

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

---

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Омский государственный технический университет»  
Кафедра «Информатика и вычислительная техника»

# **ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

## **ПО НАПРАВЛЕНИЮ**

### **«ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»**

Учебное текстовое электронное издание  
локального распространения

*Рекомендовано редакционно-издательским советом  
Омского государственного технического университета*

Омск  
Издательство ОмГТУ  
2019

УДК 378:004.01(075)

ББК 74+32.97я73

В92

Авторы:

*В. И. Потапов, О. П. Шафеева, Д. А. Алексеенко,  
Н. Н. Поздниченко, А. С. Грицай, А. В. Блохин, А. А. Сапилова*

Рецензенты:

*А. К. Гуц, д. ф-м. н., профессор, декан факультета компьютерных наук  
Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского;*

*Е. Б. Юдин, к. т. н., старший научный сотрудник лаборатории  
методов преобразования и представления информации Института математики  
им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук*

**Выполнение и защита выпускной квалификационной работы по направлению «Информатика и вычислительная техника» [Электронный ресурс] : учеб. пособие / [В. И. Потапов и др.] ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Электрон. текст. дан. (3,90 Мб). – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2019. – 1 электрон. опт. диск. – Минимальные системные требования: процессор Intel Pentium 1,3 ГГц и выше; оперативная память 256 Мб и более; свободное место на жестком диске 260 Мб и более; операционная система Microsoft Windows XP/Vista/7/10; разрешение экрана 1024×768 и выше; акустическая система не требуется; дополнительные программные средства Adobe Acrobat Reader 5.0 и выше. – ISBN 978-5-8149-2878-8.**

Приведены нормативные требования и подходы к выполнению, оформлению и защите выпускных квалификационных работ.

Учебное пособие предназначено для студентов выпускных курсов, обучающихся по программам подготовки бакалавров и магистров, а также может быть полезным научным руководителям и рецензентам.

Редактор *М. А. Болдырева*

Компьютерная верстка *Л. Ю. Бутаковой*

---

Сводный темплан 2019 г.

© ОмГТУ, 2019

Подписано к использованию 30.08.19.

Объем 3,90 Мб.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее учебное пособие устанавливает общие требования к выполнению и оформлению выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) студентами выпускных курсов, обучающимися по направлению бакалавриата 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», а также магистратуры 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». В нем отражены основные нормы Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); межгосударственные стандарты (ГОСТы), которые формируют требования государства к качеству продукции, работ и услуг, имеющих межотраслевое значение; Единая система программной документации (ЕСПД) – комплекс государственных стандартов Российской Федерации, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации. Учебное пособие призвано помочь студентам правильно оформить свои текстовые, графические материалы к защите ВКР.

Содержание ВКР зависит от степени образования и направления подготовки в рамках конкретной специальности или направления бакалавриата (магистратуры). Многоуровневая система подготовки специалистов с высшим образованием в Российской Федерации обеспечивает обучающемуся возможность поэтапного повышения квалификации от студента первого курса до кандидата наук. В такой системе первым базовым этапом является четырёхлетнее обучение по программе бакалавриата с защитой выпускной квалификационной работы бакалавра и присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Требования к проведению государственной итоговой аттестации (ГИА) в форме государственного экзамена и выпускной квалификационной работы регламентируются Положением ОмГТУ 71.02–2017 [1]. В задачи Положения ОмГТУ входит регламентирование:

- содержания ВКР;
- порядка проведения ВКР;
- процедуры проверки на уникальность ВКР;
- порядка и процедуры размещения текстов в электронной информационной образовательной среде ОмГТУ.

Согласно пункту 8.5.22 П ОмГТУ 71.02–2017 правила оформления пояснительной записки и графических материалов разрабатываются выпускающей кафедрой с учётом специфики направления подготовки на основании

стандартов групп ЕСКД, СПДС, ЕСТД, ЕСПД, СИБИД. Специфика подготовки студентов на кафедре «Информатика и вычислительная техника» заключается в том, что подавляющее большинство ВКР представляет собой разработки программных продуктов с их описанием. В данном учебном пособии сформулированы требования к содержанию и оформлению пояснительной записки (далее – ПЗ) ВКР с учетом данной специфики и согласно Положению ОмГТУ 71.02–2017; ГОСТ 7.32–2017 «Отчёт о научно-исследовательской работе» [2], который применим к отчётам о научно-исследовательских, проектно-конструкторских, конструкторско-технологических и проектно-технологических работах; смежным ГОСТам, регламентирующим оформление текстовых документов. Данное учебное пособие содержит все необходимые примеры оформления листов ВКР и образцы бланков сопровождающих документов с учетом ограничений и допусков, введенных настоящим учебным пособием, в объеме, достаточном для успешного выполнения и оформления ВКР.

# **1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

## **1.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

ВКР является обязательным аттестационным испытанием выпускников, завершающих обучение по программам высшего образования.

К ВКР допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объёме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования, в том числе успешно прошедший государственный экзамен (при его наличии).

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися, если темы ВКР нескольких обучающихся являются частями одной исследовательской работы и удовлетворяют требованиям, предъявляемым к ВКР с разделением по задачам работы между обучающимися) работу, демонстрирующую уровень его подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности и отражающую сформированность у него компетенций в соответствии с утверждённой основной образовательной программой по направлению подготовки (специальности).

ВКР бакалавра должна быть ориентирована на производственно-технологическую прикладную инженерную деятельность или содержать элементы проектно-конструкторской и (или) научно-исследовательской деятельности. Требования к уровню проработки инженерной или научно-исследовательской задачи определяются уровнем образования.

ВКР будущих специалиста и магистра должны быть направлены на разработку комплексных инженерных проектов, соответствующих направлению подготовки, с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений и проходить процедуру рецензирования.

ВКР представляет собой комплект текстовых и графических документов, разработанных обучающимся самостоятельно. Основным текстовым документом, подлежащим разработке, является пояснительная записка (ПЗ).

Допускается включать в состав ВКР дополнительно отдельные текстовые документы (расчёты, таблицы), графический материал (по согласованию с ведущим кафедрой) может быть заменён макетом или опытным образцом.

Комплект документов (ПЗ и графический материал, в том числе макеты или опытные образцы в соответствии с требованиями выпускающей кафедры), разрабатываемых в ходе выполнения ВКР, должен в полной мере

раскрывать решение поставленной задачи. Требования к объёму пояснительной записки и графических материалов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к объёму ВКР

Квалификация	Объем ПЗ (рекомендуемый)	Объем графических материалов (по ГОСТ 19.701–90)
Бакалавр	более 60 страниц	5–6 слайдов
Магистр	более 90 страниц	8–10 слайдов



Рисунок 1 – Порядок размещения частей пояснительной записки

#### Обязательные элементы ВКР:

– титульный лист со списком исполнителей (содержит подписи студента, консультантов (если имеются), научного руководителя, заведующего выпускающей кафедрой) – 1 страница;

– задание на ВКР (подписанное руководителем студента и утверждённое заведующим кафедрой) – 1 страница;

– график выполнения ВКР – 1–2 страницы;

– реферат – 1 страница;

– аннотация на английском языке – 1 страница;

– определения, обозначения и сокращения – 1 страница;

– содержание с указанием страниц разделов и подразделов пояснительной записки (оформляется в рамке) – 1–2 страницы;

– введение – 2–3 страницы;

– основная часть ВКР (минимум 35 страниц), которая содержит:

а) анализ научно-технической информации, исходные материалы предприятия

и анализ состояния разработки изделия (3–4 страницы);

б) системный анализ исходной информации и концептуальное проектирование (3–5 страниц);

в) техническое задание на проектирование объекта (расширенное), которое может располагаться после введения, постановки задачи или может быть вынесено в приложение (2–3 страницы);

г) основные материалы дипломного проекта с иллюстрациями: процесс (этапы) проектирования, результаты разработки объекта, моделирование, расчет и описание проектируемого устройства или системы и (или) описание разрабатываемых моделей, алгоритмов и программных модулей и т. п.;

д) выводы по проделанной работе на каждом этапе выполнения ВКР;

– заключение, резюмирующее проделанную работу, – 1–2 страницы;

– список использованных источников (не менее 20 источников);

– приложения (объем не ограничен).

Пояснительная записка должна быть сброшюрована в порядке, приведенном на рисунке 1.

Ориентировочная структура и объем пояснительной записки ВКР представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Структура и объем пояснительной записки ВКР

Структура ПЗ	Объем в страницах	
	Минимальный	Максимальный
Титульный лист, задание на ВКР, график выполнения ВКР, реферат, аннотация на английском языке, определения, обозначения и сокращения	6	8
Содержание	1	2
Введение	2	3
1. Обзор научно-технической информации, исходные материалы предприятия и обзор состояния разработки изделия	3	4
2. Системный анализ исходной информации и концептуальное проектирование	4	5
3. Техническое задание на проектирование объекта	2	3
4–6. Основные материалы пояснительной записки с иллюстрациями	36	56
Заключение	1	2
Список использованных источников (не менее 20 источников)	2	3
<i>Полный объем основной части ПЗ</i>	57	86
Приложения	Без ограничений	
<i>Полный объем ПЗ с приложениями</i>	62	100

Содержание и оформление пояснительной записки в целом должны соответствовать требованиям, предъявляемым ЕСКД к текстовым документам. При изложении текста пояснительной записки следует использовать конструкции типа: установлено соответствие, рассмотрена проблема, изучены вопросы, приведены примеры.

## **1.2 ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Темы ВКР должны соответствовать направлению подготовки (специальности) и современному развитию науки и техники, не должны содержать аббревиатуры, сокращения, обозначения химических элементов, математические символы, надстрочные и подстрочные знаки. Количество знаков (вместе с пробелами) не должно превышать 250. Утверждение тем ВКР у заведующего кафедрой студентами должно происходить не позднее чем за 6 месяцев до защиты. Необходимо использовать формулировки, подобные следующим: «Разработка электронного блока для модернизируемого реометра», «Разработка программного и информационного обеспечения для модернизируемого реометра». Примеры оформления проектных предложений для утверждения тем ВКР приведены в приложении А.

ВКР выполняется обучающимся самостоятельно, в полном объёме и в соответствии с утверждённым техническим заданием. Ответственность за невыполнение или некачественное выполнение ВКР лежит на обучающемся.

В ходе выполнения ВКР разрабатываемые материалы проходят:

- технический контроль;
- нормоконтроль;
- проверку на плагиат;
- рецензирование (ВКР магистра).

Для координации работы обучающегося в процессе выполнения ВКР ему назначается руководитель ВКР (а также при необходимости консультант(ы)).

Для всех студентов одной академической группы назначается общий нормоконтролёр.

Руководитель ВКР назначается заведующим кафедрой в соответствии с выбранной темой за пять месяцев (но не позднее начала преддипломной практики) до защиты ВКР.



График выполнения выпускной квалификационной работы утверждается в течение 10 дней с начала подготовки ВКР. Руководители совместно со студентами разрабатывают задание на выпускную квалификационную работу, которое является основанием для определения плана-графика работы. График составляется студентом в соответствии с единым графиком учебного процесса на текущий учебный год. Пример бланка графика выполнения ВКР представлен в приложении Б.

При выполнении выпускной квалификационной работы студенту назначаются, при необходимости, консультанты по разделам.

Руководитель назначается, как правило, из числа профессоров и доцентов, а также наиболее опытных преподавателей и научных сотрудников кафедры.

Руководитель ВКР:

- выдает задание на ВКР;
- рекомендует необходимую литературу, справочные материалы;
- помогает осознанно разобраться в проблематике работы;
- проводит консультации по выполнению ВКР;
- проверяет соответствие работы студента графику выполнения ВКР;
- проводит первичный нормоконтроль материалов ВКР;
- проверяет содержание ВКР на соответствие заданию, оценивает качество выполненной работы;
- подписывает титульный лист ПЗ и графический материал;
- проверяет работу на наличие плагиата и готовит справку о степени заимствования в работе в соответствии с приложением В;
- заполняет в направлении на защиту раздел «Заключение руководителя», оценивает качество выполненной работы и проставляет оценку.

Консультант (консультанты) назначается по программам подготовки бакалавров и магистров для консультирования обучающихся по дополнительным вопросам ВКР, заключающимся в анализе рассматриваемой проблемы с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

## **2 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **2.1 Титульный лист и задание**

Титульный лист является первым листом текстового документа. Он содержит шифр кафедры, подписи студента, его руководителя, нормоконтролёра и заведующего кафедрой. Нумерация текста начинается с титульного листа, но цифры проставляются начиная со страницы содержания (титульный лист, страницы с заданием, рефератом и аннотацией на английском языке считаются, но номера страниц на них не проставляются).

Титульный лист пояснительной записки к выпускной квалификационной работе выполняется в соответствии с примером, приведенным в приложении Г.

Подписи на титульном листе ставятся в определенном порядке. В первую очередь ставит свою подпись студент. Затем, после проверки ВКР, ставит подпись руководитель. Далее работа направляется на нормоконтроль для её проверки на соответствие стандартам и ее подписывает нормоконтролер. На заключительном этапе работу проверяет и подписывает заведующий кафедрой, таким образом допуская её к защите.

Работе присваивается шифр ВКР-02068999-20-XX-ПЗ,  
где ВКР – вид работы ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА;  
02068999 – шифр учреждения ОмГТУ по ОКПО (Общероссийский классификатор предприятий и организаций);

20 – шифр кафедры ИВТ;

XX – номер студента по списку на защиту ВКР или номер зачетной книжки, номер формируется кафедрой;

ПЗ – шифр документа, пояснительная записка (шифр пояснительной записки по ЕСКД).

Задание на ВКР выполняется на бланке (пример приведён в приложении Д). Оно должно отражать основные и дополнительные вопросы, которые необходимо рассмотреть в пояснительной записке, содержать перечень и информацию об объёме чертежей к ВКР. Номера страниц на листах задания и приложения к нему не проставляются.

### **2.2 РЕФЕРАТ**

Общие требования к реферату приведены в ГОСТ 7.9 [7].

Реферат должен содержать:

– сведения об общем объеме ПЗ, о количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений;

- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста ПЗ, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска (слова из темы ВКР повторять не рекомендуется).

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- методы или методологию проведения работы;
- результаты работы и их новизну;
- область применения результатов;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов ВКР;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Если ПЗ не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

Оптимальный объем текста реферата – 850 печатных знаков, но не более одной страницы машинописного текста.

Сведения об общем объеме ВКР, иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений являются первой компонентой реферата и располагаются с абзацного отступа, в строку, через запятые.

Ключевые слова являются вторым компонентом реферата. Они приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами, в строку, через запятые, без абзацного отступа и переноса слов, без точки в конце перечня.

Текст реферата помещается с абзацного отступа после ключевых слов. Для выделения структурных частей реферата используются абзацные отступы.

Пример листа реферата ВКР приведен в приложении Е.

## **2.3 Аннотация**

Аннотацию необходимо перевести на английский язык и расположить на отдельном листе, как показано на рисунке 2.

Текст аннотации должен содержать точные сведения о количестве страниц, иллюстраций, таблиц и объеме графической части; отражать основное содержание выпускной квалификационной работы: краткие сведения о выполненной работе (проекте), являющиеся вместе с тем достаточными для представления об основных результатах и выполненном объеме работ;

содержать цель и задачи, поставленные в работе, информацию о результатах и способах достижения данных результатов, а также о перспективах выполненной работы.

#### **Annotation**

Graduation qualification work on the theme: «Development of a multi-functional website for Limited Liability Company DOMOSTROY»

Student (s): Ivanov Sergey Gavrilovich Group: IVT-1XXI

The final qualifying paper was made on a topical topic and is devoted to the development of an e-journal / diary website for general education schools. The developed website allows you to automate the control of quality and workflow.

The first section analyzes the ways in which sites are developed, describes the existing technological process at school, discusses already existing analogues and puts forward requirements for the website being developed.

The second section describes in detail the systematic method of constructing diagrams of opportunities for each automated workplace of the school. The main attention is focused on the methodology of opportunity diagrams, which covers all participants of the educational process of the school - from a student with parents to teachers with a principal. In this section, a local conceptual database model is developed for each workstation. Development, creation of a conceptual model of the entire database of the system.

In the third section, algorithms are developed for the modules of the website for each automated workplace separately, with their subsequent implementation and testing.

In the conclusion, conclusions are given and the results of the work done on the development and implementation of final qualifying work are evaluated. The developed website allows you to automate the quality control of the school's educational process and the workflow process. As part of the work, a database was developed for storing information and it was especially emphasized that the project was implemented on the Internet.

The explanatory note contains: 60 pages of printed text, 26 drawings, 13 tables, a list of references (28 sources), 2 annexes and 15 slides of a demonstration presentation.

Рисунок 2 – Пример расположения аннотации

Аннотация должна содержать не более 2000 знаков (вместе с пробелами).

Для определения избыточности знаков достаточно выделить нужный фрагмент текста и с помощью кнопки в нижней панели Word открыть статистику документа «Число слов: ...», как представлено на рисунке 3. При вводе текста в документ Word автоматически подсчитывает число страниц и слов в документе и отображает эти данные в строке состояния в нижней части рабочей области. После открытия окна статистики станет доступна подробная информация по документу. На рисунке 2 приведен пример аннотации, в которой данные будут иметь следующий вид: «статистика: страниц 1, слов 220, знаков (без пробелов) 1706, знаков (с пробелами) 1997, абзацев 11, строк 41». Анализ документа показывает, что приведенный пример аннотации содержит не более 2000 знаков (вместе с пробелами). Если показатель «Знаков (с пробелами)» более 2000, необходимо скорректировать объем аннотации.

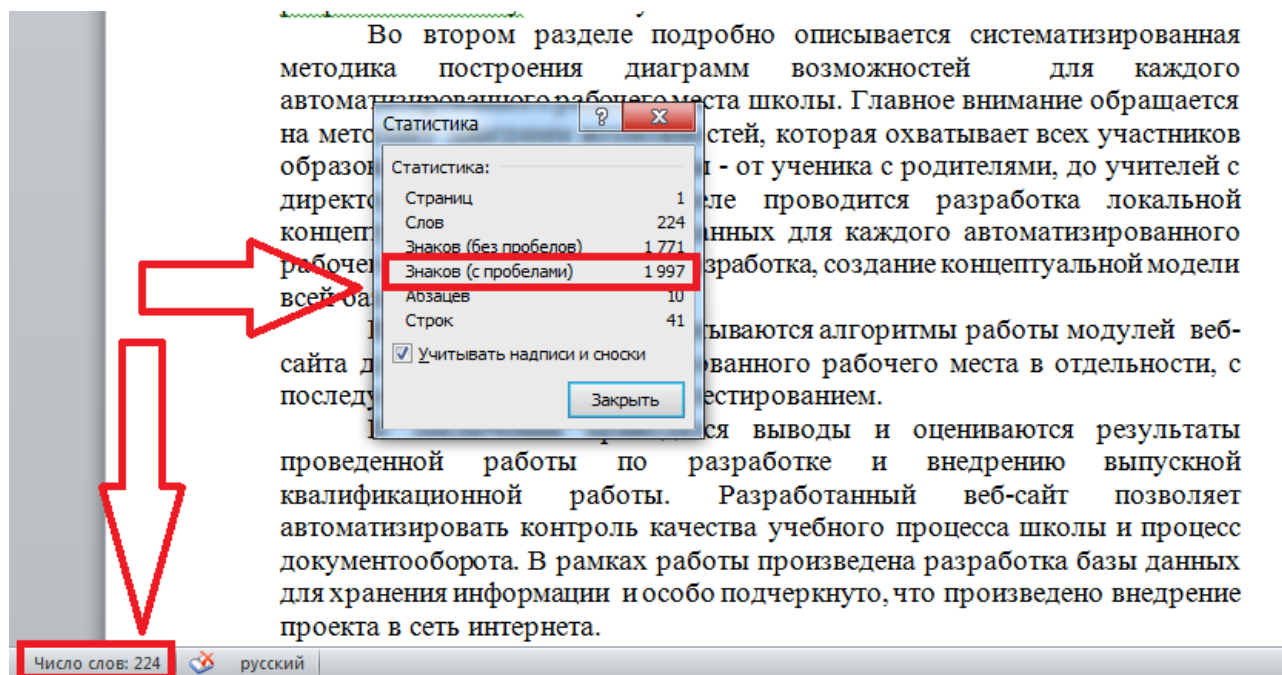


Рисунок 3 – Пример статистики документа в нижней панели Word

При составлении текста аннотации рекомендуется использовать следующие стандартные словесные обороты: выпускная квалификационная работа выполнена на актуальную тему...; посвящена разработке (теме, проблеме)...; в работе исследуется, рассматривается, разрабатывается, анализируется...; в работе проводится анализ...; главное внимание обращается на...; проводится разработка...; приводятся результаты...; в работе большое место уделено...; в разделе проводится анализ способов...; особо подчеркнуто, что...; приводятся выводы...; оцениваются результаты работы...; подробно описывается методика...; представляет интерес с точки зрения...; в заключении выводы...; результаты проведенной работы...; в разделе представлены разработанные математические модели...; в разделе представлены разработанные алгоритмы решения задач...; в разделе описывается разработанное соответствующее программное обеспечение...; в разделе представлены полученные результаты исследования, применения...; в разделе сформулированы технические требования (задачи, решения)...; в разделе дана оценка систем, устройств или процессов...; направленная на выявление существенных их недостатков или получение новых качеств...; произведен анализ состояния проблемы...; произведен обоснованный выбор метода (способа)...; проведен расчет затрат и определен экономический эффект от внедрения... .

Применять в аннотации сокращения слов, формулы и ссылки на использованные источники не допускается.

## **2.4 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

Допускается определения, обозначения и сокращения, используемые в тексте ВКР, приводить в одном структурном элементе.

Перечень определений начинают со слов: «В настоящем отчете о ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями».

Перечень определений следует оформлять в виде списка терминологических статей. Список терминологических статей располагается столбцом без знаков препинания в конце. Слева с абзацного отступа в алфавитном порядке приводятся термины, справа через тире – их определения. Допустимо оформление перечня определений в виде таблицы, состоящей из двух колонок: термин, определение.

Перечень обозначений и сокращений начинают со слов: «В настоящем отчете о ВКР применяют следующие обозначения и сокращения».

Если в тексте ВКР используют более трех условных обозначений, требующих пояснения (включая специальные сокращения слов и словосочетаний, обозначения единиц физических величин и другие специальные символы), составляется их перечень, в котором для каждого обозначения приводят необходимые сведения.

Если условных обозначений в тексте приведено менее трех, отдельный перечень не составляют, а необходимые сведения указывают в тексте ВКР или в подстрочном примечании при первом упоминании.

Сокращения слов и словосочетаний на русском, белорусском и иностранных европейских языках оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.11, ГОСТ 7.12 [8–9].

Слева, с абзацного отступа в алфавитном порядке приводятся сокращения, условные обозначения символов, единиц физических величин. Они должны располагаться столбцом без знаков препинания в конце строки, а справа через тире – их детальная расшифровка.

Лист определений, обозначений и сокращений следует оформлять в соответствии с приложением Ж.

## **2.5 СОДЕРЖАНИЕ**

Содержание представляет собой систему заголовков структурных частей пояснительной записки ВКР с указанием страниц, на которых они помещены.

Содержание включает введение, наименования всех разделов и подразделов, пунктов (если они имеют наименования), заключение, список использованных источников и наименования всех приложений.

Для формирования элемента «Содержание» необходимо перейти в панели быстрого доступа Word на вкладку «Ссылки», выбрать вкладку «Оглавление», а в ней – «Автособираемое оглавление 1». Для отображения вновь внесённых названий разделов и подразделов в существующее автособираемое оглавление необходимо в режиме редактирования элемента «Содержание» нажать на кнопку «Обновить таблицу» и выбрать пункт «Обновить целиком».

Для корректного отображения названий разделов и подразделов в элементе «Содержание» следует выбирать тип текста для написания данных элементов «Заголовков».

В элементе «Содержание» приводят наименования структурных элементов работы, порядковые номера и заголовки разделов, подразделов (при необходимости – пунктов) основной части работы, обозначения и заголовки ее приложений. После заголовка каждого элемента ставят отточие и приводят номер страницы работы, на которой начинается данный структурный элемент.

Обозначения подразделов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам, относительно обозначения разделов. Обозначения пунктов приводят после абзацного отступа, равного четырем знакам, относительно обозначения разделов.

Каждую запись содержания оформляют как отдельный абзац, выровненный влево. Номера страниц выравнивают по правому краю поля и соединяют с наименованием структурного элемента или раздела посредством отточия.

Содержание выполняется на листах бумаги формата А4 (210 × 297 мм) с рамкой, поля рамки должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.104 [5]: слева – 20 мм, справа, сверху и снизу – по 5 мм. Расстояние от рамки до границ текста в начале и в конце строк – не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм.

Согласно Положению ОмГТУ 71.02–2017 первый лист содержания следует считать заглавным листом пояснительной записки и оформлять по ГОСТ 2.104 в рамке с основной надписью по форме 2 (рисунок 4). Последующие листы содержания оформляются упрощенной надписью по ГОСТ 2.104 в рамке по форме 2а (рисунок 5).

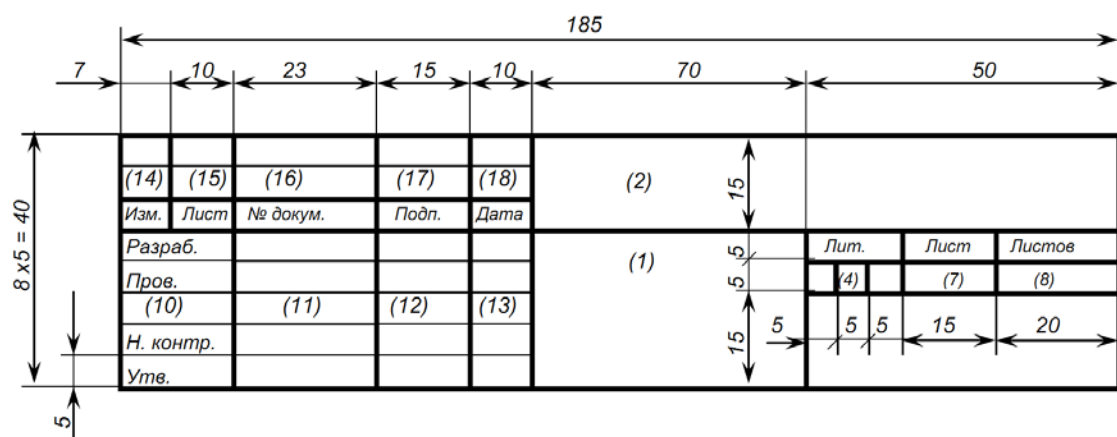


Рисунок 4 – Основная надпись для текстовых конструкторских документов (первый лист) по ГОСТ 2.104, форма 2

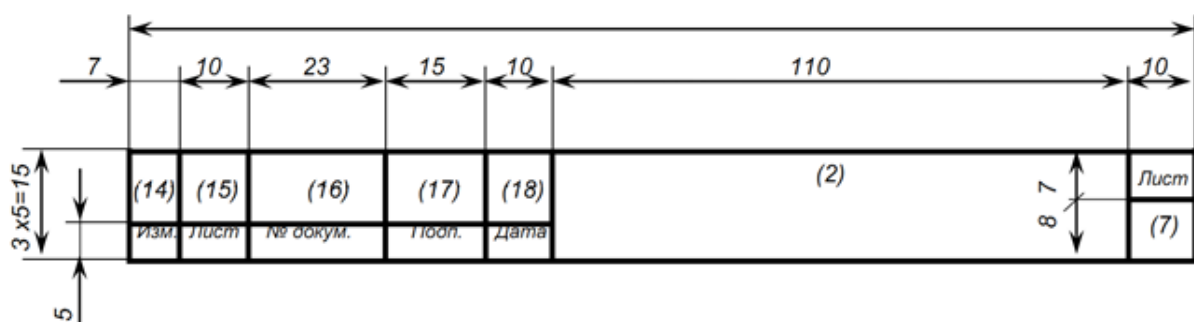


Рисунок 5 – Основная надпись для чертежей (схем) и текстовых конструкторских документов (последующие листы) по ГОСТ 2.104, форма 2а

Заполнение полей штампа текстом должно производиться шрифтом ГОСТ тип А.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту), с прописной буквы (прописная, или заглавная, – буква, которая увеличена в размере в сравнении со строчными буквами). Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы. Содержание следует оформлять в соответствии с приложением И.

## 2.6 ВВЕДЕНИЕ

Во введении даётся обоснование актуальности разработанной темы, формулируются цель и конкретные задачи, поставленные перед дипломником. Необходимо показать важность и значимость решения вопросов, рассматриваемых в проекте, особенности постановки этих вопросов применительно к конкретным условиям и определить задачи, которые могут быть решены в результате внедрения проекта в жизнь. В сжатой форме излагаются решаемые в данном проекте и обеспечивающие раскрытие его темы задачи. Введение занимает 2–3 страницы и является общим для всех разделов.



Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения работ (исследований), сведения о научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них, сведения о метрологическом обеспечении ВКР. Здесь должна быть отражена новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами.

Во введении, относящемся к промежуточному этапу ВКР (введение к разделу ВКР), должны быть указаны цели и задачи исследований, выполненных на данном этапе.

## **2.7 Основная часть**

В основной части текста ВКР приводят данные, отражающие сущность, методику, процесс разработки и основные результаты выполненной ВКР.

ВКР могут иметь исследовательский или проектный характер.

Основная часть должна содержать:

- обоснование направления исследования или разработки, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики выполнения ВКР;

- описание процесса теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение их характера и содержания, характеристику методов реализации, методов расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, описание принципов действия разработанных объектов, их характеристики;

- обобщение и оценку результатов проведенной работы, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и технико-экономической эффективности их внедрения и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Большинство ВКР являются описанием и разработкой программных продуктов (ПП). Единая система программной документации (ЕСПД) – комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации. В стандартах ЕСПД устанавливают требования, регламентирую-

шие разработку, сопровождение, изготовление и эксплуатацию программ, что обеспечивает возможность:

- унификации программных изделий для взаимного обмена программами и применения ранее разработанных программ в новых разработках;
- снижения трудоемкости и повышения эффективности разработки, сопровождения, изготовления и эксплуатации программных изделий;
- автоматизации изготовления и хранения программной документации.

Сопровождение программы включает анализ функционирования, развитие и совершенствование программы, а также внесение изменений в нее с целью устранения ошибок.

Правила и положения, установленные в стандартах ЕСПД, распространяются на программы и программную документацию для вычислительных машин, комплексов и систем независимо от их назначения и области применения. Поэтому в ВКР текст программы необходимо оформлять согласно ГОСТ 19.401–78 [10], описание программы – согласно ГОСТ 19.402–78 [11], описание применения – согласно ГОСТ 19.502–78 [12]. Подробный перечень необходимых стандартов представлен в приложении К, где также приведены государственные стандарты РФ для создания автоматизированных систем (АС).

ЕСПД подразделяет программные продукты на комплексы и компоненты. Компонент – это программа, рассматриваемая как единое целое, выполняющая законченную функцию и применяемая самостоятельно или в составе комплекса. Комплекс – это программа, состоящая из двух или более компонентов и (или) комплексов, выполняющих взаимосвязанные функции, и применяемая самостоятельно или в составе другого комплекса.

Основная часть ВКР при разработке программных продуктов должна содержать:

- 1) обоснование математической модели;
- 2) разработку алгоритмов для проведения исследования;
- 3) общие сведения:
  - о программном продукте с указанием обозначения и наименования программы;
  - программном обеспечении, использованном при создании программных продуктов;
  - использованных технических средствах;
  - типах ЭВМ и устройствах, используемых для работы программы;
  - необходимых языках программирования для функционирования программы;

– языках программирования, на которых написано программное средство.

В ВКР при описании языков программирования, используемых в ПП, указывают назначение и дают описание общих характеристик языка, его возможностей, основных сфер использования и т. д. Дают описание синтаксиса и семантики базовых и составляющих элементов языка. Указывают способы вызова процедуры, передачи управления и другие элементы структурирования программы.

При раскрытии назначения программных продуктов указывают их возможности, дают общее описание алгоритмов и (или) функционирования программы; приводят основные характеристики, ограничения, накладываемые на область применения; условия применения, необходимые для выполнения программного средства, а также требования к другим входящим в него программам, операционным системам и системам программирования; общие характеристики входной и выходной информации; требования и условия организационного и технологического характера, достаточные для эффективного применения программного средства; обоснование принятых технических и технико-экономических решений при создании программного средства. В назначении руководства приводят перечень эксплуатационных документов, которыми должны пользоваться при обслуживании. Представляют информацию по организации и особенностям работы программных продуктов, требования к техническим средствам с указанием минимального состава технических средств, обеспечивающих работу программы.

В функциональных характеристиках программного продукта указывают классы решаемых задач и (или) назначение программного средства, сведения о функциональных ограничениях на применение. Приводят максимальный состав технических средств, используемых этой программой; описание совместного функционирования технических средств и программы с указанием метода обработки ошибок; описание организации входных и выходных данных, используемых в программе.

При рассмотрении логической структуры описывают процесс проектирования алгоритма работы программного средства, используемые методы, структуры программного средства с указанием функций составных частей и связи между ними, связи программного средства с другими программами; приводят схемы разработанных алгоритмов.

Описание логической структуры выполняют с учетом текста программного средства на исходном языке. Используемые технические средства –

типы ЭВМ и устройств, которые применяются при работе программного средства. В разделе «Вызов и загрузка» указывают способ вызова программного средства с соответствующего носителя данных; входные точки в программное средство. Допускается указывать адреса загрузки, сведения об используемой оперативной памяти, объем программного средства.

Указывают характер и организацию выходных данных, а также формат и способ их кодирования, средства обмена данными. Приводят описание языковых средств обмена данными (например, средства ввода-вывода, внутреннего обмена данными и т. д.). Дают описание встроенных в язык элементов (например, функции, классы и т. д.) и приводят правила их использования. В случае необходимости можно пояснять примерами кода программы. Текст программы большого объема выносят в отдельное приложение, пример приведен в приложении Л. В текст программы необходимо включать комментарии, отображающие функциональное назначение программного средства, его структуру.

В зависимости от особенностей программы допускается вводить дополнительные разделы в ВКР или объединять отдельные разделы.

Единицы физических величин в тексте ВКР приводят по ГОСТ 8.417 [13].

## **2.8 ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполненной ВКР (проведенной разработки) или отдельных этапов;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов ВКР;
- результаты оценки технико-экономической эффективности внедрения;
- результаты оценки научно-технического уровня выполненной ВКР в сравнении с лучшими достижениями в этой области.

Рекомендуемый объем заключения пояснительной записки ВКР должен составлять не менее одной страницы печатного текста.

## **2.9 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Список использованных источников должен включать библиографические записи на документы, использованные при выполнении ВКР, ссылки на которые оформляют арабскими цифрами в квадратных скобках.

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте ВКР, нумеровать арабскими цифрами с точкой и печатать с абзацного отступа.

При оформлении списка использованных источников к ВКР необходимо соблюдать основные правила описания документов, закрепленные ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» [19]. Предметом данного ГОСТа является составление основной части библиографической записи – библиографического описания. Формирование заголовка библиографической записи регламентирует ГОСТ 7.80–2000 «Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления» [20]. Пример оформления списка использованных источников по выпускной квалификационной работе приведен в приложении М.

### **Примеры библиографических записей**

*Книги, одготомные издания, книга одного, двух, трёх авторов*

Коган, Б. И. Некоторые методы устранения технических противоречий при решении изобретательских задач : учеб. пособие / Коган Б. И. ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т». – Кемерово : Кузбассвуиздат, 2004. – 55 с.

Елисеева, И. И. Общая теория статистики : учебник / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 480 с.

Бахвалов, Н. С. Численные методы : учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; под общ. ред. Н. И. Тихонова. – 2-е изд. – М. : Физматлит : Лаб. базовых знаний; СПб. : Нев. диалект, 2002. – 630 с. : ил. – (Технический университет. Математика).

*Книга четырёх и более авторов*

Справочник по делопроизводству, архивному делу и основам работы на компьютере / Л. В. Павлюк [и др.]. – М.; СПб. : Герда, 2004. – 352 с.

*Законодательные материалы*

Уголовный кодекс Российской Федерации : [ федер. закон : принят Гос. Думой 24 мая 1996 г. : по состоянию на 15 марта 2004 г.]. – Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2004. – 191 с.

*Сборник научных трудов*

Информационные технологии в науке и производстве : материалы V Всерос. молодеж. науч.-техн. конф. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2018. – 216 с.

*Сборник работ разных авторов, являющийся отдельным выпуском трудов*

Проектирование, строительство, эксплуатация автомобильных дорог, аэродромов и искусственных сооружений / редкол.: В. Д. Казарновский [и др.]. – М., 1998. – 112 с. – (Труды Союздорнии / Гос. дорож. науч.-исслед. ин-т; вып. 195).

*Сборник различных материалов*

Год 1937... : из истории земли Томской : сб. докл. и материалов / Гос. арх. Том. обл. [и др.] ; сост. А. А. Бондаренко [и др.]. – Томск : Водолей, 1998. – 372 с.

Проблемы развития атомной энергетики и радиационной безопасности населения регионов Урала и Западной Сибири : тез. докл. науч.-практ. конф., 10 дек. 1998 г., Тюмень. – Тюмень : Изд-во Тюмен. гос. ун-та, 1998. – 78 с.

*Правила*

Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций : РД153-34.0-03.205–2001 : утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 13.04.01 : введ. в действие с 01.11.01. – М. : ЭНАС, 2001. – 158 с.

*Стандарты*

*Запись под заголовком*

ГОСТ 21.1701–97. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. – Введ. 01.06.97. – М. : Госстрой России, 1997. – 30 с. – (Государственный стандарт Российской Федерации).

*Запись под заглавием*

Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог : ГОСТ 21.1701–97. – Введ. 01.06.97. – М. : Госстрой России, 1997. – 30 с. – ( Государственный стандарт Российской Федерации).

*Сборник стандартов*

Система стандартов безопасности труда : (сборник). – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 102, [1] с. : ил. – ( Межгосударственные стандарты). – Содерж. : 16 док. – 1231 экз.

### *Патентные документы*

#### *Запись под заголовком*

Пат. 2144431 Российская Федерация, МПК7 В03 С1/14. Магнитный сепаратор / Богданов В. В. ; заявитель и патентообладатель Ульянов. техн. ун-т. – № 96121862/12 ; заявл. 12.11.96 ; опубл. 20.01.00, Бюл. № 2. – 3 с. : ил.

А. с. 1812085, МКИ5 В24 С1/00. Способ очистки металлических поверхностей / А. Г. Сучков (РФ). – № 4820194/08 ; заявл. 27.04.90 ; опубл. 30.04.93, Бюл. № 16. – 2 с. : ил.

#### *Запись под заглавием*

Магнитный сепаратор : пат. 2144431 Рос. Федерация: МПК7 В03 С1/14 / Богданов В. В. ; заявитель и патентообладатель Ульянов. техн. ун-т. – № 96121862/12 ; заявл. 12.11.96 ; опубл. 20.01.00, Бюл. № 2. – 3 с. : ил.

Способ очистки металлических поверхностей : а. с. 1812085 РФ : МКИ5 В24 С1/00 / А. Г. Сучков (РФ). – № 4820194/08 ; заявл. 27.04.90 ; опубл. 30.04.93, Бюл. №16. – 2 с. : ил.

### *Промышленный каталог*

Машины и оборудование для проходки шахтных стволов : каталог / Центр. науч.-исслед. ин-т экономики и науч.-техн. информ. угол. пром-сти (ЦНИЭИуголь). – М., 1990. – 129 с.

### *Многотомные издания*

#### *Документ в целом*

Всемирная история экономической мысли : в 6 т. / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; редкол.: В. Н. Черковец (гл. ред.) [и др.]. – М. : Мысль, 1987. – 6 т.

#### *Отдельный том*

Всемирная история экономической мысли. В 6 т. Т. 6. Экономическая мысль социалистических и развивающихся стран в послевоенный период / Е. Ф. Авдокушин [и др.]. – М. : Мысль, 1997. – 781 с.

Ф. Авдокушин [и др.]. – М. : Мысль, 1987. – 781 с. – (Всемирная история экономической мысли : в 6 т. / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; редкол.: В. Н. Черковец (гл. ред.) [и др.] ; т. 6).

### *Депонированная научная работа*

Желобов, А. А. Коэффициент полезного действия дифференциальных преобразователей движения / А. А. Желобов, Б. К. Попов ; Владим. гос. ун-т. – Владимир, 2001. – 5 с. : ил. – Деп. в ВИНТИ 14.06.01, № 1435-В2001.

### *Неопубликованные документы*

#### *Отчет о научно-исследовательской работе.*

Исследование и разработка новых средств удаления обмотки статора асинхронных двигателей : отчет о НИР (заключ.) : 202-86 / Кузбас. политехн. ин-т ; рук. Разгильдеев Г. И. ; исполн.: Рудометов Н. А., Масорский В. И., Климчук В. Н. – Кемерово, 1989. – 21 с. – Библиогр.: с. 20–21. – № ГР 01860044724. – Инв. № 02890016216.

#### *Диссертация*

Ермолаев, А. М. Обоснование способов и средств эффективного проветривания тупиковых выработок угольных шахт : дис. ... д-ра техн. наук : 25.00.20 : защищена 30.04.04. – Кемерово, 2004. – 317 с.

Вишняков, И. В. Модели и методы оценки коммерческих банков в условиях неопределенности : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.13 : защищена 12.02.02 : утв. 24.06.02. – М., 2002. – 234 с. – Библиогр.: с. 220–230. – 04200204433.

#### *Электронные ресурсы*

##### *Ресурсы локального доступа под автором*

Цветков, В. Я. Компьютерная графика: рабочая программа [Электронный ресурс] : для студентов заоч. формы обучения геодез. и др. специальностей. – Электрон. дан. и прогр. – М. : МИИГАиК, 1999. – 1 дискета. – Систем. требования: IBM PC, Windows 95, Word 6.0. – Загл.с экрана. – № гос. регистрации 0329900020.

##### *Под заглавием*

Internet шаг за шагом [Электронный ресурс] : [интерактив. учеб.]. – Электрон. дан. и прогр. – СПб. : ПитерКом, 1997. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) + прил. (127 с.). – Систем. требования: ПК от 486 DX 66 МГц; RAM 16 Мб; Windows 95; зв. плата; динамики или наушники. – Загл. с экрана.

##### *Ресурсы удаленного доступа*

Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд ГПНТБ России. – Электрон. дан. (5 файлов, 178 тыс. записей). – М., [199-]. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html>. – Загл. с экрана.

#### *Составные части документов*

##### *Статья из книги или другого разового издания*

Оценка риска проявления опасных, вредных производственных факторов и аварий / А. Ф. Галанин [и др.] // Вопросы безопасности труда на горных



предприятиях : сб. науч. тр., посвящ. 75-летию со дня рождения В. А. Колмакова / Гос. образоват. учреждение Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2003. – С. 66–70.

Федоров, А. В. Структура ударной волны в неизотермической смеси двух твердых тел / А. В. Федоров, А. А. Жилин, И. В. Леонтьев // Численные методы решения задач теории упругости и пластичности : тр. XVIII Межресп. конф., Кемерово, 1–3 июля 2003 г. / Ин-т теорет. и приклад. механики СО РАН, Кузбас. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2003. – С. 198–203.

Проблемы внедрения компьютерных технологий в проектирование горнопроходческих работ / В. А. Минин [и др.] // Компьютерные технологии в горном деле : тез. докл. 3 науч.-практ. конф., 3–4 июня 1998 г. / Урал. гос. горно-геолог. акад. – Екатеринбург, 1998. – С. 10–13.

Иванов, Б. Ю. Горное управление / Б. Ю. Иванов // Горная энциклопедия. – М., 1986. – Т. 2. – С. 118–119.

Ковалева, С. Первая атомная: [50 лет со дня ввода в эксплуатацию АЭС в Обнинске] // Поиск. – 2004. – 2 июля. – С. 6.

Сытников, Н. Н. Угольная промышленность на Южном Урале // Изв. вузов. Горный журн. – 2000. – № 3. – С. 241–246.

Иванов, В. М. Оптические и цветометрические характеристики имобилизованного 4-(2-пиридилазо) резорцината индия / В. М. Иванов, Р. И. Ершова // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2, Химия. – 1998. – Т. 39, № 2. – С. 101–103.

Ускоренное замораживание грунта при устройстве фундамента под пресс / Д. Г. Одинцов [и др.] // Сб. науч. тр. / Сиб. автомобил.-дорож. ин-т. – 1995. – № 3. – С. 42–44.

Белова, Г. Д. Некоторые вопросы уголовной ответственности за нарушение налогового законодательства // Актуал. проблемы прокурор. надзора / Ин-т повышения квалификации рук. кадров Генер. прокуратуры Рос. Федерации. – 2001. – Вып. 5 : Прокурорский надзор за исполнением уголовного и уголовно-процессуального законодательства. Организация деятельности прокуратуры. – С. 46–49.

### *Беседа, интервью*

Доманицкий, В. В. «Если бы мне довелось прожить еще одну жизнь, я бы, как и прежде, связал её с углем, с работой на разрезе «Кедровский» : беседа с полным кавалером знака «Шахтерская слава» Владимиром Васильевичем Доманицким / [записала] З. Пчельникова // Кузбасс. – 2004. – 10 авг.

### *Раздел, глава*

Бузук, Р. В. Угловые измерения // Маркшейдерские опорные геодезические сети : учеб. пособие / Р. В. Бузук. – Кемерово, 2004. – Разд. 3. – С. 85–146.

Фатхи, Т. Б. История науки // Философия для аспирантов : учеб. пособие / В. П. Кохановский [и др.]. – Изд. 2-е. – Ростов н/Д, 2003. – Гл. II. – С. 85–150.

### *Рецензия*

Грибин, Ю. Г. Социально-экономические проблемы реструктуризации угольного комплекса России / Ю. Г. Грибин // Уголь. – 2004. – №3. – С. 80. – Рец. на кн. : Структурные преобразования экономики индустриальных территорий : сб. тр. / под общ. ред. А. И. Татаркина, В. Н. Попова. – Екатеринбург, 2003. – 334 с.

## **2.10 ПРИЛОЖЕНИЯ**

В приложениях рекомендуется размещать материалы, дополняющие текст ПЗ, связанные с выполненной ВКР, если они не могут быть включены в основную часть, например:

- дополнительные материалы к отчету;
- промежуточные математические доказательства и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- заключение метрологической экспертизы;
- инструкции, методики, описания алгоритмов и программ, разработанных в процессе выполнения ВКР;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- копии технического задания на ВКР, программы работ или другие исходные документы для выполнения ВКР;
- протокол рассмотрения результатов выполненной ВКР на научно-техническом совете;
- акты внедрения результатов ВКР или их копии;
- копии охраняемых документов.

Приложения к тексту ВКР, в которых предусмотрено проведение патентных исследований, могут быть включены в отчет о патентных исследованиях, оформленный по ГОСТ 15.011 [22]. Библиографический список пуб-

ликаций и патентных документов, полученных в результате выполнения ВКР, должен быть оформлен по ГОСТ 7.1, ГОСТ 7.80, ГОСТ 7.82 [19–21].

Приложения могут включать: графический материал, таблицы (не более формата А3), расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на компьютере, и т. д.

Приложение оформляют одним из следующих способов:

- как продолжение данного отчета на последующих его листах;
- в виде самостоятельного документа (отдельной книги).

В тексте ПЗ на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте ПЗ.

Каждое приложение следует размещать с новой страницы с указанием в центре верхней части страницы слова «Приложение».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы, полужирным шрифтом, отдельной строкой по центру без точки в конце.

Приложения обозначают прописными буквами кириллического алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв кириллического или латинского алфавита допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в отчете одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Все приложения должны быть перечислены в содержании отчета (при наличии) с указанием их обозначений, статуса и наименования.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Объем приложений не ограничен.

*Требования к оформлению текстового приложения*

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4 (допускается оформлять приложения на листах формата А3); поля: слева – 30 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу – по 20 мм; рабочее поле текста 170 × 257 мм;

нижний колонтитул – 15 мм для вставки номеров страниц. Текст должен иметь абзацы, отступ которых устанавливается 10 мм.

#### *Требования к оформлению формул в приложениях*

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения. Например: формула (В.1). Правила оформления формул изложены ранее.

#### *Требования к оформлению иллюстраций в приложениях*

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например: Рисунок А.3. Правила оформления иллюстраций изложены ранее.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ ВКР**

### **3.1 ПАРАМЕТРЫ ТЕКСТА**

Титульный лист, задание, аннотацию на английском языке, введение, основную часть ПЗ, заключение необходимо оформлять без рамок согласно следующим параметрам: формат бумаги А4 (210 × 297 мм); поля: слева – 30 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу по 20 мм (рабочее поле текста 170 × 257 мм); нижний колонтитул – 15 мм для вставки номеров страниц. Примеры указанных листов приведены в приложении Н.

Для набора текста необходимо использовать следующие размеры шрифта:

- для текста – 14 пт.;
- для заголовка – 16 пт.;
- для подзаголовка – 15 пт.

Основной текст и заголовки набирать шрифтом Times New Roman. Заголовков, подзаголовков следует набирать жирным шрифтом без подчеркивания. Абзацный отступ 1,25 см (или пять знаков размером шрифта 14 пт., см. ГОСТ 2.105–95[6]).

Интервалы:

- между строками и между абзацами – одинарные (полуторный допускается по согласованию с руководителем ВКР);
- между подзаголовками и текстом – одинарные (14 пт.);
- между заголовками и текстом – двойные (28 пт.);
- между текстом и иллюстрациями (таблицами) – 10 пт.

Примеры интервалов в тексте основной части показаны на рисунке 6.

## **2 Формирование требований для реализации**

### **2.1 Выбор технологии для разработки мобильного приложения**

В настоящее время существует огромное количество различных вариантов разработки под Android. Кто-то говорит, что все, что можно воплотить на Objective-C или Swift под iOS и все, что можно воплотить на Java под Android, можно реализовать на простом C# при помощи Xamarin. Тем не менее существует очень много особенностей каждого варианта разработки, которые несут под собой достаточно большое количество подводных камней, поэтому очень важно на первоначальном этапе определиться с тем, какой инструмент разработки является наиболее оптимальным.

#### **2.1.1 Нативный способ**

Нативным способом называется то приложение, которое пользуется принятым для выбранной платформы языком программирования. Для Android языком программирования будет являться Java [4]. Нативные приложения имеют доступ ко всем службам и сервисам телефона, будь это календарь, микрофон, файлы и так далее.

Рисунок 6 – Пример интервалов в тексте основной части

### **Оформление разделов, подразделов**

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего текста ВКР, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Заголовки следует печатать с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая. Переносы в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Каждый раздел текстового документа начинается с нового листа (страницы).

Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов и иметь несколько уровней вложенности, как показано на рисунке 7.

#### **1 Заголовок первого уровня**

##### **1.1 Заголовок второго уровня**

###### **1.1.1 Заголовок третьего уровня**

###### **1.1.1.1 Заголовок четвертого уровня**

Рисунок 7 – Пример заголовков разного уровня

Подразделы и пункты допускается начинать непосредственно после окончания текста предыдущих, используя одинарный интервал.

Если текст ВКР имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела,

подраздела и пункта, разделенных точками. В конце номера подраздела точка не ставится. Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется.

Если текст ВКР подразделяется только на пункты, они нумеруются порядковыми номерами в пределах отчета.

Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т. д.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

### **Выравнивание текста**

Текст необходимо выравнивать по ширине с включенной расстановкой переносов слов. При использовании сложно читаемых выражений и слов следует избегать автоматической расстановки переносов слов и делать это вручную.

### **Нумерация страниц**

Страницы текста нумеруются, номер проставляется в центре нижней части страницы без точки шрифтом Times New Roman размером 14 пт. Проставлять номера страниц следует начиная с первой страницы содержания, так как титульный лист, страницы с заданием, рефератом и аннотацией на английском языке хоть и включаются в общую нумерацию страниц, но номера на них не проставляются. Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной.

### **Исправление опечаток в тексте, иллюстрациях и таблицах**

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, исправляются путём перепечатывания листов пояснительной записки. Повреждения листов, помарки не допускаются. Обнаруженные после утверждения документов опечатки на титульном листе и других листах с подписями (несоответствия другим документам) допускается исправлять закрашиванием белой краской (штрих-корректор) и нанесением на том же месте исправленного текста чёрной гелевой ручкой.

### **Наполненность страниц материалом**

При окончательном оформлении пояснительной записки следует проверить наполненность страниц материалом, отсутствие пустых мест в тексте. Нужно помнить, что таблицы и иллюстрации не могут идти подряд десятками. Большое количество таблиц (иллюстраций) разносят равномерно по тексту. При невозможности из-за большого объёма таблицу выносят в отдельное при-

ложение. Все главы, разделы, а также введение, заключение, список использованных источников должны начинаться с нового листа. Заполнение рабочего поля листа текстом (материалом) должно составлять 100 %. Главы, разделы и подразделы не должны начинаться и заканчиваться таблицами и рисунками. При размещении иллюстраций в тексте их размер не должен превышать 50 % рабочего поля листа, как представлено в приложении П, большую иллюстрацию выносят на отдельный лист или в приложение. В особых случаях по согласованию с руководителем ВКР допускается оформление иллюстраций в приложении на форматах А3-А0. Заполнение рабочего поля листа текстом допускается не менее 80 % только на последних листах главы, раздела, содержания, введения, заключения, списка использованных источников, приложения.

### **3.2 ОФОРМЛЕНИЕ ИЛЛЮСТРАЦИЙ**

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, где они упоминаются впервые, или на следующей странице (по возможности ближе к соответствующим частям текста ВКР). Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами, за исключением иллюстраций приложений (например, «Рисунок 1»). Слово «рисунок» в данном случае не сокращается. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (например, «Рисунок 1.1»).

Слово «Рисунок», его номер и через тире – наименование помещают после пояснительных данных и располагают в центре под рисунком без точки в конце, как показано на рисунке 8.

Иллюстрации приложений нумеруют отдельно с добавлением перед цифрой обозначения приложения (например, «Рисунок А.3»).

На все иллюстрации в тексте должны быть даны ссылки. При ссылке необходимо писать слово «рисунок» и его номер, например: «...в соответствии с рисунком 2» и т. д.

Если в тексте ВКР имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, а для электро- и радиоэлементов – позиционные обозначения, как показано на рисунке 9. Иллюстрации при необходимости могут иметь подрисуночный текст.

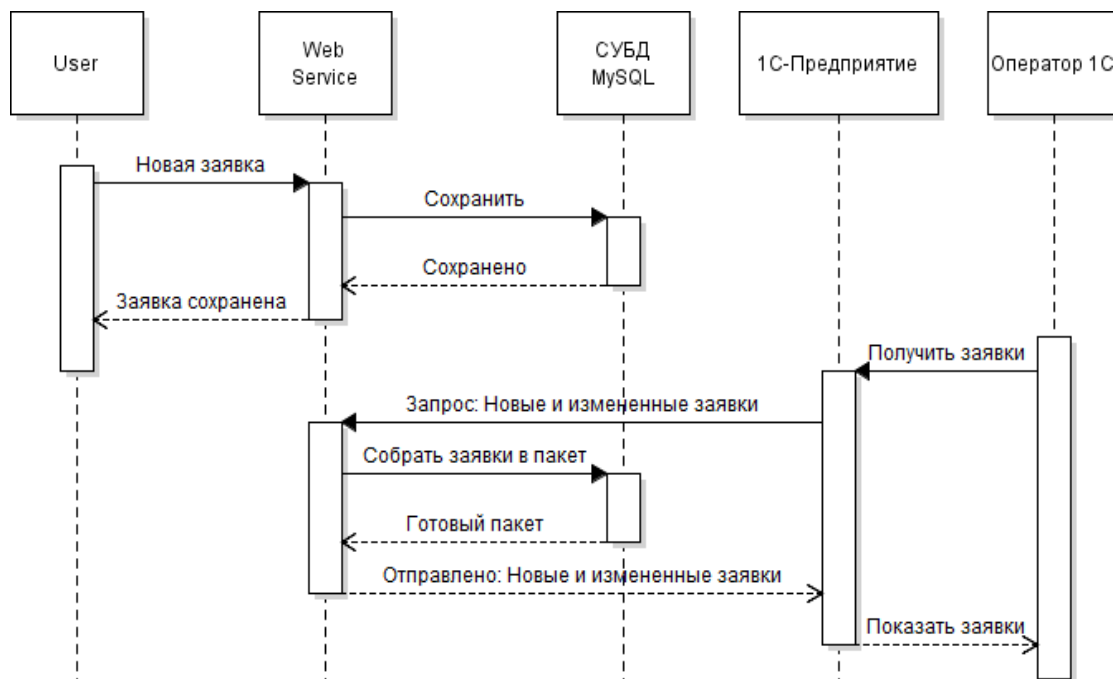


Рисунок 8 – Пример UML диаграммы создания и обмена заявкой

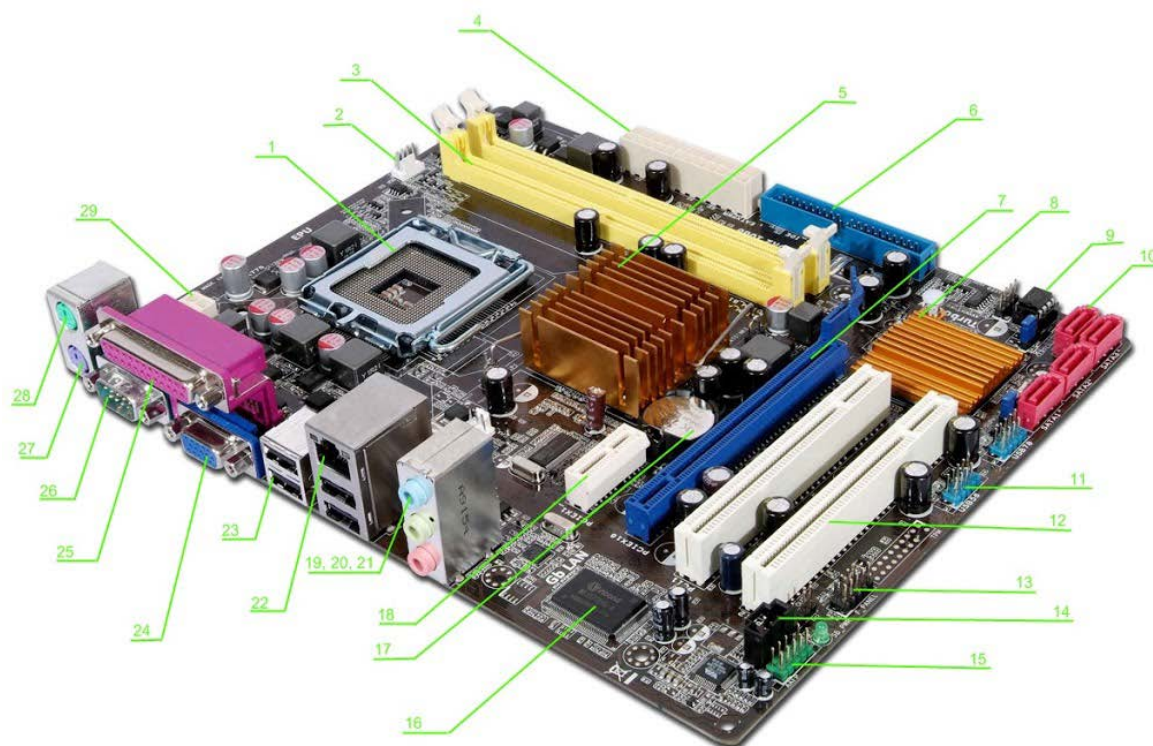


Рисунок 9 – Компоненты материнской платы:

- 1 – сокет ЦП; 2 – разъем охлаждения ЦП; 3 – слот ОЗУ;  
 4 – разъем питания материнской платы (24 pin); 5 – северный мост; 6 – IDE-разъем;  
 7 – разъем PCI – Ex16; 8 – южный мост; 9 – микроконтроллер; 10 – SATA-разъем;  
 11 – разъем подключения USB-слота; 12 – разъем PCIx8; 13 – разъем подключения кнопок передней панели СБ; 14 – разъем подключения USB-слота; 15 – разъем подключения аудиоразъема; 16 – микроконтроллер аудиокарты; 17 – элемент питания памяти BIOS; 18 – разъем PCIx1; 19–28 – интерфейсы подключения внешних устройств; 29 – разъем питания ЦП (4 pin)



Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце. При наличии подрисуночного текста после наименования рисунка ставят двоеточие, а сам подрисуночный текст размещают с новой строки. Перенос слов в наименовании графического материала не допускается. Пример размещения иллюстрации в тексте приведен на рисунке 10.

