12.2019	25
405	14.12.2019	26
170	14.12.2019	27
440	14.12.2019	28
505	14.12.2019	29
360	14.12.2019	30
310	14.12.2019	31
500	14.12.2019	33
320	14.12.2019	34
345	14.12.2019	35
250	15.12.2019	39
185	14.12.2019	40
150	15.12.2019	42
150	14.12.2019	43
220	15.12.2019	44
150	15.12.2019	45
345	14.12.2019	46
325	14.12.2019	47
145	14.12.2019	48
200	14.12.2019	49

Описание технологии ввода информации в базу данных

Для решения рассматриваемой задачи должен производиться ввод и накопление оперативно-учетной информации о поступлении продуктов и заказов. Справочная информация о продуктах, пиццах, составе пиццы должна быть ранее загружена в базу данных в процессе решения других задач данной предметной области с соответствующих документов-справочников. В соответствии с этим технология ввода входной оперативной информации и решение рассматриваемой задачи с помощью базы данных показаны на рис.2.3.



Рис. 2.3. Технологическая схема ввода информации и решения задачи учета запасов на предприятии общественного питания

Для ввода информации о поступлении продуктов, о заказах клиентов, о вводе меню должны быть созданы экранные формы, соответствующие формам входных документов. Через экранные формы ввода-вывода должен обеспечиваться однократный ввод данных во взаимосвязанные таблицы.

Форма для ввода информации о поступившем продукте приведена на рис. 2.4. При вводе количества продукта в таблицу Поступление, в таблицу Продукт, поле Количество на складе заносится количество поступившего продукта. Форма для формирования меню представлена на рис. 2.5.

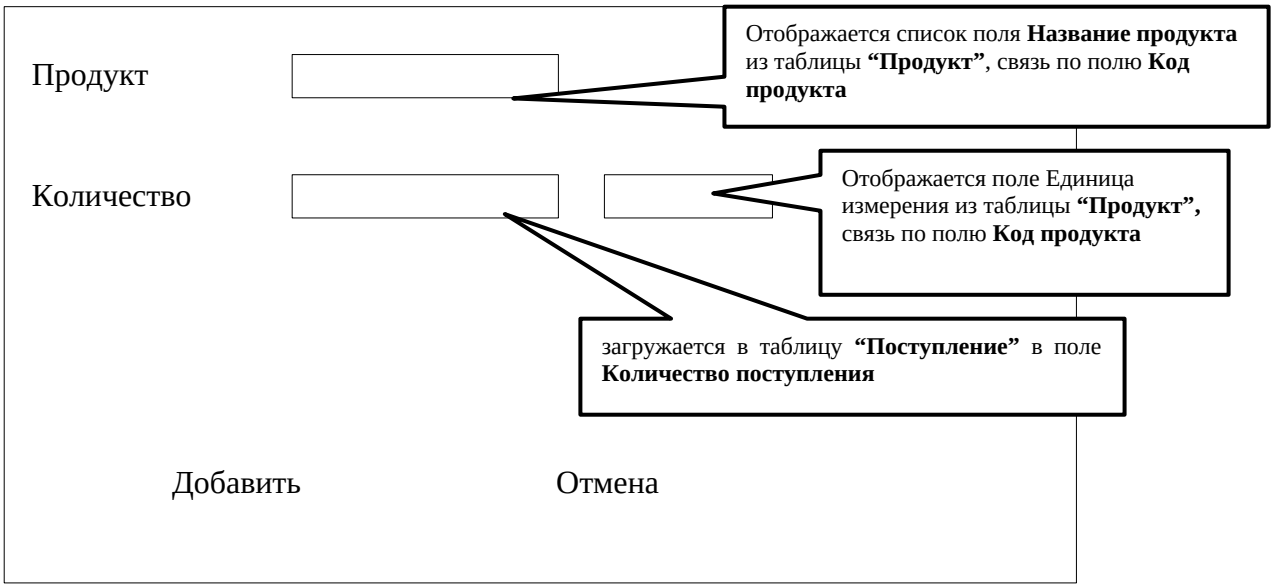


Рис. 2.4 . Макет формы ввода-вывода поступления продуктов

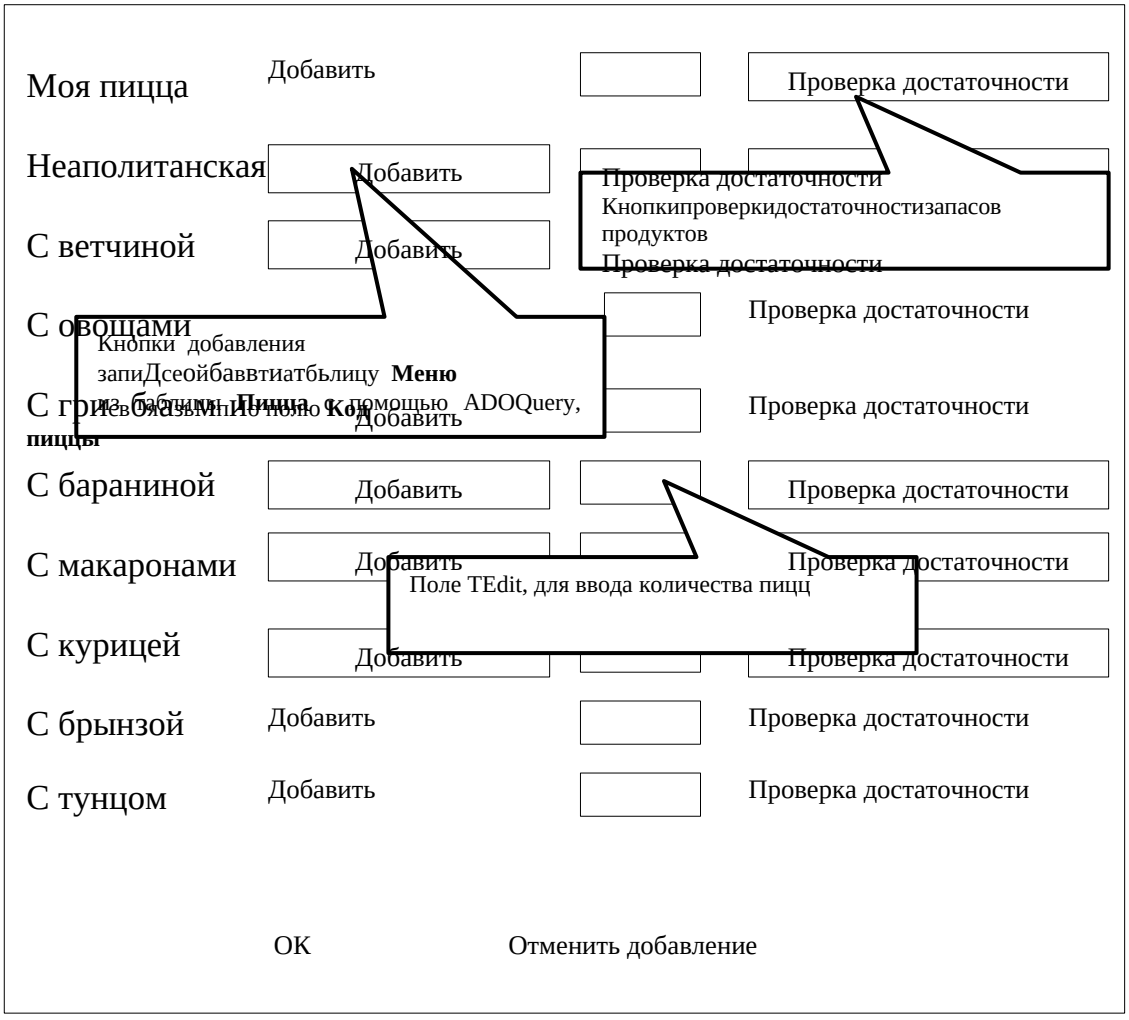


Рис. 2.5. Макет формы для формирования меню

Формирование меню реализовано с путем добавления соответствующих записей из таблицы Пицца с помощью ADOQuery.

Следует нажать кнопку «Добавить» напротив соответствующей пиццы, и информация о ней будет добавлена в меню.

При нажатии на кнопку «Отменить добавление», записи из таблицы Меню удаляются, и таким образом можно приступить к созданию нового меню.

Также на этой форме есть компоненты, которые служат для реализации функции проверки достаточности, функция реализована с помощью ADOQuery.

Форма для ввода информации о заказах клиентов представлена на рис. 2.6.

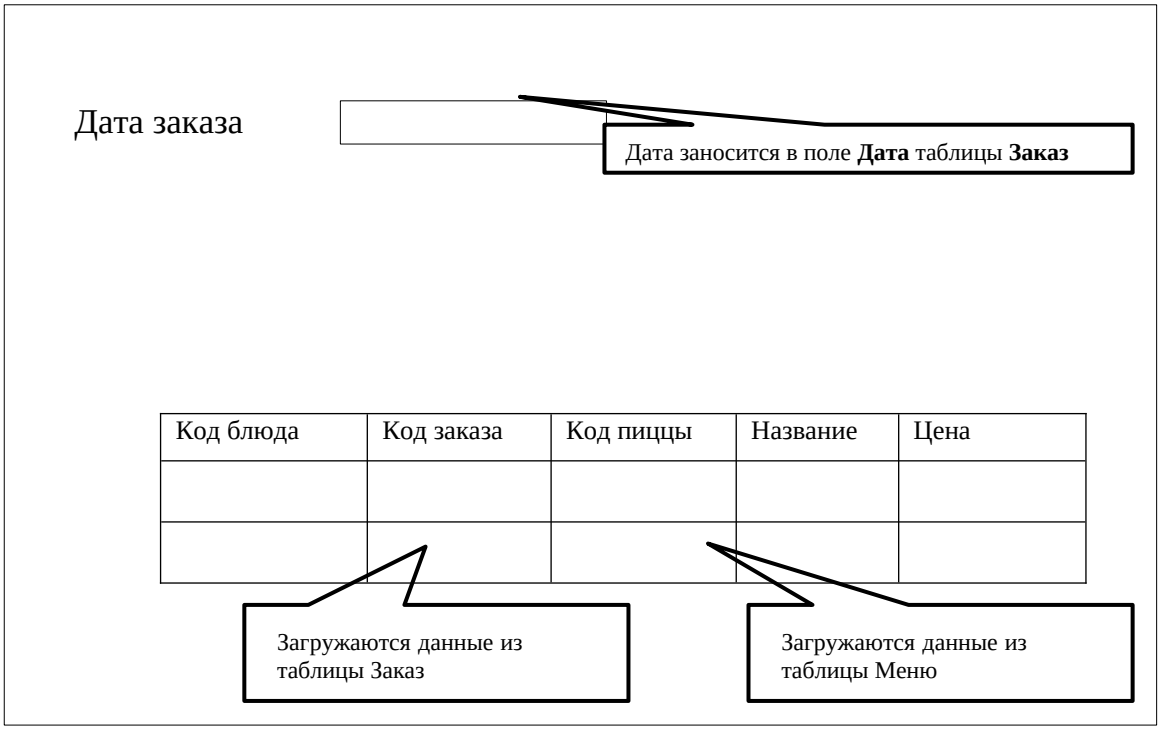


Рис. 2.6. Макет формы для ввода информации о заказах клиентов.

После того, как заказ сформирован, количество продуктов, которые входят в состав заказанной пиццы, уменьшается в таблице Продукт, поле Количество на складе, функция реализована при помощи ADOQuery.

2.2. Рабочее проектирование

2.2.1. Программное обеспечение

Алгоритмы реализации процедур поиска входной информации

Поиск в таблице «Продукт»

Листинг1. Поиск в таблице «Продукт»

```
procedure TForm1.N14Click(Sender: TObject);
begin
  Form11.RadioGroup1.Items.Clear;
  Form11.RadioGroup1.Items.Add('По коду продукта');
  Form11.RadioGroup1.Items.Add('По названию продукта');
  Form11.RadioGroup1.Items.Add('По единице измерения');
  if Form11.ShowModal=mrOK then begin
    with DataModule2.ADOTable1 do begin
      if Form11.RadioGroup1.ItemIndex=0 then
      Filter:='ID_product= '+ QuotedStr(Form11.Edit1.Text)
      else if Form11.RadioGroup1.ItemIndex=1 then
      Filter:='Product_name= '+ QuotedStr(Form11.Edit1.Text)
      else if Form11.RadioGroup1.ItemIndex=2 then
      Filter:='Unit= '+ QuotedStr(Form11.Edit1.Text);
      Filtered:=True;
      end;
    end
end;
```

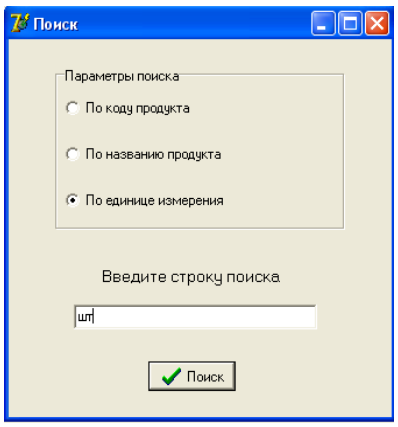
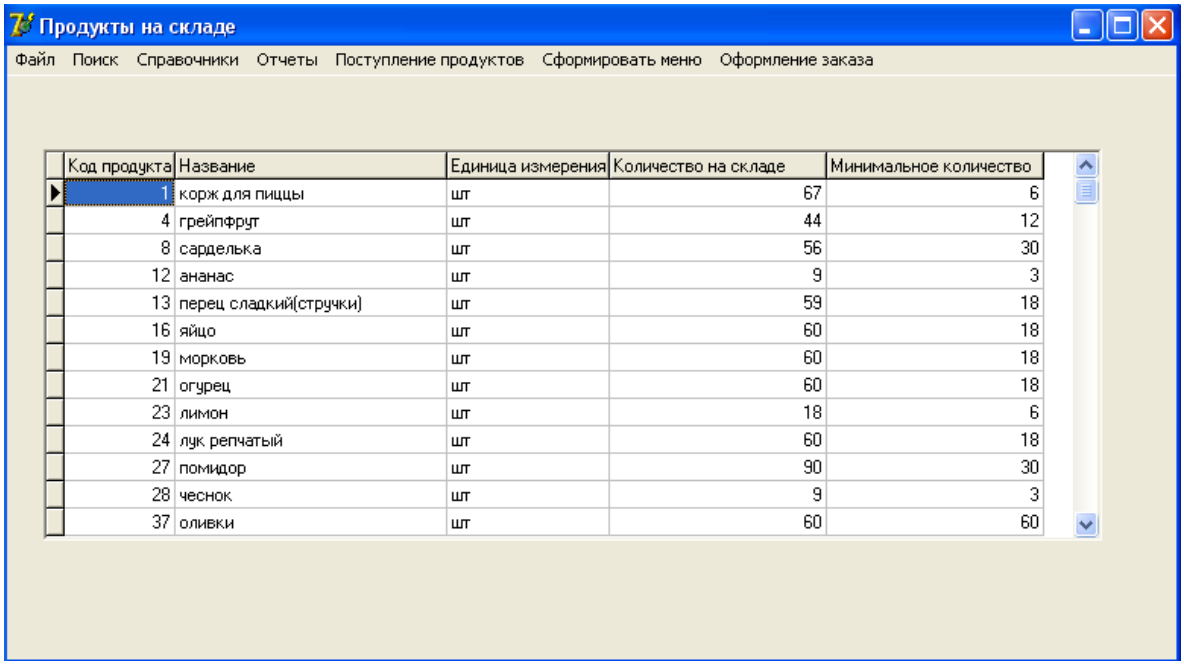


Рис. 2.7. Поиск в таблице «Продукт».



