

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий

(наименование института полностью)

Кафедра Прикладная математика и информатика

(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Бизнес-информатика

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка информационной системы управления товарными запасами

Обучающийся

Д.В. Киселев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, О.В. Оськина

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Содержание

Введение.....	3
1 Анализ предметной области.....	5
1.1 Описание деятельности ГОБУ "Центр информационных технологий Мурманской области", организационная структура	5
1.2 Функциональное моделирование процесса управления товарными запасами	9
1.3 Обзор программ-аналогов	15
1.4 Постановка задачи на разработку ИС управления товарными запасами	19
2 Проектирование ИС управления товарными запасами.....	22
2.1 Выбор средств разработки	22
2.2 Проектирование базы данных	25
2.3 Моделирование ИС управления товарными запасами.....	29
2.4 Проектирование интерфейса ИС управления товарными запасами..	30
3 Создание ИС управления товарными запасами	32
3.1 Разработка базовых объектов ИС управления товарными запасами ..	32
3.2 Разработка форм пользователя ИС управления товарными запасами	34
3.3 Формирование отчетности ИС управления товарными запасами	35
3.4 Инструкция пользователя	37
Заключение	42
Список используемой литературы	43

Введение

Деятельность организаций различного направления деятельности во многом зависит от ресурсов, которые используются в процессе функционирования. Стоит отметить, что все материальные ресурсы (товарно-материальные ценности, товарные запасы), как правило, хранятся в специальных помещениях – складах. Правильное управление товарными запасами дает возможность правильно распоряжаться ними, вовремя организовывать поставки и передачу в использование сотрудникам компании.

Рассмотрим другие предполагаемые положительные стороны, которые будут достигнуты после внедрения информационных технологий в работе управления товарными запасами:

- формирование отчетности в автоматизированном виде в зависимости от критериев;
- использование широких возможностей резервного копирования данных;
- применение форм пользователя и функционалом, необходимым для работы с ИС;
- применение разного типа запросов и фильтров для поиска информации о товарных запасах;
- возможность масштабирования информационной системы в требуемых размерах и прочее.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы состоит в том, что управление товарными запасами является краеугольным камнем для эффективного функционирования разного рода учреждений. Не является исключением и ГОБУ «ЦИТ Мурманской области».

Цель исследования – выполнить проектирование и разработку ИС для управления товарными запасами на основе корпоративной системы 1С: Предприятие на примере ГОБУ «ЦИТ Мурманской области».

Объект исследования – ГОБУ «ЦИТ Мурманской области».

Предмет исследования – управление товарными запасами.

Для реализации цели исследования были поставлены такие задачи:

- охарактеризовать функционирование ГОБУ «ЦИТ Мурманской области», а также его характеристику и модель функционирования;
- описать предмет исследования, а также смоделировать процесс управления товарными запасами на примере ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» с помощью нотации IDEF0;
- выполнить постановку задачи на создание ИС для управления товарными запасами на примере ГОБУ «ЦИТ Мурманской области»;
- выполнить выбор средств разработки ИС управления товарными запасами;
- выполнить проектирование базы данных и ИС для управления товарными запасами с помощью нотации Баркера и UML;
- с помощью платформы 1С: Предприятие выполнить проектирование конфигурации для управления товарными запасами на примере ГОБУ «ЦИТ Мурманской области»
- обосновать технико-экономическую эффективность разработки проекта.

Практическая значимость исследования состоит в том, что полученные практические результаты и разработанный программный продукт может использоваться в любой организации, где ведется управление товарными запасами. Это даст возможность качественно совершенствовать учет товара, увеличить количество шаблонов отчетности и средств защиты данных информационной системы.

Методы исследования: сравнительный анализ, методы экономических расчетов, методы разработки ПО, анализ и синтез информации, методы проектирования БД, методика использования языка UML для проектирования ИС.

ВКР состоит с введения, основной части (3 раздела), заключения и списка использованных источников.

1 Анализ предметной области

1.1 Описание деятельности ГОБУ "Центр информационных технологий Мурманской области", организационная структура

Полное название организации – Государственное областное бюджетное учреждение "Центр информационных технологий Мурманской области".

Сокращенное название организации – ГОБУ «ЦИТ Мурманской области».

Дата регистрации организации – 30.09.2016 г.

Юридический адрес организации – 183006, Мурманская область, город Мурманск, пр-кт Ленина, д. 75.

Реквизиты компании:

ИНН: 5190064320;

КПП: 519001001;

ОКПО: 04855810;

ОГРН: 1165190061190.

Основной – деятельность консультативная и работы в области компьютерных технологий.

Дополнительные виды деятельности:

- торговля оптовая компьютерами, периферийными устройствами к компьютерам и программным обеспечением;
- торговля розничная компьютерами, периферийными устройствами к ним и программным обеспечением в специализированных магазинах;
- торговля розничная прочая вне магазинов, палаток, рынков;
- разработка компьютерного программного обеспечения;
- деятельность по обследованию и экспертизе компьютерных систем;
- деятельность по подготовке компьютерных систем к эксплуатации.

Целью деятельности Центра информационных технологий Мурманской области состоит в предоставлении услуг по разработке программного

обеспечения на заказ. Команда ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» обладает многолетним опытом проектирования и разработки информационных систем различной сложности и состоит из талантливых и высококвалифицированных специалистов, нацеленных на результат.

ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» разрабатывает программное обеспечение в рамках любой предметной области, для крупных организаций и для стартапов. В портфолио организации десятки разработанных, успешно эксплуатируемых информационных систем и веб-приложений. Вся работа команды нацелена на достижение максимальных результатов для заказчиков.

Задачи деятельности ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» состоят в предоставлении своим клиентам следующих услуг:

- цифровая телефония;
- создание ПО для любых процессов и компаний;
- мониторинг и диагностика вычислительной техники;
- настройка почтовых клиентов и корпоративных информационных систем;
- настройка и разработка столов услуг и электронных очередей для компаний самого разного масштаба;
- ремонт вычислительной техники и обслуживание организационной техники;
- услуги аутсорсинга процессов, связанных с применением информационных технологий.

Основными технологиями, которые используются в работе сотрудников ГОБУ «ЦИТ Мурманской области», являются:

- веб-технологии;
- базы данных;
- технологии информационной безопасности и защиты данных;
- облачные технологии обработки и хранения информации.

В своей работе ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» использует такие основные нормативные акты:

- Устав ГОБУ «ЦИТ Мурманской области»;
- положение о предоставлении услуг ГОБУ «ЦИТ Мурманской области»;
- распоряжение правительства Мурманской области «О создании ГОБУ «ЦИТ Мурманской области».

Организационная структура ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» состоит из 12 отделов, которые постоянно сотрудничают между собой и обмениваются информацией.

На рисунке 1 представлена организационная структура ГОБУ «ЦИТ Мурманской области».

Возглавляет деятельность ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» руководитель – Егоров Игорь Евгеньевич.



Рисунок 1 – Организационная структура ГОБУ «ЦИТ Мурманской области»

Руководитель организации выполняет функции управления, контроля и мониторинга деятельности как отдельных сотрудников, так и подразделений в целом, определяет направления развития учреждения, представляет интересы ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» на встречах и совещаниях.

Заместитель руководителя выполняет вспомогательные функции по управлению ГОБУ «ЦИТ Мурманской области», координирует процесс функционирования отдельных подразделений, следит за выполнением распоряжений руководителя ГОБУ «ЦИТ Мурманской области».

Административно-управленческий функционал выполняет непосредственное функционирование ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» в направлении управления персоналом, учета рабочего времени, расчета и начисления заработной платы, функции бухгалтерского учета и делопроизводства [10].

Сектор разработки программного обеспечения занимается непосредственным созданием информационных систем, их внедрением и настройкой, обновлением и поддержкой.

Также в функциональные обязанности сотрудников входят обеспечение информационной безопасности проектов автоматизации, консультативная поддержка пользователей, контроль требований по защите данных и т.п.

Обеспечивающие отделы реализуют процесс обеспечения деятельности ГОБУ «ЦИТ Мурманской области», а именно [15]:

- эксплуатационное обслуживание помещений ГОБУ «ЦИТ Мурманской области»;
- транспортные перевозки материальных ценностей и персонала;
- обеспечение материалами, расходными компонентами и комплектующими процесс деятельности ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» и прочее.

В состав отделов обеспечения входит складской отдел, который будет подробно рассматриваться в работе. Сотрудники складского отдела выполняют следующие перечень основных функций:

- хранение товарных запасов;
- прием и выдача ТМЦ;
- управление товарными запасами;
- ведение складского учета;
- проведение мероприятий по инвентаризации товарных запасов и прочее.

Поскольку ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» не является производственным или торговым предприятием, то на складе, как правило, хранятся канцелярские товары, офисная мебель, вычислительная и организационная техника, которая используется в процессе деятельности ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» [20].

1.2 Функциональное моделирование процесса управления товарными запасами

Рассмотрим процесс функционального моделирования «КАК ЕСТЬ» процесса управления товарными запасами на примере складского отдела ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» (рисунок 2).

Входными параметрами для функционирования процесса управления товарными запасами являются:

- описание товаров;
- данные о поставщиках товаров, которые хранятся на складе компании;
- данные о расходе товаров за определенный период;
- данные о поступлении товаров на склад.

Рассматриваемый процесс регламентируется такими основными элементами управления [25]:

- устав компании;
- прайс-лист товаров;
- положение о работе складского отдела.