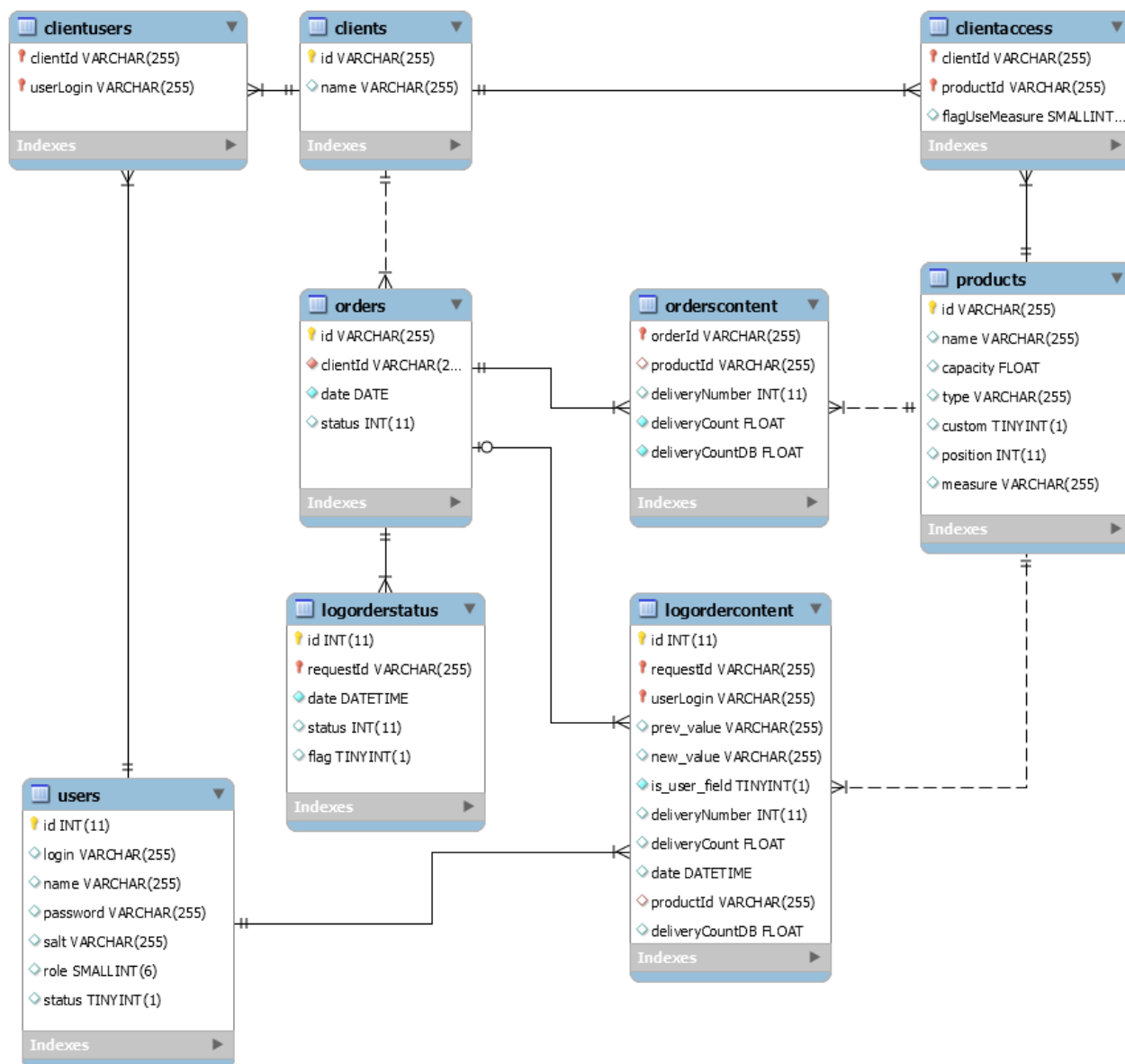


Рисунок 10 – Схема базы данных Web-сервиса

Не рекомендуется в тексте ВКР приводить объемные рисунки, их следует выносить в отдельное приложение.

### 3.3 ОФОРМЛЕНИЕ ДИАГРАММ

Диаграмма – графическое представление данных линейными отрезками или геометрическими фигурами, позволяющее быстро оценить соотношение нескольких величин. Представляет собой геометрическое символическое изображение информации с применением различных приёмов техники визуализации, как показано на рисунке 11. Ниже рассмотрены способы реализации наиболее часто применяемых диаграмм для проектирования программного обеспечения и описания процессов, происходящих при его реализации.

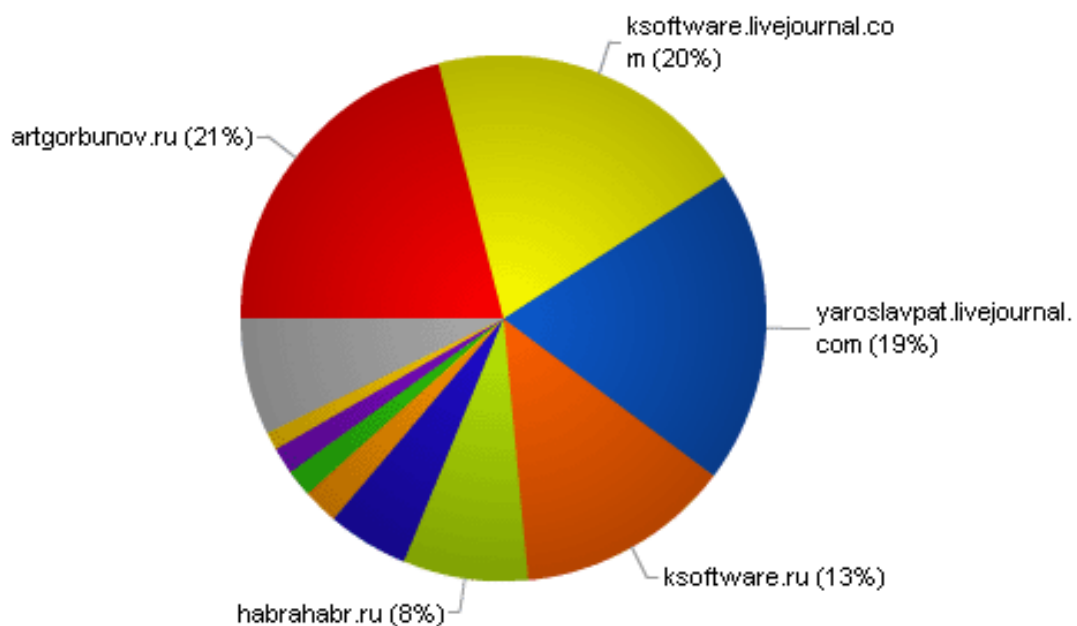


Рисунок 11 – Пример графического отображения данных

#### Унифицированный язык моделирования

UML – стандартный язык программирования для написания моделей анализа, проектирования и реализации объектно-ориентированных программных систем. UML может использоваться для визуализации, спецификации, разработки и документирования результатов программных проектов. UML – это не визуальный язык программирования, но с помощью специальных вспомогательных средств его модели транслируются в текст на языках программирования (Java, C++, Visual Basic, Ada 2005, Delphi Pascal) и даже в таблицы для реляционных БД [14].

Основным инструментом представления модели в UML являются диаграммы. Диаграмма UML – это нагруженный связанный граф. Вершины графа нагружаются элементами модели, а дуги (ребра) – отношениями между элементами.

Одна диаграмма способна изобразить лишь отдельную часть системы, поэтому используют набор диаграмм. Этот набор обеспечивает визуальное представление программной системы с разных точек зрения. Объединение всех точек зрения дает общую картину, достаточную для решения конкретных задач разработки программного обеспечения.

Диаграммы UML разделяются на две группы: структурные диаграммы и диаграммы поведения.

Структурные диаграммы отражают статическую структуру элементов в программной системе. Они могут показать структуру на нескольких уровнях:

- архитектурный уровень:

- а) диаграмма пакетов (package diagram, структура из подсистем);

- б) диаграмма компонентов (component diagram, структура из подсистем, подсистема – это компонент);

- уровень детального проектирования:

- а) диаграмма классов (class diagram, структура из классов);

- б) диаграмма объектов (object diagram, снимок объектов системы в конкретный момент времени);

- в) диаграмма композитной структуры (composite structure diagram, внутренняя структура компонента или класса);

- уровень физического размещения:

- а) диаграмма развертывания (deployment diagram, размещение артефактов разработки системы на компьютерных ресурсах);

- б) диаграммы поведения описывают динамику системы на следующих этапах разработки;

- формирование требований:

- а) диаграмма Use Case (Use Case diagram, последовательность действий системы записывается на естественном языке с точки зрения пользователей);

- б) диаграмма деятельности (activity diagram, последовательность действий системы);

- анализ требований:

- а) диаграмма последовательности (sequence diagram, последовательность действий системы записывается в виде сообщений между участниками взаимодействия, акцент – на структурных связях участников);

- б) диаграмма коммуникации (communication diagram, последовательность действий системы записывается в виде сообщений между участниками взаимодействия, акцент – на структурных связях участников);

в) диаграмма обзора взаимодействий (interaction overview diagram, сочетание диаграммы деятельности и диаграммы последовательности для обзора потоков управления между участниками взаимодействия);

г) диаграмма синхронизации (timing diagram, последовательность состояний системы во времени, измерения состояний вызываются последовательностью событий);

– детальное проектирование: диаграмма конечного автомата (state machine diagram, последовательность состояний системы во времени, изменения состояний вызываются последовательностью событий).

### Механизмы расширения UML

UML – развитый язык, имеет большие возможности, но даже он не может отразить все нюансы, которые могут возникнуть при создании различных моделей. Поэтому UML создавался как открытый язык, допускающий контролируемые расширения.

Механизмами расширения в UML являются:

- ограничения;
- теговые величины;
- стереотипы.

Ограничение (constraint) расширяет семантику строительного UML-блока, позволяя добавить новые правила или модифицировать существующие. Ограничения показывают как текстовую строку, заключенную в фигурные скобки {}. Например, на рисунке 12 введено простое ограничение на атрибут «сумма класса». Кроме того, здесь показано ограничение на два элемента (две ассоциации), оно располагается возле не пунктирной линии, соединяющей элементы, и имеет следующий смысл: владельцем конкретного счета не может быть и организация, и персона.



Рисунок 12 – Ограничения

Теговая величина (tagged value) расширяет характеристики строительного UML-блока, позволяя создать новую информацию в спецификации конкретного элемента. Теговую величину показывают как строку в фигурных скобках {}.

Строка имеет вид: { Имя теговой величины = значение }.

Иногда (в случае неопределенных тегов) указывается только имя теговой величины.

Отметим, что при работе с продуктом, имеющим много реализаций, полезно отслеживать версию и автора определенных блоков. Версия и автор не принадлежат к основным понятиям UML. Они могут быть добавлены к любому строительному блоку (например, к классу) введением в блок новых теговых величин. Например, на рисунке 13 класс «ТекстовыйПроцессор» расширен путем явного указания его версии и автора. Здесь две теговые величины размещены внутри символа примечания (прямоугольника с загнутым углом), которое прикреплено к прямоугольнику класса пунктирной линией. Впрочем, можно обойтись и без примечания: просто поместить теговую строку ниже имени класса.

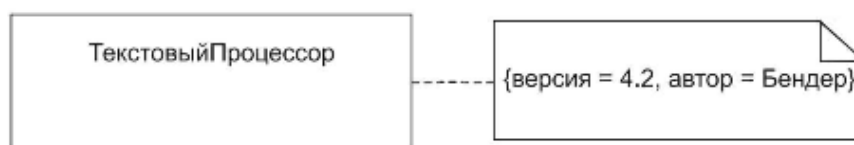


Рисунок 13 – Расширение класса

Стереотип (stereotype) расширяет словарь языка, позволяет создавать новые виды строительных блоков, производные от существительных и учитывающие специфику новой проблемы. Элемент со стереотипом является вариацией существующего элемента, имеющей такую же форму, но отличающейся по сути. У него могут быть дополнительные ограничения и теговые величины, а также другое визуальное представление. Иначе он обрабатывается при генерации программного кода. Отображают как имя, указываемое в двойных угловых скобках (или в угловых кавычках). Примеры элементов со стереотипами приведены на рисунке 14.

Стереотип <<exception>> говорит о том, что класс «ПотеряЗначимости» теперь рассматривается как специальный класс, которому разрешается только генерация и обработка сигналов исключений. Особые возможности метакласса получил класс «ЭлементМодели». Кроме того, здесь показано применение стереотипа <<call>> к отношению зависимости (у него появился новый смысл).

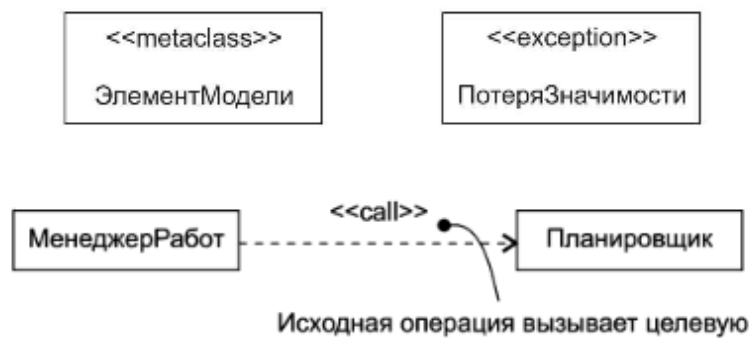


Рисунок 14 – Стереотипы

Таким образом, механизмы расширения позволяют адаптировать UML под нужды конкретных проектов и под новые программные технологии. Возможно добавление новых строительных блоков, модификация спецификаций существующих блоков и даже изменение их семантики. Конечно, очень важно обеспечить контролируемое введение расширений.

### **Формирование требований с помощью диаграммы Use Case**

Диаграмма Use Case определяет поведение системы с точки зрения пользователя. Диаграмма Use Case рассматривается как главное средство для первичного моделирования динамики системы, используется для выяснения требований заказчика к разрабатываемой системе, фиксации этих требований в форме, которая позволит проводить дальнейшую разработку. В русской литературе диаграммы Use Case часто называют диаграммами прецедентов или диаграммами вариантов использования.

В состав диаграмм Use Case входят элементы Use Case, актеры, а также отношения зависимости, обобщения и ассоциации. Как и другие диаграммы, диаграммы Use Case могут включать примечания и ограничения.

### **Актеры и элементы Use Case**

Вершинами в диаграмме Use Case являются актеры и элементы Use Case. Их обозначения представлены на рисунке 15.



Рисунок 15 – Обозначения актера и элемента Use Case

Актеры представляют внешний мир, нуждающийся в работе системы. Элементы Use Case представляют действия, выполняемые системой в интересах актеров.

Актер – это роль объекта вне системы, который прямо взаимодействует с ее частью – конкретным элементом (элементом Use Case). Различают актеров и пользователей. Пользователь – это физический объект, который использует систему. Он может играть несколько ролей и поэтому может моделироваться несколькими актерами. Справедливо и обратное – актером могут быть разные пользователи.

Например, для коммерческого летательного аппарата можно выделить двух актеров: пилота и кассира. Сидоров – пользователь, который иногда действует как пилот, а иногда – как кассир. Как изображено на рисунке 16, в зависимости от роли Сидоров взаимодействует с разными элементами Use Case.



Рисунок 16 – Модель Use Case

### Отношения в диаграммах Use Case

Между актером и элементом Use Case возможен только один вид отношения – ассоциация, отображающая их взаимодействие, что представлено на рисунке 17. Как и любая другая ассоциация, она может быть помечена именем, ролями, мощностью.

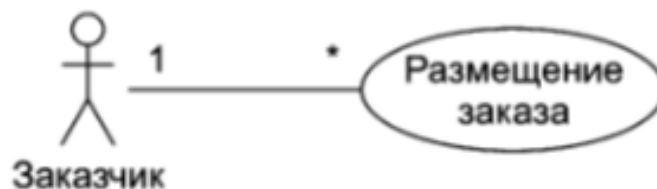


Рисунок 17 – Отношения ассоциации

Между актерами допустимо отношение обобщения, обозначающее, что экземпляр потомка может взаимодействовать с такими же разновидностями экземпляров элементов Use Case, что и экземпляр родителя. Пример обобщенного отношения представлен на рисунке 18.

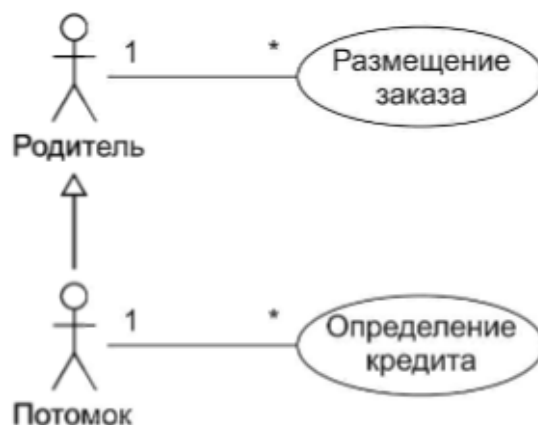


Рисунок 18 – Отношение обобщения между актерами

Элемент Use Case, являющийся потомком, может замещать элемент Use Case, являющийся родителем, в любом месте диаграммы.

### Работа с элементами Use Case

Элемент Use Case описывает, что должна делать система, но не определяет, как она должна это делать. При моделировании это позволяет отделять внешнее представление системы от ее внутреннего представления.

Поведение элемента Use Case описывается потоком событий. Начальное описание – в текстовой форме, прозрачной для пользователя системы. Пример диаграммы Use Case представлен на рисунке 19.

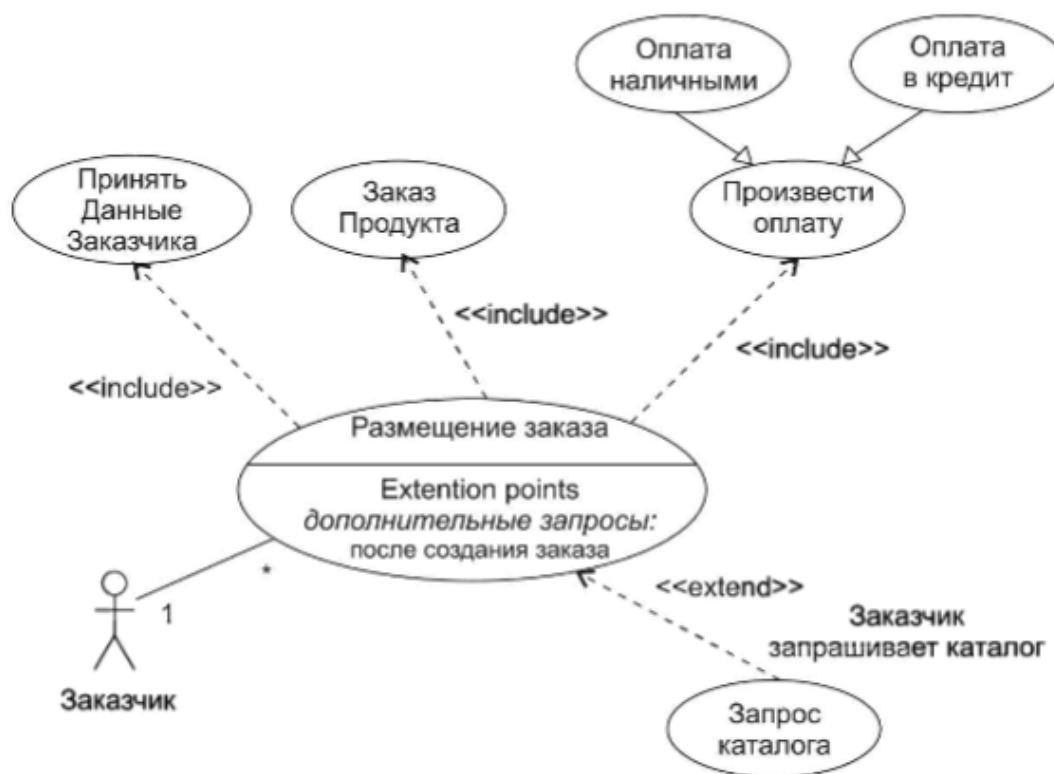


Рисунок 19 – Пример программы Use Case



В потоке событий выделяют следующие действия:

- основной поток и альтернативные потоки поведения;
- как и когда начинается и заканчивается элемент Use Case;
- какими данными обмениваются актер и система.

### **Формирование требований с помощью диаграммы деятельности**

Диаграмма деятельности представляет желаемое поведение системы в виде последовательно и параллельно выполняемых шагов, соединяемых потоками управления.

Шагами являются конкретные действия. Иногда здесь показывают и потоки данных. Словом, диаграммы деятельности очень похожи на схемы алгоритмов.

Основной вершиной в диаграмме деятельности является узел действия, представленный на рисунке 20, который изображается как прямоугольник с закругленными углами.

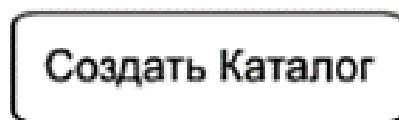


Рисунок 20 – Узел действия

Действие считается атомарным (действие нельзя прервать) и выполняется за один квант времени, его нельзя подвергнуть декомпозиции. Если нужно представить сложное действие, которое можно подвергнуть дальнейшей декомпозиции (разбить на ряд более простых действий), то используют вызов другой деятельности. Изображение вызова деятельности содержит пиктограмму трезубца в правом нижнем углу. Пример узла вызова деятельности представлен на рисунке 21.

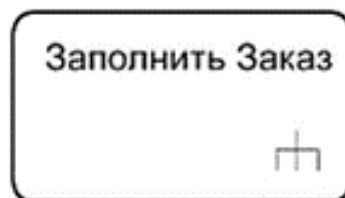


Рисунок 21 – Узел вызова деятельности

Фактически в данную вершину вписывается имя другой диаграммы деятельности, имеющей внутреннюю структуру.

Переходы между вершинами – узлами действий – изображаются в виде стрелок. Переходы выполняются по окончании действий.

Кроме того, в диаграммах деятельности используются узлы управления и узлы объектов:

- разветвление (decision – ромбик с одной входящей и несколькими исходящими стрелками);
- объединение (merge – ромбик с несколькими входящими и одной исходящей стрелкой);
- линейка синхронизации – разделение (fork – жирная горизонтальная линия с одной входящей и несколькими исходящими стрелками);
- линейка синхронизации – слияние (join – жирная горизонтальная линия с несколькими входящими и одной исходящей стрелкой);
- начальный узел деятельности (черный кружок);
- конечный узел деятельности (незакрашенный кружок, в котором размещен черный кружок меньшего размера);
- конечный узел потока (незакрашенный кружок, в котором размещен черный крест X);
- объект (обычный прямоугольник, имя которого подчеркивается).

Вершина «разветвление» позволяет отобразить ветвление в вычислительном процессе, исходящие из него стрелки помечаются сторожевыми условиями ветвления.

Вершина «объединение» отмечает точку объединения альтернативных потоков действий.

Линейки синхронизации позволяют показать параллельные потоки действий, отмечая точки их синхронизации при запуске (момент разделения) и при завершении (момент слияния).

Диаграмма деятельности помещается в рамку с пятиугольником в левом верхнем углу. Имя диаграммы записывается вслед за пометкой activity [14]. Пример диаграммы деятельности приведен на рисунке 22, где показан порядок обработки заказа в онлайн-кассе филармонии. Здесь представлена точка разветвления – для принятия решения о покупке отдельного билета или абонемента на весь сезон. Для обеспечения покупки абонемента введены две линейки синхронизации: верхняя отражает разделение на два параллельных процесса, а нижняя – их слияние. Разделение инициирует параллельные действия, которые логически осуществляются в одно и то же время. Ниже слияния показана точка объединения обоих вариантов заказа. В любом варианте деятельность завершается отсылкой уведомления по электронной почте.