Код продукта	Название	Единица измерения	Количество на складе	Минимальное количество
1	корж для пиццы	шт	67	6
4	грейпфрут	шт	44	12
8	сарделька	шт	56	30
12	ананас	шт	9	3
13	перец сладкий(стручки)	шт	59	18
16	яйцо	шт	60	18
19	морковь	шт	60	18
21	огурец	шт	60	18
23	лимон	шт	18	6
24	лук репчатый	шт	60	18
27	помидор	шт	90	30
28	чеснок	шт	9	3
37	оливки	шт	60	60

Рис. 2.8. Результаты поиска.

Поиск в справочнике «Пицца»

Листинг 2. Поиск в справочнике «Пицца»

```
procedure TForm9.N4Click(Sender: TObject);
begin
    Form11.RadioGroup1.Items.Clear;
  Form11.RadioGroup1.Items.Add('По коду пиццы');
  Form11.RadioGroup1.Items.Add('По названию пиццы');
  Form11.RadioGroup1.Items.Add('По цене');
  if Form11.ShowModal=mrOK then begin
    with DataModule2.ADOTable13 do begin
    if Form11.RadioGroup1.ItemIndex=0 then
      Filter:='ID_pizza= '+ QuotedStr(Form11.Edit1.Text)
    else if Form11.RadioGroup1.ItemIndex=1 then
    Filter:='Pizza_name= '+ QuotedStr(Form11.Edit1.Text)
    else if Form11.RadioGroup1.ItemIndex=2 then
    Filter:='Pizza_cost= '+ QuotedStr(Form11.Edit1.Text);
    Filtered:=True;
    end;
   end
end;
```

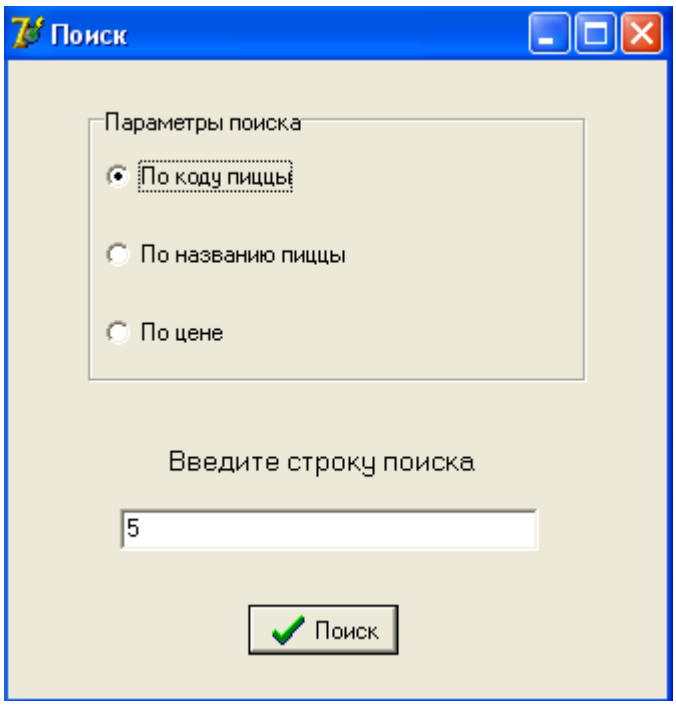


Рис.2.9. Поиск в справочнике «Пицца»

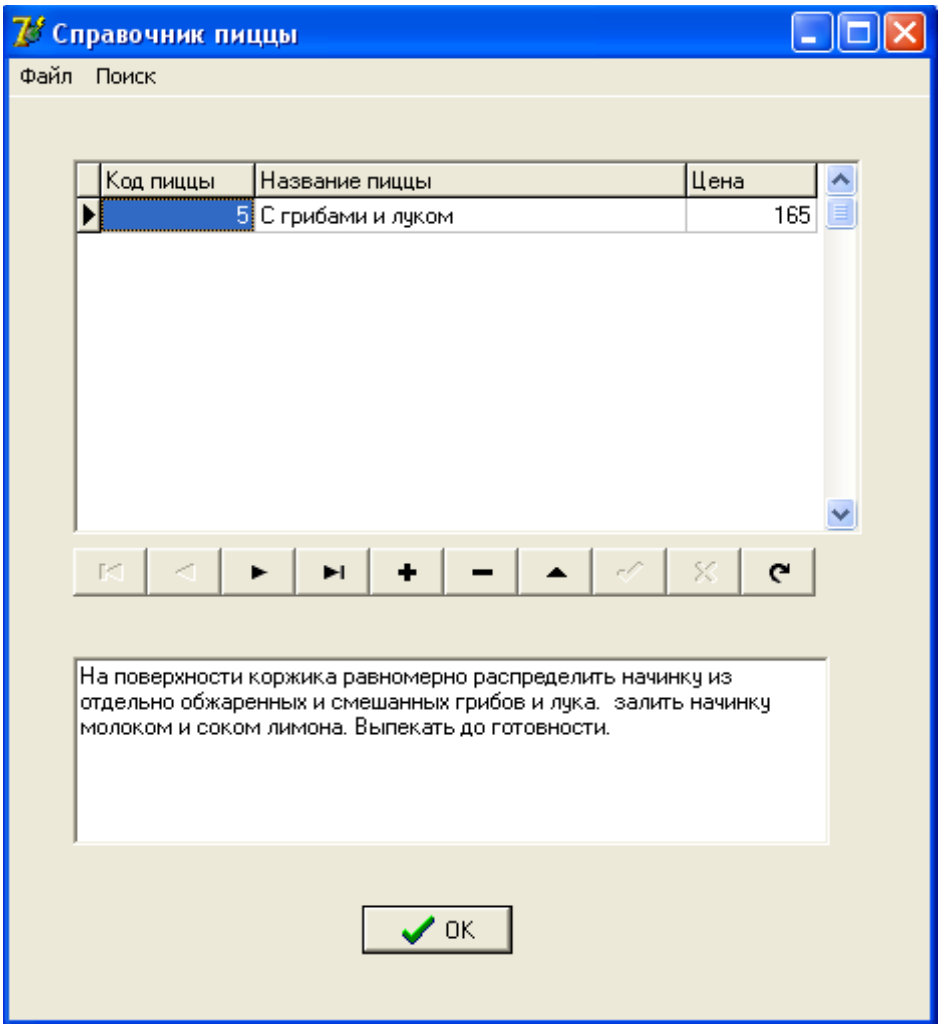


Рис. 2.10. Результаты поиска

Поиск в справочнике состава пиццы.

Листинг 3. Поиск в справочнике состава пиццы.

```
procedure TForm10.N4Click(Sender: TObject);
begin
    Form11.RadioGroup1.Items.Clear;
  Form11.RadioGroup1.Items.Add('По коду продукта');
  Form11.RadioGroup1.Items.Add('По коду пиццы');
  if Form11.ShowModal=mrOK then begin
    with DataModule2.ADOTable14 do begin
    if Form11.RadioGroup1.ItemIndex=0 then
       Filter:='ID_product= '+ QuotedStr(Form11.Edit1.Text)
     else if Form11.RadioGroup1.ItemIndex=1 then
     Filter:='ID_pizza= '+ QuotedStr(Form11.Edit1.Text);
     Filtered:=True;
     end;
    end
end;
```

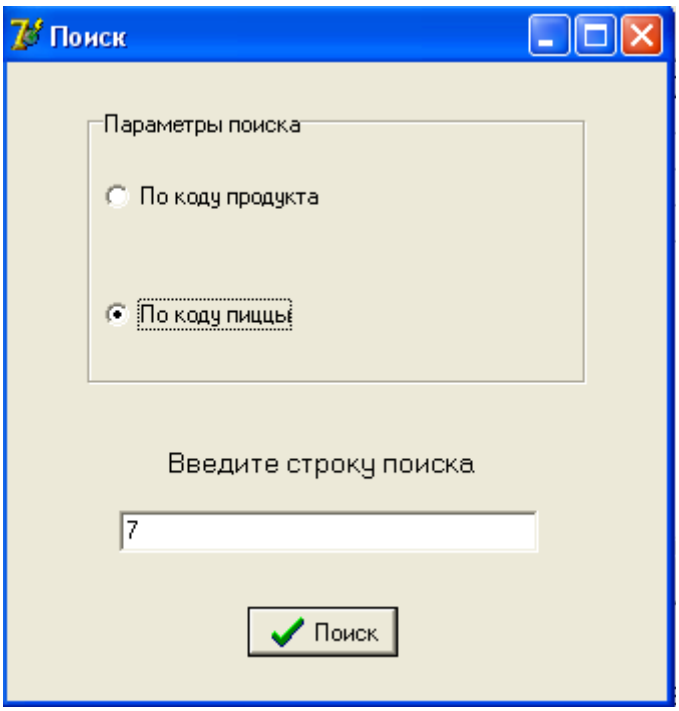


Рис.2.11. Поиск в справочнике состава пиццы.

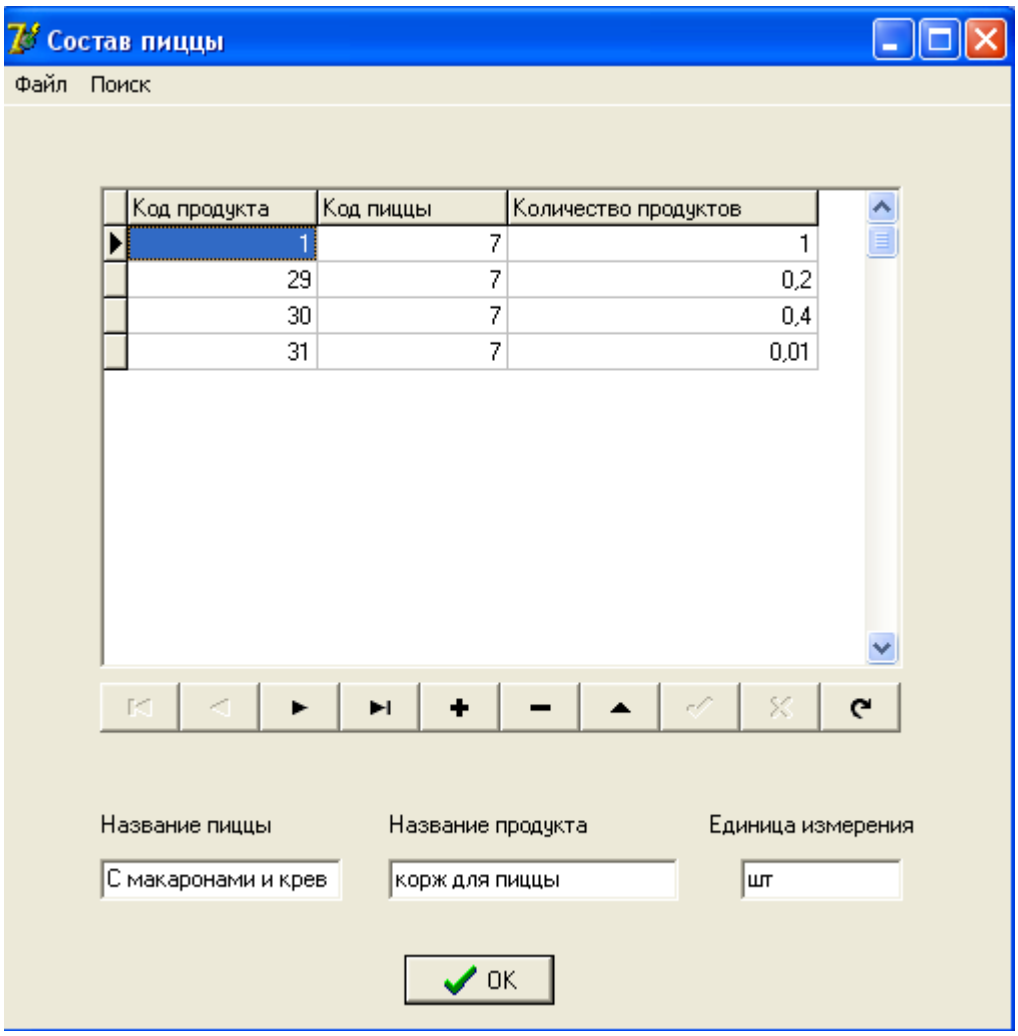


Рис.2.12. Результаты поиска

Поиск в документе Оформление заказа

Поиск по сумме заказа

Листинг 4. Поиск по сумме заказа в документе Оформление заказа

```
procedure TForm6.N5Click(Sender: TObject);
begin
    if Form12.ShowModal = mrOK then
   begin
   with DataModule2.ADOTable5 do
   Begin
   Filter := 'Sum_of_money= ' + QuotedStr(Form12.Edit1.Text);
   Filtered := true;
   end
   end;
end;
```