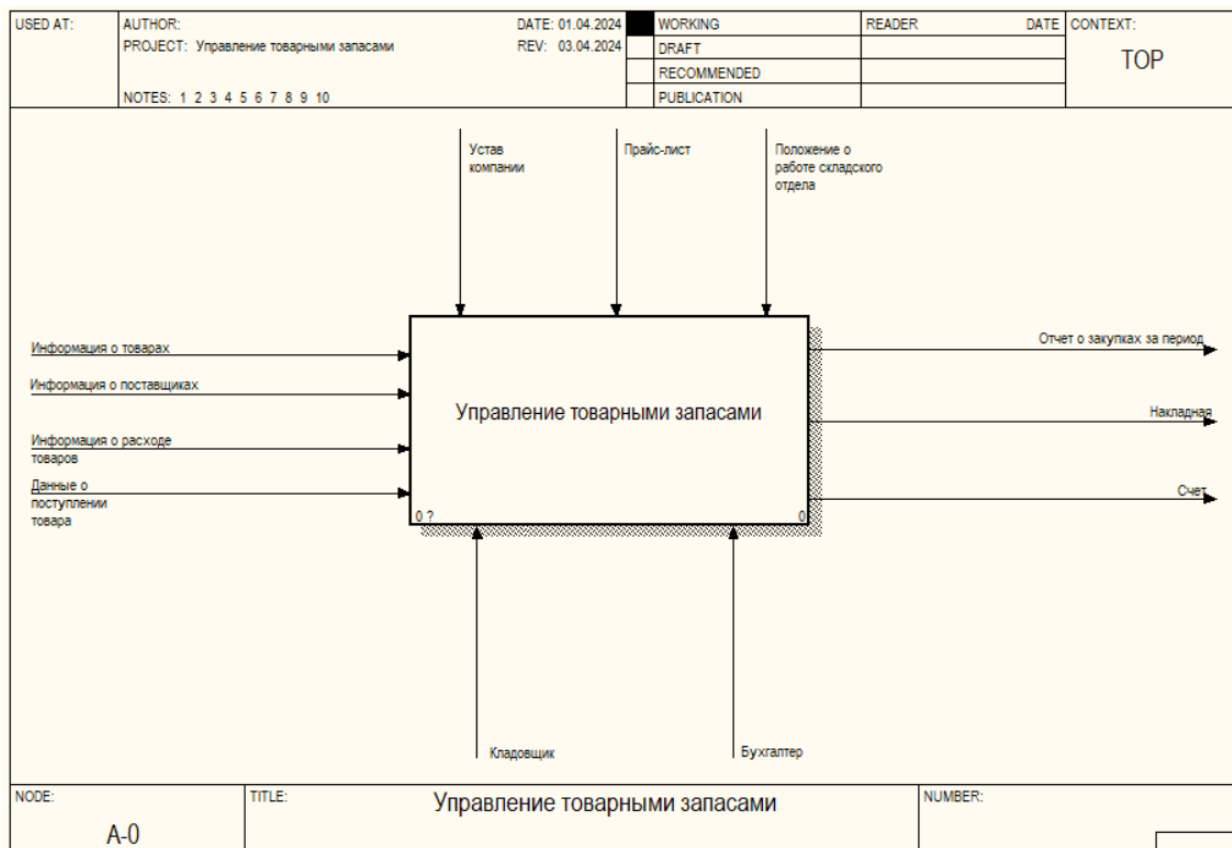


Рисунок 2 – Функциональная диаграмма процесса управления товарными запасами «КАК ЕСТЬ»

Процесс управления товарными запасами выполняется такими механизмами [4]:

- бухгалтер;
- кладовщик.

В результате выполнения исследуемого процесса получим следующий перечень результатных документов:

- счет на оплату за товары;
- накладная;
- отчет о закупках за определенный период [27].

Как правило, рассматривая контекстную диаграмму, которая показана на рисунке 2, тяжело подробно исследовать исходный процесс [8].

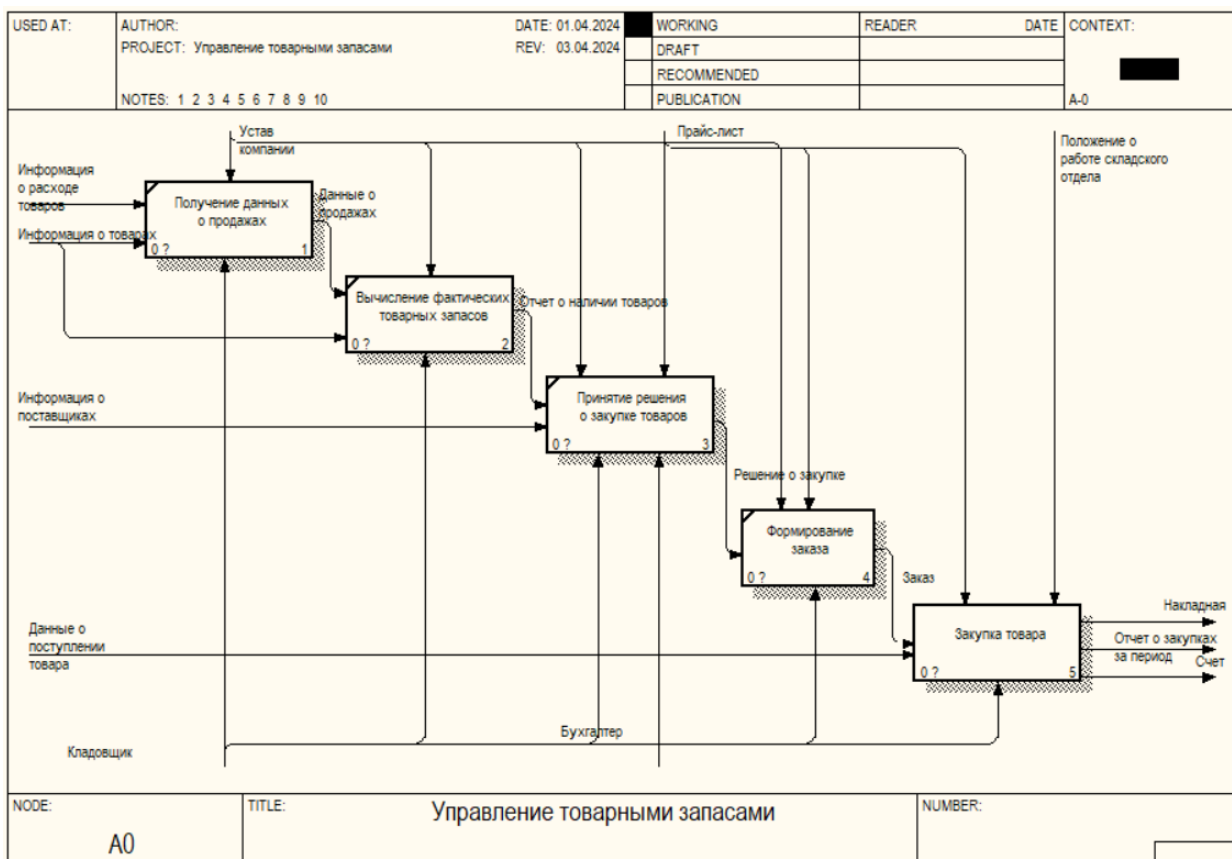


Рисунок 3 – Декомпозиция функциональной диаграммы процесса управления товарными запасами «КАК ЕСТЬ»

Для этого выполняют детализацию диаграммы на несколько подпроцессов [12].

На рисунке 3 показан результат декомпозиции контекстной диаграммы: Аналогично можно рассматривать декомпозиции некоторых подпроцессов (рисунок 4).

В результате рассмотрения функциональных диаграмм процесса управления товарными запасами на примере ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» можно сделать вывод, что он полностью не является автоматизирован [16].

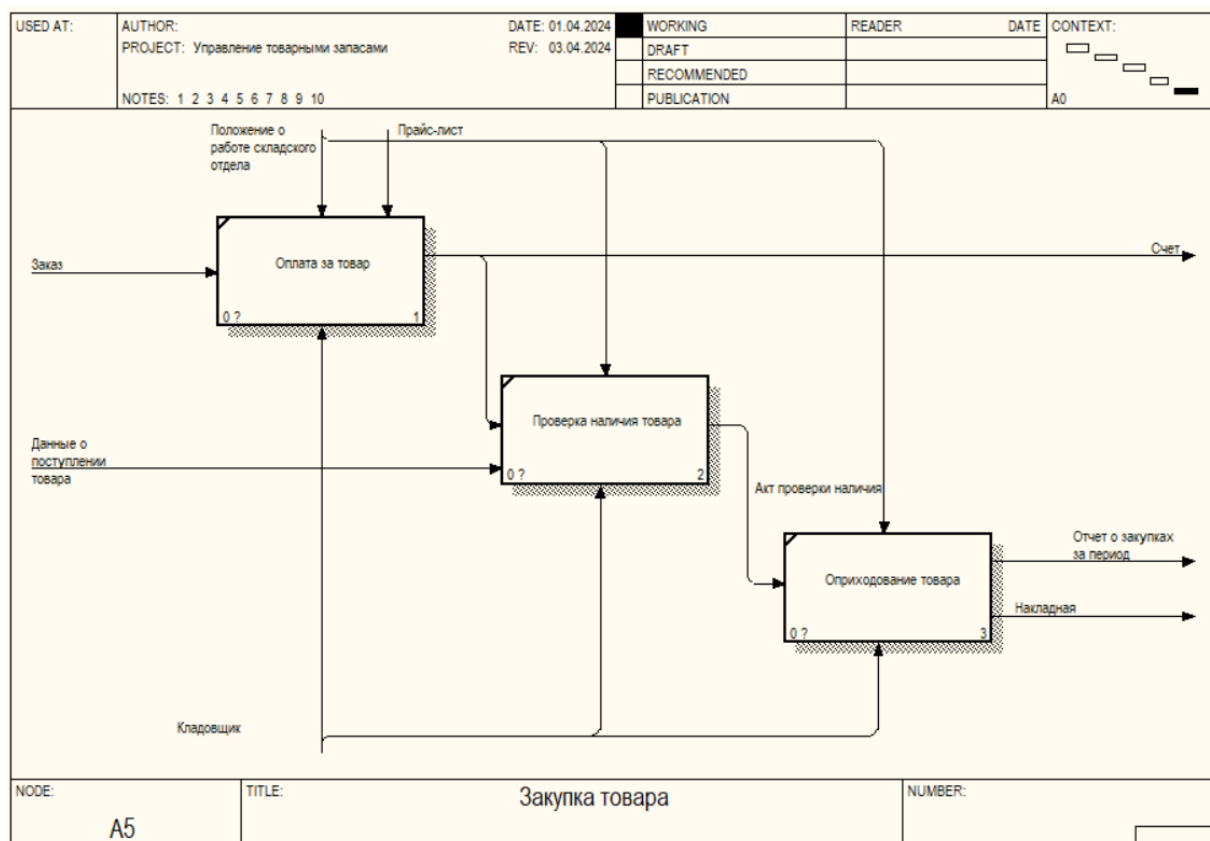


Рисунок 4 – Декомпозиция процесса закупки товара «КАК ЕСТЬ»

При этом, наблюдаются недостатки процесса, которые состоят в следующем [24]:

- отсутствие базы данных, где бы хранилась информация об управлении товарными запасами в едином централизованном месте;
- отсутствие возможности формировать в автоматизированном виде весь перечень необходимой отчетности по управлению товарными запасами;
- отсутствие возможности разграничения доступа между объектами информационной системы;
- отсутствие методов защиты данных от несанкционированного использования и прочее.

Для рассмотрения положительного эффекта от внедрения в работу ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» ИС управления товарными запасами,

разработаем функциональные диаграммы в виде «КАК БУДЕТ». На рисунке 5 показана функциональная диаграмма процесса управления товарными запасами «КАК БУДЕТ» [3].