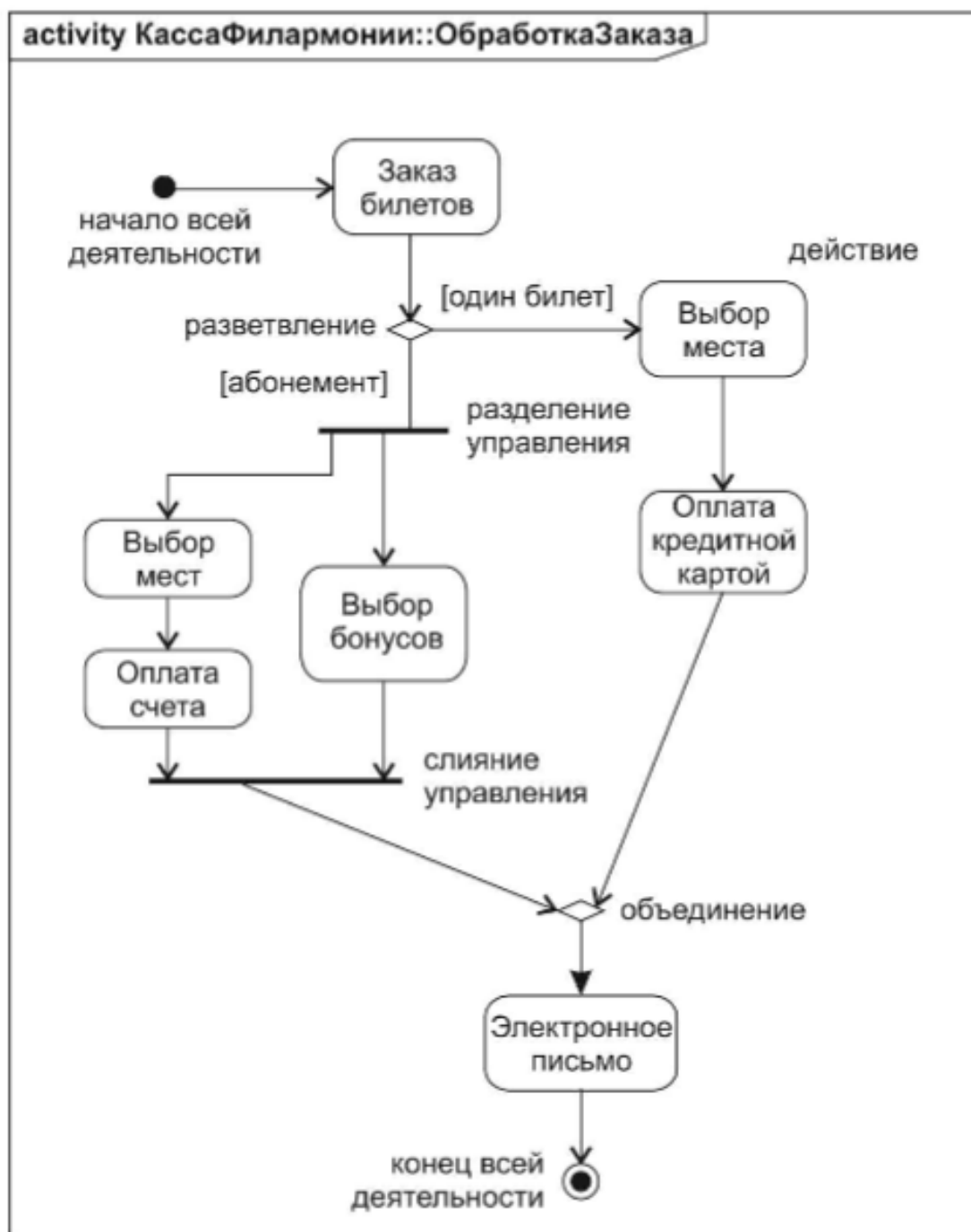


Рисунок 22 – Диаграмма деятельности для покупки билета в филармонию

Элементы диаграммы деятельности можно сгруппировать в разделы, которые иногда называют «плавательными дорожками» из-за способа изображения на диаграмме. Цель такой группировки – обозначить границы ответственности за выполнение конкретных действий. В корпоративных системах разделами могут быть филиалы и отделы. В простых системах в качестве разделов могут выступать подсистемы или крупные объекты [14]. Пример диаграммы деятельности с «плавательными дорожками» представлен на рисунке 23.

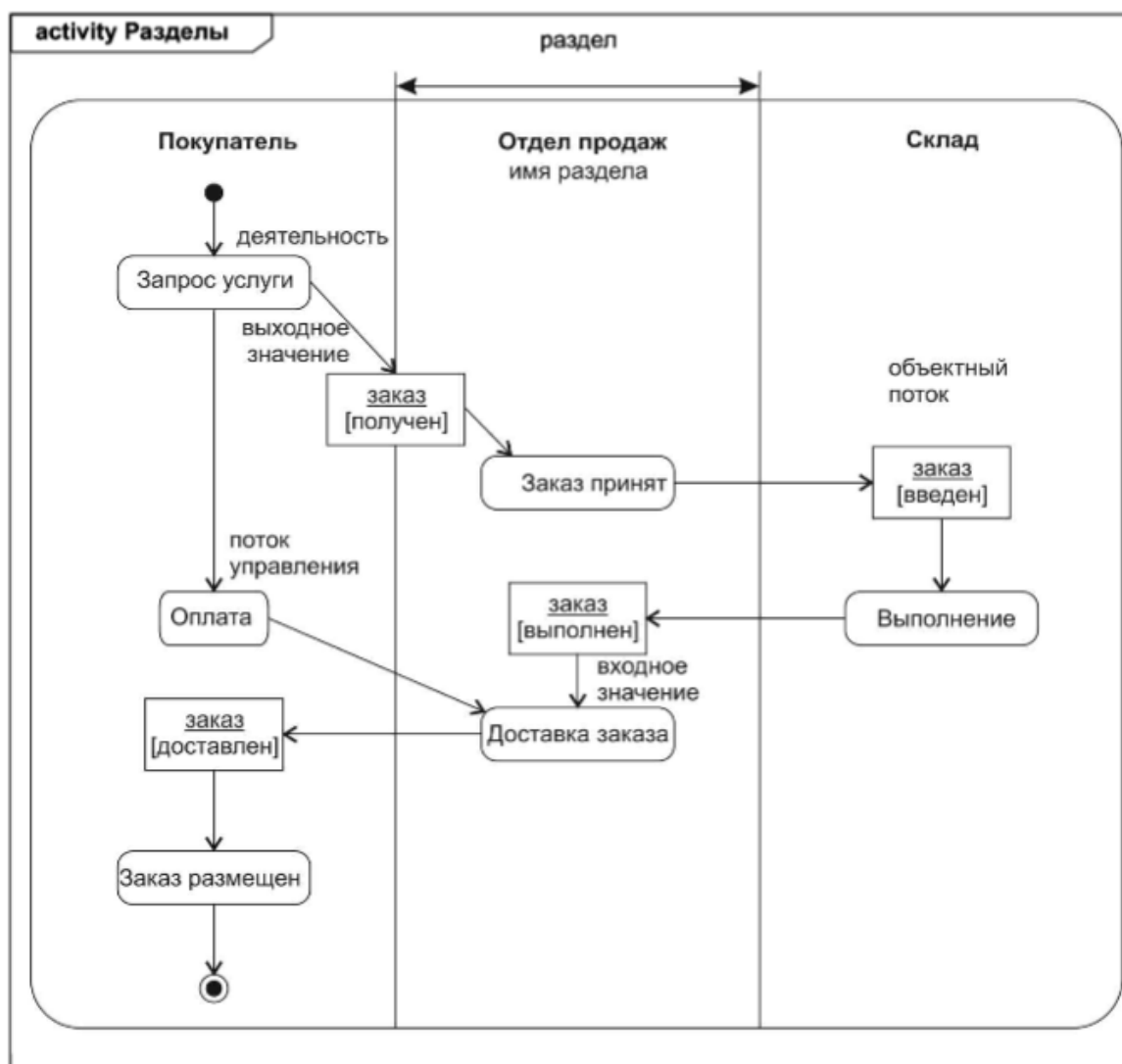


Рисунок 23 – Диаграмма деятельности с «плавательными дорожками»

### Диаграммы последовательности

Диаграмма последовательности – вторая разновидность диаграмм взаимодействия. Отражая сценарий поведения в системе, эта диаграмма обеспечивает более наглядное представление порядка передачи сообщений. Однако она не позволяет показать детали, которые видны на диаграмме коммуникации (структурные характеристики объектов и связей).

Графически диаграмма последовательности – это двумерная схема, которая показывает обобщенные объекты (роли), размещенные вдоль горизонтальной оси, и сообщения, упорядоченные по времени, вдоль вертикальной оси. Участники взаимодействия (роли и объекты) помещаются на вершине диаграммы, вдоль горизонтальной оси, как показано на рисунке 24. Обычно слева размещается участник, инициирующий взаимодействие, а справа – участники по возрастанию подчиненности. Сообщения, посылаемые и принимаемые участниками, показываются вдоль вертикальной оси в порядке

возрастания времени от вершины к основанию диаграммы. Используются тот же синтаксис и обозначения синхронизации, что и в диаграммах коммуникации. Таким образом, обеспечивается простое визуальное представление потока управления во времени [14].

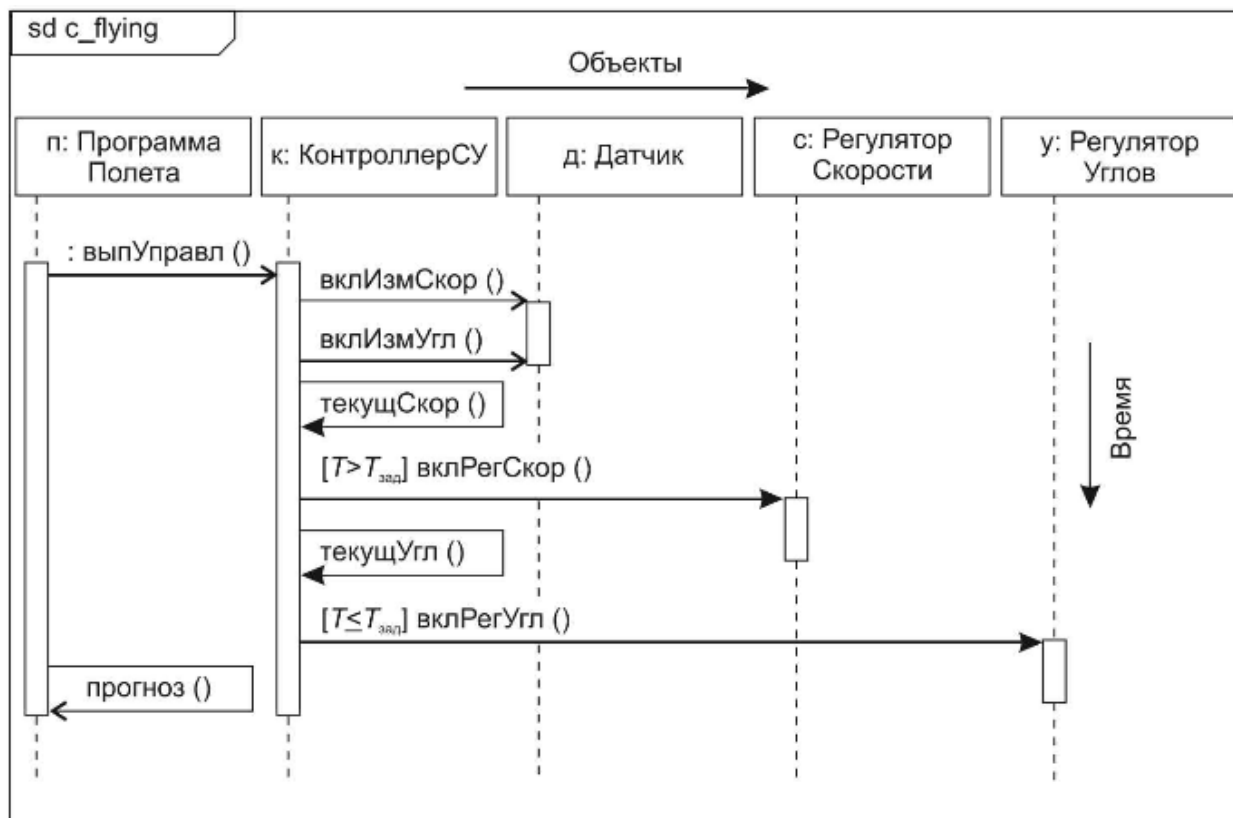


Рисунок 24 – Диаграмма последовательности системы управления полетом

Первая характеристика – линия жизни участника взаимодействия. Линия жизни участника взаимодействия изображается вертикальной пунктирной линией, которая обозначает период существования участника взаимодействия.

Большинство обобщенных объектов существуют на протяжении всего взаимодействия, их линии жизни тянутся от вершины до основания диаграммы. Обобщенные объекты могут создаваться в ходе взаимодействия.

Вторая характеристика – спецификация выполнения (execution specification), или активация (activation). Спецификация выполнения (активация) изображается высоким тонким прямоугольником, отображающим период времени, в течение которого обобщенный объект выполняет действие (свою операцию). Вершина прямоугольника отмечает начало действия (к ней подходит стрелка сообщения, инициирующего это действие), а основание – его завершение. Момент завершения может маркироваться сообщением воз-

врата, которое показывается пунктирной стрелкой (она направлена к линии жизни вызывавшего объекта). В процедурном потоке управления стрелки возврата можно опустить, поскольку их наличие подразумевается, но указание их на диаграмме придает ей большую ясность. Можно показать вложение активации (например, рекурсивный вызов собственной операции). Для этого вторая активация рисуется немного правее первой, как представлено на рисунке 25.

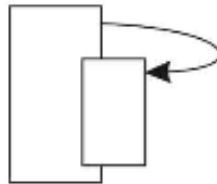


Рисунок 25 – Вложение спецификаций выполнения (активаций)

Конечно, основное назначение диаграммы последовательности – изображать линейный поток управления, но иногда возникает необходимость в использовании более сложных потоков управления. Для этой цели в диаграмму внедряют комбинированные фрагменты. Комбинированный фрагмент (combined fragment) состоит из ключевого слова, подмножества линий жизни и одного или нескольких подфрагментов (называемых операндами взаимодействия). Количество и значение подфрагментов зависит от ключевого слова. Фрагмент помещается в рамку.

Наиболее популярны следующие комбинированные фрагменты:

- использование взаимодействия (interaction use) – это ссылка на другое взаимодействие, которое описывается отдельной диаграммой последовательности. Оно помечается ключевым словом `ref`;

- цикл (ключевое слово `loop`) – имеет один подфрагмент со сторожевым условием. Сторожевое условие может содержать минимальное и максимальное количество повторений, а также логическое условие;

- условный фрагмент (ключевое слово `alt`) – включает два (или более) подфрагмента, каждый из которых имеет сторожевое условие. Подфрагменты отделяются друг от друга при помощи горизонтальных пунктирных линий. Если сторожевое условие истинно более чем у одного подфрагмента, выбор одного из таких подфрагментов осуществляется случайным образом. Если ни одно из сторожевых условий не является истинным, то ни один подфрагмент не выполняется;

- необязательный фрагмент (ключевое слово `opt`) – является частым случаем условного фрагмента. В него входит один подфрагмент, который

выполняется в случае, если его сторожевое условие истинно, и не выполняется, если оно ложно;

– параллельный фрагмент (ключевое слово `par`) – имеет два (или более) подфрагмента. Когда поток управления достигает параллельного фрагмента, то все его подфрагменты выполняются параллельно. Относительный порядок следования сообщений в параллельных подфрагментах не определен, и порядок выполнения отдельных элементов может быть любым. Когда выполнение всех подфрагментов завершается, поток управления заново сливается воедино.

Кроме того, в языке UML определены еще восемь специальных комбинированных фрагментов [14].

Пример диаграммы последовательности для обработки заказа билетов в филармонию с вложенными фрагментами представлен на рисунке 26.

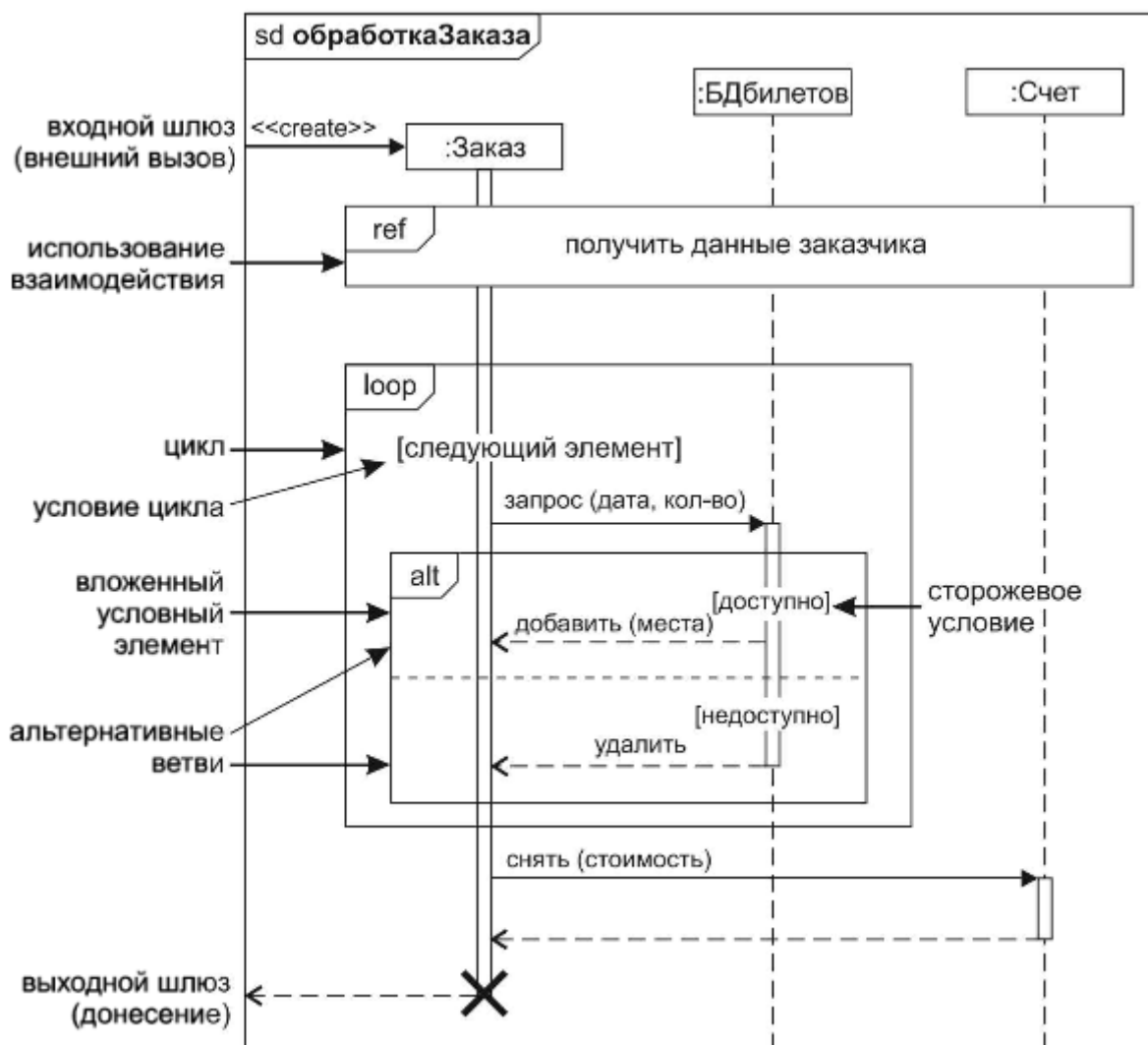


Рисунок 26 – Пример диаграммы последовательности с вложенными фрагментами

Диаграмма последовательности может взаимодействовать с другими диаграммами. В этом случае в ней предусматриваются входные и выходные шлюзы. Входной шлюз – это точка входа внешних сообщений в диаграмму последовательности. Соответственно, выходной шлюз обеспечивает выдачу сообщений во внешнюю среду.

Диаграммы последовательности считают самым популярным средством представления детальных требований на этапе анализа. Исходными данными для их создания являются вербальные описания требований заказчика, содержащиеся в спецификациях элементов Use Case (сценариях). Эти описания и преобразуются в диаграммы последовательности. Цель преобразования – повысить уровень точности, формализовать требования, привести их к виду, необходимому для решения задач проектирования.

### **Понятие класса в UML и объектно-ориентированном программировании**

Понятия объекта и класса тесно связаны. Тем не менее, существует важное различие между этими понятиями. Класс – это абстракция существующих характеристик объекта.

Класс – описание множества объектов (данных), которые разделяют одинаковые атрибуты, операции, отношения и семантику (смысл), и методов их обработки. Любой объект – просто экземпляр класса. Как показано на рисунке 27, различают внутреннее представление класса (реализацию) и внешнее представление класса (интерфейс) [15].



Рисунок 27 – Структура последовательности класса

Интерфейс объявляет возможности (услуги) класса, но скрывает его структуру и поведение. Иными словами, интерфейс демонстрирует внешнему миру абстракцию класса, его внешний облик. Интерфейс в основном состоит из объявлений всех операций, применимых к экземплярам класса. Он может также включать объявления типов (классов), переменных, констант и исключений, необходимых для полноты данной абстракции. В конкретных языках программирования константы и переменные, формирующие структуру данных класса, имеют разные названия.



Например, в языке Smalltalk используется термин переменная экземпляра (instance variable), в языках Delphi Pascal и Java – поле (field), а в языке C++ – элемент данных (data-member).

Интерфейс может быть разделен на четыре части:

- публичную (public), объявления которой доступны всем клиентам;
- защищенную (protected), объявления которой доступны только самому классу, его подклассам и друзьям;
- приватную (private), объявления которой доступны только самому классу и его друзьям;
- пакетную (package), объявления которой доступны только классам, входящим в один и тот же пакет.

### **Схемы базы данных**

Схема базы данных – это структура, описанная на формальном языке, поддерживаемом СУБД. В реляционных базах данных схема определяет таблицы, включающие поля в каждой таблице (обычно с указанием их названия, типа, обязательности) и ограничения целостности (первичный, потенциальные и внешние ключи и другие ограничения).

Схемы в общем случае хранятся в словаре данных. Хотя схема определена на языке базы данных в виде текста, термин часто используется для обозначения графического представления структуры базы данных.

Основными объектами графического представления схемы являются таблицы и связи, определяемые внешними ключами.

Схема является одним из основных объектов базы данных. Схема создается при создании пользователем первого объекта, и все последующие объекты, созданные этим пользователем, становятся частью этой схемы.

Схема может включать другие объекты, принадлежащие этому пользователю:

- таблицы;
- последовательности;
- хранимые программы;
- кластеры;
- связи баз данных;
- триггеры;
- библиотеки внешних процедур;
- индексы;
- пакеты;
- хранимые функции и процедуры;
- синонимы;

- представления;
- снимки;
- объектные таблицы;
- объектные типы;
- объектные представления.

Существуют также подобъекты схемы, такие как:

- столбцы: таблиц и представлений;
- секции таблиц;
- ограничения целостности;
- триггеры;
- пакетные процедуры и функции и другие элементы, хранимые в пакетах (курсоры, типы и т. п.).

Существуют объекты, независимые от схемы:

- каталоги;
- профили;
- роли;
- сегменты;
- табличные области;
- пользователи.

Наиболее часто применяемые схемы в ВКР – логическая, представленная на рисунке 28, и физическая, представленная на рисунке 29, модели базы данных.

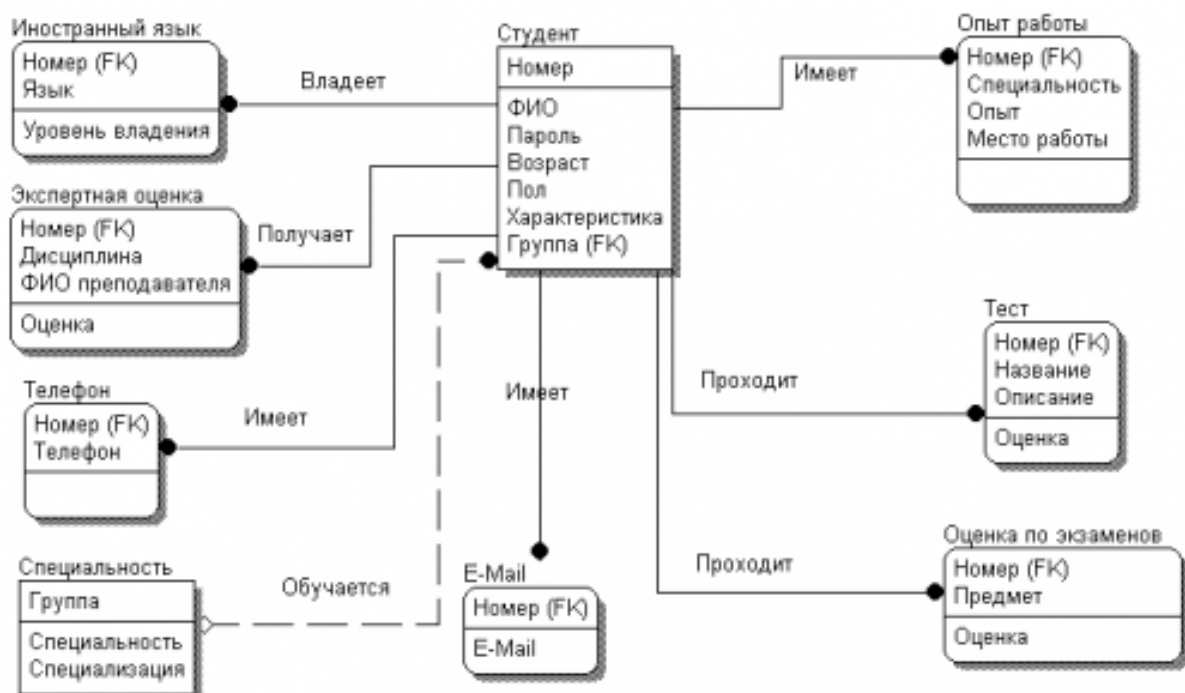


Рисунок 28 – Логическая модель базы данных

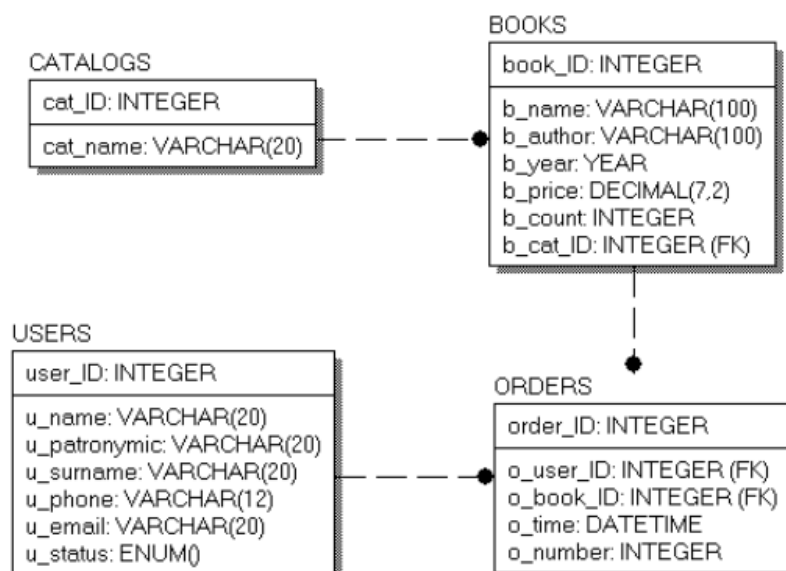


Рисунок 29 – Логическая модель базы данных

В тексте ВКР рекомендуется приводить схемы баз данных, состоящие из 4 таблиц и более.

### 3.4 ПОСТРОЕНИЕ ТАБЛИЦ

Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Наименование таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Наименование следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в следующем формате: Таблица Номер таблицы – Наименование таблицы. Наименование таблицы выполняется с прописной буквы без точки в конце.

Если наименование таблицы занимает две строки и более, то его следует записывать через один межстрочный интервал.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Таблицы каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в отчете одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица А.1» (если она приведена в приложении А).

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела при большом объеме отчета. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой: «Таблица 2.3».

Заголовки граф и строк таблицы следует печатать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся. Названия заголовков и подзаголовков таблиц указывают в единственном числе.

Таблицы слева, справа, сверху и снизу ограничивают линиями. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Заголовки граф выравнивают по центру, а заголовки строк – по левому краю.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, заменяют кавычками.

Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, буквенно-цифровых обозначений, знаков и символов не допускается.

Если текст повторяется, то при первом повторении его заменяют словами «то же», а далее кавычками.

В таблице допускается применять размер шрифта меньше, чем в тексте отчета (не менее 10 пт.).

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении к документу.

Допускается размещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа. Используя Word, нужно зайти в раздел «Параметры страницы» на вкладке «Макет» и, нажав на кнопку «Ориентация», выбрать «Альбомная».

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик.

При делении таблицы на части ее головку или боковик дублируют в соответствии с графами и (или) строками первой части таблицы.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» (на листе где таблица заканчивается) с указанием номера (обозначения) таблицы в соответствии с рисунком 30.

Таблица 1 – Название таблицы

В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы, болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	b	a	b	a	b
2,0	2,1	0,5	0,8	0,5	0,5	—	—
2,5	2,6	0,6	0,8	0,6	0,6	—	—
3,0	3,1	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,2

Продолжение таблицы 1

В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы, болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	b	a	b	a	b
4,0	2,1	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	1,6
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
42,0	42,5	-	-	9,0	9,0	-	-

Рисунок 30 – Пример оформления таблиц

*Примечание.* Здесь (и далее) таблицы приведены условно для иллюстрации соответствующих требований настоящего учебного пособия.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. Нумерация граф таблицы арабскими цифрами допускается в тех случаях, когда в тексте документа имеются ссылки (рисунок 31).

Условный проход $D_y$	D	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Масса, кг, не более
1	2	3	4	5	6
50	160	130	525	600	160
80	195	210			170

Рисунок 31 – Пример оформления таблицы

При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием в соответствии с рисунком 32. Перед числовыми значениями величин и обозначением типов, марок и т. п. порядковые номера не проставляют.

Таблица 1 – Название таблицы

Наименование показателя	Значение	
	в режиме 1	в режиме 2
1 Ток коллектора, А	5, не менее	7, не более
2 Напряжение на коллекторе, В	-	-
3 Сопротивление нагрузки коллектора, Ом	-	-

Рисунок 32 – Пример оформления таблицы

Не рекомендуется окрашивать ячейки таблицы в тёмные цвета (применять заливку ячеек тёмного цвета), так как впоследствии при печати текст может оказаться нечитаемым.

### 3.5 ОФОРМЛЕНИЕ ФОРМУЛ

Уравнения и формулы следует оформлять с помощью таблиц и редактора формул. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (–), умножения (×), деления (:) или других математических знаков. На новой строке знак повторяется. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «X».