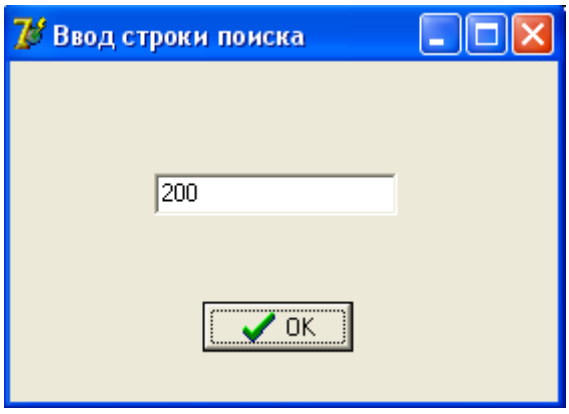


Рис. 2.13. Поиск по сумме заказа в документе Оформление заказа

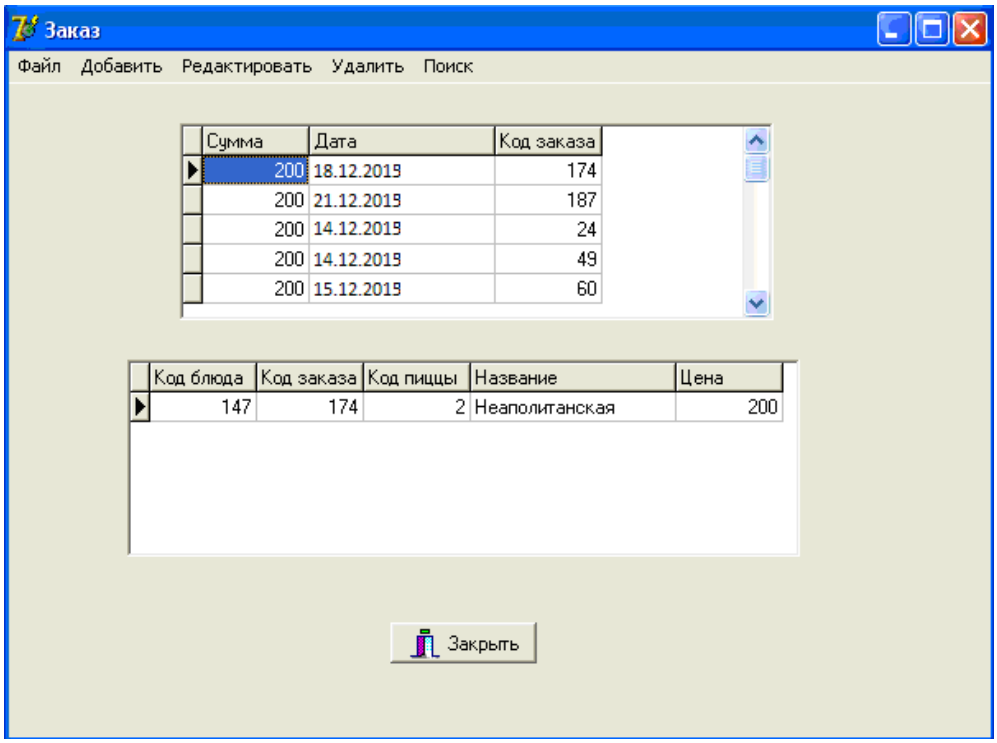


Рис. 2.14. Результаты поиска

Поиск по дате

Листинг 5. Поиск по дате заказа в документе Оформление заказа

```
procedure TForm6.N6Click(Sender: TObject);
begin
    if Form13.ShowModal = mrOK then
   begin
```

```
    with DataModule2.ADOTable5 do
    Begin
    Filter := 'Date= ' + DateToStr(Form13.MonthCalendar1.Date);
    Filtered := true;
    end
    end;
end;
```

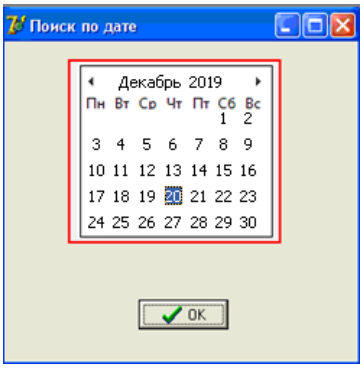


Рис.2.15. Поиск по дате заказа в документе Оформление заказа

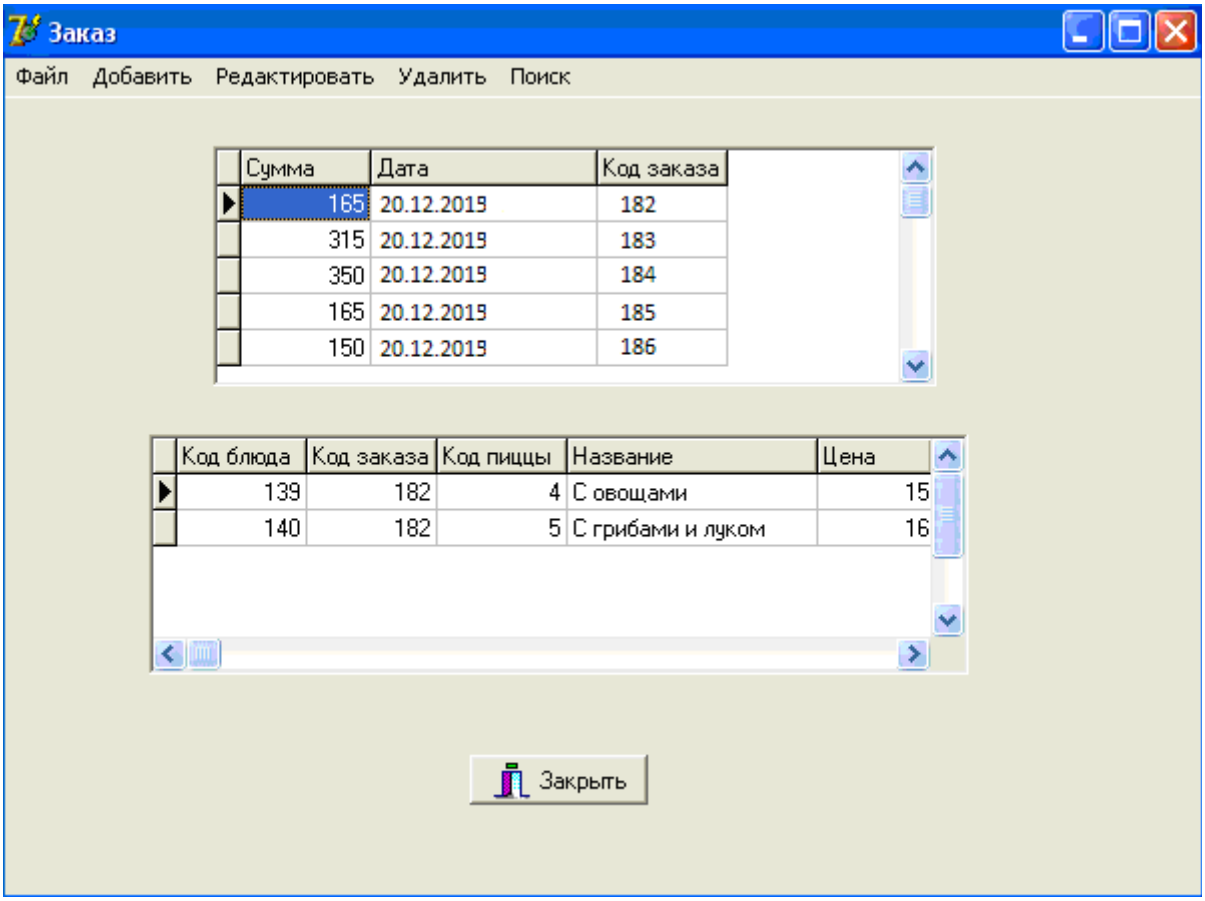


Рис.2.16. Результаты поиска

Поиск по коду заказа

Листинг 6. Поиск по коду заказа в документе Оформление заказа

```
procedure TForm6.N7Click(Sender: TObject);
begin
    if Form12.ShowModal = mrOK then
   begin
   with DataModule2.ADOTable5 do
   Begin
   Filter := 'ID_custom= ' + QuotedStr(Form12.Edit1.Text);
   Filtered := true;
   end
   end;
end;
```

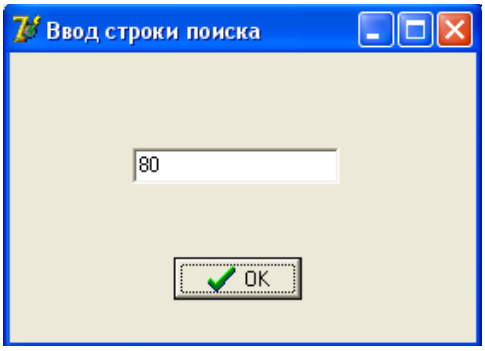


Рис.2.17. Поиск по коду заказа в документе Оформление заказа

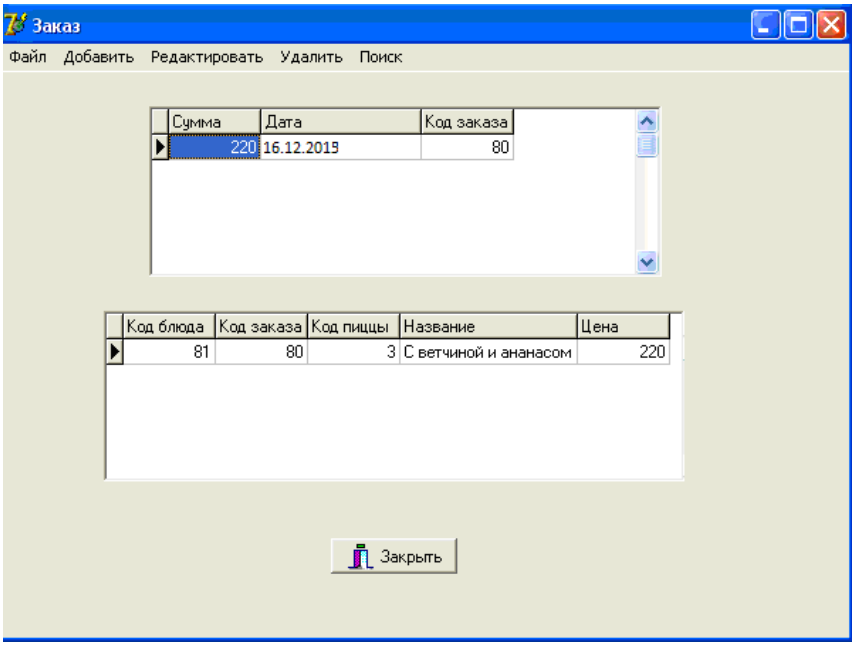


Рис. 2.18. Результаты поиска

2.2.2. Программная документация

Система необходима для автоматизации учета запасов на предприятии общественного питания.

Запуск системы происходит путем нажатия на иконку Project1.exe, в папке с файлами системы.

Также необходимо настроить строку подключения к базе данных, для этого следует обратиться к системному администратору.

Пример схемы навигации диалога пользователя представлен на рис. 2.19.

Появившись, главная форма предоставляет следующие возможности: Справочники (с формами Пицца и Состав пиццы); Поиск с различными вариантами поиска; Отчеты; Поступление продуктов; Сформировать меню; Оформление заказа.

На рис. 2.20. показано главное меню системы.