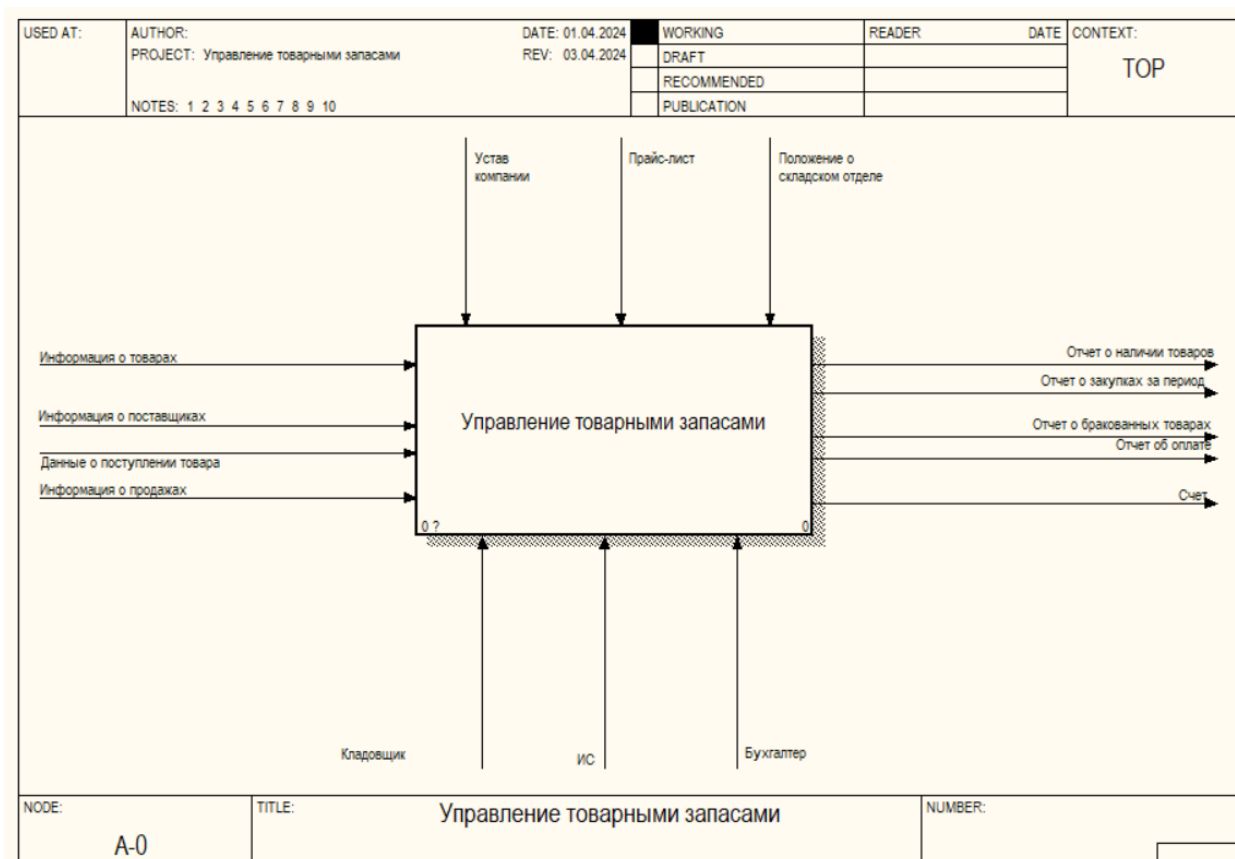


Рисунок 5 – Функциональная диаграмма процесса управления товарными запасами «КАК БУДЕТ»

На рисунке 6 показана декомпозиция процесса управления товарными запасами «КАК БУДЕТ» [6]:

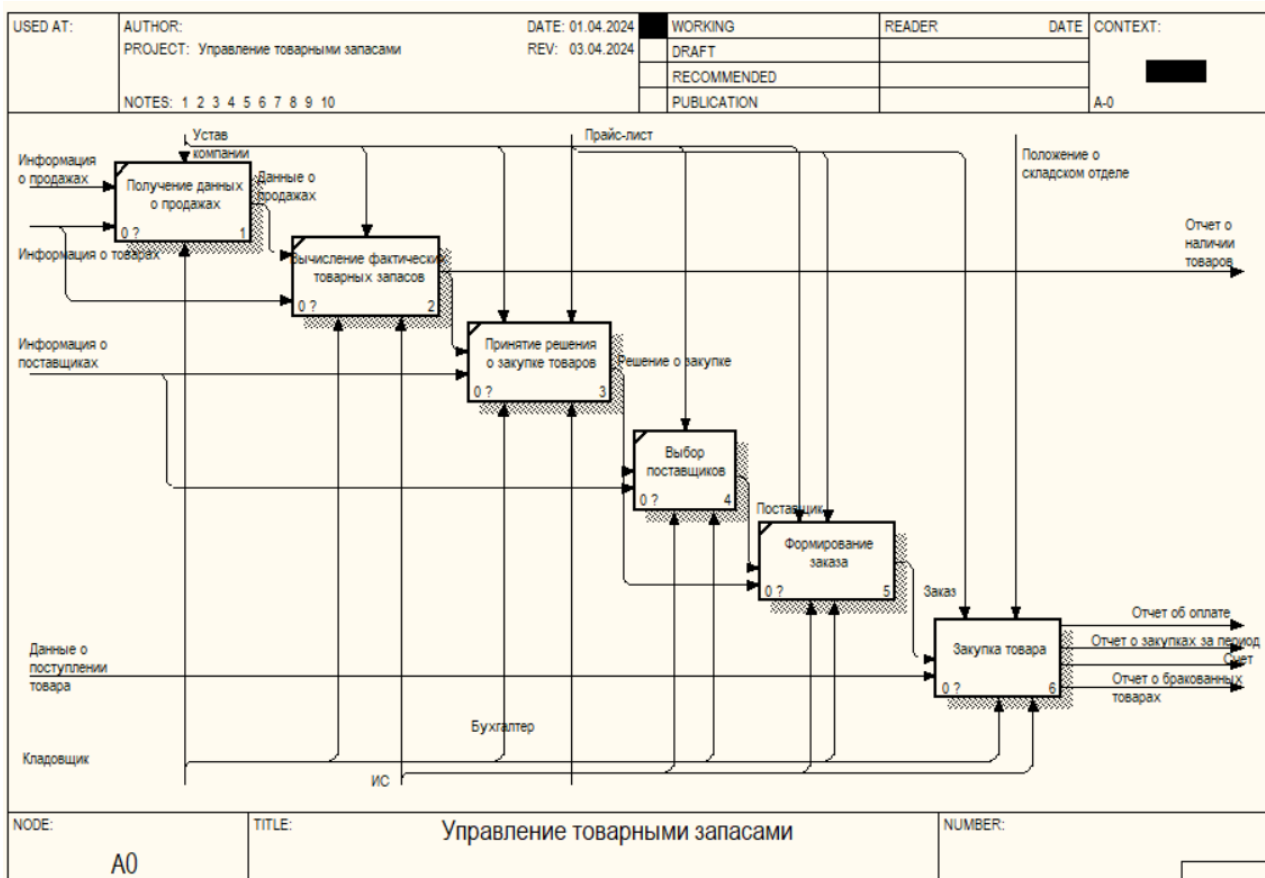


Рисунок 6 – Декомпозиция функциональной диаграммы процесса управления товарными запасами «КАК БУДЕТ»

К примеру, в результате принятия решения о закупке товаров будет выполнен процесс выбора поставщика.

К тому же, механизм ИС будет использоваться в таких подпроцессах:

- вычисление фактических товарных запасов;
- выбор поставщика;
- формирование заказа;
- получение товара.

В результате разработки ИС для управления товарными запасами и ее внедрения в работу ГОБУ «ЦИТ Мурманской области», планируется устранить все указанные выше недостатки, что с положительной точки зрения повлияет на исследуемый процесс [9].

1.3 Обзор программ-аналогов

Для исследования программ-аналогов и изучения опыта в решении задачи автоматизации управления товарными запасами, выполним рассмотрение следующих информационных систем [18]:

- 1С: Управление торговлей;
- Штрих-М: Торговая сеть;
- Логистик. Управление складом.

ИС 1С: Управление торговлей является разработкой самого популярного разработчика России – компании 1С.

Программный продукт предназначен для выполнения основных торговых операций, среди которых есть и процесс управления товарными запасами.

Рассмотрим основные положительные стороны программы:

- широкие возможности автоматизации учетных операций;
- отличные возможности внедрения конфигурации в другие корпоративные платформы 1С: Предприятие;
- применение широких возможностей администрирования данных и защиты информации;
- использование специфических объектов для регистрации и накопления информации.

На рисунке 7 показан внешний вид программного продукта [21]:

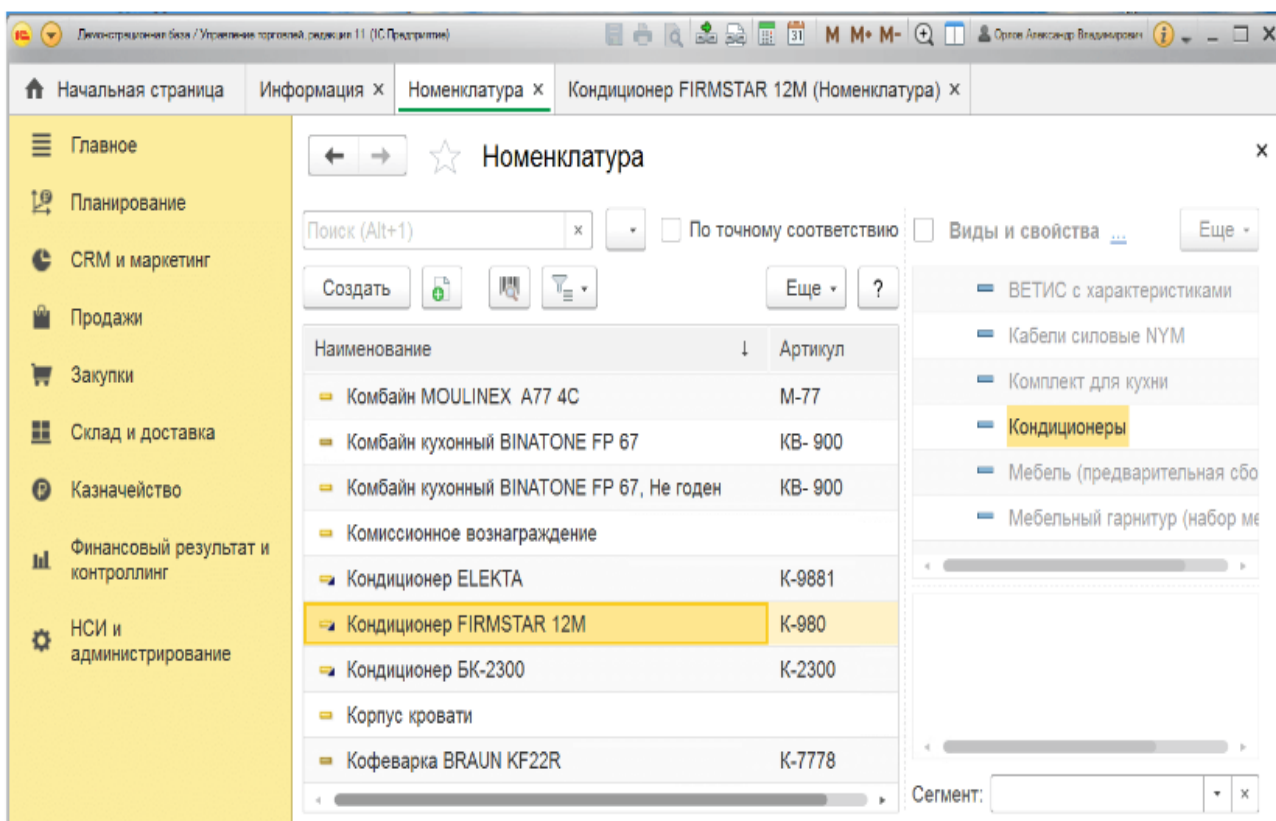


Рисунок 7 – Внешний вид 1С: Управление торговлей

К негативным сторонам можно отнести следующие факторы [2]:

- сложный процесс внедрения конфигурации в другие компоненты 1С: Предприятие;
- снижение производительности при обработке большого объема данных;
- необходимость в кадрах с высокой квалификацией для работы с конфигурацией.