Формулы в тексте следует располагать посередине строки и обозначать порядковой нумерацией в пределах всего отчета арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Одну формулу обозначают – «(1)».

Ссылки в тексте ВКР на порядковые номера формул приводятся в скобках: «...в формуле (1)».

Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения: «(В.1)».

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой: «(3.1)».

При оформлении документа не следует приводить выводов формул, встречающихся в университетских учебных курсах или в научной литературе. В этом случае выписывается формула со ссылкой на источник, из которого она взята.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения

символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой.

Первая строка пояснения должна начинаться с новой строки со слова «где» – без двоеточия после него и без абзацного отступа. Пояснения каждого следующего символа нужно давать с новой строки с абзацного отступа в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Пояснения следует разделять точкой с запятой, а в конце ставить точку, как показано в примере ниже.

*Пример:*

$R = \frac{\rho s L}{W},$	(1)
где R – сопротивление резистора;	
$\rho s$ – сопротивление участка слоя, имеющего в плане форму квадрата;	
L – длина;	
W – ширина резистивного слоя.	

Выравнивание формулы в тексте рекомендуется выполнять при помощи таблицы, что существенно облегчит дальнейшие исправления документа и позволит не «расползаться» по тексту самой формуле и её нумерации. Для этого саму формулу и нумерацию следует поместить в таблицу, состоящую из двух ячеек, которые растянуты на ширину страницы, а в параметрах самой таблицы выбрать функцию «Отображение границ таблицы» и переключить параметр в состояние «Нет границ». Саму формулу следует выровнять по центру страницы, а её номер – по правому краю. После применения данного способа в электронном варианте документа будет пунктир таблицы, а при последующей печати документа границы таблицы не распечатываются. Благодаря такому приему формулы и их нумерация всегда останутся на нужном месте.

### 3.6 ОФОРМЛЕНИЕ АЛГОРИТМОВ, ПРОГРАММ, ДАННЫХ И СИСТЕМ

Схемы алгоритмов, программ, данных и систем выполняются на основе ГОСТ 19.701–90 (ИСО 5807–85) [16]. В стандарте приведены обозначения символов, их применение в различных схемах, описание схем, а также даны примеры всевозможных схем, выполняемых на основе данного стандарта.

По схемам выпущено большое число разнообразных стандартов. Систематизация описания изделия на основе схем приведена на рисунке 33. Следует обратить внимание на систематизацию схем и их использование при системном проектировании:

- схемы цифровой вычислительной техники (аппаратная часть) выполняются в соответствии с правилами, установленными в стандартах [16];
- схемы обработки данных и их логическое описание выполняются по стандартам ЕСПД [16] и в виде граф-схем;
- специфические документы описания электронной вычислительной аппаратуры (ЭВА) создаются по отраслевым стандартам.

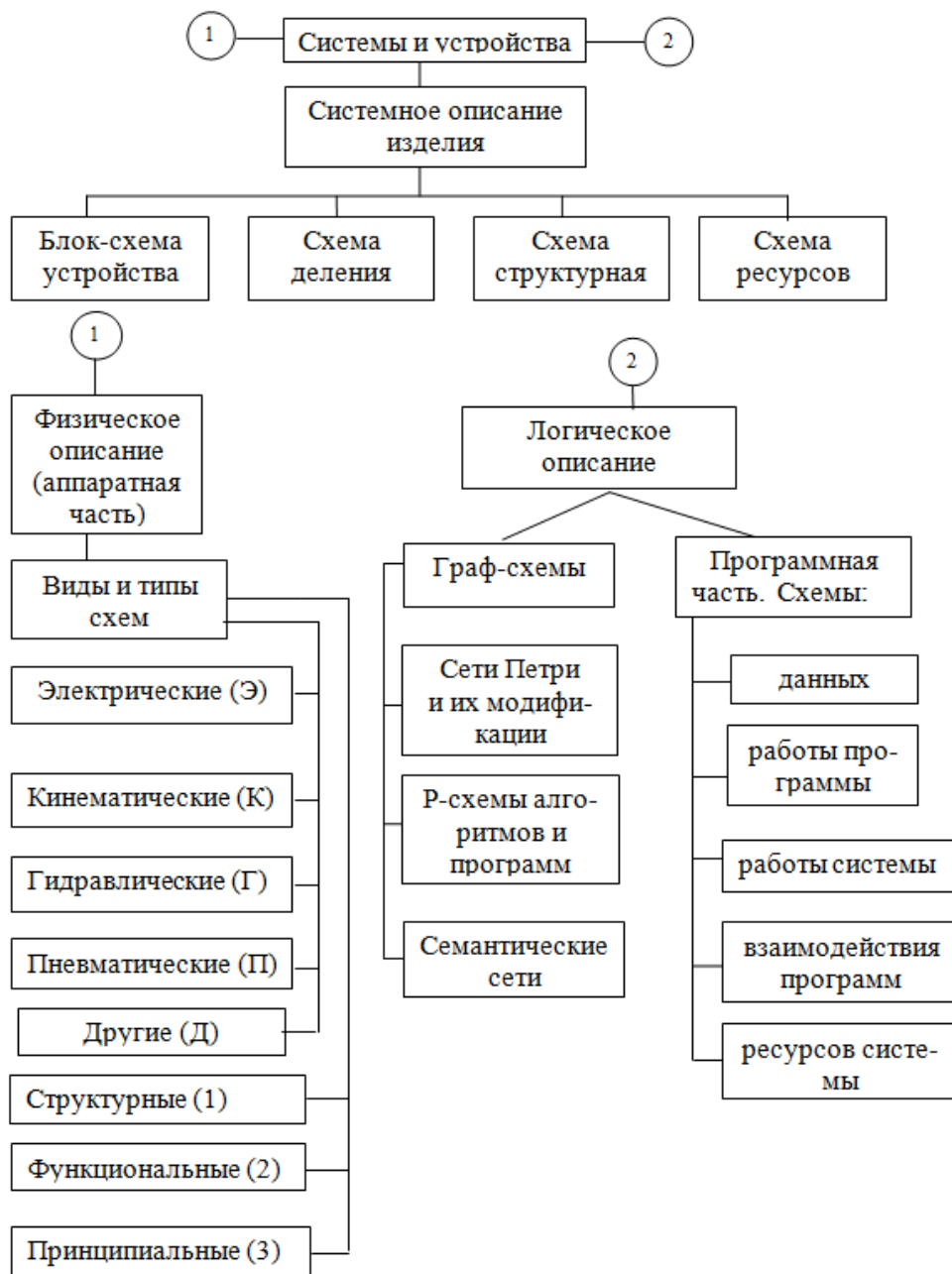


Рисунок 33 – Систематизация описания изделия на основе схем

Наряду с документами, определенными номенклатурой ЕСКД, для описания изделий электронной вычислительной аппаратуры (ЭВА) на основе информационных технологий используют специфические документы,



часть из которых может быть включена в комплекты рабочих и эксплуатационных документов.

В стандарте [16] приведено руководство по условным обозначениям для применения в таких схемах, как:

- схема данных;
- схема программы;
- схема работы системы;
- схема взаимодействия программ;
- схема ресурсов системы.

Распространённой и ошибочной практикой является попытка использования схем алгоритмов для иллюстрации алгоритма на низком уровне (на уровне кода), т. е. попытка вписывать в блоки схемы фрагменты кода на каком-либо искусственном языке. Такой подход применим только к программам, организованным согласно структурному подходу, и не может отразить, к примеру, алгоритм, который реализуется во взаимодействии абстракций при объектно-ориентированном подходе.

Блоки в схеме должны быть расположены на листе равномерно. Следует придерживаться разумной длины соединений и минимального числа длинных линий. Блоки должны быть, по возможности, одного размера, рекомендуемое отношение короткой стороны блока к длинной – 2 : 3 или 2 : 1.

Если объем текста, помещаемого внутри блока, превышает его размеры, следует использовать символ комментария.

Согласно правилам выполнения соединений потоки данных или потоки управления в схемах показываются линиями. Направление потока слева направо и сверху вниз считается стандартным. Если поток имеет направление, отличное от стандартного, направление должны указывать стрелки. Пример представлен на рисунке 34.

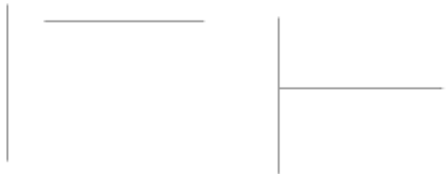

«...слева направо и сверху вниз...»	«...отличное от стандартного...стрелки должны указывать это направление»
	

Рисунок 34 – Пример оформления символов схемы алгоритмов

В схемах следует избегать пересечения линий, как показано на рисунке 35. Пересекающиеся линии не имеют логической связи между собой, поэтому пересечения не допускаются. В случае, когда линии неизбежно пересекаются, но не образуют соединение, следует использовать элемент «Соединитель», как показано на рисунке 36.



Рисунок 35 – Пример недопустимого пересечения линий

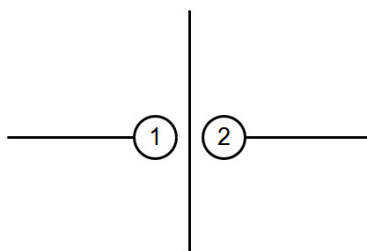


Рисунок 36 – Пример пересечения с соединителями

Две (или более) входящие линии могут объединяться в одну исходящую линию. Если две (или более) линии объединяют в одну линию, место объединения должно быть смещено. Пример представлен на рисунке 37.

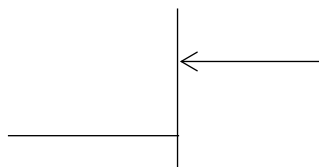


Рисунок 37 – Пример объединения линий

Линии в схемах должны подходить к символу либо сверху, либо слева, а исходить либо снизу, либо справа. Линии должны быть направлены к центру символа.

Схема системы выполняется аналогично структурной схеме и отображает принцип работы изделия в самом общем виде. На схеме системы изображают все основные функциональные части изделия (элементы, устройства, функциональные группы), а также основные взаимосвязи между ними. Действительное расположение составных частей изделия не учитывают и способ связи (проводная, индуктивная, количество проводов и т. д.) не раскрывают.

Построение схемы должно дать наглядное представление о последовательности взаимодействия функциональных частей в изделии. Направление хода процессов обозначают стрелками на линиях взаимосвязи, если оно идет влево или вверх.

Функциональные части на схеме изображают в виде прямоугольников или принятых графических обозначений, при этом их наименования, типы и обозначения вписывают внутрь прямоугольников. На простых схемах функциональные части располагают в виде цепочки в соответствии с ходом рабочего процесса в направлении слева направо.

Схемы, содержащие несколько основных рабочих каналов, рекомендуется вычерчивать в виде параллельных горизонтальных строк. Дополнительные и вспомогательные цепи (элементы и связи между ними) следует выводить из полосы, занятой основными цепями.

Для сокращения длины сложной схемы и повышения наглядности рекомендуется по возможности основные цепи располагать горизонтально, а вспомогательные цепи – вертикально или горизонтально в промежутках между основными цепями. На схеме изделия необходимо указывать технические характеристики, поясняющие надписи и диаграммы, а также параметры элементов. Данные помещают рядом с графическими обозначениями или на свободном месте, что повышает информативность схемы.

Схемы алгоритмов широко используются в информатике, являясь сопровождающим материалом математического обеспечения. Они дают наглядное представление об алгоритмах функционирования схемы или устройства, процессах обработки потоков информации, алгоритмах аналитического решения задачи.

Схема данных отображает путь данных при решении задач, этапы обработки и носители данных. Эта схема состоит из символов данных и символов процессов.

Схема алгоритма – изображение алгоритма в виде направленного графа, вершинами которого являются условные графические обозначения (символы) операций процесса обработки данных или решения задач, а линии указывают направление передачи управления от операции к операции.

Схема программы отображает последовательность операций в программе и фактически является детализацией схемы алгоритма. Схема программы состоит:

- из символов процесса, определяющих путь, которого следует придерживаться с учетом логических условий;

– линейных символов, указывающих поток управления, и символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Схема работы отображает управление операциями и поток данных в системе.

Схема работы системы состоит:


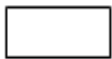
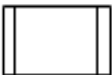

- из символов данных;
- символов процесса, указывающих операции, которые следует выполнить над данными;
- линейных символов, указывающих потоки данных между процессами или носителями данных, а также поток управления между процессами;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Схема взаимодействия программ отражает путь активации программ и взаимодействий с соответствующими данными.

Схема ресурсов системы отражает конфигурацию блоков данных и обрабатывающих блоков, которая требуется для решения задачи или набора задач [17].

Условные графические обозначения в схемах алгоритмов, программ, данных и систем приведены в таблице 3.

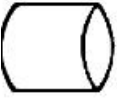

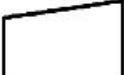


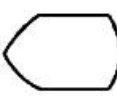
Таблица 3 – Условные графические обозначения в схемах алгоритмов, программ, данных и систем

Символ	Наименование	Назначение
	Данные	Определяет ввод или вывод на внешнее устройство или любой носитель данных
	Процесс	Отражает обработку данных: выполнение отдельной операции или группы операций
	Предопределенный	Отображает предопределенный процесс, состоящий из одной или нескольких операций программы, которые определены в другом месте (подпрограмме, модуле, функции или методе)
	Подготовка цикла	Отображает модификацию параметра для управления циклом со счетчиком

Продолжение таблицы 3


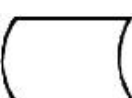
Символ	Наименование	Назначение
	Решение	Описывает проверку условия и выполняет переключение по одному из условий. Имеет один вход и два (или более) альтернативных выхода, один из которых активизируется после вычисления условия внутри символа. Выходы обозначаются значениями, по которым тот или иной выход выбирается
	Граница цикла	Состоит из двух частей: начала и конца цикла. Обе части имеют один и тот же идентификатор. Изменение значения идентификатора, условия для выполнения или завершения помещаются внутри символов в начале или в конце цикла
	Соединитель	Используется для обрыва линии и продолжения ее в другом месте. Внутри него указывается номер обрыва
	Терминатор	Определяет начало и конец структурной схемы алгоритма
	Комментарий	Используется для добавления пояснительных записей в случае, если текст не помещается в блоке операции или требуется более подробное описание для лучшего понимания при прочтении схемы алгоритма
	Основная линия	Отражает последовательность выполнения действий в алгоритме
	Запоминаемые данные	Символ отображает хранимые данные в виде, пригодном для обработки, носитель данных не определен
	Оперативное запоминающее устройство	Символ отображает данные, хранящиеся в оперативном запоминающем устройстве
	Запоминающее устройство с последовательным доступом	Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с последовательным доступом

Окончание таблицы 3

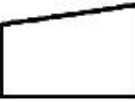
Символ	Наименование	Назначение
	Запоминающее устройство с прямым доступом	Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с прямым доступом
	Документ	Символ отображает данные, представленные на носителе в удобочитаемой форме
	Ручной ввод	Символ отображает данные, вводимые вручную во время обработки с устройств любого типа
	Карта	Символ отображает данные, представленные на носителе в виде карты
	Бумажная лента	Символ отображает данные, представленные на носителе в виде бумажной ленты
	Дисплей	Символ отображает данные, представленные в человекочитаемой форме на носителе в виде отображающего устройства

Применение символов в схемах алгоритмов представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Применение символов в схемах алгоритмов

Символ	Наименование символа	Схема данных	Схема программы	Схема работы системы	Схема взаимодействия программ	Схема ресурсов системы
<b>Символы данных</b> <i>Основные</i>						
	Данные	+	+	+	+	+
	Запоминаемые данные	+	–	+	+	+

Продолжение таблицы 4

Символ	Наименование символа	Схема данных	Схема программы	Схема работы системы	Схема взаимодействия программ	Схема ресурсов системы
<i>Специфические</i> 	Оперативное запоминающее устройство	+	—	+	+	+
	Запоминающее устройство с последовательной выборкой	+	—	+	+	+
	Запоминающее устройство с прямым доступом	+	—	+	+	+
	Документ	+	—	+	+	+
	Ручной ввод	+	—	+	+	+
	Карта	+	—	+	+	+
	Бумажная лента	+	—	+	+	+
	Дисплей	+	—	+	+	+
<b>Символы процесса</b> <i>Основные</i> 	Процесс	+	+	+	+	+

Окончание таблицы 4

Символ	Наименование символа	Схема данных	Схема программы	Схема работы системы	Схема взаимодействия программ	Схема ресурсов системы
<i>Специфические</i> 	Предопределенный процесс	-	+	+	+	-
	Подготовка	+	+	+	+	-
	Решение	-	+	+	-	-
	Граница цикла	-	+	+	-	-
<b>Символы линий</b> <i>Основные</i> 	Линия	+	+	+	+	+
	Пунктирная линия	+	+	+	+	+
<b>Специальные символы</b> 	Соединитель	+	+	+	+	+
	Терминатор	+	+	+	-	-
	Комментарий	+	+	+	+	+

*Примечание.* Знак «+» указывает, что символ используют в данной схеме, знак «-» – не используют.

Примеры выполнения схем алгоритмов и схемы работы системы представлены на рисунках 38, 39, 41, 42 и в приложении Р.



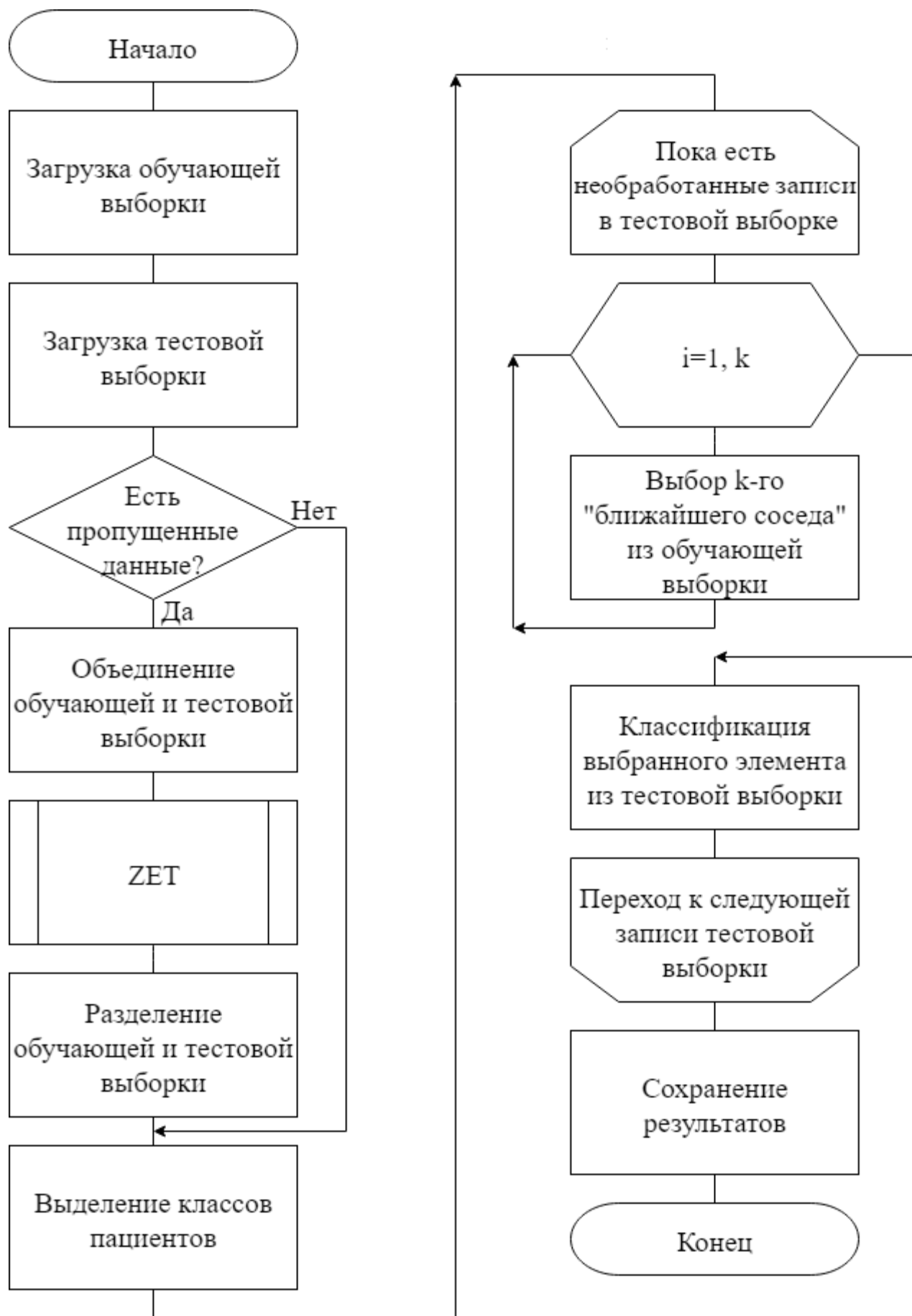


Рисунок 38 – Пример схемы алгоритма

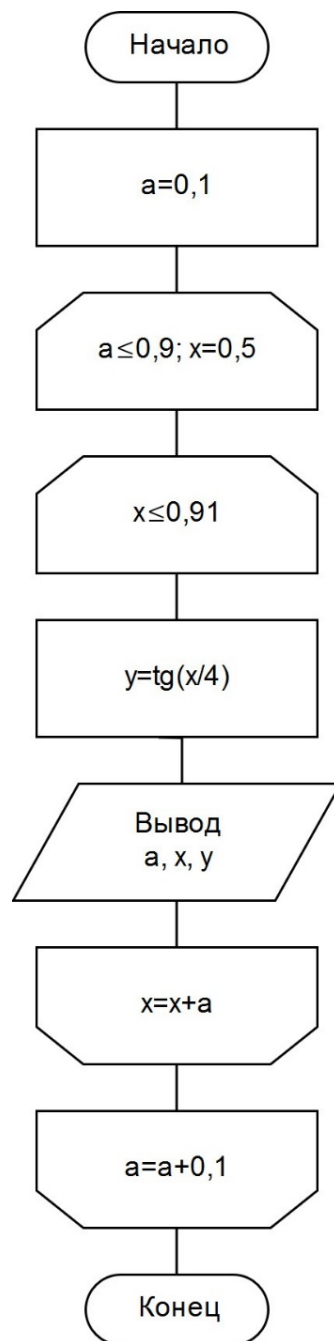


Рисунок 39 – Пример схемы алгоритма с вложенным циклом

При начертании элементов рекомендуется придерживаться строгих размеров, определяемых двумя значениями «а» и «b». Значение «а» выбирается из ряда 15, 20, 25... мм, «b» рассчитывается из соотношения  $3a = 2b$ . Высоту терминаторов «Начало» и «Конец» рекомендуется выполнять в 2 раза меньше остальных блоков. Определение размеров носит рекомендательный характер, однако стоит отметить, что при соблюдении выполнения размеров схемы имеют более аккуратный вид. При необходимости допускается два типоразмера элементов в одной схеме алгоритма. Пример начертания элементов схем алгоритмов представлен на рисунке 40.

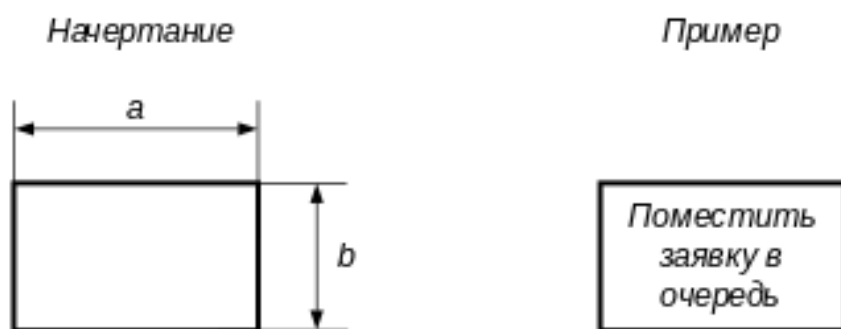


Рисунок 40 – Пример начертания элементов СА

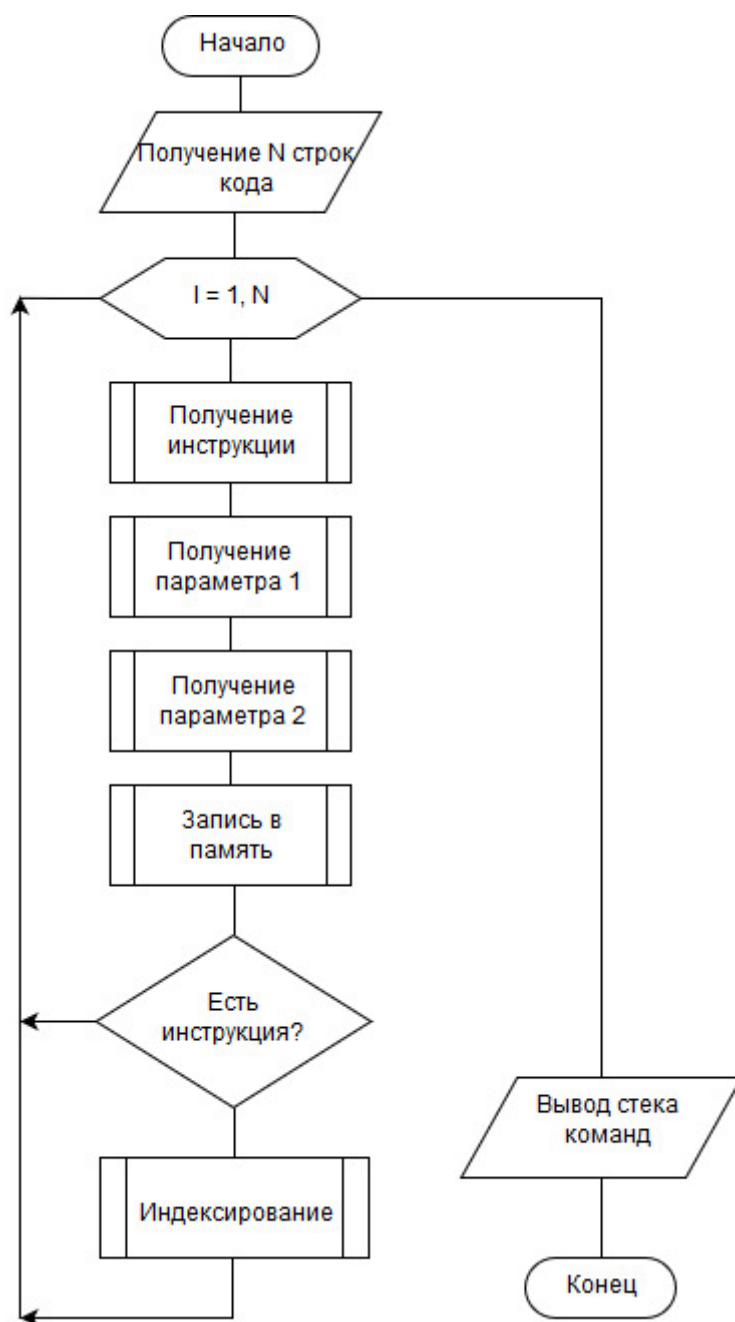


Рисунок 41 – Пример схемы циклического алгоритма

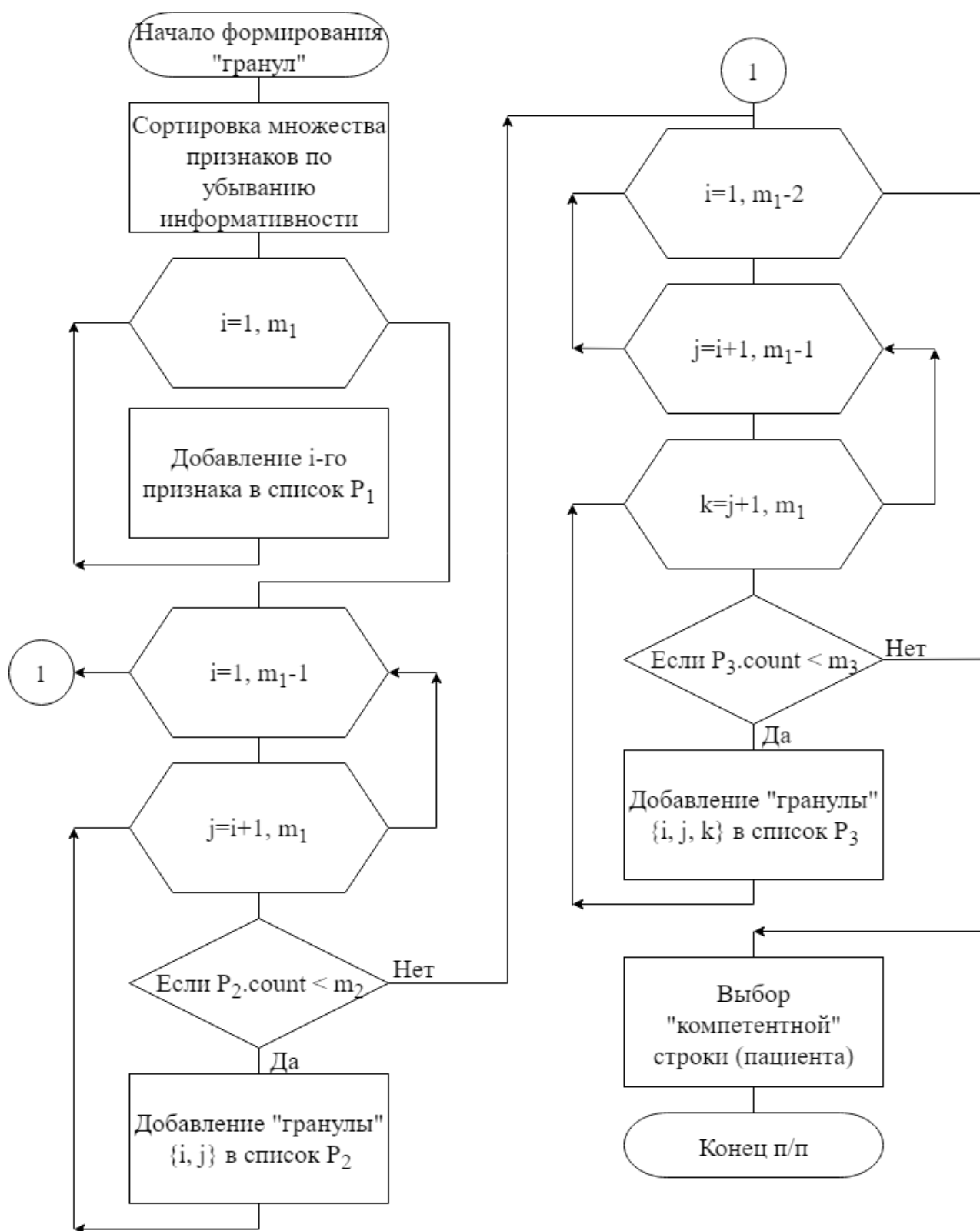


Рисунок 42 – Пример выполнения схемы алгоритма с циклом

Схемы алгоритмов, используемые в тексте ВКР, должны состоять минимум из 15 основных блоков и иметь вложенный цикл и условие.