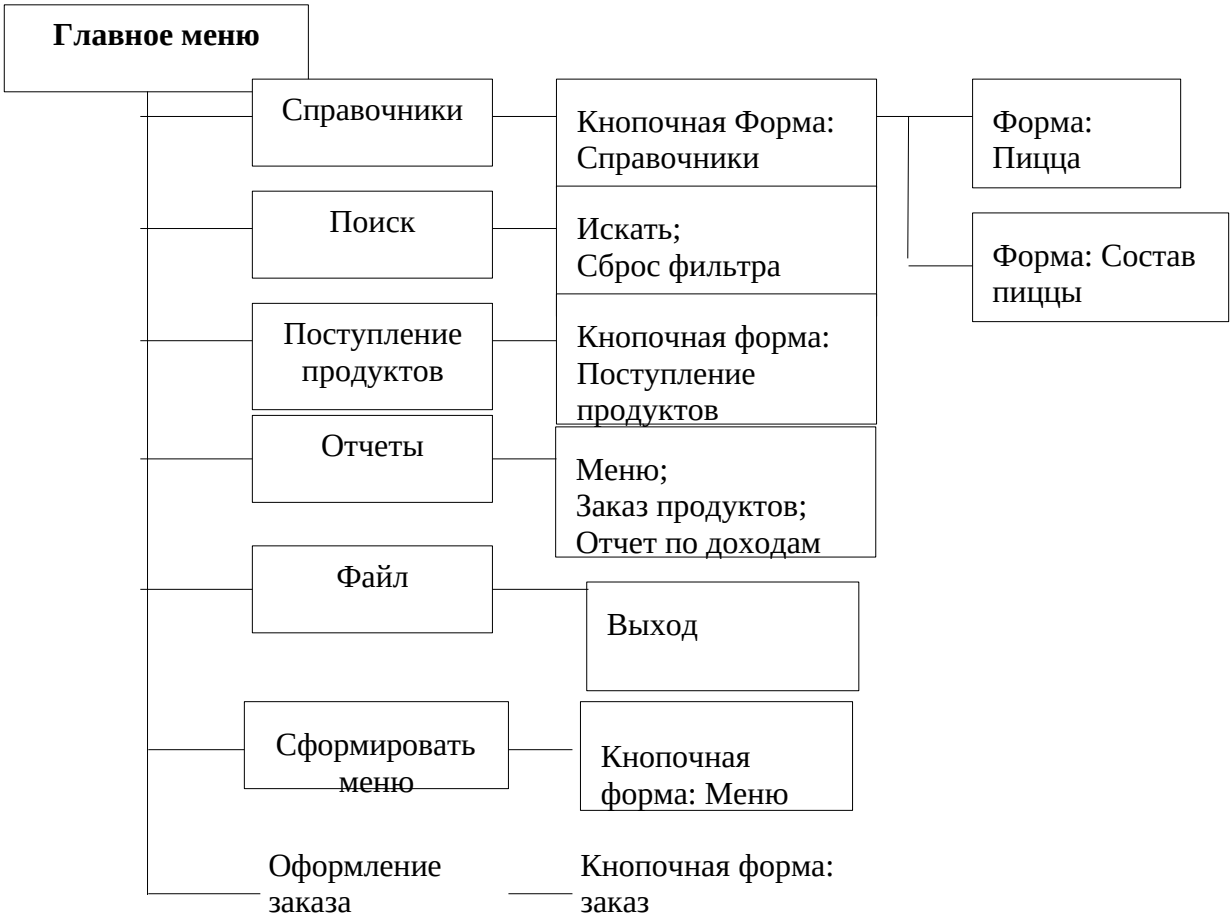


Рис. 2.19. Пример схемы навигации диалога пользователя

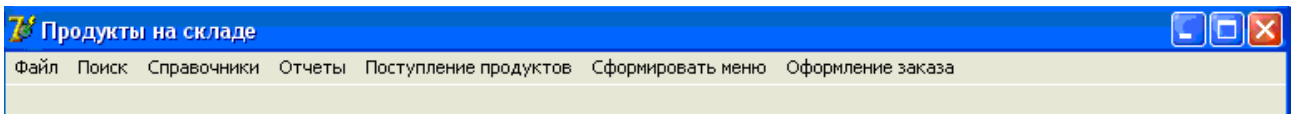


Рис. 2.20. Главное меню системы

Алгоритмы реализации процедур формирования выходной информации

1. Отчет «Меню»

Служит для вывода информации о сформированном меню

Листинг 7. Отчет «Меню»

```
procedure TForm1.N9Click(Sender: TObject);
begin
    Report1.QuickRep1.PreviewModal;
end;
```

2. Отчет «Заказ продуктов»

Служит для вывода информации о заказе продуктов на день.

Листинг №8. Отчет «Заказ продуктов»

```
procedure TForm1.N10Click(Sender: TObject);
begin
   Report2.QuickRep1.PreviewModal;
end;
```

Отчет сделан с использованием ADOQuery.

3. Отчет по доходам за период с группировкой по блюдам

Листинг №9. Отчет по доходам

```
procedure TReportForm3.BitBtn1Click(Sender: TObject);
var d1, d2, pn, cd:string;
i,idp, nz, cost, sum, gsum:integer;
begin
    if StringGrid1.RowCount>2 then StringGrid1.RowCount:=2;
    DataModule2.ADOQuery5.Close;
    DataModule2.ADOQuery6.Close;
    DataModule2.ADOQuery5.SQL.Clear;
```

```
    DataModule2.ADOQuery5.SQL.Add('SELECT Id_pizza, Pizza_name FROM
Pizza');
    DataModule2.ADOQuery5.Open;
    gsum:=0;
    i:=1;
    DataModule2.ADOQuery5.First;
    while not DataModule2.ADOQuery5.Eof do begin
      idp:=DataModule2.ADOQuery5.FieldByName('ID_pizza').Value;
      pn:=DataModule2.ADOQuery5.FieldByName('Pizza_name').Value;
      DateSeparator:='/';
      d1:=FormatDateTime('mm/dd/yyyy',DateTimePicker1.Date);
      d2:=FormatDateTime('mm/dd/yyyy',DateTimePicker2.Date);
      DataModule2.ADOQuery6.SQL.Clear;
      DataModule2.ADOQuery6.SQL.Add('SELECT Custom_content.ID_pizza,
Custom_content.ID_custom, Custom_content.Cost, Custom_content.Date FROM
Custom_content WHERE (((Custom_content.Date)>=#'+d1+'# And
(Custom_content.Date)<=#'+d2+'#)) AND (Custom_content.ID_pizza=:idpz)');
     DataModule2.ADOQuery6.Parameters.ParamByName('idpz').Value:=inttostr(idp);
      DataModule2.ADOQuery6.Open;
      StringGrid1.Cells[0,i]:=pn;

StringGrid1.RowCount:=StringGrid1.RowCount+DataModule2.ADOQuery6.RecordCo
unt;
      sum:=0;
      DataModule2.ADOQuery6.First;
      while not DataModule2.ADOQuery6.Eof do begin
        nz:=DataModule2.ADOQuery6.FieldByName('ID_custom').Value;
        cost:=DataModule2.ADOQuery6.FieldByName('Cost').Value;
        cd:=DataModule2.ADOQuery6.FieldByName('Date').Value;
        sum:=sum+cost;
        StringGrid1.Cells[1,i+1]:=inttostr(nz);
        StringGrid1.Cells[2,i+1]:=inttostr(cost);
```

```
            StringGrid1.Cells[3,i+1]:=cd;
            DataModule2.ADOQuery6.Next;
            i:=i+1;
          end;
          gsum:=gsum+sum;
          StringGrid1.RowCount:=StringGrid1.RowCount+1;
          StringGrid1.Cells[1,i+1]:='СУММА:';
            StringGrid1.Cells[2,i+1]:=inttostr(sum)+' руб';
             i:=i+1;
          DataModule2.ADOQuery5.Next;
          StringGrid1.RowCount:=StringGrid1.RowCount+1;
   i:=i+1;
  end;
   StringGrid1.RowCount:=StringGrid1.RowCount+1;
   StringGrid1.Cells[1,i+1]:='ОБЩАЯ СУММА:';
   StringGrid1.Cells[2,i+1]:=inttostr(gsum)+' руб';
end;
```

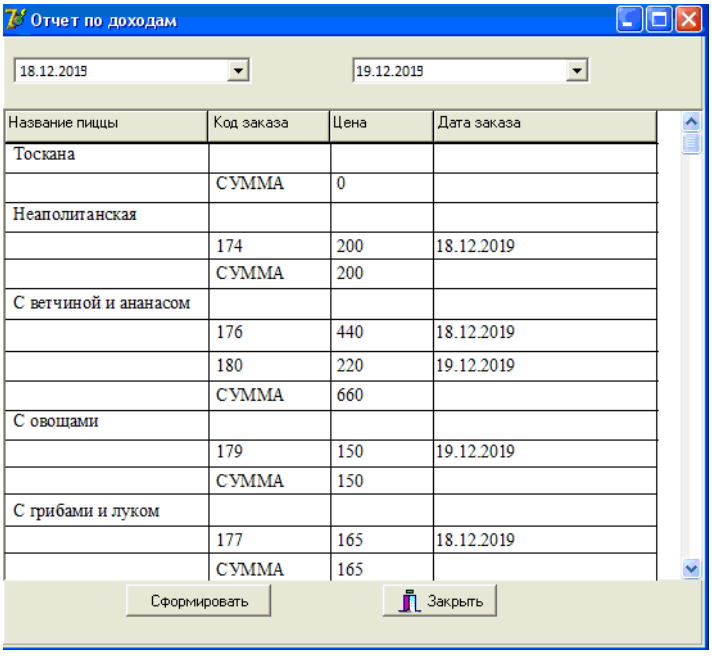


Рис.2.21. Отчет по доходам

2.2.3. Расчет надежности информационной системы

По структурной схеме надежности технической системы, требуемому значению вероятности безотказной работы системы и значениям интенсивностей отказов ее элементов (табл. 2.14) требуется:

1. Построить график изменения вероятности безотказной работы системы от времени наработки в диапазоне снижения вероятности до уровня 0.1 - 0.2.

2. Определить - процентную наработку технической системы.

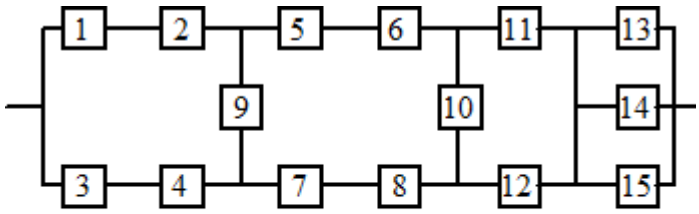
3. Обеспечить увеличение - процентной наработки не менее, чем в 1.5 раза за счет:

а) повышения надежности элементов;

б) структурного резервирования элементов системы.

Все элементы системы работают в режиме нормальной эксплуатации (простейший поток отказов). Резервирование отдельных элементов или групп элементов осуществляется идентичными по надежности резервными элементами или группами элементов. Переключатели при резервировании считаются идеальными.

Схема для варианта 35 показана на рисунке 2.22, значения надежности элементов в таблице 2.14.



Вариант 35

Рисунок 2.22 – Структурная схема надежности системы.

Таблица 2.14

Численные значения параметров

№ вар.	γ, %	Интенсивности отказов элементов, λ_i, x10-6 1/ч														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
35	95	0.65	0.4		0.65		0.4		0.65	0.5						

1. Элементы 1 и 2 в исходной схеме соединены последовательно. Заменяем их элементом A, для которого $p_A = p_1 p_2$

2. Элементы 3 и 4 в исходной схеме соединены последовательно. Заменяем их элементом B, для которого $p_B = p_3 p_4$

3. Элементы 5 и 6 в исходной схеме соединены последовательно. Заменяем их элементом C, для которого $p_C = p_5 p_6$

4. Элементы 7 и 8 в исходной схеме соединены последовательно. Заменяем их элементом D, для которого $p_D = p_7 p_8$

5. Элементы 13, 14 и 15 в исходной схеме соединены параллельно. Заменяем их элементом E, для которого $p_E = 1 - (1 - p_{13})(1 - p_{14})(1 - p_{15})$

6. После преобразований схема приобретает вид, показанный на рисунке 2.23.

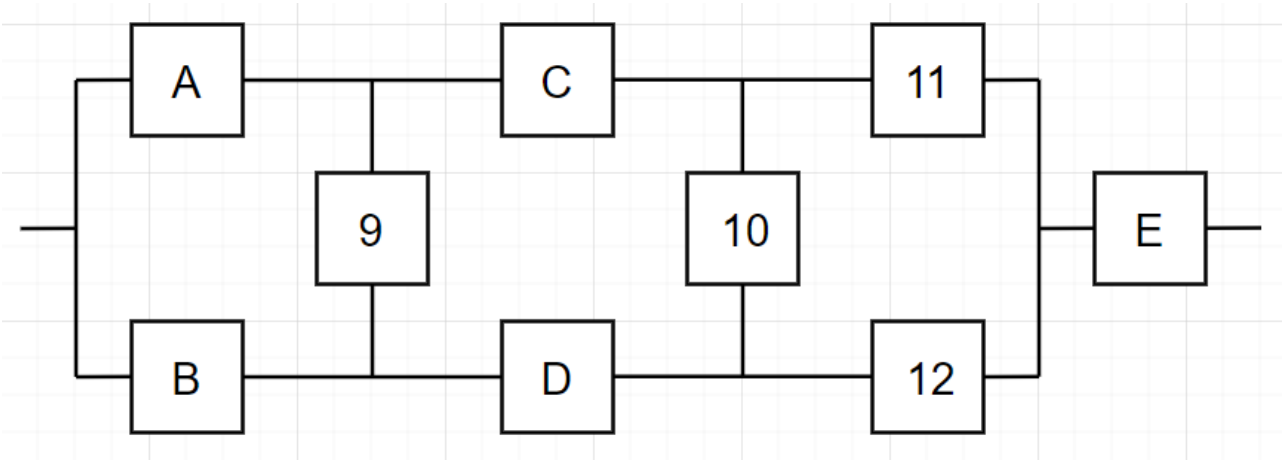


Рисунок 2.23 – Преобразованная схема.

Элементы A, B, C, D, 11, 12, 9, 10 образуют мостиковую систему, заменим эту систему квазиэлементом F. Для расчета вероятности безотказной работы воспользуемся методом разложения относительно особого элемента, в качестве

которого выберем элементы 9 и 10. Тогда:

$$p_F = p_9 p_{10} P(p_9 = 1, p_{10} = 1) + p_9 q_{10} P(p_9 = 1, p_{10} = 0) + q_9 p_{10} P(p_9 = 0, p_{10} = 1) + + q_9 p_{10} P(p_9 = 0, p_{10} = 0),$$

Где:

$P(p_9 = 1, p_{10} = 1) = (1 - q_A q_B)(1 - q_C q_D)(1 - q_{11} q_{12})$ - вероятность безотказной работы мостиковой схемы при абсолютно надежном элементе 9 и 10, рисунок 2.24;

$P(p_9 = 1, p_{10} = 0) = (1 - q_A q_B)(1 - (1 - p_C p_{11})(1 - p_D p_{12}))$ - вероятность безотказной работы мостиковой схемы при абсолютно надежном элементе 9 и отказавшем элементе 10, рисунок 2.25;

$P(p_9 = 0, p_{10} = 1) = (1 - (1 - p_A p_C)(1 - p_B p_D))(1 - q_{11} q_{12})$ - вероятность безотказной работы мостиковой схемы при отказавшем элементе 9 и абсолютно надежном элементе 10, рисунок 2.26;

$P(p_9 = 0, p_{10} = 0) = (1 - (1 - p_A p_C p_{11})(1 - p_B p_D p_{12}))$ - вероятность безотказной работы мостиковой схемы при отказавшем элементе 9 и 10, рисунок 2.27.