Программный продукт «Штрих-М: Торговая сеть» предназначен для выполнения основных операций по торговле. Основным отличием этого программного средства является то, что программа адаптирована под использование в торговых сетях, элементы которой размещены на большом расстоянии.

На рисунке 8 показан интерфейс программы [14]:

1С:Предприятие - Штрих-М: Торговое предприятие PROF v.4.19.06: Горячий Хлеб №1 - [Декларация о розничной продаже алкогольной продукции 2012 F:Декларация.pdf]

Файл Действия Таблица Вид Операции Справочник Документ Журнал Отчет Гранулы МОД Сервис Очна Помощь

Настройка

R47C4 -> -> = ОАО "Белвино"

11.09.12 **Декларация об объемах розничной продажи алкогольной и спиртосодержащей прод.**

№ п/п	Вид Продукции	Код вида продукции	Сведения о производителе Российской Федерации/организации-импортере Российской Федерации			Вход Док. НАШ	Вход Док. Поставки	Остаток на начало отчетного периода	Поступление				Возврат от покупателя(поставщик(поставщица)) (Наименование)
			Наименование производителя/организации-импортера	ИНН	КПП				закупки в том числе:			итого	
A	1	2	3	4	5	5A	5B	6	7	8	9	10	11
Вина (за исключением натуральных игристых) 410													
	Вино Мерло кр. п/сл. стол. 0,75 л Молдова Ваза					1ПНк-0005200 от 12.05.11	3460 от 10.05.11	0.300	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"
	Вино Изабелла стол. кр. п/сл. 0,75 л Молдова Ваза					1ПНк-0005686 от 16.06.11	14489 от 14.06.11	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"
	Вино Каберне-Совиньон кр. п/сл. 1 л					1ПНк-0006389 от 04.08.11	Рн:5873 от 03.08.11	1.100	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"
	Вино Гран Гурман бел. п/сух. 0,75 л					1ПНк-0006910 от 08.09.11	Рн:6835 от 07.09.11	0.825	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"
	Вино Лозано красн. п/сл. стол. 0,75 л в сетке Испания					1ПНк-0007217 от 29.09.11	17282 от 28.09.11	0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"
	Вино Совето ст. кр. сухое 0,75 л					1ПНк-0009010 от 09.02.11	Рн:7716 от 08.02.12	0.000	0.000	0.000	1.125	1.125	ООО "Компания"
	Вино Калор (монастырское) п/сл. 0,75 л					1ПНк-0009482 от 15.03.11	Рн:00015558 от 14.03.12	0.075	0.000	0.000	0.600	0.600	Обособленное по
	Вино Мускат бел. п/сл. стол. 1 л тетра-пак		ООО "Рейлидкомбинат" "Красн			от	от	-0.100	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Вино Изумрудная лоза бел. п/сл. 1 л		ООО "РАЛК Мильстрим-Черномо			1ПНк-0006389 от 04.08.11	Рн:5873 от 03.08.11	1.900	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"
	Вино Каберне стол. кр. п/сл. 2 л		ООО "Рейлидкомбинат" "Красн			1ПНк-0007217 от 29.09.11	17282 от 28.09.11	1.200	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"
	Вино Изабелла красн. п/сл. стол. 0,5 л тетра-пак		ООО "Рейлидкомбинат" "Красн			1ПНк-0007819 от 11.11.11	Рн:68196 от 09.11.11	1.850	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"
	Вино Мускатное Славянское кр. п/сл. стол. 1 л тетра-пак		ЗАО РПК "Славянский"			1ПНк-0009010 от 09.02.11	Рн:7716 от 08.02.12	0.000	0.000	2.400	0.000	2.400	ООО "Компания"
	Вино Портвейн 777 0,7 л		ООО "Винозавод "Минеральные			1ПНк-0008390 от 22.12.11	Рн:00079489 от 21.12.11	0.980	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"
	Вино Монастырская трапеза бел. п/сл. стол. 1 л тетра-пак		ООО "Минералодский завод			1ПНк-0009482 от 15.03.11	Рн:00015558 от 14.03.12	0.000	0.000	1.200	0.000	1.200	Обособленное по
	Вино Калор (Черная эт. стол. кр. п/сл.) 0,7 л		ООО "КШЕ"			1ПНк-0007217 от 29.09.11	17282 от 28.09.11	0.140	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"
	Вино Калор (Св. Угодники) (посто Павел) 0,75 л		ООО "КШЕ"			1ПНк-0008390 от 22.12.11	Рн:00079489 от 21.12.11	0.600	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"
	Вилла Калор (Св. Угодники) (посто Павел) 0,75 л вино ст. кр. сд		ООО "КШЕ"			1ПНк-0009482 от 15.03.11	Рн:00015558 от 14.03.12	0.000	0.000	0.450	0.000	0.450	Обособленное по
	Вино Шардоне стол. кр. п/сл. 3 л		ЗАО МПБК "Очаково"			1ПНк-0009010 от 09.02.11	Рн:7716 от 08.02.12	0.000	0.000	1.800	0.000	1.800	ООО "Компания"
	Всего по коду 410							9,095	0,000	5,850	1,725	7,575	
Вина игристые 440													
	Вино игристое Колье Екатерины роз п/сл 0,75 л	440	ЗАО "Игристые вина"			1ПНк-0006910 от 08.09.11	Рн:6835 от 07.09.11	0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"
	Всего по коду 440							0,450	0,000	0,000	0,000	0,000	
Вина шампанские 450													
	Шампанское Российское п/сл. 0,75 л Славянское		ЗАО РПК "Славянский"			1ПНк-0009010 от 09.02.11	Рн:7716 от 08.02.12	0.000	0.000	0.450	0.000	0.450	ООО "Компания"
	Шампанское "Лев Голицын" п/сл. 0,75 л		ЗАО "Игристые вина"			1ПНк-0007819 от 11.11.11	Рн:68196 от 09.11.11	0.525	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"
	Шампанское Российское п/сл. 0,75 л Вилла		ЗАО "ВИПАШ"			1ПНк-0009482 от 15.03.11	Рн:00015558 от 14.03.12	0.600	0.000	0.900	0.000	0.900	Обособленное по
	Шампанское Российское п/сл. 0,75 л Цимлянск корка		ОАО "Цимлянские вина"			1ПНк-0009482 от 15.03.11	Рн:00015558 от 14.03.12	0.600	0.000	0.900	0.000	0.900	Обособленное по
	Всего по коду 450							1,725	0,000	2,250	0,000	2,250	
Водка 200													
	Водка Особая Настоящая 3Платиновая 0,5 л	200	Филиал ОАО "Казанский ЛВЗ"			1ПНк-0009482 от 15.03.11	Рн:00015558 от 14.03.12	0.000	0.000	1.200	0.000	1.200	Обособленное по
	Белвино Портофф 72 0,7 л		ООО "Винозавод Буденновский"			1ПНк-0009482 от 15.03.11	Рн:00015558 от 14.03.12	0.000	0.000	0.840	0.000	0.840	Обособленное по
	Водка Ника Классическая 0,5 Олимп		ОАО "Валдайский ЛВЗ"			1ПНк-0005105 от 04.05.11	2000005398 от 04.05.11	0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	ОАО "Валдайский
	Водка Моисеевская 0,25 л		ОАО "Белвино"			1ПНк-0005305 от 19.05.11	3658 от 17.05.11	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	ООО "Компания"

Рисунок 8 – Интерфейс программы Штрих-М: Торговая сеть

Положительными сторонами являются [22]:

- применение программы в торговых сетях;
- использование модуля интеграции программы практически со всем торговым оборудованием (сканеры штрих-кодов, кассовые аппараты и т.п.);
- широкие возможности использования самых разных параметров товарного ассортимента.

К недостаткам программы можно отнести:

- высокая стоимость программной разработки;
- программа менее подходит под торговое предприятие, которое не является торговой сетью;
- сложность интеграции программы с ПО сторонних разработчиков.

Программный продукт «Логистик. Управление складом» прежде всего используется для управления товарными запасами на складе. На рисунке 9 показан интерфейс программного продукта [1]:



Рисунок 9 – Внешний вид Логистик. Управление складом

Основные преимущества программы показаны ниже [7]:

- возможность учета товаров по разным их характеристикам (тип товара, ценовая категория и т.п.);
- поддержка штрихового кодирования товаров по разным стандартам;
- использование гибких настроек программной среды под деятельность компании;
- невысокая стоимость программного продукта.

Негативными сторонами являются:

- отсутствие применения облачных технологий обработки информации;

- ориентация программного продукта на логистические процессы и операции;
- невысокая распространенность и популярность программного продукта.

В результате выполненного анализа программ-аналогов можно сделать вывод, что для управления товарными запасами в настоящее время нет программного средства, которое бы полностью подходило под деятельность объекта исследования [11].

1.4 Постановка задачи на разработку ИС управления товарными запасами

ИС для управления товарными запасами должна быть создана для деятельности ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» [13].

Цели разработки ИС:

- поддержка управления товарными запасами;
- автоматизация формирования документов и отчетности, связанных с процессом управления товарными запасами;
- снижение затрат времени на управление товарными запасами;
- уменьшение количества ошибок в ручных вычислениях, вводе и формировании отчетности;
- контроль за выполнением управления товарными запасами.

ИС должна использовать такую информацию:

- данных о категориях товаров;
- данных о поставщиках;
- данных о товарах;
- данных о продажах и другие.

В результате разработки ИС должен присутствовать качественный интерфейс «пользователь-система» [17].

Результатные документы:

- накладная;
- отчет о наличии товара и другие.

Все документы и отчетность должны:

- выводиться на экран ПК;
- иметь возможность печати на принтере.

ИС даст возможность в результате получить информацию о:

- количестве полученных товаров;
- поставщиках;
- стоимости товаров.

БД ИС использует такие таблицы:

- поставщики;
- категории товаров;
- продажи;
- сотрудники;
- товары;
- поставки и другие.