### 3.7 НАДПИСИ, НАНОСИМЫЕ НА ЧЕРТЕЖАХ.

#### ЗАПОЛНЕНИЕ ОСНОВНОЙ НАДПИСИ ЧЕРТЕЖА

Согласно ГОСТ 2.304–81 [18] надписи, наносимые на чертежах, надписи алгоритмов, программ и основную надпись чертежа выполняют шрифтом с наклоном в  $75^\circ$  к основанию строки или без наклона. На рисунке 43 приведено написание термина «Электродвигатель» шрифтами различного типа. Буквы шрифта типа А (варианты «а» и «б» на рисунке 43) являются более узкими, чем буквы шрифта типа Б (варианты «в» и «г» на рисунке 43), при одинаковой высоте и написаны более тонкими линиями.

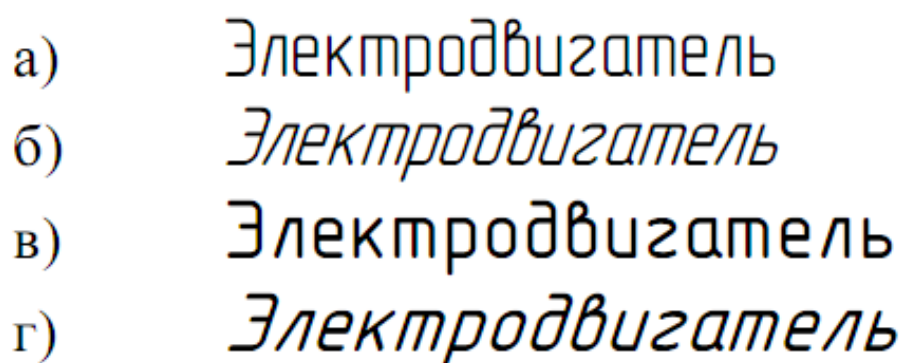


Рисунок 43 – Шрифты различного типа

Рекомендуется установить и использовать в текстовом редакторе «Word» гостовские шрифты для оформления чертежей GOST type A.ttf и GOST type B.ttf.

### 3.8 ОФОРМЛЕНИЕ РАСПЕЧАТКИ ИСХОДНОГО КОДА ПРОГРАММЫ

Для оформления распечатки текста программы рекомендуется использовать моноширинный шрифт гарнитуры Courier New размером 10 или 12 пт. Допустимо шрифтовое выделение служебных слов и синтаксических конструкций языка программирования, как представлено на рисунке 44.

Небольшие (одна или несколько строк) фрагменты текста на языке программирования допускается включать в текст пояснительной записки, не оформляя их как рисунок. Многострочные фрагменты текста на языке программирования должны начинаться с новой строки и записываться с абзацного отступа.

Здесь ViewBag это динамическое хранилище, использующееся для передачи данных между контроллером и представлением. SelectListItem – элементы выпадающего списка (используемого в web-интерфейсе для выбора операции).

Второй для вычисления значения выбранной пользователем функции и передачи его для отображения:

```
[HttpPost]
public ActionResult Index(double firstNumber, double secondNumber,
string operation)
{
    ITwoArgumentsCalculator calculator =
        TwoArgumentsFactory.CreateCalculator(operation);
    double result = calculator.Calculate(firstNumber, secondNumber);

    ViewBag.Result = result;
    ViewBag.Operation = new SelectListItem[]
    {
        new SelectListItem() { Value = "multiply", Text = "multiply" },
        new SelectListItem() { Value = " sum ", Text = " sum " },
        new SelectListItem() { Value = " minus ", Text = " minus " },
        new SelectListItem() { Value = " division ", Text = " division " }
    };
    return View();
}
```

Здесь [HttpPost] – атрибут означающий что метод вызывается при получении POST-запроса.

Рисунок 44 – Пример оформления распечатки текста программы на языке C#

Распечатки исходного кода программы, имеющие большой объём, должны быть вынесены в отдельное приложение пояснительной записки.

### 3.9 ОФОРМЛЕНИЕ ПЕРЕЧИСЛЕНИЙ

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления в виде маркированных списков, которые являются частью вышестоящего предложения. Перед каждым элементом перечисления следует ставить тире. Для дальнейшей детализации ставят строчные буквы русского алфавита со скобкой, начиная с буквы «а» (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ъ, ы, ь). Элементы перечисления отделяются точкой с запятой, а в конце ставится точка.

Перечисления приводятся с абзацного отступа в столбик.

#### *Пример 1*

Информационно-сервисная служба для обслуживания удаленных пользователей включает следующие модули:

- удаленный заказ;
- виртуальную справочную службу;
- виртуальный читальный зал.

### *Пример 2*

Работа по оцифровке включала следующие технологические этапы:

– первый этап:

а) первичный осмотр и структурирование исходных материалов;

б) сканирование документов;

– второй этап:

а) обработка и проверка полученных образов;

б) структурирование оцифрованного массива.

При оформлении перечислений в текстовом редакторе Word рекомендуется использовать инструмент «Маркированный список» с символом «тире» и величиной отступа в списке в один пробел.

## **3.10 ОФОРМЛЕНИЕ ЧИСЛОВЫХ ВЕЛИЧИН**

В тексте числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами (например, «Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м»; «Отобрать 15 труб»).

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах ВКР должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения. Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и т. д. десятичного знака для различных типоразмеров, марок и т. п. изделий одного наименования должно быть одинаковым (например: 1,50; 1,75; 2,00 м).

Если в тексте ВКР приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона (например, «от 1 до 5 мм», «от плюс 10 до минус 40 °С»).

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать 1/4"; 1/2". При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту (например, 5/32; (50А – 4С)/(40В + 20)).

### **3.11 Ссылки**

В тексте ВКР рекомендуется приводить ссылки на использованные источники. Порядковый номер ссылки (отсылки) приводят арабскими цифрами в квадратных скобках в конце текста ссылки. Нумерацию использованных источников следует вести в порядке обращения к ним в тексте ВКР.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта и технических условий в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1 [19].

*Примеры:*

- приведено в работах [1–4];
- по ГОСТ 29029;
- в работе [9, раздел 5];
- в работах [3, 5, 14].

При выполнении ВКР рекомендуется использовать не менее 20 источников.

## **4 ПОДГОТОВКА И ДОПУСК К ПРОЦЕДУРЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **4.1 Нормоконтроль**

Пояснительная записка ВКР подлежит обязательному нормоконтролю. При проведении нормоконтроля рекомендуется руководствоваться П ОмГТУ 71.02–2017, ГОСТ 7.32–2017 [23], настоящим учебным пособием, а также смежными ГОСТами, в которых сформулированы требования к оформлению текстовых документов.

Материалы ВКР должны предъявляться на нормоконтроль комплексно, включая графические и текстовые документы. Нормоконтроль оригинала ВКР проводится после подписания работы студентом и руководителем.

Первичный нормоконтроль проводит руководитель ВКР студента с заполнением листа первичного нормоконтроля, приведённого в приложении С, где указывает, совпадает ли тема ВКР студента с темой, определенной в приказе о ГЭК по вузу, а также на все ошибки и их расположение в отчете, а также несоответствия материалов отчёта ГОСТам и т. д.

После проверки руководителя и устранения всех ошибок и несоответствий (при их наличии) подписанная студентом и его руководителем ПЗ передаётся на проверку нормоконтролёру.



Нормоконтролер имеет право:

– возвращать материалы автору без рассмотрения в случаях:

а) нарушения установленной комплектности;

б) небрежного выполнения;

– требовать от дипломника разъяснений и дополнительных материалов по вопросам, возникающим при проверке;

– возвращать материалы автору на доработку или исправление в случаях грубого нарушения правил оформления материала.

При проведении нормоконтроля обязательным является выполнение пункта «а», а пункт «б» не всегда может быть обоснован.

Пример бланка нормоконтроля, который подписывается нормоконтролером перед предзащитой ВКР, приведен в приложении Т.

#### **4.2 ПРОВЕРКА НА ПЛАГИАТ**

Обучающийся, выполняющий ВКР, обязан в своей работе избегать плагиата и заключать заимствованный текст в кавычки.

Самостоятельность выполнения работы оценивается по доле оригинального текста, характеризующей его уникальность.

Представленная на проверку уникальности ВКР студента должна содержать не менее 65 % оригинального текста. Если доля оригинальности меньше указанного порога, ВКР возвращается студенту на доработку. Доработка ВКР и повторная проверка уникальности работы должны проводиться в установленные сроки выполнения ВКР, но не более трёх раз.

В представленных студентами текстах ВКР допускается наличие воспроизведения чужого текста в объеме не более 35 % с должным образом оформленными ссылками на источник. Также в этот объем включаются устойчивые словосочетания, ссылки на нормативные акты, теоремы, физические законы, необходимые выдержки из технических регламентов и т. п.

В случае если ВКР не соответствует критериям оригинальности, работа к защите не допускается и студент подлежит отчислению из университета.

Пример справки о степени заимствования приведен в приложении В.

#### **4.3 ПОДГОТОВКА К ДОКЛАДУ**

Оценка за выпускную квалификационную работу бакалавра определяется объемом и качеством самой работы, ее пояснительной записки и доклада.

Доклад должен быть составлен и прорепетирован. Оценить его качество можно следующим образом: если посторонний или слабо ориентирую-

шийся в вашей отрасли человек поймет в общих чертах, о чем идет речь, – доклад хороший. Если хорошо разбирающийся человек после вашего доклада и просмотра пояснительной записки может найти в тексте программы интересующий его фрагмент – доклад отличный. И наоборот.

В процессе доклада необходимо пользоваться иллюстративным материалом. Известно, что графическое представление более информативно, чем текстовое. Каждому разделу доклада должна соответствовать иллюстрация. При этом не имеет смысла в самом докладе подробно перечислять, что изображено на схеме, рисунке.

В докладе не следует использовать общие слова об актуальности, научно-техническом прогрессе, информатизации и т. п. Необходимо уделить внимание постановочной части: структуре системы, интерфейсам, способам взаимодействия со стандартными средствами, особенностям реализации.

В докладе не нужно углубляться в частности (перечислять поля таблиц, подробно объяснять тривиальные алгоритмы). Наоборот, хорошо построенный доклад активизирует слушателей на вопросы, связанные именно с этими частностями.

Не следует считать, что членам ГЭК и другим присутствующим на докладе «это все и так известно», необходимо избегать рекламно-популистского стиля доклада и профессионального жаргона.

В конце доклада необходимо сделать выводы: особенности разработанной системы, ее характеристики, сильные стороны, степень вашего участия и объем выполненной работы.

*При подготовке иллюстративного материала (слайдов презентации) необходимо придерживаться следующих правил:*

- время демонстрации слайдов презентации составляет 5–7 минут у студентов бакалавриата и 7–10 минут у магистрантов;
- слайды должны включать графический материал по разработке, содержащийся и описанный в пояснительной записке, в следующем объеме: для студентов бакалавриата – не менее 5 слайдов со схемами (по ГОСТ 19.701–90), для магистрантов – не менее 8 слайдов;
- слайды должны иметь сквозную нумерацию;
- первый и последний слайд являются титульными (рисунок 45), на них указывают тему ВКР, фамилию, имя и отчество студента и руководителя, учёную степень, звание и должность руководителя, ставят подписи сту-

дент и руководитель ВКР, также допускается размещение логотипов ОмГТУ, факультета ИТиКС и кафедры «Информатика и вычислительная техника»;

– по умолчанию на слайдах используется белый фон и черный текст, небольшие отклонения допустимы для достижения высокой контрастности;

– иллюстрации на слайдах следует выполнять по правилу тёмного текста на светлом фоне для их лучшей читаемости;

– распределение блоков по слайду должно быть равномерным;

– полезной информации на слайде должно быть больше, чем чистого поля.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кафедра «Информатика и вычислительная техника»

## **Разработка мобильного приложения по поиску угнанных автотранспортных средств**

Выполнила:

бакалавр группы ИВТ-153

Сапилова А. А.

Научный руководитель:

к. т. н., доцент каф. ИВТ

Грицай А. С.



Омск 2019

Рисунок 45 – Титульный слайд презентации

*При ответе на поставленный вопрос необходимо:*

– громко и чётко зачитать, кем был задан вопрос и сам вопрос;

– понять, о чем вопрос, а если не поняли, переспросить или уточнить;

– обдумать ответ (сделать паузу);

– отвечать кратко, вовремя останавливаться и не уходить далеко в сторону от поставленного вопроса, не вдаваться в излишние подробности;

– при ответе апеллировать к докладу, а еще лучше – к графическому материалу (на данном слайде изображено...);

– не обижаться, что Вас не понимают, очевидно, что Вы упустили какие-то важные моменты в изложении, хотя Вам кажется, что Вы ответили полностью и по существу. Попробуйте переформулировать ответ и выразить его более простыми словами.

После завершения доклада следует поблагодарить всех за внимание, также не будет лишним повторить это по завершении ответов на вопросы.

#### **4.4 ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Выпускающая кафедра проводит нормоконтроль и экспертизу материалов ВКР студента на их соответствие ФГОС ВО направления или специальности и внутренним нормативным документам ОмГТУ, заслушивает доклад студента по ВКР. Заведующий кафедрой проверяет и подписывает справку о степени оригинальности. В случае необходимости заведующим кафедрой может быть назначена дополнительная экспертиза работы с помощью других систем проверки.

При положительных результатах экспертизы заведующий кафедрой подписывает титульный лист пояснительной записки и графические материалы.

Ответственность за оригинальность, содержание, своевременное выполнение работы, прохождение нормоконтроля и экспертизы несет обучающийся, выполняющий ВКР. Обучающийся обязан пройти кафедральную экспертизу и нормоконтроль не менее чем за 17 дней до дня защиты ВКР. Заведующий кафедрой после кафедральной экспертизы формирует распоряжение на допуск к защите (Комплексная информационная система «Управление университетом») не позднее чем за 12 дней до защиты.

Брошюрованные материалы ВКР, отзыв и рецензия (рецензии), справка о степени заимствования, а также их электронные копии, размещённые на оптических дисках, которые имеют надпись, как показано в приложении У, передаются секретарю ГЭК не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

Запрещается защита ВКР при отсутствии хотя бы одного из перечисленных документов.

*Действия студента при подготовке к ГИА:*

– сверка оценок и зачётов, выставленных в зачётной книжке, с ведомостями деканата (при несоответствии необходимо проставить отсутствующие дисциплины у соответствующих преподавателей);

– сверка процентного соотношения оценок «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» в справке об успеваемости, предоставленной деканатом на кафедру, с зачетной книжкой студента и ведомостями деканата;

– сверка соответствия приказу темы ВКР и Ф. И. О. студента на всех листах;

– получение справки о степени заимствования у руководителя ВКР;

– подписание всех листов, требующих визы руководителя ВКР, нормоконтролёра, заведующего кафедрой;

– загрузка ВКР с отсканированными листами, на которых имеются подписи, внесение информации о ВКР (аннотация, ключевые слова, количество страниц, рисунков, таблиц, источников и приложений) в электронный кабинет студента на сайте ОмГТУ (за 2–3 дня до защиты);

– загрузка презентации на персональный компьютер, находящийся в аудитории проведения ГИА, проверка её работоспособности и корректного отображения на мультимедийном оборудовании (за день до защиты);

– предоставление секретарю ГЭК (за 1–2 дня до защиты) сброшюрованных материалов ВКР, их электронных копий на оптических дисках, слайдов презентации с подписанными титульными листами для каждого члена ГЭК.

Вышеописанный порядок действий является обязательным при подготовке студента к государственной итоговой аттестации и нацелен на предотвращение каких-либо ошибок и неточностей в документах, предоставляемых студентом на защиту.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В учебном пособии изложены основные требования к оформлению пояснительной записки выпускной квалификационной работы студентов бакалавриата и магистрантов, обучающихся по направлениям 09.03.01 и 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». Данные требования соответствуют основным ГОСТам ЕСПД и ЕСКД. Положения настоящего учебного пособия проиллюстрированы практическими и графическими примерами (приложение Ф).

Первая глава пособия содержит общие требования к структуре, объёму и содержанию пояснительной записки ВКР согласно Положению университета и требованиям выпускающей кафедры.

Во второй главе приведены основные требования к содержанию, наполнению и оформлению составных частей ПЗ ВКР.

Третья глава посвящена оформлению текста и иллюстративного материала пояснительной записки согласно требованиям университета и основных ГОСТов, предъявляемым к текстовым документам, а также к конструкторской и программной документации.

Четвёртая глава содержит информацию о процедуре государственной итоговой аттестации, а также подготовке и допуске студента к ней.

Данное учебное пособие опирается на основные межгосударственные стандарты Евразийского союза, но студентам стоит также обратить внимание на использование языка представления UML при оформлении ПЗ. Основные требования данного языка отражены в ISO/IEC 19505-1(2):2012 «Информационные технологии. Унифицированный язык моделирования группы по управлению объектами (OMG UML). Часть 1. Инфраструктура. Часть 2. Сверхструктура». Использование данного стандарта носит лишь рекомендательный характер для стран Евразийского союза, несмотря на то что он широко применяется в мире при выполнении сопроводительной и проектной документации программных продуктов. Поэтому диаграммы, выполненные при помощи данного языка представления, не входят в минимальное число иллюстративного материала, выполненного согласно ГОСТу, предъявляемого нормоконтролёром к ПЗ ВКР.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. П ОмГТУ 71.02–2017. О порядке и процедурах проведения итоговой государственной аттестации по образовательным программам ВО – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры : утв. 16.02.2017 г. – Омск : ОмГТУ. – 50 с.
2. ГОСТ 7.32–2017. Отчёт о научно-исследовательской работе. – М. : Изд-во стандартов, 2018. – 16 с.
3. ФГОС ВО. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата). – М. : Минобрнауки РФ, Рег. № 5. – Минюст РФ 12.01.2016 г. – 16 с.
4. ФГОС ВО. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры). – М. : Минобрнауки РФ, Рег. № 1420. – Минюст РФ 20.10.2013 г. – 20 с.
5. ГОСТ 2.104–2006. Единая система конструкторской документации. Основные надписи. – М. : Изд-во стандартов, 2006. – 16 с.
6. ГОСТ 2.105–95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – М. : Изд-во стандартов, 2005. – 31 с.
7. ГОСТ 7.9–95. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 8 с.
8. ГОСТ 7.11–2004 (ИСО 832:1994). Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках. – М. : Стандартинформ, 2005. – 87 с.
9. ГОСТ 7.12–93. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила. – М. : Стандартинформ, 2005. – 7 с.
10. ГОСТ 19.401–78. Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. – М. : Стандартинформ, 2010. – 2 с.
11. ГОСТ 19.402–78. Единая система программной документации. Описание программы. – М. : Стандартинформ, 2005. – 3 с.
12. ГОСТ 19.502–78. Единая система программной документации. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению. – М. : Стандартинформ, 2010. – 2 с.

13. ГОСТ 8.417–2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. – М. : Стандартинформ, 2018. – 32 с.
14. Орлов, С. А. Программная инженерия : учеб. для вузов / С. А. Орлов. – 5-е изд., обновл. и доп. Стандарт третьего поколения. – СПб. : Питер, 2016. – 640 с. : ил. – (Серия «Учебник для вузов»).
15. Схема базы данных [Электронный ресурс] // Википедия : свободная энциклопедия. – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Схема\\_базы\\_данных](https://ru.wikipedia.org/wiki/Схема_базы_данных). – Загл. с экрана (дата обращения: 22.02.2019 г.).
16. ГОСТ 19.701–90. Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. – М. : Изд-во стандартов, 1990. – 14 с.
17. Дипломное проектирование : метод. указания для студентов, обучающихся по специальности 230101 и направлению подготовки бакалавров 230100 / сост.: Б. И. Елькин, В. И. Потапов, О. П. Шафеева. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2007. – 64 с.
18. ГОСТ 2.304–81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. – М. : Стандартинформ, 2007. – 23 с.
19. ГОСТ 7.1–2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 169 с.
20. ГОСТ 7.80–2000. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления. – М. : Изд-во стандартов, 2000. – 11 с.
21. ГОСТ 7.82–2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 26 с.
22. ГОСТ Р 15.011–96. Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Патентные исследования. Содержание и порядок проведения. – М. : Стандартинформ, 2010. – 19 с.
23. ГОСТ 7.32–2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М. : Стандартинформ, 2017. – 24 с.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

### ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ПРОЕКТНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ДЛЯ УТВЕРЖДЕНИЯ ТЕМ ВКР

#### Проектное предложение на аппаратную разработку

Тема ВКР: **Разработка электронного блока для модернизируемого реометра.**

*Назначение:* расширение технических возможностей приборов типа MON-SANTO, находящихся в эксплуатации, и приближение их параметров к реометрам нового поколения.

*Технические характеристики:* электронный блок представляет собой первичный преобразователь для аналого-цифрового преобразования измеряемых входных сигналов в цифровой вид, для предварительной обработки данных и передачи их в компьютер.

*Актуальность работы:* данный прибор модернизируется в рамках проекта «Система автоматизации измерений в производстве». Внедрение прибора в производство позволит повысить производительность труда и увеличить точность измерений.

Цель работы: .....

Задачи:

- анализ... ;
- проектирование... ;
- разработка... ;
- создание... ;
- исследование... .

*Практическая ценность*

Модернизация приборов позволит:

- отказаться от покупки нового импортного оборудования;
- решить проблему запасных частей;
- проводить техническую диагностику механической части для повышения надежности измерений.

ВКР бакалавра выполняется студентом группы ИВТ-... Е. А. Ивановым в ЗАО «Мир», тел. +7-000-000-00-00

Консультант ВКР бакалавра от предприятия: А. Б. Петров \_\_\_\_\_ *Подпись*

Место работы: ЗАО «Мир». Должность: начальник сектора

Образование: высшее, ОмПИ, стаж работы на инженерных должностях 7 лет. \_\_\_\_\_ *Подпись*

Руководитель ВКР от кафедры ИВТ: О. П. Шафеева \_\_\_\_\_ *Подпись*

Рисунок А.1 – Пример проектного предложения на аппаратную разработку

## Проектное предложение на программную и информационную разработку

Тема ВКР: **Разработка программного и информационного обеспечения для модернизируемого реометра.**

*Назначение:* расширение технических возможностей приборов типа MON-SANTO, находящихся в эксплуатации, приближение их параметров к реометрам нового поколения и сопряжение их с компьютером.

Функции разрабатываемой системы:

- обработка результатов испытаний образцов резины на компьютере;
- представление информации на дисплее как в графической, так и в цифровой форме;
- создание электронной базы данных с возможностью хранения и системного поиска результатов испытаний и документирования.

*Актуальность работы:* данный прибор модернизируется в рамках проекта «Система автоматизации измерений в производстве». Разработка специального программного и информационного обеспечения позволит автоматизировать весь процесс испытаний, включая хранение и обработку результатов. Внедрение ПО и ИО в производство позволит повысить производительность труда и увеличить точность измерений.

Цель работы: .....

Задачи:

- анализ... ;
- проектирование... ;
- разработка... ;
- создание... ;
- исследование... .

*Практическая ценность*

Модернизация приборов на основе информационных технологий позволит:

- отказаться от покупки нового импортного оборудования;
- обеспечить эффективность обработки информации;
- обрабатывать результаты технической диагностики механической части для повышения надежности измерений.

ВКР бакалавра выполняется студентом группы ИВТ-... Е. А. Ивановым в ЗАО «Мир», тел. +7-000-000-00-00

\_\_\_\_\_ *Подпись*  
Консультант ВКР бакалавра от предприятия: А. Б. Петров

Место работы: ЗАО «Мир». Должность: начальник сектора

Образование: высшее, ОмПИ, стаж работы на инженерных должностях 7 лет.

\_\_\_\_\_ *Подпись*

Руководитель ВКР от кафедры ИВТ: О. П. Шафеева

\_\_\_\_\_ *Подпись*

Рисунок А.2 – Пример проектного предложения на программную и информационную разработку

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

### ПРИМЕР БЛАНКА ГРАФИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Омский государственный технический университет»

**Факультет информационных технологий и компьютерных систем**

**Кафедра «Информатика и вычислительная техника»**

Специальность/направление подготовки «Информатика и вычислительная техника»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### ГРАФИК

написания и оформления выпускной квалификационной работы

**Ф. И. О. студента(ки)** \_\_\_\_\_

Тема выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_

Мероприятия	Сроки выполнения	Отметка руководителя о выполнении
1 Подбор литературы, ее изучение и обработка. Составление библиографии по основным источникам	до «__» _____ 20__	
2 Составление плана ВКР и согласование его с руководителем	до «__» _____ 20__	
3 Разработка и представление на проверку первого раздела	до «__» _____ 20__	
4 Накопление, систематизация, анализ практических материалов	до «__» _____ 20__	
5 Разработка и представление на проверку остальных разделов	до «__» _____ 20__	
6 Согласование с руководителем выводов и предложений	до «__» _____ 20__	
7 Переработка (доработка) ВКР в соответствии с замечаниями и представление ее на кафедру	до «__» _____ 20__	
8 Разработка тезисов доклада для защиты	до «__» _____ 20__	
9 Ознакомление с отзывом	до «__» _____ 20__	
10 Завершение подготовки к защите с учетом отзыва	до «__» _____ 20__	

*График составил* «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*Студент* \_\_\_\_\_  
(подпись)

## **ПРИЛОЖЕНИЕ В**

### **(обязательное)**

#### **ПРИМЕР СПРАВКИ О СТЕПЕНИ ЗАИМСТВОВАНИЯ**

##### **Справка о степени заимствования**

Студент: ЩЕРБИНА Константин Анатольевич

Тема ВКР: «Разработка Android-приложения для проверки автомобиля по имеющимся данным»

Группа: ИВТ-143

Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Факультет: Информационных технологий и компьютерных систем

В соответствии с требованиями к ВКР мной была проведена проверка содержания работы «Разработка Android-приложения для проверки автомобиля по имеющимся данным». В соответствии с проведённым анализом оригинальный текст составляет: 91.61 %.

Заключение: работа соответствует критериям, предъявляемым к оригинальности ВКР.

Зав. кафедрой

В. И. Потапов

Научный руководитель ВКР студента

А. С. Грицай

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

## ПРИМЕР ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ВКР

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Омский государственный технический университет»  
Кафедра «Информатика и вычислительная техника»

Допускается к защите  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Потапов В. И.  
(подпись) (Ф. И. О.)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (бакалавра)

на тему: Разработка многофункционального веб-сайта  
для «ООО ДОМОСТРОЙ»

студента Иванова Сергея Гавриловича  
(Ф. И. О.)

группы ИВТ-1ХХ

### Пояснительная записка

Шифр ВКР-02068999-20-хх-ПЗ

Направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Нормоконтроль

Алексеев Д. А.  
(Ф. И. О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Руководитель

\_\_\_\_\_  
(Ф. И. О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Разработал

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Омск 2019

Рисунок Г.1 – Пример титульного листа ВКР студента бакалавриата

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Омский государственный технический университет»  
Кафедра «Информатика и вычислительная техника»

Допускается к защите  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Потапов В. И.  
(подпись) (Ф. И. О.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(магистра)

на тему: Разработка многофункционального веб-сайта  
для «ООО ДОМОСТРОЙ»

студента Иванова Сергея Гавриловича  
(Ф. И. О.)