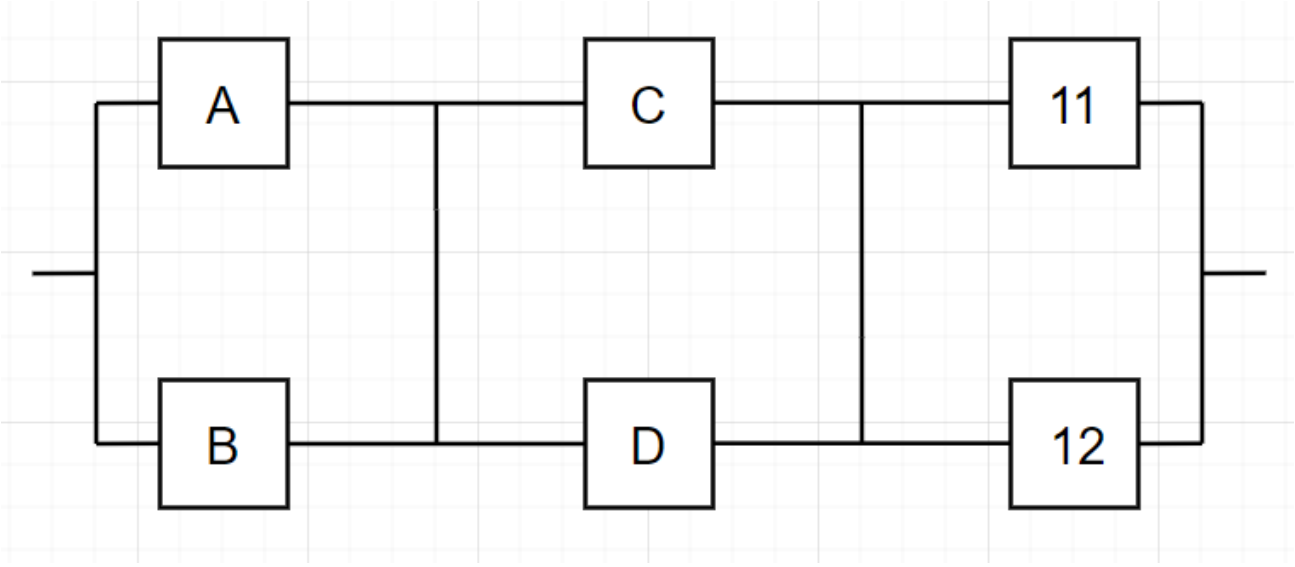


Рисунок 2.24 – Вариант работы мостиковой системы 1.

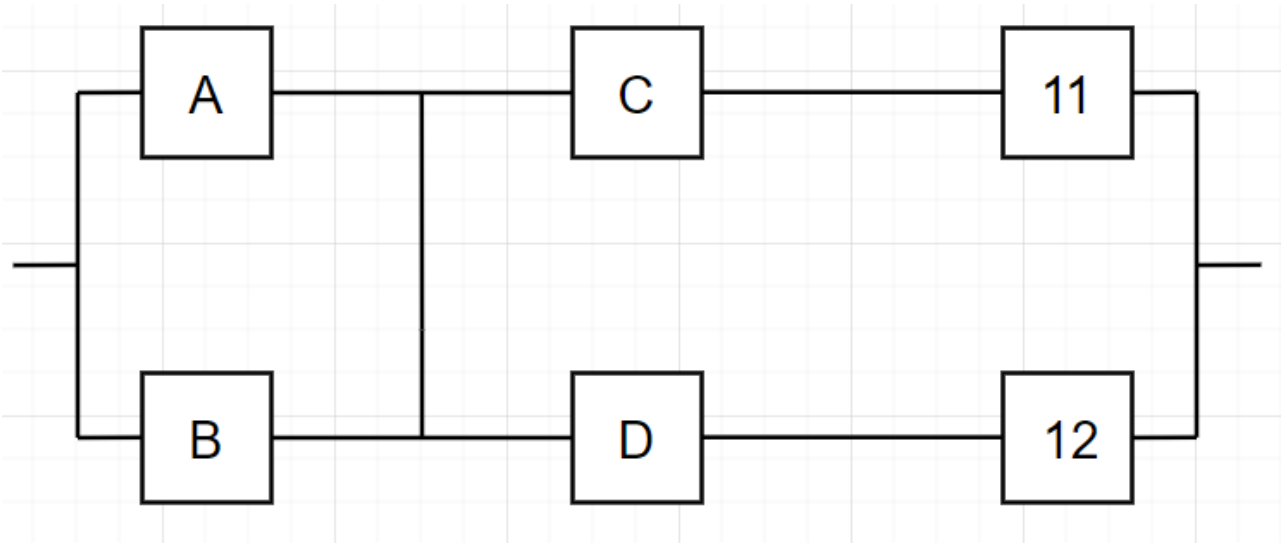


Рисунок 2.25 – Вариант работы мостиковой системы 2.

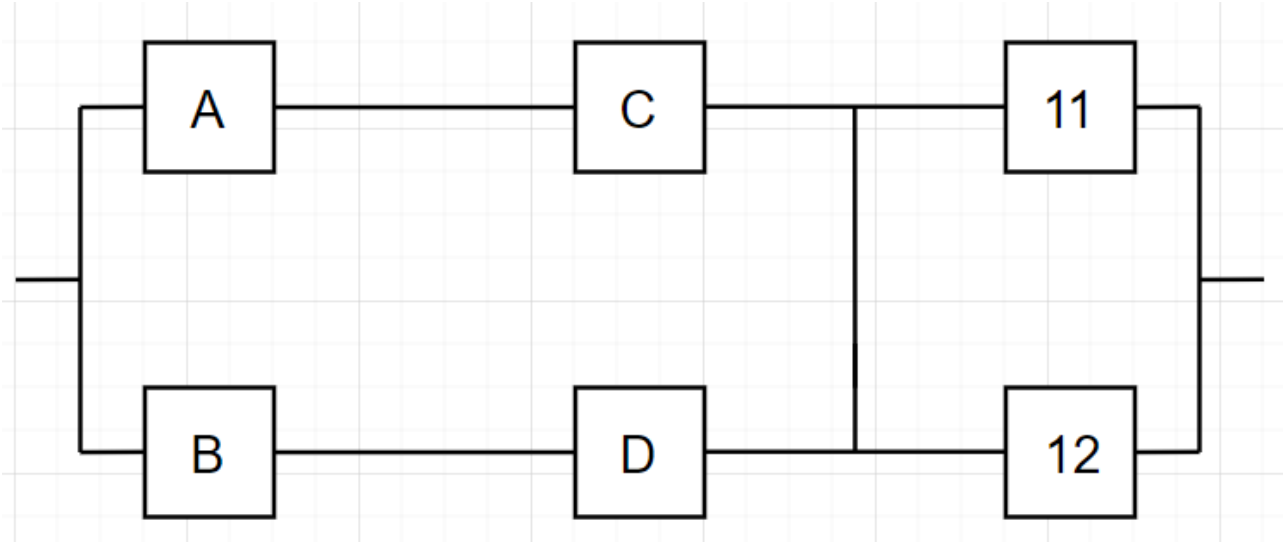


Рисунок 2.26 – Вариант работы мостиковой системы 3.

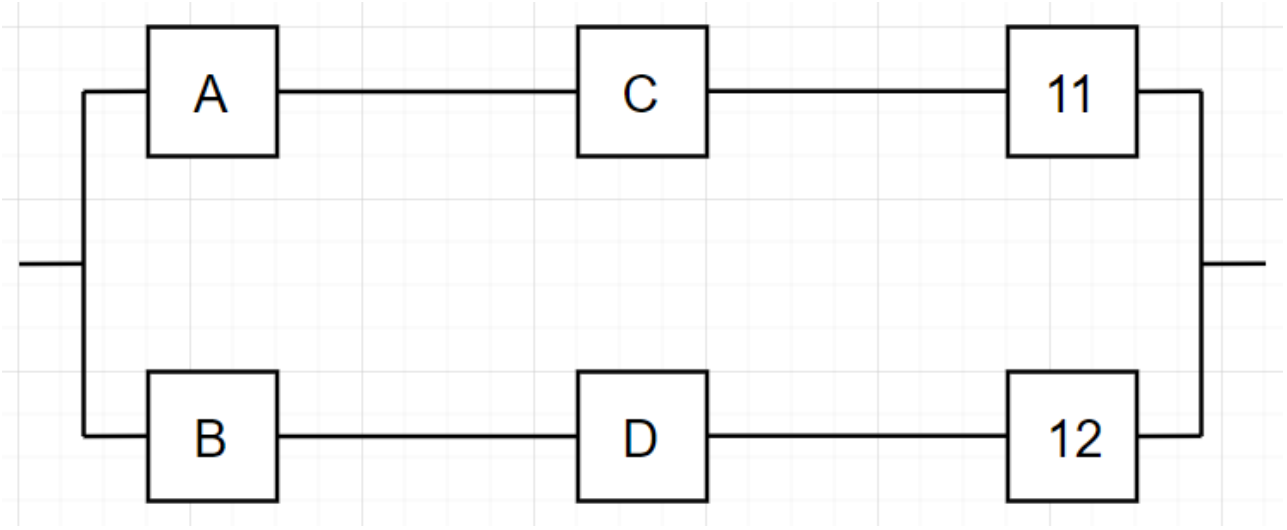


Рисунок 2.27 – Вариант работы мостиковой системы 4.

7. После всех преобразований схема принимает вид, показанный на рисунке 2.28.

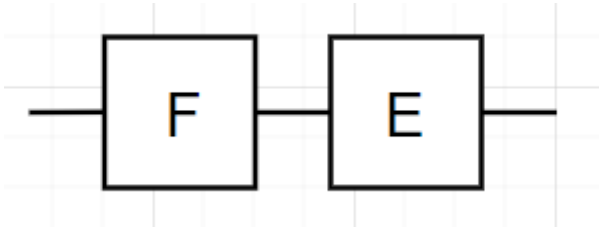


Рисунок 2.28 – Окончательно преобразованная схема.

8. В преобразованной схеме (рис. 2.29) элементы F и E образуют последовательное соединение. Тогда вероятность безотказной работы всей системы $P = p_E p_F$.

9. Так как по условию все элементы системы работают в периоде нормальной эксплуатации, то вероятность безотказной работы элементов системы подчиняются экспоненциальному закону: $p_i = \exp(-\lambda_i t)$.

10. Результаты расчетов вероятностей безотказной работы исходной схемы для наработки до $1 \cdot 10^6$ часов представлены в таблице 2.15.

11. Результаты расчетов вероятностей безотказной работы квазиэлементов A, B, C, D, E, F также представлены в таблице 2.15.

Таблица 2.15

Результаты расчетов

Элемент	λ_i, $x10^{-6}$ $ч^{-1}$	Наработка t, $x\ 10^6$ ч											
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	0.142	0.213
1,4,5,8	0.65	0.937	0.878	0.822	0.771	0.722	0.677	0.634	0.594	0.557	0.522	0.911	0.870
2,3,6,7	0.4	0.960	0.923	0.886	0.852	0.818	0.786	0.755	0.726	0.697	0.670	0.944	0.918
9-15	0.5	0.951	0.904	0.860	0.818	0.778	0.740	0.704	0.670	0.637	0.606	0.931	0.898
A,B, C, D	-	0.900	0.810	0.729	0.657	0.591	0.532	0.479	0.431	0.388	0.349	0.861	0.799
E	-	0.99988	0.99913	0.997	0.994	0.989	0.982	0.974	0.964	0.952	0.939	0.99967	0.998

F	-	0.976	0.914	0.825	0.724	0.619	0.520	0.429	0.349	0.281	0.224	0.954	0.903
P	-	0.976	0.913	0.823	0.719	0.613	0.511	0.418	0.337	0.268	0.210	0.954	0.902
1`,4`,5`,8`	0.251	0.975	0.951	0.927	0.904	0.882	0.860	0.839	0.818	0.798	0.778	0.965	0.948
F`	-	0.989	0.957	0.909	0.847	0.778	0.704	0.630	0.557	0.488	0.425	0.978	0.952
P`	-	0.989	0.956	0.906	0.842	0.769	0.692	0.613	0.537	0.465	0.399	0.977	0.951
A``, B``, C``, D``	-	0.936	0.876	0.820	0.768	0.719	0.673	0.630	0.590	0.552	0.517	0.910	0.868
F``	-	0.988	0.956	0.907	0.845	0.774	0.700	0.624	0.552	0.483	0.419	0.977	0.951
P``	-	0.988	0.956	0.904	0.840	0.766	0.687	0.608	0.532	0.460	0.393	0.977	0.950

12. На рисунке 2.29 представлен график зависимости вероятности безотказной работы системы P от времени (наработки) t.