На основе недостатков деятельности ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» в плане управления товарными запасами, сформируем функциональные требования по разрабатываемой ИС [19]:

- учет поставщиков;
- формирование отчетности;
- автоматическая разработка печатных форм;
- применение интерфейса «пользователь-система» в работе ИС.

Рассмотрим иные требования к ИС.

Для обеспечения функционирования ИС были выявлены нефункциональные требования:

Требования по надежности:

- Резервное копирование;

- Контроль ввода;
- Администрирование.

Требования к безопасности информации:

- Распределение доступа к информации;
- Создание ролей и привилегий.

Требования к производительности:

- максимальное время отклика ИС – 1 мин.;
- возможность одновременного доступа к ИС – до 10 человек.

Выводы по разделу 1.

При написании первого раздела ВКР рассмотрены основные характеристики функционирования ГОБУ «ЦИТ Мурманской области», выполнено функциональное моделирование процесса «Управление товарными запасами» «КАК ЕСТЬ» и «КАК БУДЕТ», рассмотрены характеристики программ-аналогов, которые являются популярными на современном рынке ПО, а также выполнена постановка задачи на разработку ИС управления товарными запасами.

2 Проектирование ИС управления товарными запасами

2.1 Выбор средств разработки

Выполним сравнение интегрированных средств по разработке ПО:

- 1С: Предприятие 8.3;
- Visual Studio 2022.

Указанные среды разработки являются наиболее популярными, так как позволяют автоматизировать деятельность практически любого предприятия или его отдела.

Платформа «1С: Предприятие 8.3» в себя включает системную базу для разработки конфигураций и прикладные решения, созданные на ее основании, для автоматизации деятельности как организаций и предприятий, так и частных лиц [23].

Рассматриваемый подход в разработке ПО позволяет автоматизировать самые различные виды деятельности, применяя при этом единую технологическую платформу для выполнения операций по обработке данных.

Гибкость платформы 1С: Предприятие 8.3 позволяет применять ее в самых различных предметных областях и направлениях деятельности:

- автоматизация производственных предприятий и торговых организаций, бюджетных и финансовых учреждений, предприятий сферы массового обслуживания и прочих;
- поддержка управления товарными запасами;
- автоматизация хозяйственной и управленческой деятельности компаний;
- ведение бухгалтерского учета, регламентированной отчетностью и актуальными стандартами документации;
- широкие возможности для реализации управленческого учета и разработки аналитической отчетности;

- решение задач по планированию, бюджетированию и финансовому анализу;
- управление персоналом и расчет зарплаты по разным методам начисления;
- другие сферы применения.

Платформа 1С: Предприятие 8.3 разработана с учетом 8-летнего опыта использования системы 1С: Предприятие 7.7, которой пользовались десятки тысяч разработчиков и миллионы пользователей. Несмотря на значительные корректировки в функционале и интерфейсе, новая версия по сравнению со старой, сохранила идеологическую преемственность с более ранними релизами.

Отраслевые и региональные программные решения создаются силами разработчиков и предназначены непосредственно для автоматизации отдельных сфер деятельности предприятий [26]. К примеру:

- управление торговлей;
- деятельность отдела кадров;
- функционирование бухгалтерии;
- работа экономических отделов и т.п.

Конфигуратор системы 1С: Предприятие – это специальным режимом запуска платформы, который предназначен для администраторов баз данных и 1С-разработчиков.

Указанный режим дает возможность выполнять действия по созданию и изменению структуры базы данных, редактирование модулей конфигурации, административные функции, которые связаны с управлением всей платформой в целом.

Заметим, что при разработке ПО с помощью платформы 1С: Предприятие, разработчики имеют возможность применять встроенный язык программирования 1С.

Данный язык – это интерпретируемый язык высокого уровня. Интерпретация кода программного модуля непосредственно в байт-код выполняется при обращении к этому модулю при выполнении работы, таким образом интерпретируется только часть кода программных модулей (в версиях релиза 7.7 и старше).

Но, начиная с версии 8.2 программные модули компилируются.

Средой исполнения языка программирования является программная платформа «1С: Предприятие». Визуальная среда разработки («Конфигуратор») является неотъемлемой частью пакета программ «1С: Предприятие».

Visual Studio 2022 – выпущенное компанией Microsoft средство разработки приложений, позволяющее создавать оконные приложения при использовании разных языков программирования, применяя при этом библиотеку визуальных компонентов и единую среду написания программного кода.

Visual Studio 2022 является SDI-приложением, у которого главное окно имеет настраиваемый инструментальный интерфейс и палитру компонентов. Заметим, что при запуске Visual Studio 2022 показаны основные компоненты визуальной среды:

- окно инспектора объектов;
- форма нового приложения;
- панель свойств компонентов.

Ниже, под окном пользовательской формы находится окно редактора программного кода.

Рассмотрим сравнительную таблицу возможностей сред разработки (таблица 1):

Таблица 1 – Сравнение сред разработки

Средства разработки	Возможность внедрения программного модуля в уже используемую среду	Возможность создания отчетной информации с ее конвертацией в разные форматы	Наличие уже применяемых программ, созданных на данной платформе
1С:Предприятие 8.3	+	+	+
Visual Studio 2022	–	+	–

В ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» используются и другие конфигурации 1С: 1С: Управление кадрами и 1С: Бухгалтерия. Заметим, что в работе будет использоваться платформа 1С: Предприятие 8.3, так как это инструментальное программное обеспечение является отечественным, оно соответствует всем поставленным задачам, легко может внедряться практически в любой отдел компании и имеет высокий уровень масштабируемости.

2.2 Проектирование базы данных

Выполним выбор СУБД, которая будет применяться для хранения информации в ИС управления товарными запасами.

Программное средство SQL Server является одной из самой мощнейшей системой для реализации процесса управления базами данных. Отметим, что кроме обычных функций СУБД, SQL Server имеет большой набор служб, что выполняют анализ данных [5]. Доступ к данным, помещенным на сервер СУБД могут получать любые программные приложения, что разработанные в Visual Studio на .Net. SQL Server обеспечивает при работе с данными

высочайшую масштабируемость, производительность и безопасность. Программу поддерживают более 14 тыс. поставщиков программного обеспечения. SQL Server может предоставить средства по управлению, созданию реляционных БД. Также СУБД SQL Server поддерживает все новые средства по обработке аналитических данных (служба под названием Analysis Services), средства, что могут формировать отчётность (Reporting Services), а также множество средств для упрощения создания приложений [8]. Ввиду того, что с данной СУБД работают крайне необходимые приложения для бизнеса, предприятия-пользователи выдвигают к ней очень жёсткие требования в плане производительности, отказоустойчивости, безопасности.

SQL Server поддерживает выполнение прозрачного шифрования БД и разных журналов транзакций. Такая функция СУБД позволяет заказчику быть уверенным в том, что злоумышленникам доступ к данным получить будет невозможно, завладев даже самим сервером [28]. БД предназначена для того, чтобы предоставить доступ к информации всем пользователям, включая также и тех, которые практически не могут или не хотят иметь представления о разных фактах.

При выполнении основных перечисленных функций каждая БД должна применять в себе различные описания данных [30]. Ясно, что каждый проект БД нужно начинать с подробного анализа предметной области, а также и идентификации всех основных требований к ней от различных пользователей (а именно сотрудников организации, у которой создается БД).

Подробнее процесс разработки будет рассмотрен далее, но здесь пока отметим, что современное проектирование БД поручается человеку или группе специалистов. По механизму определения связей для информации различаются такие модели:

- иерархическая;
- сетевая;
- реляционная.

Для создания ИС по поддержке управления товарным запасом будет применяться реляционная модель БД, так как:

- наиболее подходит под рассматриваемый проект автоматизации;
- легкая в использовании;
- использует множество инструментов для выполнения обработки и анализа хранимой информации.

Также существуют разные подходы к построению информационных моделей:

- графовые модели;
- семантические сети;
- модель "сущность-связь".

Стоит отметить, что наиболее лучшей из всех моделей с точки зрения проектирования БД является модель типа "сущность-связь" [8]. Одним из основных понятий в реляционных БД считается термин «связь».

Связь – это поименованная ассоциация независимых 2-х сущностей, которая является значимой для предметной области, где и разрабатывается база данных. Атрибуты – это свойства сущностей [29]. Имя атрибута должно также быть уникальным для некоторой используемой сущности БД.

Далее рассматриваются сущности и их реквизитный состав, которые будут применяться при создании ИС для поддержки управления товарными запасами в ГОБУ «ЦИТ Мурманской области».

- сущность «Сотрудники» имеет такие реквизиты – Код сотрудника, ФИО, Телефон;
- сущность «Категории товаров» имеет такие реквизиты – Код категории, Категория, Примечание;
- сущность «Товары» имеет такие реквизиты – Код Товара, Название, Код категории, Срок годности, мес. Вес;
- сущность «Поставщики» имеет такие реквизиты – Код поставщика, Название, Адрес, Телефон, Примечание;
- сущность «Склад» имеет такие реквизиты – Код склада, Название;

- сущность «Производители» имеет такие реквизиты – Код производителя, Название, Примечание;
- сущность «Поставки» имеет такие реквизиты – №п/п, Код товара, Код склада, Код поставщика, Код сотрудника, Дата, Количество, Стоимость;
- сущность «Продажи» имеет такие реквизиты – № п/п, Код товара, Код сотрудника, Дата, Количество, Стоимость.

На рисунке 10 показана модель «сущность-связь», которая будет применяться в разрабатываемом проекте:

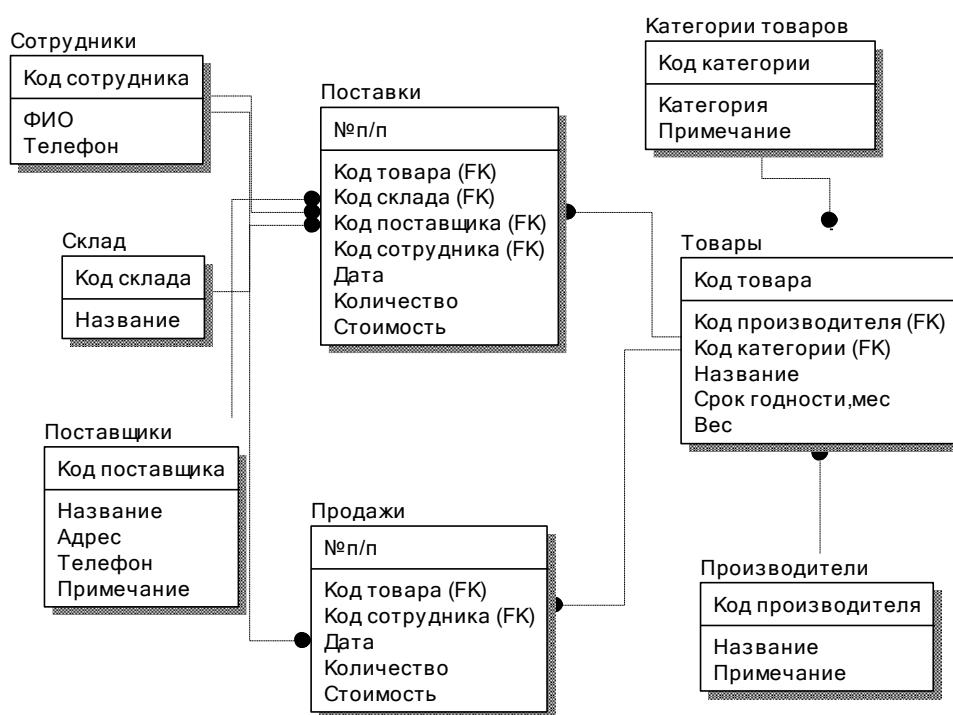


Рисунок 10 – Модель «сущность-связь»

Сразу отметим, что связи являются ассоциацией между разными сущностями, для которой уже все экземпляры для первой сущности, а именно сущности родительской, ассоциирован с самым разным количеством экземпляров, что часто называется потомком, а всякий экземпляр модели сущности-потомка часто он ассоциируется в точности с одним из них, что имеет место в сущности.