группы ИВТ-1ХХ

**Пояснительная записка**

Шифр ВКР-02068999-20-хх-ПЗ

Направление 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Нормоконтроль

Алексеев Д. А.  
(Ф. И. О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Руководитель

\_\_\_\_\_  
(Ф. И. О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Разработал

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Омск 2019

Рисунок Г.2 – Пример титульного листа ВКР магистранта

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное)

### ПРИМЕР БЛАНКА ЗАДАНИЯ НА ВКР

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Омский государственный технический университет»

Утверждаю  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Потапов В. И.  
(подпись) (Ф. И. О.)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### Задание на выполнение выпускной квалификационной работы

студенту (ке) \_\_\_\_\_

Группа ИВТ-1XX факультет информационных технологий и компьютерных систем

Направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

(код, наименование)

Код квалификации 03 Степень или квалификация бакалавр

Тема ВКР \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

Ученое звание, ученая степень руководителя \_\_\_\_\_

Место работы, должность руководителя ОмГТУ, кафедра «Информатика и вычислительная техника».

Срок сдачи полностью оформленного задания на кафедру \_\_\_\_\_

Задание на ВКР (перечень подлежащих разработке разделов): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Перечень графического материала с указанием основных чертежей и (или) иллюстративного материала \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное)**

### **ПРИМЕР ЛИСТА РЕФЕРАТА ВКР**

#### **Реферат**

Пояснительная записка 99 с., 56 рис., 5 табл., 35 источников, 3 прил.

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА, ВЕРИФИКАЦИЯ ЛИЧНОСТИ, КАСКАД ХААРА, СВЕРТОЧНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, ДЕКТРИРОВАНИЕ ЛИЦА ЧЕЛОВЕКА, НЕЙРОННАЯ СЕТЬ, КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ, ОБНАРУЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ**

В данной работе рассмотрена разработка автоматизированной системы верификации личности по фотоизображению для предоставления доступа к мобильному устройству.

Целью работы является контроль доступа к личным данным пользователя, хранимым на устройстве, путём биометрической идентификации личности.

В процессе проектирования проводился анализ современных биометрических способов идентификации личности и аналогов автоматизированной системы верификации личности, указана цель работы и задачи разработки, выделены основные требования к системе.

Сделан выбор и обоснование методов детектирования лица человека на фотоизображении и верификации личности по фотоизображению. Представлена разработка схем алгоритмов программных модулей:

- для датирования лица человека на кадре видеопотока в режиме реального времени;
- верификации личности по фотоизображению.

Разработан графический интерфейс автоматизированной системы.

В результате была продемонстрирована разработка автоматизированной системы верификации личности для предоставления доступа к мобильному устройству.



## **ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**

### **(обязательное)**

#### **ПРИМЕР ЛИСТА ОПРЕДЕЛЕНИЙ, ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ**

В настоящем отчёте о ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

AIML – язык разметки искусственного интеллекта, основанный на расширяемом языке разметки XML и предназначенный для разметки базы диалогов чат-бота

API – программный интерфейс приложения или операционной системы, предоставляемый для взаимодействия с внешними приложениями

HTTP-сервер – сервер, обслуживающий HTTP-запросы клиентов

IoC-контейнер – программная библиотека, обеспечивающая реализацию внедрения зависимостей в объектно-ориентированном программном коде

Mock-объект – понятие объектно-ориентированного программирования, обозначающее фиктивную реализацию интерфейса

ORM-библиотека – программная библиотека, предназначенная для представления записей базы данных в объектно-ориентированном коде в виде объектов и отображения изменений в них на базу данных

Scrum – каркас гибкой методологии разработки программного обеспечения.

В настоящем отчёте о ВКР применяют следующие обозначения и сокращения.

BPMN – business process model and notation (нотация и модель бизнес-процессов)

DFD – data flow diagram (диаграмма потоков данных)

HTTP – hypertext transfer protocol (протокол передачи гипертекста)

IDEF – integrated definition language (язык объединенного описания)

SLA – service level agreement (соглашение об уровне услуг)

UML – universal modeling language (универсальный язык моделирования)

XML – extensible markup language (расширяемый язык разметки)

ОС – операционная система

ПО – программное обеспечение

СУБД – система управления базами данных

$A_i$  – точность ответа  $i$ -го сообщения

$A_S$  – суммарная точность всех ответов

# ПРИЛОЖЕНИЕ И (обязательное)

## ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ЛИСТОВ СОДЕРЖАНИЯ

20		5		5	
<b>Содержание</b>					
Введение .....		10			
1 Анализ существующих аналогов .....		11			
1.1 Источники получения информации об автомобиле.....		11			
1.1.1 Сайт «Госавтоинспекция» .....		11			
1.1.2 Сайт «Сообщество поиска угнанных автомобилей» .....		12			
1.1.3 Сайт «Угонам нет» .....		12			
1.1.4 Сайт реестра «Я свидетель» .....		13			
1.1.5 Сайт реестра «Finder club» .....		13			
1.2 Сравнительная характеристика приложений аналогов .....		14			
1.2.1 Приложение «СПУА.РФ – поиск угнанных авто».....		15			
1.2.2 Приложение «АвтоКомпромат» .....		16			
1.2.3 Приложение «Проверка авто по базе ГИБДД» .....		17			
1.3 Выводы .....		18			
2 Формирование требований для реализации.....		19			
2.1 Выбор технологии для разработки мобильного приложения .....		19			
2.1.1 Java.....		19			
2.1.2 C# .....		22			
2.1.3 Kotlin.....		26			
2.1.4 Сравнительный анализ инструментов для разработки мобильного приложения .....		28			
2.2 Требования к функциональным характеристикам .....		28			
2.3 Требования к устройству .....		28			
2.4 Требования к разработке .....		29			
2.5 Необходимые данные для работы с приложением .....		29			
2.6 Выводы .....		29			
3 Разработка программного приложения для ОС Android .....		30			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-02068999-20-85-ПЗ
Разраб.	Салипова А.А.				Разработка мобильного приложения по поиску угнанных автотранспортных средств
Пров.	Грицай А.С.				
Н. контр.	Шафеева О.П.				Лит В К Р Лист 7 Листов 85 ОмГТУ ИВТ-153
Зав. Каф.	Поталов В.И.				
5					

Рисунок И.1 – Пример первого листа содержания

*Примечание.* Данная надпись (рамка) применяется для первого листа содержания (согласно П ОмГТУ 71.02–2017, п. 8.5.7).



## ПРИЛОЖЕНИЕ К (справочное)

### ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ СТАНДАРТОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВКР

Номер стандарта	Наименование стандарта
<i>Стандарты Единой системы конструкторской документации. Оформление документации</i>	
2.105–95	Общие требования к текстовым документам
2.003–88	Общие правила выполнения конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ
2.101–68	Виды изделий
2.104–68	Основные надписи
2.108–68	Спецификации
2.114–2016	Технические условия
2.201–80	Классификация и обозначение изделий и конструкторских документов
2.316–2008	Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах
2.413–72	Правила выполнения конструкторской документации изделий, изготавливаемых с применением электрического монтажа
2.414–75	Правила выполнения чертежей жгутов, кабелей и проводов
2.417–91	Платы печатные
2.701–2008	Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению
2.702–2011	Правила выполнения электрических схем. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники
2.728–74	Обозначения условные графические в схемах. Резисторы и конденсаторы
2.730–73	Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые

Номер стандарта	Наименование стандарта
<i>Стандарты Единой системы конструкторской документации. Оформление документации</i>	
2.755–87	Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения
2.743–91	Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники
2.765–87	Обозначения условные графические в электрических схемах. Запоминающие устройства
2.752–71	Обозначения условные графические в схемах. Устройства телемеханики
2.759–82	Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники
<i>Стандарты на микросхемы интегральные и приборы полупроводниковые</i>	
17021–88	Микросхемы интегральные. Термины и определения
17447–72	Микросхемы интегральные для ЦВМ устройств и дискретной автомеханики
19480–89	Микросхемы интегральные. Термины, определения и буквенные обозначения электрических параметров
19095–73	Транзисторы полевые. Термины, определения и буквенные обозначения параметров
20003–74	Транзисторы биполярные. Термины, определения и буквенные обозначения параметров
Р 53386–2009	Платы печатные. Термины и определения
Р 57435–2017	Микросхемы интегральные. Термины и определения
2.102–2013	Виды и комплектность конструкторских документов
2.104–2006	Основные надписи
2.109–73	Основные требования к чертежам
2.301–68	Форматы
2.302–68	Масштабы
2.303–68	Линии
2.304–81	Шрифты чертежные
2.306–68	Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах

Номер стандарта	Наименование стандарта
<i>Стандарты на микросхемы интегральные и приборы полупроводниковые</i>	
2.321–84	Обозначения буквенные
2.415–68	Правила выполнения чертежей изделий с электрическими обмотками
2.605–68	Плакаты учебно-технические. Общие технические требования
2.709–89	Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах
2.710–81	Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах
2.721–74	Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
2.722–68	Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические
2.727–68	Обозначения условные графические в схемах. Разрядники, предохранители
2.729–68	Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные
2.732–68	Обозначения условные графические в схемах. Источники света
2.747–68	Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений
2.766–88	Обозначения условные графические в электрических схемах. Системы передачи информации с временным разделением каналов
3.1494–77	Электротехника. Буквенные обозначения основных величин
7.1–2003	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления
7.11–2004	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращения слов и словосочетаний на иностранных европейских языках
7.32–2017	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

Номер стандарта	Наименование стандарта
<i>Стандарты на микросхемы интегральные и приборы полупроводниковые</i>	
7.82–2001	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления
8.417–2002	Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин
<i>Стандарты Единой системы программной документации</i>	
19.001–77	Общие положения
19.401–78	Текст программы. Требования к содержанию и оформлению
19.502–79	Описание программы
19.502–78	Описание применения. Требования к содержанию и оформлению
19.503–79	Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению
19.506–79	Описание языка. Требования к содержанию и оформлению
19.701–90	Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения
19.101–77	Виды программ и программных продуктов
19.202–78	Спецификация. Требования к содержанию и оформлению
Р 7.0.12–2011	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила
19.005–85	Р-схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические и правила выполнения
19.102–77	Стадии разработки
19.103–77	Обозначение программ и программных документов
19.104–78	Основные надписи
19.105–78	Общие требования к программным документам
19.106–78	Требования к программным документам, выполненным печатным способом

Номер стандарта	Наименование стандарта
<i>Стандарты Единой системы программной документации</i>	
19.201–78	Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению
19.202–78	Спецификация. Требования к содержанию и оформлению
19.301–79	Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению
19.401–78	Текст программы. Требования к содержанию и оформлению
19.402–78	Описание программы
19.403–79	Ведомость держателей подлинников
19.404–79	Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению
19.501–78	Формуляр. Требования к содержанию и оформлению
19.502–78	Описание применения. Требования к содержанию и оформлению
19.503–79	Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению
19.504–79	Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению
19.505–79	Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению
19.506–79	Описание языка. Требования к содержанию и оформлению
19.507–79	Ведомость эксплуатационных документов
19.508–79	Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению
19.601–78	Общие правила дублирования, учета и хранения
19.602–78	Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом
19.603–78	Общие правила внесения изменений
19.604–78	Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом
34.601–90	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания



Номер стандарта	Наименование стандарта
<i>Стандарты Единой системы программной документации</i>	
34.602–89	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы
28195–89	Оценка качества программных средств. Общие положения
Р 51188–98	Защита информации. Испытания программных средств на наличие компьютерных вирусов. Типовое руководство
Р 51189–98	Средства программные систем вооружения. Порядок разработки
Р 51904–2002	Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию
Р 52657–2006	Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Образовательные интернет-порталы федерального уровня. Рубрикация информационных ресурсов
Р 53798–2010	Стандартное руководство по лабораторным информационным менеджмент-системам (ЛИМС)
Р 54360–2011	Лабораторные информационные менеджмент-системы (ЛИМС). Стандартное руководство по валидации ЛИМС
Р 54593–2011	Информационные технологии. Свободное программное обеспечение. Общие положения
Р 55692–2013	Модули электронные. Методы составления и отладки тест-программ для автоматизированного контроля
Р 55711–2013	Комплекс технических средств автоматизированной адаптивной ВЧ (КВ) дуплексной радиосвязи. Алгоритмы работы
Р ИСО 9127–94	Системы обработки информации. Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов
Р ИСО/МЭК 8631–94	Информационная технология. Программные конструктивы и условные обозначения для их представления
Р ИСО/МЭК 9126–93	Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению
Р ИСО/МЭК 10746–1-2004	Информационная технология. Открытая распределенная обработка. Базовая модель. Часть 1. Основные положения

Номер стандарта	Наименование стандарта
<i>Стандарты Единой системы программной документации</i>	
Р ИСО/МЭК 10746–4-2004	Информационная технология. Открытая распределенная обработка. Базовая модель. Часть 4. Архитектурная семантика
Р ИСО/МЭК 12119–2000	Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование
Р ИСО/МЭК 12207–99	Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств
Р ИСО/МЭК 14764–2002	Информационная технология. Сопровождение программных средств
Р ИСО/МЭК 15026–2002	Информационная технология. Уровни целостности систем и программных средств
Р ИСО/МЭК 15288–2005	Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем
Р ИСО/МЭК 15504–1-2009	Информационные технологии. Оценка процессов. Часть 1. Концепция и словарь
Р ИСО/МЭК 15504–2-2009	Информационная технология. Оценка процесса. Часть 2. Проведение оценки
Р ИСО/МЭК 15504–3-2009	Информационная технология. Оценка процесса. Часть 3. Руководство по проведению оценки
Р ИСО/МЭК 15504–4-2012	Информационная технология. Оценка процесса. Часть 4. Руководство по применению для улучшения и оценки возможностей процесса
Р ИСО/МЭК 15910–2002	Информационная технология. Процесс создания документации пользователя программного средства
Р ИСО/МЭК 25021–2014	Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Элементы показателя качества
Р ИСО/МЭК 25040–2014	Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Процесс оценки
Р ИСО/МЭК 25041–2014	Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Руководство по оценке для разработчиков, приобретателей и независимых оценщиков
Р ИСО/МЭК 40210–2014	Информационные технологии. W3C SOAP – Версия 1.2. Часть 1. Основы обмена сообщениями (Вторая редакция)

Номер стандарта	Наименование стандарта
<i>Стандарты Единой системы программной документации</i>	
Р ИСО/МЭК 40230–2014	Информационные технологии. Механизм оптимизации передачи сообщения W3C SOAP
Р ИСО/МЭК ТО 9294–93	Информационная технология. Руководство по управлению документированием программного обеспечения
Р ИСО/МЭК ТО 12182–2002	Информационная технология. Классификация программных средств
Р ИСО/МЭК ТО 15271–2002	Информационная технология. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 (Процессы жизненного цикла программных средств)
Р ИСО/МЭК ТО 16326–2002	Программная инженерия. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 при управлении проектом
<i>Стандарты на автоматизированные системы</i>	
22348–86	Сеть связи автоматизированная единая. Термины и определения
22670–77	Сеть связи цифровая интегральная. Термины и определения
23066–78	Устройства управления лучом фазированных антенных решеток. Термины и определения
34.601–90	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания
29099–99	Сети вычислительные локальные. Термины и определения
29254–91	Совместимость технических средств электромагнитная. Аппаратура измерения, контроля и управления технологическими процессами. Технические требования и методы испытаний на помехоустойчивость

## ПРИЛОЖЕНИЕ Л (обязательное)

### Код программы на языке C#

```
namespace LibiadaCore.Images
{
    using LibiadaCore.Core;
    using LibiadaCore.Core.SimpleTypes;
    using SixLabors.ImageSharp;

    /// <summary>
    /// The zigzag order extractor.
    /// </summary>
    public class ZigzagOrderExtractor : IImageOrderExtractor
    {
        /// <summary>
        /// Extracts order moving in zigzags horizontally.
        /// </summary>
        /// <param name="image">
        /// The image.
        /// </param>
        /// <returns>
        /// The <see cref="BaseChain"/>.
        /// </returns>
        public BaseChain ExtractOrder(Rgba32[, ] image)
        {
            int[] order = new int[image.GetLength(0) * image.GetLength(1)];
            Alphabet alphabet = new Alphabet { NullValue.Instance() };

            for (int i = 0; i < image.GetLength(0); i++)
            {
                if (i % 2 == 0)
                {
                    for (int j = 0; j < image.GetLength(1); j++)
                    {
                        var pixelIndex = alphabet.IndexOf(new
ValuePixel(image[i, j]));
                        if (pixelIndex == -1)
                        {
                            alphabet.Add(new ValuePixel(image[i, j]));
                            pixelIndex = alphabet.IndexOf(new
ValuePixel(image[i, j]));
                        }
                        order[i * image.GetLength(1) + j] = pixelIndex;
                    }
                }
                else
                {
                    for (int j = image.GetLength(1) - 1, k = 0; j >= 0; j--,
k++)
                    {
                        var pixelIndex = alphabet.IndexOf(new
ValuePixel(image[i, j]));
                        if (pixelIndex == -1)
                        {
                            alphabet.Add(new ValuePixel(image[i, j]));
                            pixelIndex = alphabet.IndexOf(new
ValuePixel(image[i, j]));
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

```

        }
        order[i * image.GetLength(1) + k] = pixelIndex;
    }
}

return new BaseChain(order, alphabet);
}
}

}
LineOrderExtractor
namespace LibiadaCore.Images
{
    using LibiadaCore.Core;
    using LibiadaCore.Core.SimpleTypes;
    using SixLabors.ImageSharp;

    /// <summary>
    /// The line order extractor.
    /// </summary>
    public class LineOrderExtractor : IImageOrderExtractor
    {
        /// <summary>
        /// Extracts order line by line.
        /// </summary>
        /// <param name="image">
        /// The image.
        /// </param>
        /// <returns>
        /// The <see cref="BaseChain"/>.
        /// </returns>
        public BaseChain ExtractOrder(Rgba32[, ] image)
        {
            var order = new int[image.GetLength(0) * image.GetLength(1)];
            var alphabet = new Alphabet { NullValue.Instance() };

            for (int i = 0; i < image.GetLength(0); i++)
            {
                for (int j = 0; j < image.GetLength(1); j++)
                {
                    var pixelIndex = alphabet.IndexOf(new ValuePixel(image[i,
j]));
                    if (pixelIndex == -1)
                    {
                        alphabet.Add(new ValuePixel(image[i, j]));
                        pixelIndex = alphabet.IndexOf(new ValuePixel(image[i,
j]));
                    }