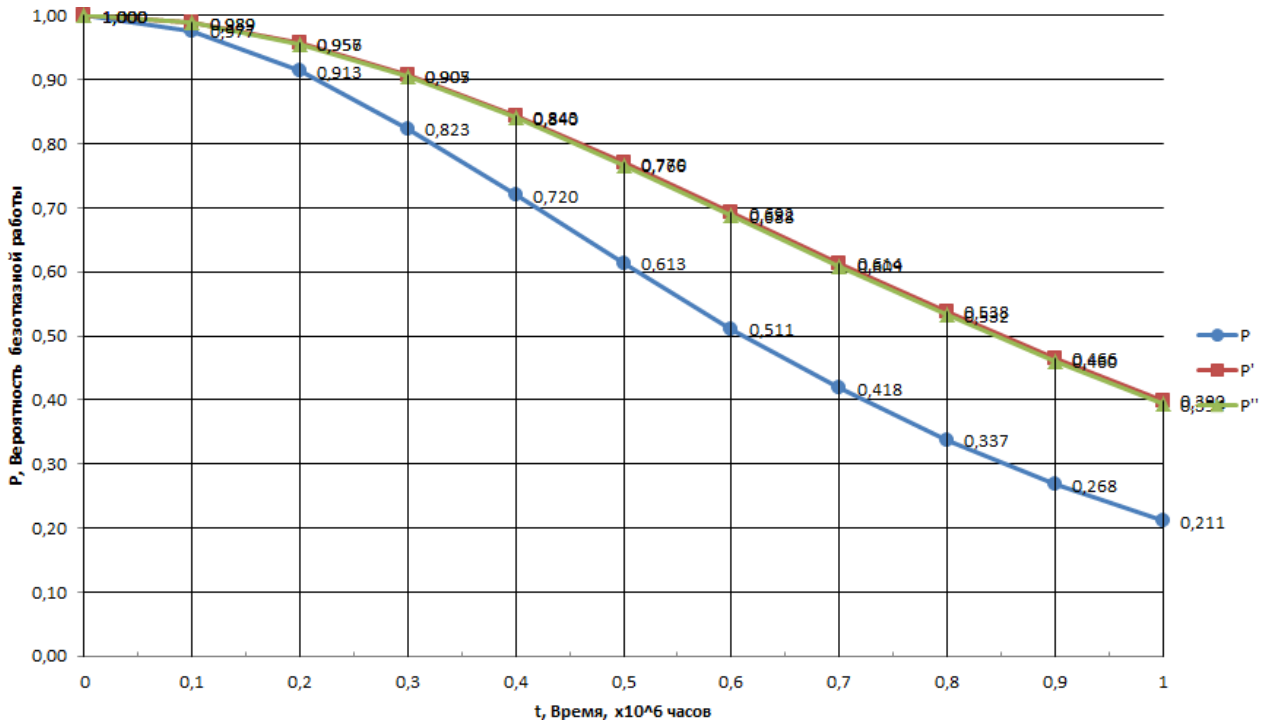


Рисунок 2.29 –График зависимости вероятности безотказной работы системы от времени наработки.

13. По графику (рис. 2.29, кривая P) находим для γ = 95% (P_γ = 0.95) γ - процентную наработку системы $T_\gamma = 0.142 \cdot 10^6$ ч.

14. Проверочный расчет при $t = 0.142 \cdot 106$ ч показывает (таблица 2.15), что $P_\gamma = 0.954156 \approx 0.95$.

15. По условиям задания повышенная γ - процентная наработка системы $T_\gamma' = 1.5 \cdot T_\gamma = 1.5 \cdot 0.142 \cdot 10^6 = 0.213 \cdot 10^6$ ч.

16. Расчет показывает (таблица 2.15), что при $t = 0.213 \cdot 10^6$ ч для элементов преобразованной схемы (рис. 2.28) $p_E = 0.9989$ и $p_F = 0.9037$. Следовательно, из двух последовательно соединенных элементов минимальное значение вероятности безотказной работы имеет квазиэлемент F (мостиковая система в исходной схеме после первого преобразования, рисунок 2.23) и именно увеличение его надежности даст максимальное увеличение надежности системы в целом.

17. Для того чтобы при $T_\gamma' = 0.213 \cdot 10^6$ ч система в целом имела вероятность безотказной работы $P_\gamma = 0.95$, необходимо, чтобы элемент F имел вероятность безотказной работы

$$p_F = \frac{p_\gamma}{} = \frac{0.95}{0.9989} = 0.951.$$

18. При этом значении элемент F останется самым ненадежным в схеме и рассуждения в п.16 останутся верными.

19. Очевидно, значение p_F, полученное в п.17, является минимальным для выполнения условия увеличения наработки не менее, чем в 1.5 раза, при более высоких значениях p_F увеличение надежности системы будет большим.

20. Для определения минимально необходимой вероятности безотказной работы элементов мостиковой системы квазиэлемента F, целесообразно использовать графо-аналитический метод. Для этого строим график зависимости $p_F = f(p_A, p_B, p_C, p_D)$, так как элементы A, B, C, D имеют одинаковую и при этом наибольшую вероятность отказа в мостиковой системе и располагаются на диагоналях системы. График представлен на рис. 2.30.

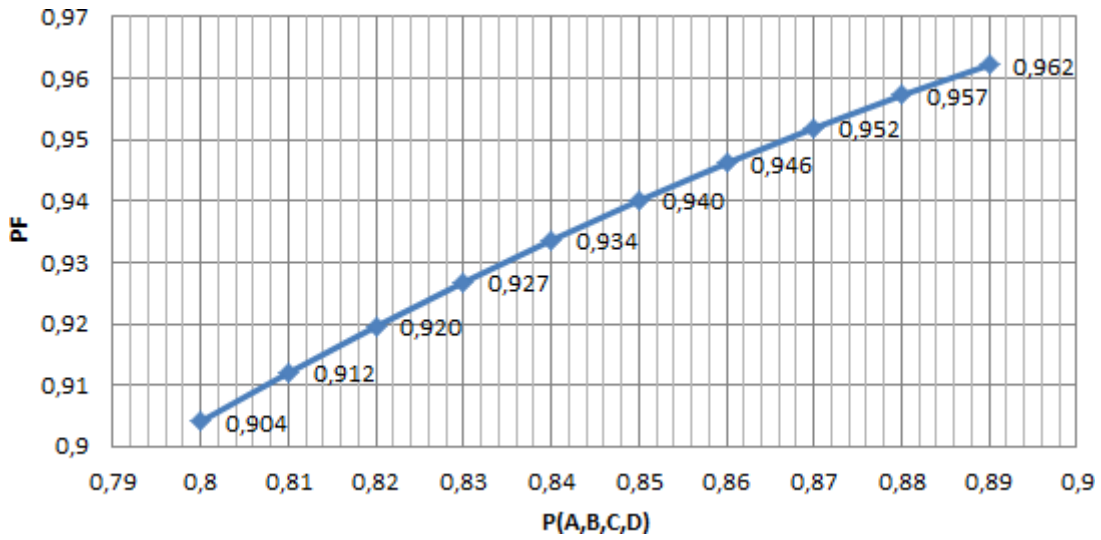


Рисунок 2.30 – График зависимости вероятности безотказной работы мостиковой системы квазиэлемента F от вероятности безотказной работы квазиэлементов A, B, C, D.

21. По графику при $p_F = 0.951$ находим $p'_{A,B,C,D} \approx 0.87$.

22. Элементы A, B, C, D составные и имеют одинаковую структуру, представленную двумя элементами, соединенными последовательно и имеющими интенсивность появления неисправностей 0.65 и 0.4×10^{-6} 1/ч. Очевидно, что нужно повышать надежность наименее надежных элементов, а именно 1, 4, 5, 8.

23. Для определения того, насколько именно необходимо понизить интенсивность появления неисправностей, выполним расчет, взяв значения вероятности безотказной работы из таблицы 2.15 и п.21:

$$p'_{1,4,5,8} = \frac{p'_{A,B,C,D}}{p_{2,3,6,7}} = \frac{0.87}{0.9183} = 0.947$$

24. Так как по условиям задания все элементы работают в периоде нормальной эксплуатации и подчиняются экспоненциальному закону, то для элементов 1, 4, 5, 8 при $t = 0.213 \cdot 106$ находим

$$\lambda'_{1} = \lambda'_{4} = \lambda'_{5} = \lambda'_{8} = \frac{p_{1,4,5,8}}{t} = \frac{\ln 0.947}{0.213 \cdot 10^6} = 0.2536 \cdot 10^{6}\ \text{ч}^{-1}.$$

25. Таким образом, для увеличения γ - процентной наработки системы необходимо увеличить надежность элементов 1, 4, 5, 8 и снизить интенсивность их отказов с 0.65 до $0.2536 \cdot 10^{-6}$ ч$^{-1}$, т.е. в 2.56 раза.

26. Результаты расчетов для системы с увеличенной надежностью элементов 1, 4, 5, 8 приведены в таблице 2.15. Там же приведены расчетные значения вероятности безотказной работы мостиковой системы элемента F` и системы в целом P`. При $t = 0.213 \cdot 10^6$ ч вероятность безотказной работы системы $P' = 0.9512 \approx 0.95$, что соответствует условиям задания. График приведен на рис 2.29.

27. Для второго способа увеличения вероятности безотказной работы системы - структурного резервирования - по тем же соображениям (см. п. 16) также выбираем элемент F, вероятность безотказной работы которого после резервирования должна быть не ниже $p''_F = 0.951$.

28. Для повышения надежности элемента F –мостиковой системы, необходимо повысить надежность ее частей. Наименее надежными элементами системы являются элементы A, B, C, D, поэтому целесообразно повышать их надежность. Так как элементы A, B, C, D состоят из последовательно соединенных элементов, резервирование означает увеличение общего числа элементов. Аналитически определить минимально необходимое количество элементов невозможно, т.к. число элементов должно быть целым и функция

$p_F = f(n)$ дискретна.

29. Для повышения надежности систем последовательно соединенных элементов (1-2, 3-4, 5-6, 7-8) добавляем к ней элементы, идентичные по надежности исходным элементам 1, 4, 5, 8 и соединенные с ними параллельно, до тех пор, пока вероятность безотказной работы квазиэлементов A, B, C, D (систем исходных элементов 1-2, 3-4, 5-6, 7-8)не достигнет значения $p''_{A,B,C,D} \approx 0.87$ (рассчитано в п. 21).

30. Схема соединения элементов при резервировании показана на рисунке 2.31.

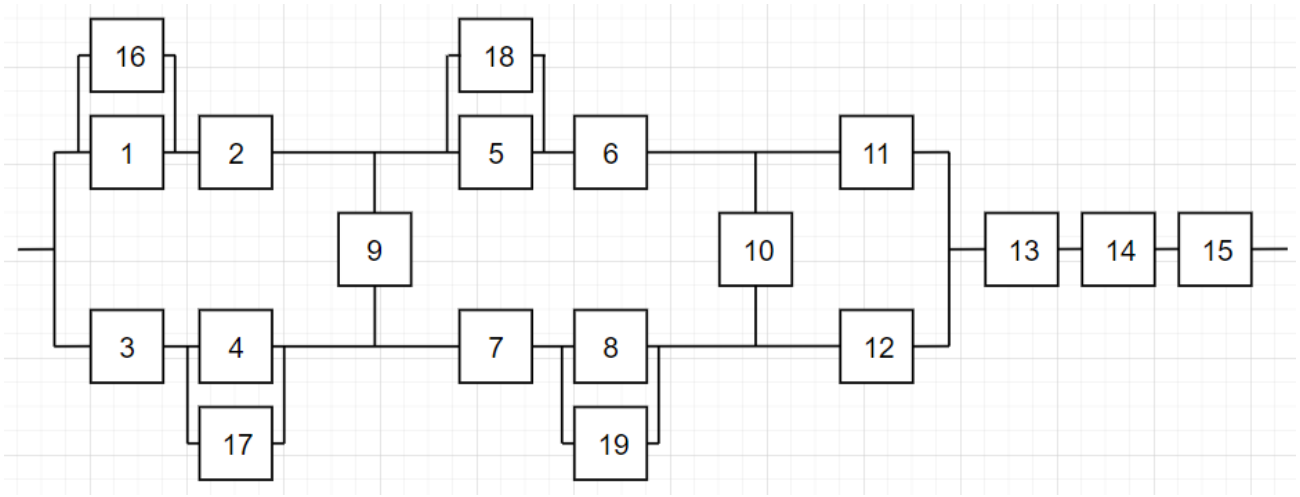


Рисунок 2.31 – Схема соединения элементов при резервировании.

31. Вероятность безотказной работы квазиэлементов A, B, C, D с резервированием наименее надежного элемента расчитывается как:

$p''_{A,B,C,D} = p_{2,3,6,7} * (1 - \prod_{n}(1 - p_{1,4,5,8}))$, где n- кратность резервирования.

32. Проведем расчет для увеличивающейся кратности резервирования, начиная с n=2.

33. По результатам расчета при кратности резервирования равным 2, вероятность безотказной работы квазиэлементов A, B, C, D равна 0.8689 $\approx$ 0.87, что удовлетворяет расчету п.21, а значит для повышения надежности до требуемого уровня необходимо в исходной схеме параллельно элементам 1, 4, 5, 8 включить элементы 16, 17, 18, 19, с идентичной надежностью.

34. Результаты расчетов вероятностей безотказной работы мостиковой системы с резервированием составляющих ее элементов F`` и системы в целом P`` представлены в таблице 2.15.

35. Расчеты показывают, что при $t = 0.213 \cdot 106$ ч $P' = 0.9513 > 0.95$, что соответствует условию задания.

На рис. 2.29 нанесены кривые зависимостей вероятности безотказной работы системы после повышения надежности элементов 1, 4, 5, 8 (кривая P') и после структурного резервирования (кривая P'').

					ДП – 2068280 – 09.03.02 – 35 - 2020			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
					Обоснование экономической эффективности проекта	Литера	Лист:	Листов:
Разработал		Степанов А.И.		10.06 .2020		д	93	16
Руководитель		Алексеев В.В.				ТвГТУ, ИСТ-436		
Консультант		Алексеев В.В.						
Утвердил		Палюх Б.В.						

3. Обоснование экономической эффективности проекта

3.1. Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности

Обоснование выбора методики предполагает:

- идентификацию задачи обоснования экономической эффективности проекта;
- аналитический обзор методик расчета экономической эффективности, имеющих отношение к проблематике проекта;
- выбор и обоснование конкретной методики расчета экономической эффективности;
- краткую характеристику и описание выбранной методики расчета экономической эффективности проекта [11].