2.3 Моделирование ИС управления товарными запасами

При разработке модуля, решающей задачи управления товарными запасами, важным этапом является описание иерархии функций управления и обработки данных разрабатываемого программного продукта.

Дерево функций представляет собой иерархическую структуру.

Состав и классификация функций разрабатываемой ИС представлены в виде дерева функций на рисунке 11.

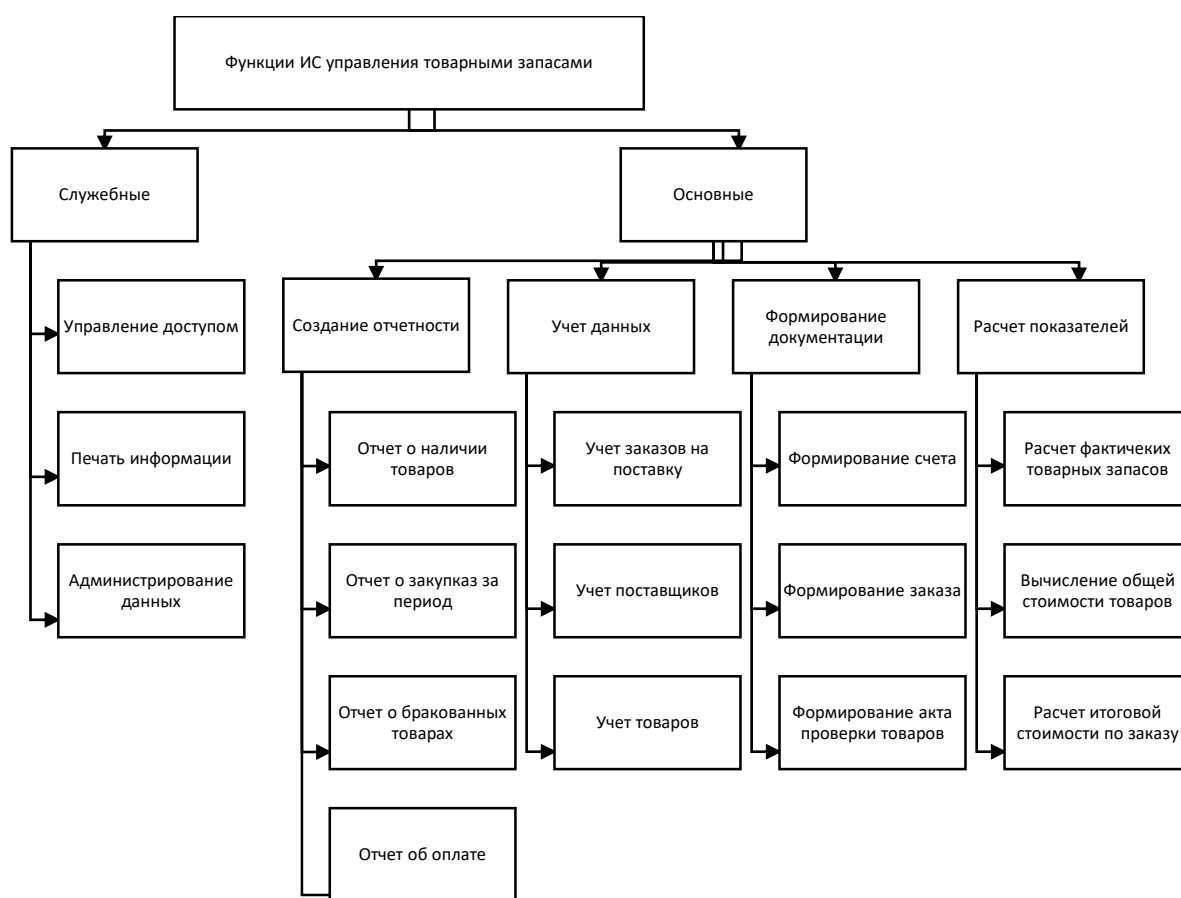


Рисунок 11 – Дерево функций

Рассмотрим структуру сценария диалогов для ИС управления товарными запасами.

Кроме того, диалоговый режим обеспечивает реактивность – оперативную циркуляцию сообщений как между функциональными задачами (программами), так и между задачами и пользователем [3].

2.4 Проектирование интерфейса ИС управления товарными запасами

Выполним разработку дизайна интерфейса программного приложения. Поскольку в программном продукте присутствуют подсистемы, то для них будет создана отдельная панель.

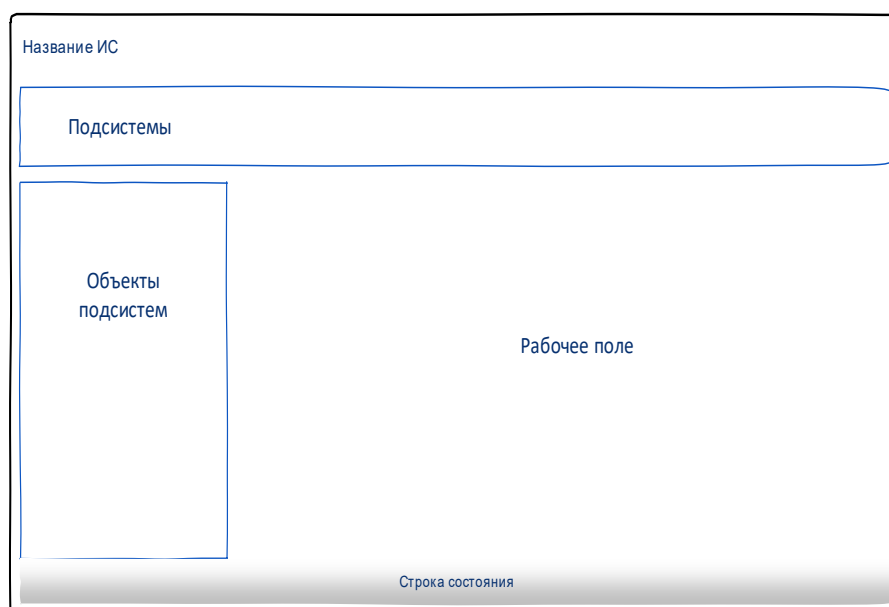


Рисунок 12 – Макет интерфейса главного окна

На панели Подсистемы будут указаны подсистемы Администрация и Кадровик.

На панели Объекты подсистем будут указаны объекты, которые содержатся в выделенных подсистемах.

На панели Строка состояния будут указаны вспомогательные сообщения для характеристики состояния объектов.

На панели Рабочее поле будут указаны данные для выбранного объекта.
Пример формы для ввода данных о должностях показан на рисунке 13:

Ввод данных о должностях

Записать Закрыть Еще

Код

Должность

Оклад

Рисунок 13 – Макет формы Должности

Аналогично создаются остальные объекты конфигурации[^]

- печатные формы;
- отчеты;
- регистры;
- журналы документов;
- подсистемы.

Выводы по разделу 2.

При написании второго раздела ВКР реализован выбор средства разработки (1С: Предприятие 8.3), выполнено проектирование базы данных для ИС управления товарными запасами, реализовано моделирование и проектирование создаваемого программного обеспечения. Указанный выше материал дает возможность перейти в непосредственной разработке ИС управления товарными запасами.

3 Создание ИС управления товарными запасами

3.1 Разработка базовых объектов ИС управления товарными запасами

Для разработки справочников и документов используются специальные мастера.

На рисунках 14 – 16 показана последовательность для формирования структуры справочников:

Справочник Товары

Основные

Подсистемы

Функциональные опции

Иерархия

Владельцы

Данные

Нумерация

Формы

Поле ввода

Команды

Макеты

Ввод на основании

Права

Обмен данными

Прочее

Имя:

Синоним:

Комментарий:

Представление объекта:

Расширенное представление объекта:

Представление списка:

Расширенное представление списка:

Пояснение:

Действия < >Назад Далее> Закреть Справка

Рисунок 14 – Ввод данных о справочнике

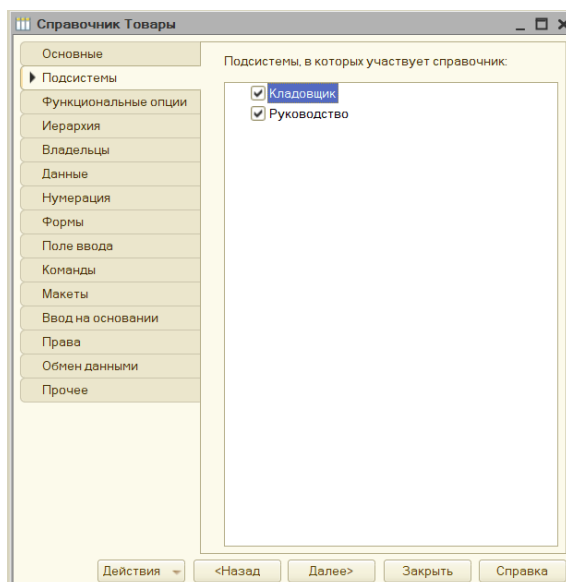


Рисунок 15 – Выбор подсистем

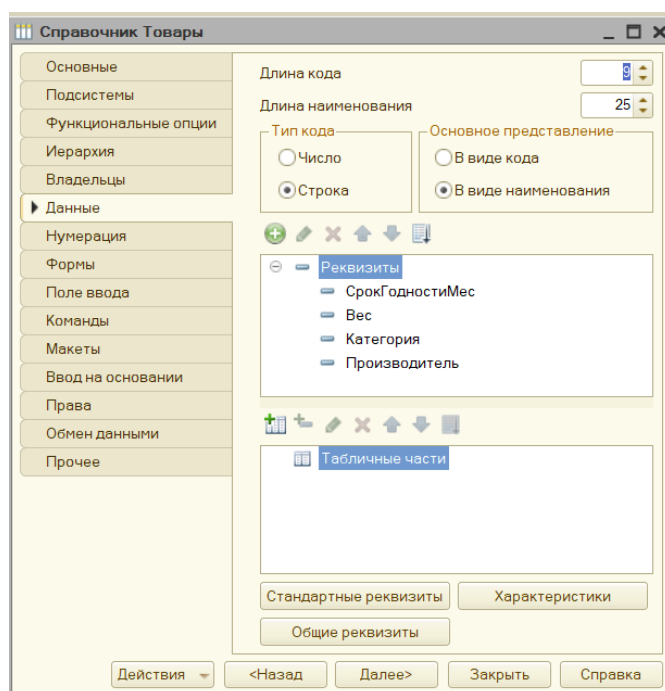


Рисунок 16 – Определение реквизитов справочника

Аналогично формируются документы для формирования оперативной документации по управлению товарными запасами.

3.2 Разработка форм пользователя ИС управления товарными запасами

Для создания форм, которые показаны на рисунках 12 – 13, необходимо использовать мастер создания пользовательских форм. Для этого нужно исполнить операции мастера создания форм.

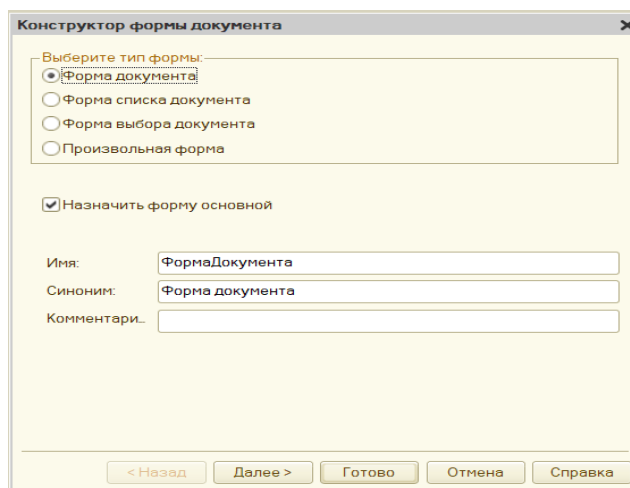


Рисунок 17 – Первый этап создания формы

Далее выполним выбор полей для создания формы документа:

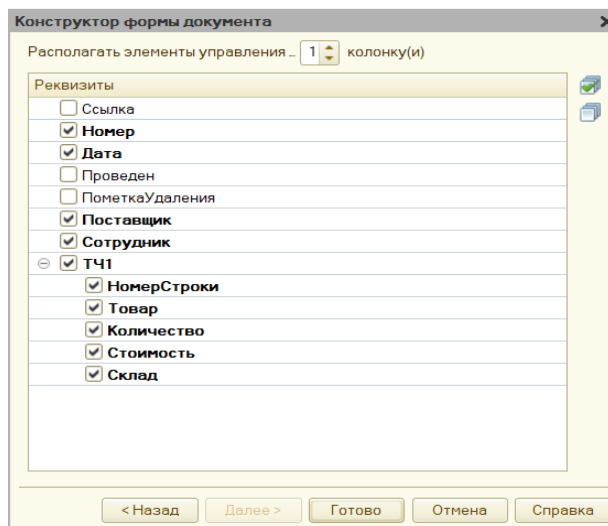


Рисунок 18 – Выбор полей

В результате конструктор форм используется для редактирования форм документов и справочников:

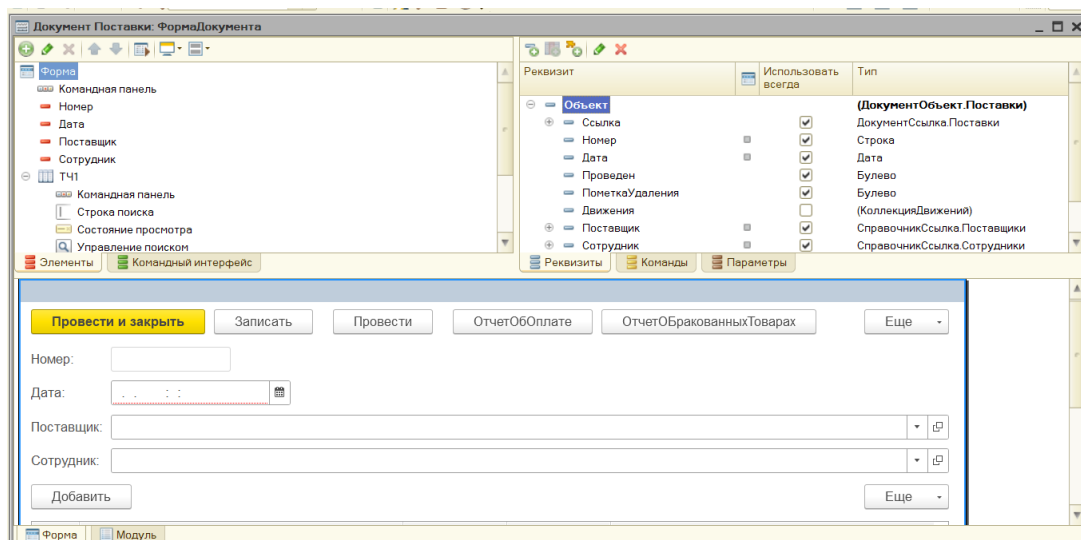


Рисунок 19 – Конструктор форм

Аналогично формируются другие печатные формы.

3.3 Формирование отчетности ИС управления товарными запасами

На рисунках 20 – 21 показан пример разработки отчетности:

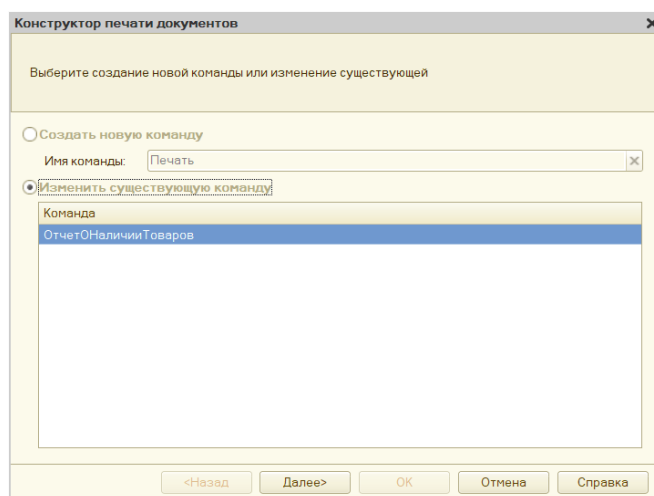


Рисунок 20 – Определение источника справочника

Далее выберем источники данных для формы (рисунок 21):

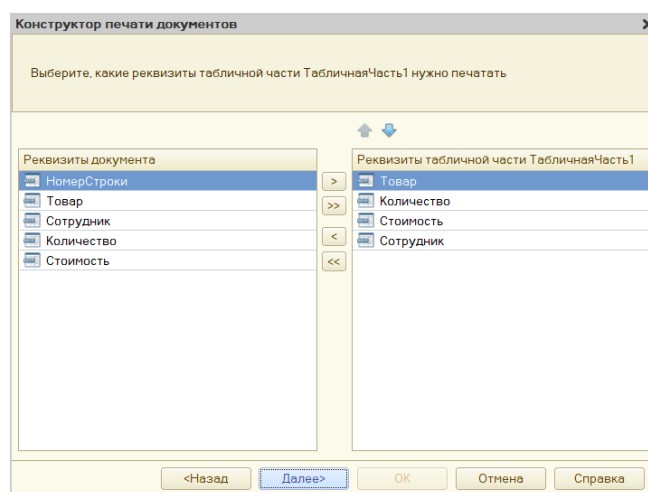


Рисунок 21 – Выбор полей

В результате получим:

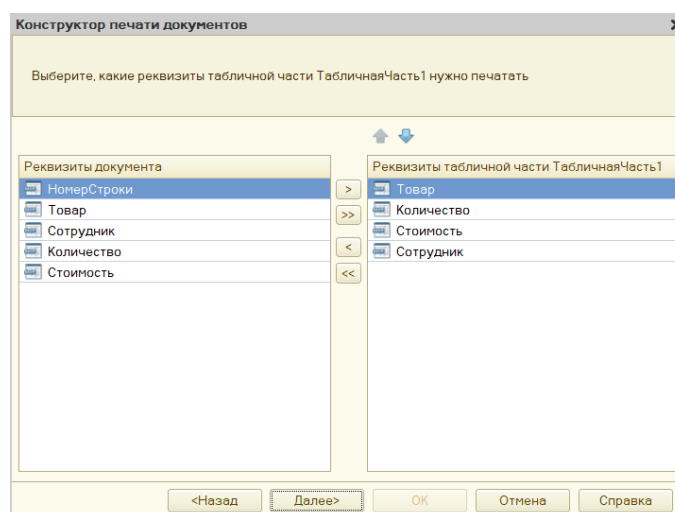


Рисунок 22 – Выбор полей главной формы

При необходимости можно выполнить разработку других отчетов и печатных форм.

3.4 Инструкция пользователя

Для работы с ИС поддержки управления товарными запасами необходимо загрузить созданную конфигурацию.

В результате этого откроется исходное окно, показанное ниже на рисунке 23:

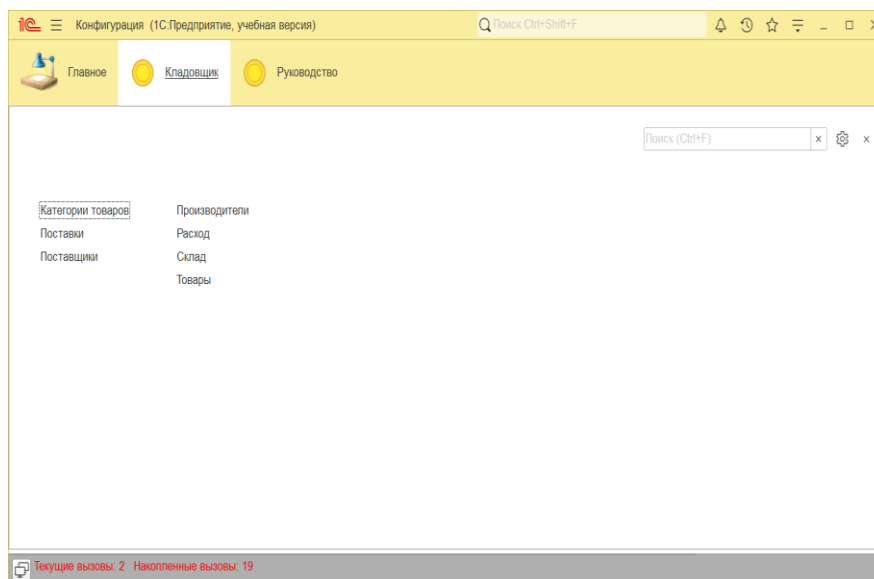


Рисунок 23 – Исходное окно

Далее, при заполнении данными информационных массивов, надо ввести данные справочники. На рисунках 24 – 27 показаны экранные формы для справочников ИС.