3.1.1. Постановка задачи расчета экономической эффективности

При постановке задачи обоснования экономической эффективности проекта определяются:

- вид информационного ресурса, созданного в ходе дипломного проектирования, - информационная система;
- формируется представительный набор показателей экономической эффективности проекта (экономический эффект, коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, срок окупаемости капитальных вложений и др., в том числе – и таких современных специфических экономических показателей для информационных систем, как общая стоимость владения);
- принимается решение о виде рассчитываемого экономического эффекта (предварительный, потенциальный, гарантированный, фактический или др.).

Под экономической эффективностью программного изделия (ПИ) (в данном случае ИС) понимается мера соотношения затрат и результатов функционирования ПИ.

К основным показателям экономической эффективности относятся:

Экономический эффект – результат внедрения какого–либо мероприятия, выраженный в стоимостной форме, в виде экономии от его осуществления. Так, для организаций, использующих ПИ, основными источниками экономии являются:

- улучшение показателей их основной деятельности, происходящее в результате использования ПИ;
- сокращение сроков освоения новых ПИ за счет их лучших эргономических характеристик;
- повышение технического уровня, качества и объемов вычислительных работ;
- увеличение объемов и сокращение сроков переработки информации;
- уменьшение численности персонала;
- снижение трудоемкости работ программистов при программировании прикладных задач с использованием новых ПИ в организации - потребителе ПИ;
- снижение затрат на эксплуатационные материалы.

Коэффициент экономической эффективности капитальных вложений показывает величину годового прироста прибыли, образующуюся в результате производства или эксплуатации ПИ, на один рубль единовременных капитальных вложений.

Срок окупаемости (величина, обратная коэффициенту эффективности) - показатель эффективности использования капиталовложений – представляет собой период времени, в течение которого произведенные затраты на ПИ окупаются полученным эффектом.

Предварительный экономических эффект рассчитывается до выполнения разработки на основе данных технических предложений и прогноза использования.

Потенциальный экономический эффект рассчитывается по окончании разработки на основе достигнутых технико-экономических характеристик и

прогнозных данных о максимальных объемах использования ПИ в народном хозяйстве.

Гарантированный экономический эффект рассчитывается в виде гарантированного экономического эффекта для конкретного объекта внедрения и общего гарантированного внедрения по ряду объектов. Гарантированный общий экономический эффект рассчитывается при постановке ПИ на производство на основе обобщения фактических показателей использования ПИ (по ряду объектов внедрения), а также данных об объемах внедрения ПИ, соответствующих возможностям изготовления, внедрения и сопровождения.

Фактический экономический эффект рассчитывается на основе данных учета и сопоставления затрат и результатов при конкретных применениях ПИ. Фактический эффект рассчитывается от одного программовнедрения конкретного ПИ на конкретном объекте, а также общий экономический эффект от использования конкретного ПИ на всех объектах внедрения за расчетный период.

Показатели экономической эффективности ПИ определяются:

- экономической оценкой результатов влияния ПИ на конечный результат их использования (основное направление анализа и расчета показателей эффективности - для прикладных ПИ);
- экономической оценкой результатов влияния на технологические процессы подготовки, передачи, переработки данных в вычислительных системах (основное направление анализа и расчета эффективности - для ПИ организации вычислительных процессов и эксплуатации средств вычислительной техники и ПИ, расширяющих функции операционных систем);
- экономической оценкой результатов влияния ПИ на технологический процесс создания новых ПИ (основное направление анализа и расчета показателей эффективности - для инструментально-технологических средств разработки и производства программного обеспечения).

3.1.2. Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности

В последнее время широкое распространение получила методика оценки общей стоимости владения (Total Cost of Ownership – TCO). TCO – количественный показатель, зависящий от стоимости установленного оборудования и ПО, а также стоимости поддержки и возможного развития ИС. Его очевидное достоинство – относительная простота вычисления и возможность приведения к единице установленного оборудования.

Для оценки экономической эффективности проектируемой ИС представляется целесообразным использовать методику расчета экономической эффективности программных средств вычислительной техники.

Эта методика обладает следующими достоинствами:

- является базовой (на ее основе формируется большинство методик по обоснованию экономической эффективности программных изделий);
- имеет хорошее методическое содержание и оформление;
- содержит расширенное приложение с законченными примерами расчетов;
- отличается функциональной полнотой комплекса используемых алгоритмов расчета, экономических показателей и примеров.

Основным недостатком, не имеющим решающего значения, является устранение иллюстрирующего материала и необходимость корректировки некоторых соотношений. Рассматриваемая методика при необходимости может быть расширена и дополнена материалами из списка проанализированных специализированных публикаций по проблематике экономической эффективности программных средств.

3.1.3. Особенности выбранной методики расчета экономической эффективности

Назначение методики - установление единых методических принципов анализа и расчета показателей экономической эффективности всех видов программных средств (ПС) вычислительной техники, включая персональные ЭВМ:

- ПС вычислительных процессов и эксплуатации средств вычислительной техники;
- ПС, расширяющих функции операционных систем;
- инструктивно-технологических средств программирования и производства программного обеспечения;
- прикладных ПС, реализующих математические методы решения задач;
- прикладных ПС общего, функционального и специального назначения

и т.п.

Методика является обязательной для всех сфер создания и применения программных средств, а также может служить основанием для разработки и утверждения отраслевыми министерствами и ведомствами методических указаний и инструкций, она обеспечивает возможность расчета показателей экономической эффективности ПС на всех стадиях их жизненного цикла (системного анализа и выработки технических заданий на разработку программ, проектирования, испытания и выпуска опытных образцов ПС, производства и поставка программной продукции, использование ее в народном хозяйстве).

Результаты анализа и расчета показателей экономической эффективности ПС используются при планировании, оценке деятельности (включая статистическую отчетность) и определение размеров отчисления в фонды экономического стимулирования организаций, проектирующих, внедряющих и использующих ПС, в зависимости от величины экономического эффекта, а также служат для обоснования оптовых цен на программную продукцию.

Показатели экономической эффективности использования ПС в народном хозяйстве учитываются при обосновании плановых показателей эффективности применения вычислительной техники, таких как экономия от снижения себестоимости продукции (работ, услуг), увеличение объема производства, экономия вычислительных ресурсов в пределах плановых заданий.

Определение эффективности программных средств основано на принципах определения экономической эффективности производства и использования в народном хозяйстве новой техники.

Настоящая методика разработана на основе и в развитии методики (основных положений) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений с учетом специфики ПС.

Главными методическими принципами расчета показателей эффективности ПС являются принцип анализа и определения экономической эффективности по разнице приведенных затрат на:

- базовый (выбранный для сравнения);
- новый варианты ПС и принцип обеспечения тождественности результатов сравниваемых вариантов.

Приведенные затраты определяются с использованием нормативного коэффициента эффективности капитальных вложений $E_н$=0,15.

Эффективность затрат на ПС определяется путем сравнения расчетного коэффициента экономической эффективности капитальных вложений на мероприятия по внедрению вычислительной техники $E_{нвт}$.

Экономический эффект на стадии использования ПС рассчитывается по показателям замены ранее используемого ПС более прогрессивным или по показателям включения в систему нового ПС с целью автоматизации ранее не автоматизированных или не полностью автоматизированных функций.

3.2. Расчет показателей экономической эффективности информационной подсистемы

Основными источниками экономии являются повышение технического уровня и качества вычислительных и проектных работ, повышение надежности функционирования вычислительной техники, повышение коэффициента использования вычислительных ресурсов и каналов передачи информации, сокращение сроков создания и освоения новых ПС за счет сокращения трудоемкости алгоритмизации, программирования и отладки программ, уменьшение численности персонала, в том числе высококвалифицированного персонала, сокращение расхода машинного времени на отладку и сдачу задач в промышленную эксплуатацию, увеличение объемов и сокращение сроков переработки информации, повышение производительности труда программистов, персонала и других специалистов, снижение затрат на материалы (бумага, магнитные носители) и другие эксплуатационные расходы.

Годовой экономический эффект от использования ПС как элемента новой или усовершенствованной технологии проектирования и ведения вычислительного процесса или процесса создания новых ПС определяется в соответствии с по формуле 3.1:

$$Э = З_1 - З_2 \qquad (3.1)$$

где Э - годовой экономический эффект от использования ПС в вычислительных процессах, руб.; $З_1$, $З_2$ - приведенные затраты.

Приведенные затраты (Зi, i=1,2), выполняемых по базовой и новой технологии ведения вычислительного процесса (базовому и новому ПС), рассчитываются по формуле 3.2:

$$З_i = C_i + E_н * K_i \qquad (3.2)$$

где Ci – себестоимость (текущие эксплуатационные затраты), руб.;

Ен – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, равный 0,15;

Ki – капитальные вложения, связанные с использованием ПС, руб.

Подстановка в формулу (3.1) расшифровки затрат по формуле (3.2), перестановка членов и ввод некоторых новых обозначений дают ряд разновидностей формулы (3.1), использующихся в расчетах (формулы 3.3 и 3.4):

$$Э = (C_1 + E_н * K_1) - (C_2 + E_2 * K_2) \quad (3.3)$$

$$Э = (C_1 - C_2) - E_2 * (K_2 - K_1) \quad (3.4)$$

где C_1, C_2 – себестоимость, выполняемых по базовому и новому вариантам ПС, руб.;

K_1, K_2 – капитальные вложения по базовому и новому вариантам ПС, руб.;

Ен – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15 (утверждают на основе нормативов);

Формулы (3.3) и (3.4), содержащие расшифровку приведенных затрат, являются основными в расчетах экономической эффективности ПС.

В расчетах экономической эффективности учитываются только те статьи текущих затрат, которые изменяются в результате внедрения нового ПС.

Текущие затраты (себестоимость) пользователя при эксплуатации ПС состоят из затрат на заработную плату при подготовке данных и анализе результатов их обработки, затрат на оплату времени работы вычислительных ресурсов, устройства ввода-вывода, средств массовой памяти, коммуникационных средств.

При использовании ПС как средства автоматизации программирования в составе текущих затрат учитывается заработная плата программистов.

При расчете капитальных вложений в ПС анализируются затраты изготовителя (или разработчика) и пользователя ПС независимо от источников их финансирования. К таким затратам при использовании ПС могут относиться:

- затраты разработчика на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;
- затраты пользователя на приобретение ПС, осуществляемые пользователем через механизм цен и хоздоговорных отношений;
- затраты пользователя на привязку и освоение ПС;
- затраты пользователя на доукомплектование техническими средствами;
- затраты пользователя на пополнение оборотных фондов, связанные с созданием и использованием ПС.

Расчетный коэффициент экономической эффективности показывает величину годового прироста прибыли, образующуюся в результате производства или эксплуатации нового ПС, на один рубль единовременных капитальных вложений (формула 3.5):

$$E_p = \frac{\Delta П}{K} \qquad (3.5)$$

где $E_р$ – расчетный коэффициент экономической эффективности;

П – годовой прирост прибыли, руб.;

К – единовременные капиталовложения, руб.

Годовой прирост прибыли определяется на основе разницы между ценой и себестоимостью единицы ПС или работы, выполняемой с помощью ПС.

При отсутствии утвержденных оптовых цен на ПС или виды работ, выполняемых ПС при его эксплуатации вместо показателя прироста прибыли используется показатель изменения текущих затрат производства или эксплуатации ПС (формула 3.6):

$$\Delta C = C_1 - C_2 \qquad (3.6)$$

С учетом вышеизложенного формула (3.5) принимает вид:

$$E_p = \frac{\Delta C}{K} \qquad (3.7)$$

Значение расчетного коэффициента эффективности капитальных вложений сопоставляется с нормативным значением коэффициента

эффективности капитальных вложений в мероприятия по внедрения новых программных продуктов, устанавливаемым решением директивных органов.

Расчетный срок окупаемости капитальных вложений в программные изделия определяется как величина, обратная расчетному коэффициенту эффективности:

$$T = \frac{1}{E_p} \overline{K} \frac{K}{\Delta \Pi} = \frac{}{\Delta C} \quad (3.8)$$

Расчет предварительного эффекта от разработки и использования информационной подсистемы

Высококачественные информационные подсистемы повышают производительность труда работников, резко сокращают количество малоэффективных, а то и ошибочных решений, улучшают их информированность. В результате разработки данной информационной подсистемы преследовались следующие цели: значительно повысить производительность труда; снизить затраты времени, требующиеся на проведение подобного анализа и расчетов в отсутствии подсистемы.

Информационная подсистема разработана для пользователей с небольшими знаниями в области вычислительной техники и программного обеспечения.

Разрабатываемая информационная подсистема используется в бухгалтерии.

Таким образом, под словом пользователь в данном подразделе понимаются сотрудники этого отдела.

Для расчета экономической эффективности проекта необходимо ввести понятие комплекса задач, выполняемых с использованием информационной подсистемы. Под комплексом задач понимается усредненная по длительности и частоте выполнения задача.

В комплексе решаемых задач, выполняемых при помощи разработанной информационной подсистемы, будут решаться задачи по расчету показателей деятельности, а также составление отчетов по их прогнозированию.

Пользователем подсистемы является бухгалтер, который обучен работе с техникой и сможет быстро освоить особенности работы разработанной подсистемы.

В качестве единовременных капвложений на базовый вариант для обеспечения сравнимости принята стоимость приобретения пакета Access 2003 и др., затраты на электроэнергию, на содержание рабочего места, на заработную плату разработчику, на обновление компьютерного парка и др.

Для расчёта предварительного эффекта приняты:

- общие затраты на разработку информационной подсистемы по анализу финансовой устойчивости по данным организации-заказчика;
- затраты на внедрение информационной подсистемы на предприятии, учитывающие расходы на разработку стандартов, подготовку документации, обучение пользователя, принятые исходя из данных организации-заказчика;
- средний годовой объём работ, выполняемый при использовании данной подсистемы на предприятии, определен по данным для систем-аналогов;
- тариф на 1 машино-час работы ПЭВМ определен согласно данным организации-заказчика;
- среднее количество часов машинного времени на решение комплекса задач принято по данным о системах-аналогах;
- коэффициент снижения расхода машинного времени, определенный согласно экспертной оценке;
- среднечасовая заработная плата (Зчас) разработчика ИпС, рассчитана по данным организации-заказчика о заработной плате экономиста данной организации;
- нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений определён в соответствии с отраслевыми нормами.