☆ Компьютерная техника (Категории тов...	🔗	⋮	□	×
Записать и закрыть	Записать	Еще ▾		
Код:	<input type="text" value="00000004"/>			
Категория:	<input type="text" value="Компьютерная техника"/>			
Примечание:	<input type="text"/>			

Рисунок 24 – Форма Категории товаров

☆ ООО "Рома" (Поставщики) 🔗 ⋮ □ ×

Записать и закрыть

Код:

Наименование:

Адрес:

Телефон:

Примечание:

Рисунок 25 – Форма Поставщики

☆ ООО "Кнайс" (Производители) 🔗 ⋮ □ ×

Записать и закрыть

Код:

Наименование:

Примечание:

Рисунок 26 – Форма Производители

☆ Склад №2 (Склад) 🔗 ⋮ □ ×

Записать и закрыть

Код:

Наименование:

Рисунок 27 – Форма Склад

☆ Набор ручек (Товары)

Записать и закрыть Записать Еще ▾

Код: 000000006

Наименование: Набор ручек

Срок годности м... 3

Вес: 1 000

Категория: Канцелярия ▾ □

Производитель: ООО "Палиус" ▾ □

Рисунок 28 – Форма Товары

Для ввода оперативной информации в конфигурации применяются документы.

Форма для ввода информации в документ Поставки показан на рисунке 29:

К... (1С:Предприятие, учебная вер... Поиск Ctrl+Shift+F

Главное Кладовщик Руководство

Категории товаров Поставки Поставщики Производители Расход Склад Товары

← → ☆ Поставки 000000001 от 01.04.2024 00:00:00 □ ▾ ×

Провести и закрыть Записать Провести ОтчетОбОплате Еще ▾

Номер: 000000001

Дата: 01.04.2024 00:00:00 □

Поставщик: ООО "Рома" ▾ □

Сотрудник: Леонов Д.К. ▾ □

Добавить Еще ▾

N	Товар	Количество	Стоимость	Склад
1	Монитор	30	25000	Склад №2
2	Ноутбук Делл	40	50000	Склад №1
3	Сканер	30	20000	Склад №1

Текущие вызовы: 1 Накопленные вызовы: 1...

Рисунок 29 – Документ Поставки

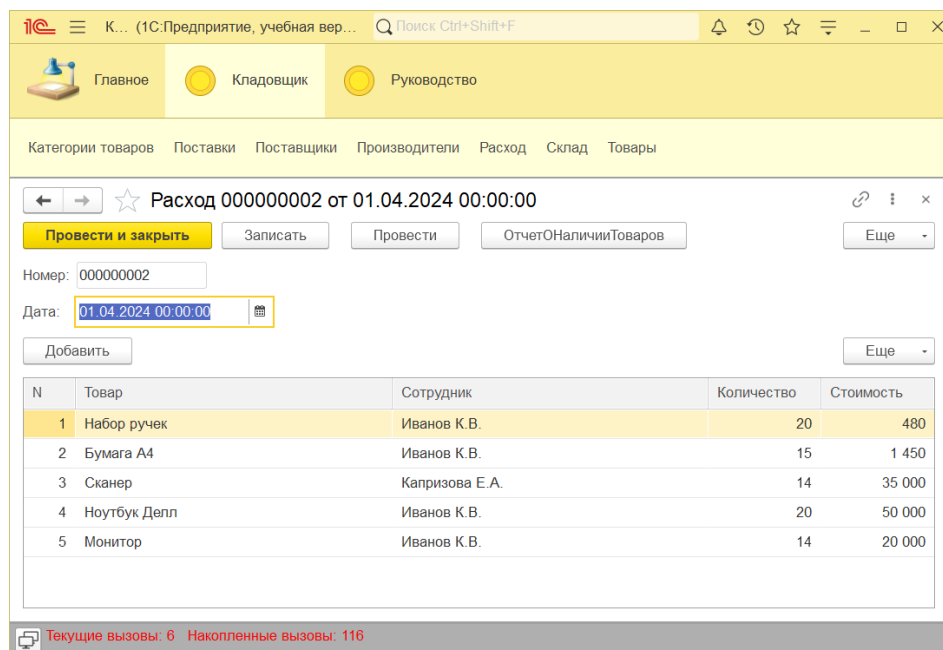


Рисунок 30 – Документ Расход

Для непосредственной поддержки управления товарными запасами в ГОБУ «ЦИТ Мурманской области» применяются отчеты и печатные формы (рисунки 31 – 32).

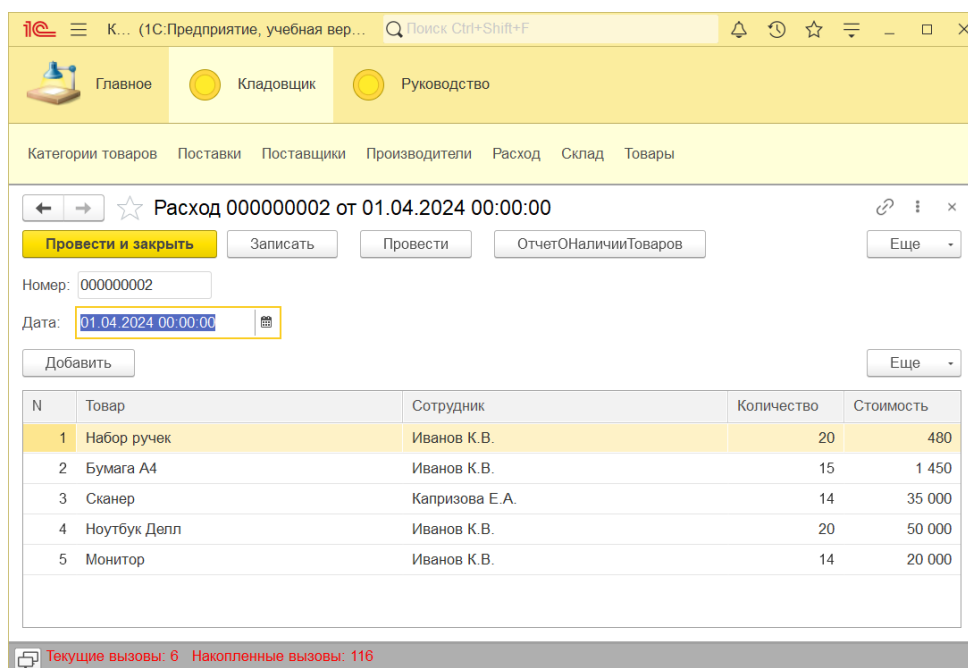


Рисунок 31– Отчет о расходе товаров

Товар	Количество	Стоимость	Сотрудник
Набор ручек	20	480	Иванов К.В.
Бумага А4	15	1 450	Иванов К.В.
Сканер	14	35 000	Капризова Е.А.
Ноутбук Делл	20	50 000	Иванов К.В.
Монитор	14	20 000	Иванов К.В.

Рисунок 32 – Данные о расходе товаров

В результате выполненной работы создана ИС для управления товарными запасами в ГОБУ «ЦИТ Мурманской области».

Выводы по разделу 3.

При написании последнего раздела ВКР была выполнена разработка справочников и документов для ИС управления товарными запасами, а также, форм пользователя, отчетов и печатных форм. Кроме этого, разработана инструкция пользователя для демонстрации работы созданной информационной системы.

Заключение

Создание современных вычислительных машин позволяет автоматизировать обработку информации во многих направлениях человеческой деятельности.

В результате прохождения практики реализованы такие задачи:

- охарактеризовано функционирование ГОБУ «ЦИТ Мурманской области», а также его характеристика, принципы и модель функционирования;
- описан предмет исследования, а также смоделирован процесс управления товарными запасами на примере ГОБУ «ЦИТ Мурманской области»;
- выполнена постановка задачи на создание ИС для управления товарными запасами на примере ГОБУ «ЦИТ Мурманской области»;
- рассмотрен описываемый бизнес-процесс с помощью модели «КАК БУДЕТ»;
- с помощью платформы 1С:Предприятие выполнено проектирование конфигурации для управления товарными запасами на примере ГОБУ «ЦИТ Мурманской области»;
- обоснована технико-экономическую эффективность разработки проекта.

Совершать все действия по управлению не составит никакого труда с использованием созданной конфигурации.

Созданные формы позволяют просматривать отчеты, справочники, документы и другие объекты.

На примере проделанной работы были рассмотрены практически все функции и возможности платформы 1С: Предприятие.

Список используемой литературы

1. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 113 с.
2. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова ; ответственные редакторы В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 257 с.
3. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова ; ответственные редакторы В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 250 с.
4. Волкова, В. Н. Теория информационных процессов и систем : учебник и практикум для вузов / В. Н. Волкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 432 с.
5. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 562 с.
6. Гасанов, Э. Э. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : учебник для вузов / Э. Э. Гасанов, В. Б. Кудрявцев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 271 с.
7. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 310 с.
8. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 513 с.

9. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 423 с.
10. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с.
11. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 351 с.
12. Зараменских, Е. П. Информационные системы: управление жизненным циклом : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 497 с.
13. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных : учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 213 с.
14. Информационные системы управления производственной компанией : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Н. Лычкиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 249 с.
15. Маркин, А. В. Программирование на SQL : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 805 с.
16. Маркин, А. В. Системы графовых баз данных. Neo4j : учебное пособие для вузов / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 303 с.
17. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с.

18. Нетесова, О. Ю. Информационные системы и технологии в экономике : учебное пособие для вузов / О. Ю. Нетесова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 178 с.
19. Парфенов, Ю. П. Постреляционные хранилища данных : учебное пособие для вузов / Ю. П. Парфенов ; под научной редакцией Н. В. Папуловской. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 121 с.
20. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук ; под общей редакцией Д. В. Чистова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 293 с.
21. Рыжко, А. Л. Информационные системы управления производственной компанией : учебник для вузов / А. Л. Рыжко, А. И. Рыбников, Н. А. Рыжко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 354 с.
22. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 136 с.
23. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 420 с.
24. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 291 с.
25. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024.
26. Tilley, Scott, and Harry J. Rosenblatt. Systems Analysis and Design. 11th ed., Cengage Learning, 2019. 244 p.

27. Kleppmann, Martin. *Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems*. O'Reilly Media, 2017. 584 p.
28. van Vliet, Hans. *Software Engineering: Principles and Practice*. 3rd ed., Wiley, 2008. 298 p.
29. Maier, Mark W., and Eberhardt Rechtin. *The Art of Systems Architecting*. 3rd ed., CRC Press, 2009. 664 p.
30. Gallagher, John. *Information Systems: A Manager's Guide to Harnessing Technology*. 1st ed., OpenStax, 2015. 492 p.