Исходные данные к расчёту предварительного экономического эффекта от использования информационной подсистемы приведены в таблице 3.1.

Принятый алгоритм учёта и расчёт предварительных показателей экономической эффективности внедряемой подсистемы приведен в таблице 3.2.

Для расчета предварительного эффекта приняты затраты на разработку подсистемы, предполагаемые затраты на внедрение ИП; проектные коэффициенты снижения расходов машинного времени (Кт), трудоемкости отладки (кт); предполагаемый средний годовой объем работ, выполняемый при использовании ИП на объекте внедрения (Аг).

Затраты на разработку (Коб) в сумме 40000 рублей включают в себя затраты на электроэнергию, на содержание рабочего места, на заработную плату разработчику, на приобретение носителей информации (CD-R), на обновление компьютерного парка, на приобретение пакета Access 2007 и др.

Среднегодовой объём работ, выполняемый при использовании подсистемы равен 156 КЗ, то есть исходя из того, что в году 250 рабочих дней, данная подсистема будет использована 156 раз.

Тариф на 1 машино-час работы на ПЭВМ равен 3,5 руб., установлен по данным организации-заказчика.

Средний годовой объем машинного времени, затраченного при использовании подсистемы на решение КЗ равен 78 машино-часов.

Предполагается также, что внедрение на предприятии новой информационной подсистемы позволит на 40% сократить среднее время работы при решении задачи, а также на 30 % сократить расходы машинного времени. Таким образом, планируемые значения коэффициентов расхода машинного времени и снижения трудоемкости решения задачи будут соответственно равны 0,3 и 0,4.

Среднечасовая заработная плата бухгалтера установлена в размере 100 руб./час, исходя из того, что среднемесячная зарплата бухгалтера организации-заказчика равна 18000 руб.

Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений в соответствие с отраслевыми нормами (норматив) равен 0,15.

В результате расчета показателей предварительного экономического эффекта от использования новой информационной подсистемы будет иметь вид, представленный в таблице 3.2.

Таблица 3.1.

Исходные данные к расчету предварительного экономического эффекта от использования информационной подсистемы

Наименование расчетного Показателя	Единица измерения	Обозначение	Значение показателя		Примечание
			в базовом варианте	в новом варианте	
Общие затраты на разработку и внедрение ИпС	руб.	ΔК	-	40000	По данным организации-заказчика
Средний годовой объем работ, выполняемый при использовании ИпС	КЗ	Аг	110	156	По данным для систем-аналогов
Тариф на 1 машино-час работы ПЭВМ	руб.	Тмч	3.5	3,5	По данным организации-заказчика
Среднее количество часов машинного времени на решение КЗ	ч	Тс	78	54,6	По данным для систем-аналогов
Планируемый коэффициент снижения расхода машинного времени	–	Кт		0,3	Согласно проектным данным
Планируемый коэффициент снижения трудоемкости решения КЗ		Кт		0,4	Согласно проектным данным
Среднечасовая заработная плата экономиста	руб./ч	Зчас	100	100	По данным организации-заказчика
Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений	–	Ен		0,15	В соответствие с отраслевыми нормами (норматив)

Таблица 3.2.

Расчет показателей предварительного экономического эффекта от использования информационной подсистемы

Наименование расчетного показателя	Обозначение	Расчёт		Значение показателя
		в формализованном виде	в числовом виде	
Общие затраты на разработку и внедрение ИпС, руб.	ΔК	ΔК	40000	40000
Экономия затрат на оплату машинного времени при использовании ИпС	ΔСмч/	Тмч × ΔТс × Кт	3,5 × 78× 0,3	81,9
Экономия затрат на оплату машинного времени при использовании ИпС в расчёте на год, руб.	ΔСмч	ΔСмч/ × КЗ - ΔКЗ × Зчас × ΔКт	81,9 × 110 – 78 × (1-0,3) × 3,5 × 36	2129,4
Экономия затрат на заработанную плату при использовании ИпС в расчёте на год, руб.	ΔСзп	ЗчасΔ×Тс - ΔКЗ × Зчас × Кт	78 × 0,4 × 100 × 110 - 78 × (1 – 0,4) × 100 × 36	343200 - 168480 = 174720
Годовая экономия текущих затрат, связанных с использованием ИпС на объекте внедрения, руб.	ΔС	ΔСмч + ΔСзп	174720 +2129,4	176849
Предварительный экономический эффект от использования новой ИпС, руб.	Эпр	ΔС – Ен × ΔК	176849– 0,15 × 40000	170849
Расчётный коэффициент эффективности капитальных вложений в разработку и внедрение ИпС	Кэф	ΔС/ΔК	176849/ 40000	4,42
Расчётный срок окупаемости капитальных вложений в разработку и внедрение ИпС, лет	Ток	ΔК/ΔС	40000/ 176849	0,23

3.3. Анализ результатов расчета

Таким образом, общий предварительный экономический эффект от разработки и использования информационной подсистемы за период 5 лет составил 170849 руб.

В значительной степени данный экономический эффект был получен за счет снижения трудоемкости решения задач и количества времени, которое требовалось при решении аналогичного комплекса задач в базовом варианте.

Заслуживает внимания небольшой срок окупаемости вложений равный 0,23 года, так как рост темпов инфляции делает невыгодным любое долгосрочное вложение, а бурные темпы развития компьютерной промышленности приводят к быстрому моральному устареванию, как оборудования, так и программного обеспечения.

Значение коэффициента эффективности капитальных вложений в разработку и внедрение новой информационной подсистемы Кэф=1,19 в несколько раз превышает значение нормативного коэффициента (Ен=0,15), что соответствует показателям аналогичных систем, а также говорит о необходимости разработки данной информационной подсистемы.

					ДП – 2068280 – 09.03.02 – 35 - 2020			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
					Заключение	Литера	Лист:	Листов:
Разработал		Степанов А.И.		10.06 .2020		д	109	2
Руководитель		Алексеев В.В.				ТвГТУ, ИСТ-436		
Консультант		Алексеев В.В.						
Утвердил		Палюх Б.В.						

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Родиной пиццы считается прекрасная страна - Италия, оттуда она постепенно распространилась и получила известность по всей Европе. Первоначально пицца считалась едой бедняков, так как готовилась «на скорую руку» и состояла из теста, покрытого томатами, посыпанного дешевым сыром или политого растительным маслом. Затем приготовление пиццы усовершенствовалось, рецептура ее улучшалась и разнообразилась.

В настоящее время ресторанный бизнес развивается достаточно высокими темпами, и кафе всегда будут пользоваться популярностью в народе, т.к. это не только предприятие общественного питания, но и место для отдыха с семьей, друзьями и т.п. Главной стратегией предприятия является комплексная стратегия по предоставлению продукции более высокого качества и по более низким ценам, а также расширение ассортимента услуг. Исходя из этого, совершенствование деятельности по учету запасов является актуальной работой.

В ходе выполнения данного проекта была разработана система учета запасов предприятия общественного питания.

Разработка системы подразумевала анализ предметной области, формулирование постановки задачи, разработку информационного обеспечения задачи, описание технологии и алгоритмов решения задачи и ее машинная реализация.

Также было создано руководство пользователя системы.

На первых этапах была проанализирована информационная и технологическая сущность предметной области, было выяснено, какая информация и для чего используется.

Создана база данных в Access.

Программа написана в среде программирования Delphi.

Результатом работы является информационная подсистема учета запасов предприятия общественного питания для конкретной фирмы.

					ДП – 2068280 – 09.03.02 – 35 - 2020			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
					Список используемой литературы	Литера	Лист:	Листов:
Разработал		Степанов А.И.		10.06 .2020		д	111	3
Руководитель		Алексеев В.В.						
Консультант		Алексеев В.В.				ТвГТУ, ИСТ-436		
Утвердил		Палюх Б.В.						

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок, 3-е издание. – М.: «Олимп – Бизнес», 2017 – 640 с.
2. Безсонов Н.В. Методическое пособие для расчета экономического эффекта от использования изобретений и рационализаторских предложений. Изд. 5-е, испр. и доп. М.: ВНИИПИ, 2013. – 144 с.
3. Библия Delphi. Учебник / Фленов М.Е. СПб.: БХВ-Петербург, 2004.-880 с.
4. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высших и средних учебных заведений, 3-е издание. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 2017 – 375 с.
5. Гуккаев В.Б. Организации общественного питания: производственные результаты, учет, налогообложение, 3-е изд. М.: Вершина, 2017. - 213 с.
6. Джонсон Дж. С. и др. Современная логистика, 9-е издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2012 – 624 с.
7. Калинин Д.В. Организационно-экономические проблемы совершенствования производственно-торговой деятельности предприятий общественного питания социального назначения. СПб.: СПб. торг. - экон. ун-т, 2016. - 244 с.
8. Косцов А.В., Косцов В.В. Новейший самоучитель работы на ПК, 3-е издание. – М.: «Мартин», 2017 – 278 с.
9. Линдерс Майкл Р., Фирон Харольд Е. Управление снабжением и запасами. Логистика – СПб.: ООО «Виктория плюс», 2012 – 768с.
10. Липаев В.В., Потапов А.И. Оценка затрат на разработку программных средств. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 224 с.
11. Липаев В.В. Проектирование программных средств: Учеб. пособие для вузов по спец. АСОИУ. – М.: Высш. шк., 1990. – 303с.
12. Логистика: Учебное пособие / Под ред. Б.А. Аникина. – М.; 2009. – 352 с.
13. Мячин А.В. Механизм управления производственно-торговой деятельностью современного предприятия общественного питания города. Кисловодск: Кисл. ин-т эк-ки и права. 2009. - 260 с.

14. Неруш Ю.М. Логистика: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 389 с.
15. Палюх Б.В., Мироненко А.С. Надежность и эффективность экономических информационных систем: Учебное пособие. 1–е изд. Тверь: ТГТУ, 2003.- 157 с.
16. Орлов С. А. Технология разработки программного обеспечения: Учебник. – СПб.: Питер, 2012. – 210 с.
17. Работа с CASE-средствами BPwin, Erwin / Аксенов К.А. Клебанов Б.И. Екатиринбург, 2014. – 408 с.
18. Сергеев В.И. Менеджмент в бизнес-логистике. – М.:Филинъ, 2017. – 772с.
19. Скрипкин К.Г. Экономическая эффективность информационных систем. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 256 с.
20. Сорокин А.А. Романова Е.В. CASE – Технология проектирования информационных систем (Учебное пособие)./ Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права. М., 2010– 359 с.
21. Тельнов Ю.Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов.- М.: Финансы и статистика, 2008.- 256с.
22. Теория и практика построение баз данных. 10-е изд.. Крёнке Д. - Санкт-Петербург.: Питер, 2013. – 512 с.
23. Фадеева З.О. Эффективность предприятий общественного питания. Екатеринбург: Уральский гос. экон. ун-т, 2017. - 200 с.
24. Экономика, разработка и использование программного обеспечения ЭВМ: Учебник / В.А. Благодатских, М.А. Енгибарян, Е.В. Ковалевская и др. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 288 с.
25. Экономический анализ в торговле. / М.И. Баканов и др, 3-е издание. М.: Финансы и статистика, 2016. - 396 с.
26. Яброва О.А. Управление ресурсным обеспечением предприятия общественного питания в ресторанно-гостиничном комплексе. СПб.: СПб торг-экон. ун-т, 2014. - 300 с.

					ДП – 2068280 – 09.03.02 – 35 - 2020			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
					Приложения	Литера	Лист:	Листов:
Разработал		Степанов А.И.		10.06 .2020		д	114	16
Руководитель		Алексеев В.В.				ТвГТУ, ИСТ-436		
Консультант		Алексеев В.В.						
Утвердил		Палюх Б.В.						

Приложение 1

к «Порядку применения системы
«Антиплагиат» для проверки письменных работ
обучающихся ТвГТУ»

Я,_____Степанов Антон Игоревич_____
ФИО

Студент___4 курса_ группы ИСТ-436
Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль: Информационные системы в административном управлении

ознакомлен с тем, что мой_____дипломный проект _____
указать вид работы
на тему: **«Автоматизация учета и анализа запасов ООО «Моя пицца»** будет проверена на объём заимствований системой «АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ» в соответствии с «Порядком применения системы "Антиплагиат" для проверки письменных работ обучающихся в ТвГТУ», согласно которому обнаружение плагиата является основанием для не допуска письменной работы к защите.

Все прямые и косвенные заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее письменных работ, должны иметь соответствующие ссылки.

__Степанов А.И._____ _____ «10» июня 2020 г.
Ф.И.О. подпись дата

Справка
о результатах проверки письменной работы
на объём заимствований в системе АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ»

В соответствии с «Порядком применения системы "Антиплагиат" для проверки письменных работ обучающихся в ТвГТУ ФГБОУ ВПО «ТвГТУ» на основе системы «АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ» была проведена

Проверка дипломного проекта Степанова Антона Игоревича
вид письменной работы ФИО автора

студента (магистранта, аспиранта) ____4____ курса,
Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль: Информационные системы в административном управлении

на тему **«Автоматизация учета и анализа запасов ООО «Моя пицца»,**
представленной на кафедру __Информационных систем_ для публичной защиты.

В соответствии с проведённым анализом объём заимствований (объём оригинального текста) составляет 72,84 %.
(процент)

Распечатка результатов проверки прилагается.

«15» 06 2020 г. Н.А. Семенов

(ФИО ответственного лица, проводящего проверку)

Приложение 3