                    order[i * image.GetLength(1) + j] = pixelIndex;
                }
            }

            return new BaseChain(order, alphabet);
        }
    }
}

```

## **ПРИЛОЖЕНИЕ М**

### **(обязательное)**

#### **ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СПИСКА ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. DeRidder, J. L. The immediate prospects for the application of ontologies in digital libraries / J. L. DeRidder // Knowledge Organization. – 2007. – Vol. 34, No. 4. – P. 227–246.
2. U.S. National Library of Medicine. Fact sheet: UMLS Metathesaurus / National Institutes of Health, 2006–2013. – URL: [http:// www.nlm.nih.gov/pubs/factsheets/umlsmeta.html](http://www.nlm.nih.gov/pubs/factsheets/umlsmeta.html) (дата обращения: 12.09.2014 г.).
3. Антопольский, А. Б. Процедура формирования макротезауруса политематических информационных систем / А. Б. Антопольский, В. Н. Белоозеров // Классификация и кодирование. – 1976. – № 1 (57). – С. 25–29.
4. Белоозеров, В. Н. Место макротезауруса в лингвистическом обеспечении сети органов научно-технической информации / В. Н. Белоозеров, В. И. Федосимов // Проблемы информационных систем. – 1986. – № 1. – С. 6–10.
5. Использование и ведение макротезауруса ГАСНТИ : метод. рекомендации / ГКНТ СССР. – М., 1983. – 12 с.
6. Nuovo soggettario: guida al sistema italiano di indicizzazione per soggetto, prototipo del thesaurus [Рецензия] // Knowledge Organization. – 2007. – Vol. 34, № 1. – P. 58–60.
7. ГОСТ 7.25–2001 СИБИД. Тезаурус информационно-поисковый одноязычный. Правила разработки, структура, состав и форма представления. – М., 2002. – 16 с.
8. Nanoscale Science and Technology Supplement: Collection of applicable terms from PACS 2008 // PACS 2010 Regular Edition / AIP Publishing. – URL: <http://www.aip.org/publishing/pacs/nano-supplement> (дата обращения: 09.12.2014 г.).
9. Смирнова, О. В. Методика составления индексов УДК // Научно-техническая информация. Сер.1. – 2008. – № 8. – С. 7–8.
10. Индексирование фундаментальных научных направлений кодами информационных классификаций УДК / О. А. Антошкова, Т. С. Астахова, В. Н. Белоозеров и др. ; под ред. акад. Ю. М. Арского. – М., 2010. – 322 с.
11. Гиляревский, Р. С. Рубрикатор как инструмент информационной навигации / Р. С. Гиляревский, А. В. Шапкин, В. Н. Белоозеров. – СПб. : Профессия, 2008. – 352 с.

12. Рубрикатор научно-технической информации по нанотехнологиям и наноматериалам / РНЦ «Курчатовский институт», ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика», Национальный электронно-информационный консорциум (НЭИКОН), Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИРАН). – М., 2009. – 75 с.

13. Рубрикатор по нанонауке и нанотехнологиям. – URL: <http://www.rubric.neicon.ru> (дата обращения: 01.02.2018 г.).

*Примечание.* При оформлении списка использованных источников к ВКР необходимо руководствоваться правилами, закрепленными ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

## ПРИЛОЖЕНИЕ Н (обязательное)

### ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕКСТА

↕ 20			
Наименование министерства (ведомства) ПОЛНОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ — ИСПОЛНИТЕЛЯ НИР (СОКРАЩЕННОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ — ИСПОЛНИТЕЛЯ НИР)			
Индекс УДК Рег. № НИОКТР Рег. № ИКРБС			
СОГЛАСОВАНО Должность, сокращ. наимен. орг.		УТВЕРЖДАЮ Должность, сокращ. наимен. орг.	
_____ подпись	_____ расшифровка подписи	_____ подпись	_____ расшифровка подписи
_____ дата			_____ дата
↔ 30      ОТЧЕТ      ↔ 15 О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ			
Наименование НИР по теме: НАИМЕНОВАНИЕ ОТЧЕТА (вид отчета, № этапа)			
Наименование федеральной программы Номер книги			
Руководитель НИР, должность		_____ подпись, дата	
		Ф.И.О.	
Место Год			
↕ 20			

Рисунок Н.1 – Пример выполнения текста на титульном листе



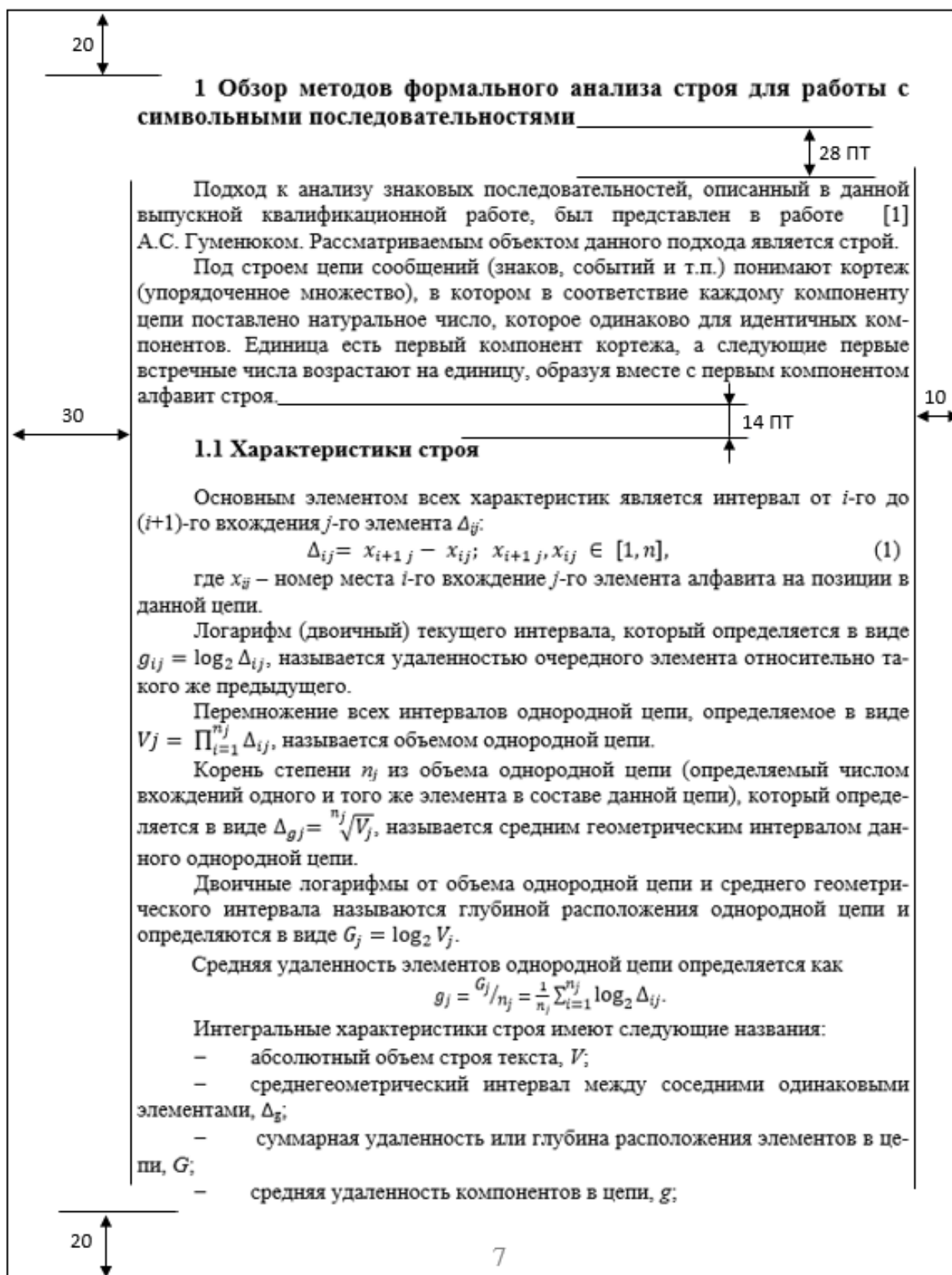


Рисунок Н.2 – Пример выполнения текста на обычных листах ВКР

## ПРИЛОЖЕНИЕ П (обязательное)

### ПРИМЕР РАЗМЕЩЕНИЯ ИЛЛЮСТРАЦИЙ В ТЕКСТЕ

Ввод данных в одном месте позволяет совершать запрос сразу по всем сервисам, которые заложены системой. Таким образом пользователь может один раз указать всю информацию, которая есть у него в наличии, и получить полную информацию о транспортном средстве и о его предшественниках.

Приложение поочередно обращается к сервисам госавтоинспекции, реестру уведомлений о залоге движимого имущества, единой автоматизированной информационной системы, avto-nomer.ru, федеральной службы судебных приставов.

За логику главного экрана отвечает класс MainActivity. Данный класс в свою очередь унаследован от класса ActionBarActivity и работает со слоем Main. Экран является корневым, поскольку от него наследуются фрагменты всех остальных экранов.

Экран получения данных представлен на рисунке 18.

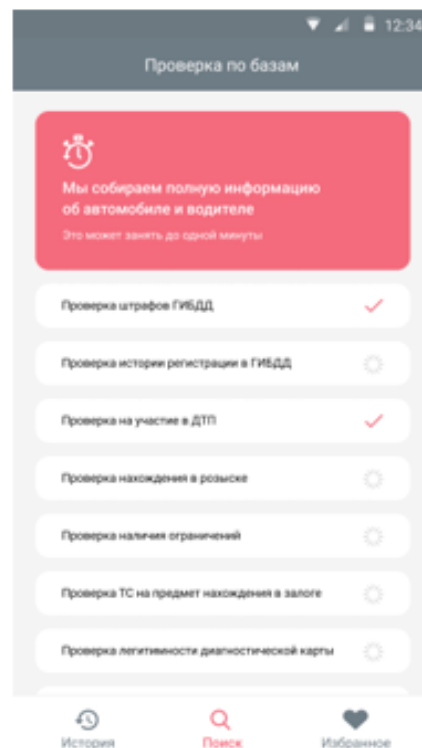


Рисунок 18 — Скриншот экрана получения данных

На многих веб-сервисах используется капча, которая затрудняет работу мобильного приложения. Капча — компьютерный тест, который позволяет отсеять компьютерные программы, которые хотят препятствовать работе сервиса. Для этой цели также используется библиотека Retrofit. Приложение отображает капчу в модальном окне по ходу выполнения запросов и требует от пользователя его выполнения.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное)

### ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ АЛГОРИТМОВ И СХЕМЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

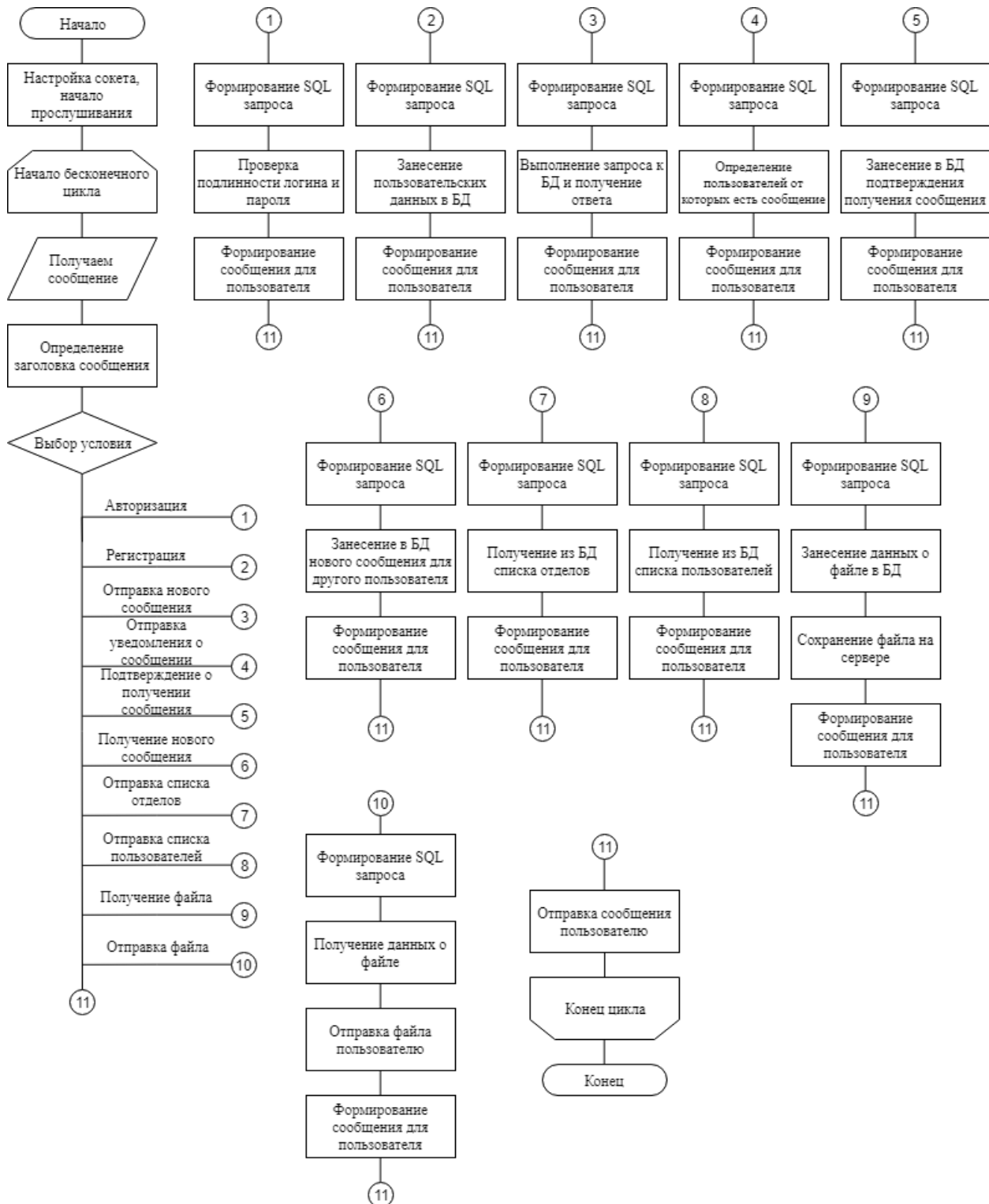


Рисунок Р.1 – Пример выполнения схемы алгоритма

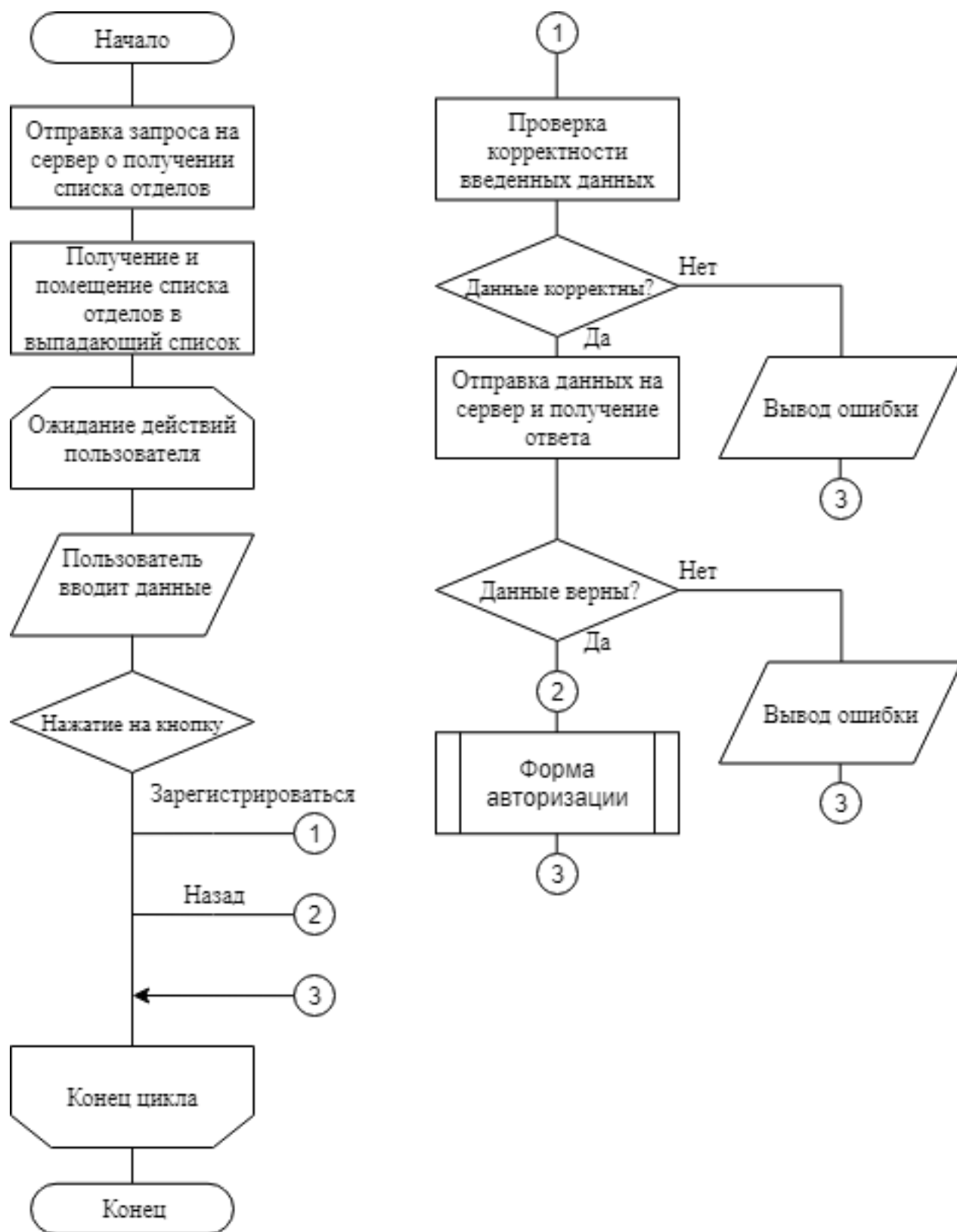


Рисунок Р.2 – Пример выполнения схемы алгоритма

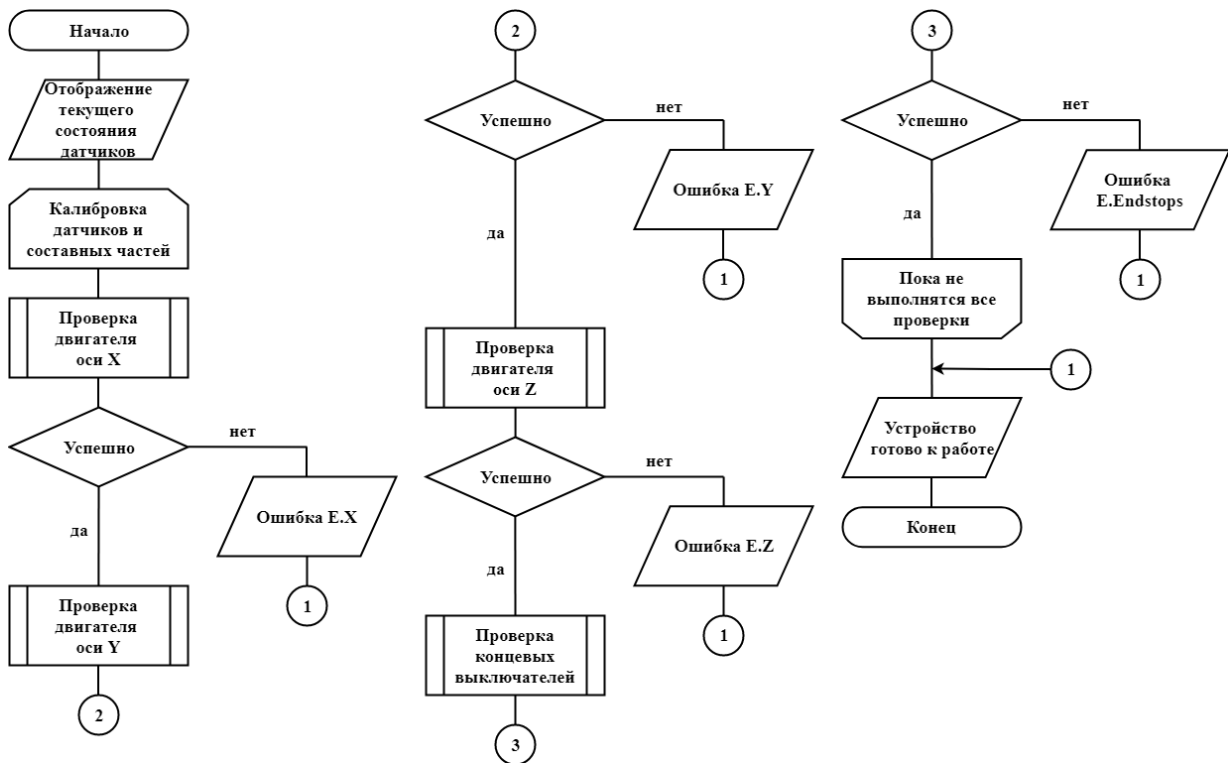


Рисунок Р.3 – Пример выполнения схемы алгоритма

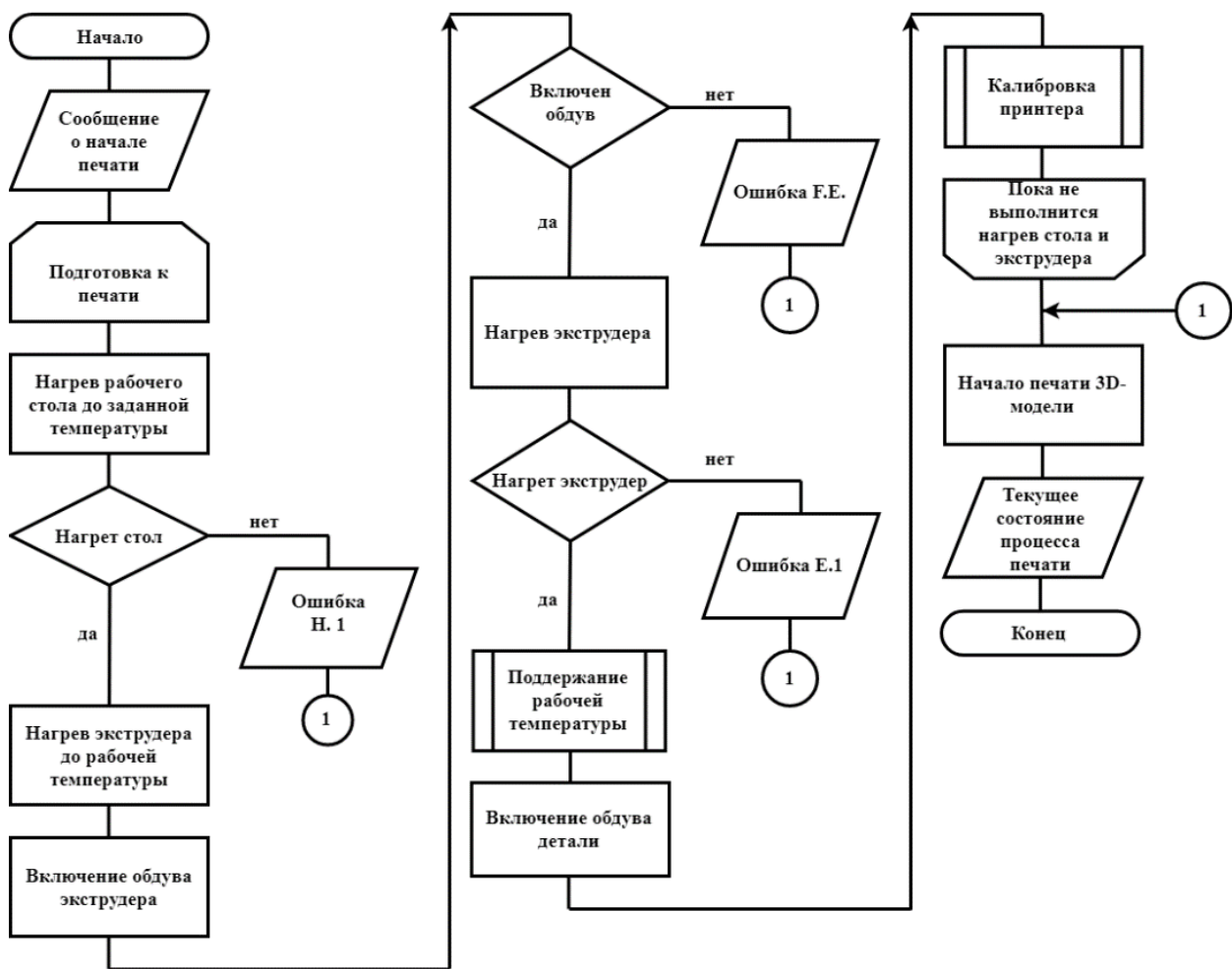


Рисунок Р.4 – Пример выполнения схемы алгоритма

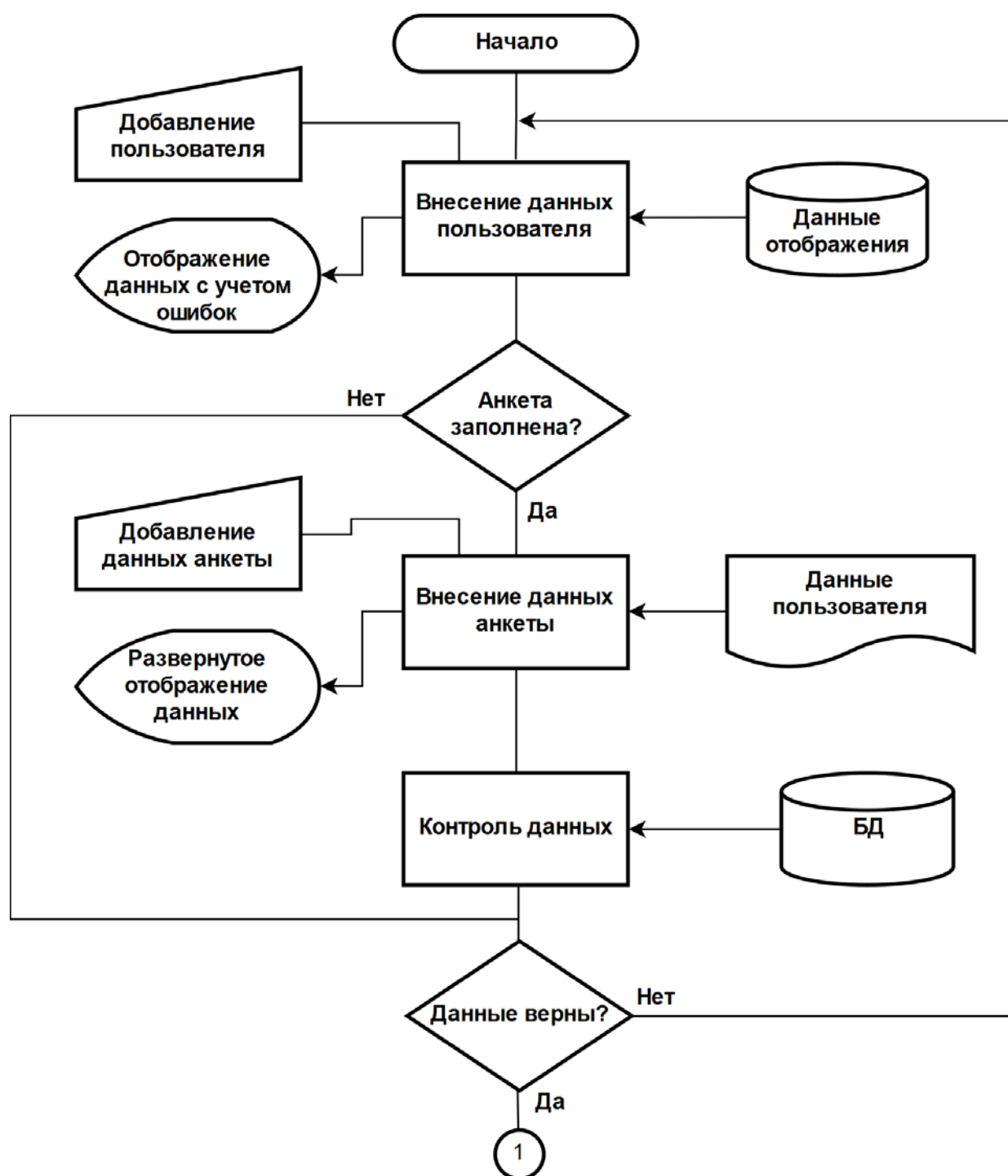


Рисунок Р.5 – Пример выполнения схемы работы системы

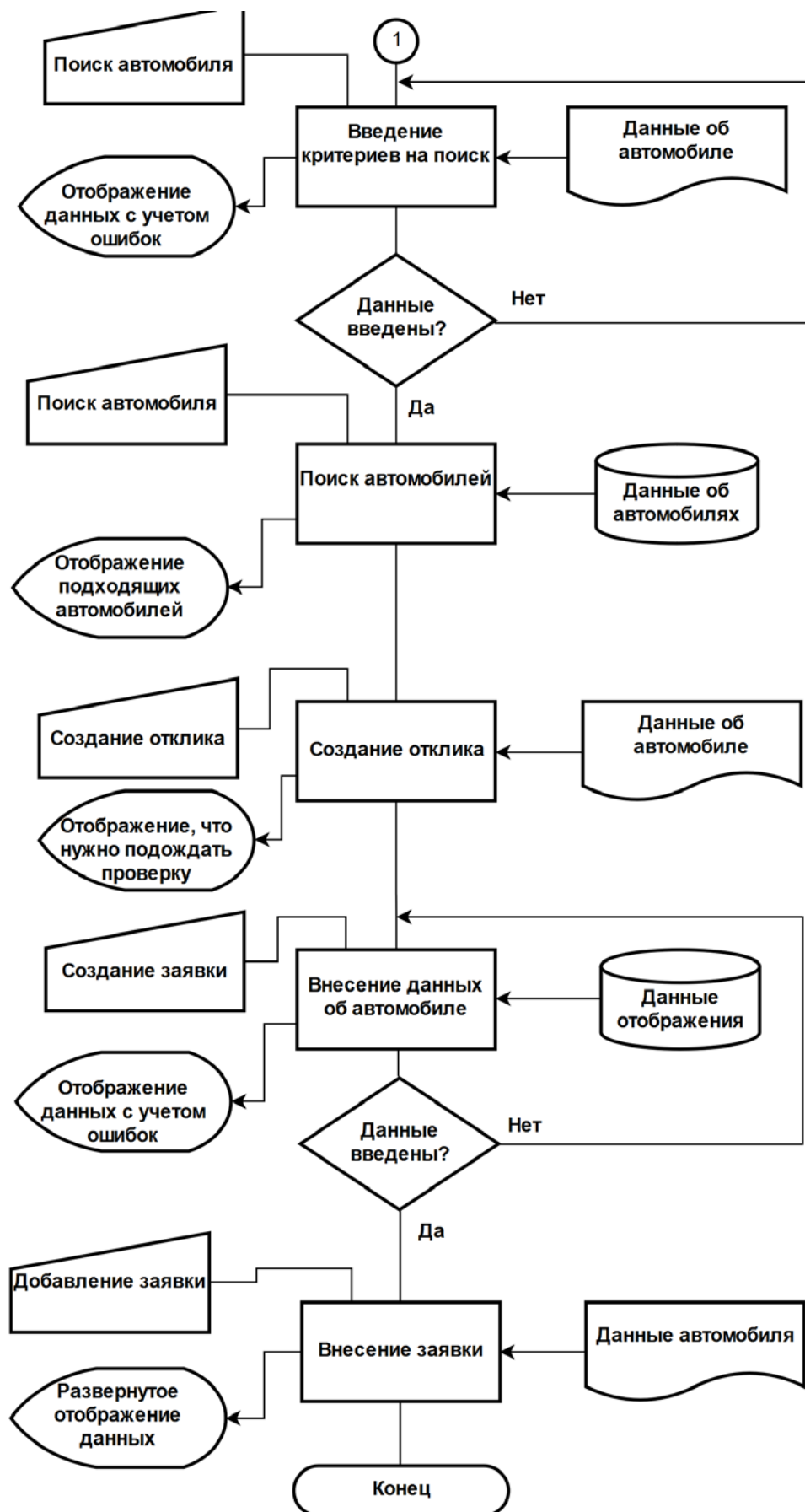


Рисунок Р.6 – Пример выполнения схемы работы системы

**ПРИЛОЖЕНИЕ С**  
**(обязательное)**

**ПРИМЕР ЛИСТА ПЕРВИЧНОГО НОРМОКОНТРОЛЯ ВКР**

**ЛИСТ ПЕРВИЧНОГО НОРМОКОНТРОЛЯ**

студента \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(Ф. И. О.)

Тема ВКР \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ приказу № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(соответствует/не соответствует)

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_  
(Ф. И. О., должность, ученая степень, ученое звание)

Номера страниц с ошибками	Замечания	Комментарии нормоконтролера
7, 9, 20	Пропуски букв, орфографические ошибки, нарушение правил пунктуации	Устранить указанные ошибки согласно правилам орфографии и пунктуации, вставить пропущенные буквы
44	Библиографическое описание использованных источников выполнено неправильно	Выполнить библиографическое описание в соответствии с ГОСТ 7.1–2003

Нормоконтролер \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Студент \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)



## ПРИЛОЖЕНИЕ Т (обязательное)

### ПРИМЕР БЛАНКА НОРМОКОНТРОЛЯ ВКР

Тема ВКР \_\_\_\_\_

Студент: \_\_\_\_\_ ОмГТУ Группа \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Нормоконтролю подлежат	ДА + / НЕТ –
1 Титульный лист	
2 Соответствие темы ВКР приказу № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.	
3 Размер шрифта	
4 Название шрифта	
5 Интервал между строками и абзацами	
6 Интервал между заголовками, подзаголовками и текстом	
7 Параметры страниц	
8 Выравнивание текста	
9 Нумерация страниц	
10 Оформление содержания	
11 Оформление разделов, подразделов	
12 Оформление иллюстраций	
13 Построение таблиц	
14 Оформление формул	
15 Оформление алгоритмов, программ, данных и систем	
16 Оформление перечислений	
17 Оформление числовых величин	
18 Список использованных источников	
19 Наполненность страниц материалом	
20 Оформление приложения	
21 Порядок брошюрования ВКР	

Нормоконтролер \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

(подпись/дата)

## **Приложение У (обязательное)**

### **ПРИМЕР НАДПИСИ НА ОПТИЧЕСКИХ ДИСКАХ ДЛЯ СДАЧИ СЕКРЕТАРЮ ГЭК**

Тема: «Разработка программной части автоматического управления устройством»

Выполнил ст. гр. ИВТ-153 И. И. Иванов \_\_\_\_\_  
(подпись)

Руководитель к. т. н., доцент А. С. Грицай \_\_\_\_\_  
(подпись)

Зав. кафедрой ИВТ д. т. н., профессор В. И. Потапов \_\_\_\_\_  
(подпись)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ф (справочное)

### ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СХЕМ УСТРОЙСТВ

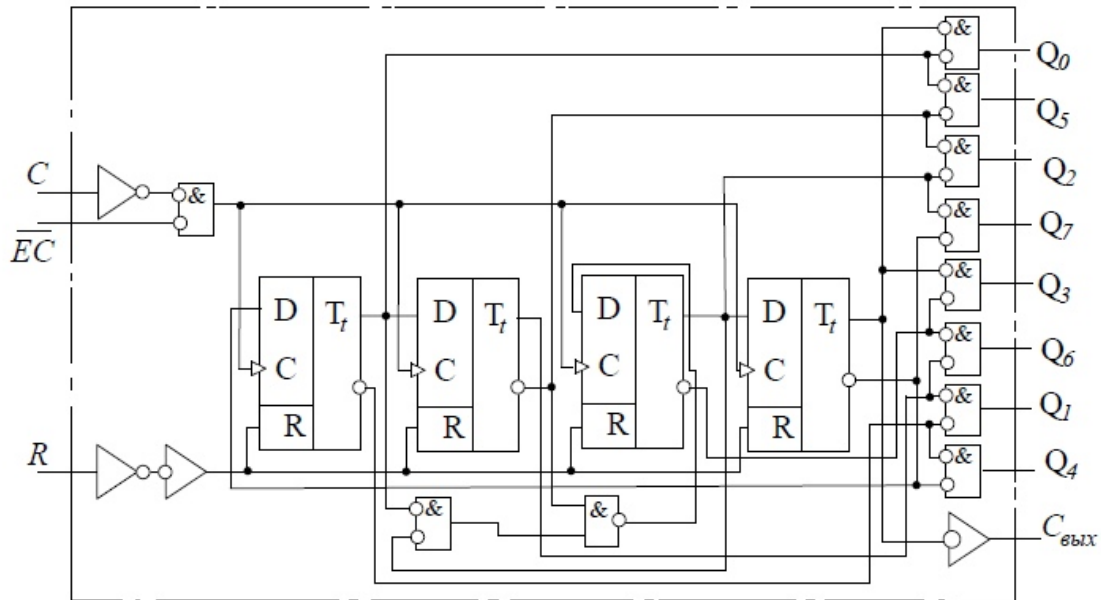


Рисунок Ф.1 – Структура счетчика Джонсона на ИМС К561ИЕ9

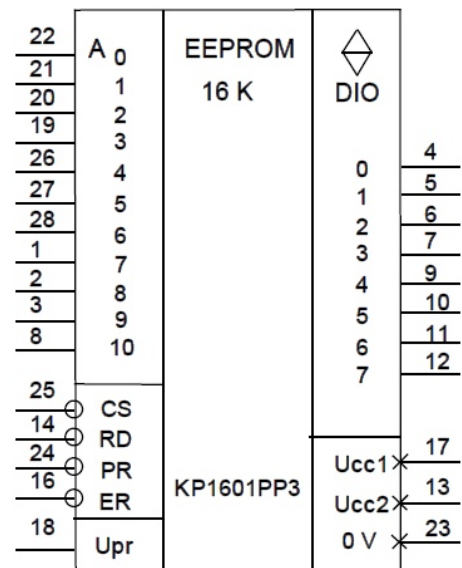
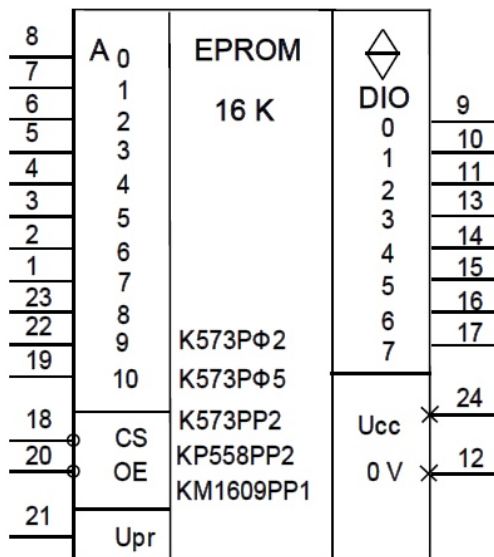


Рисунок Ф.2 – Примеры обозначения и внешней организации РПЗУ

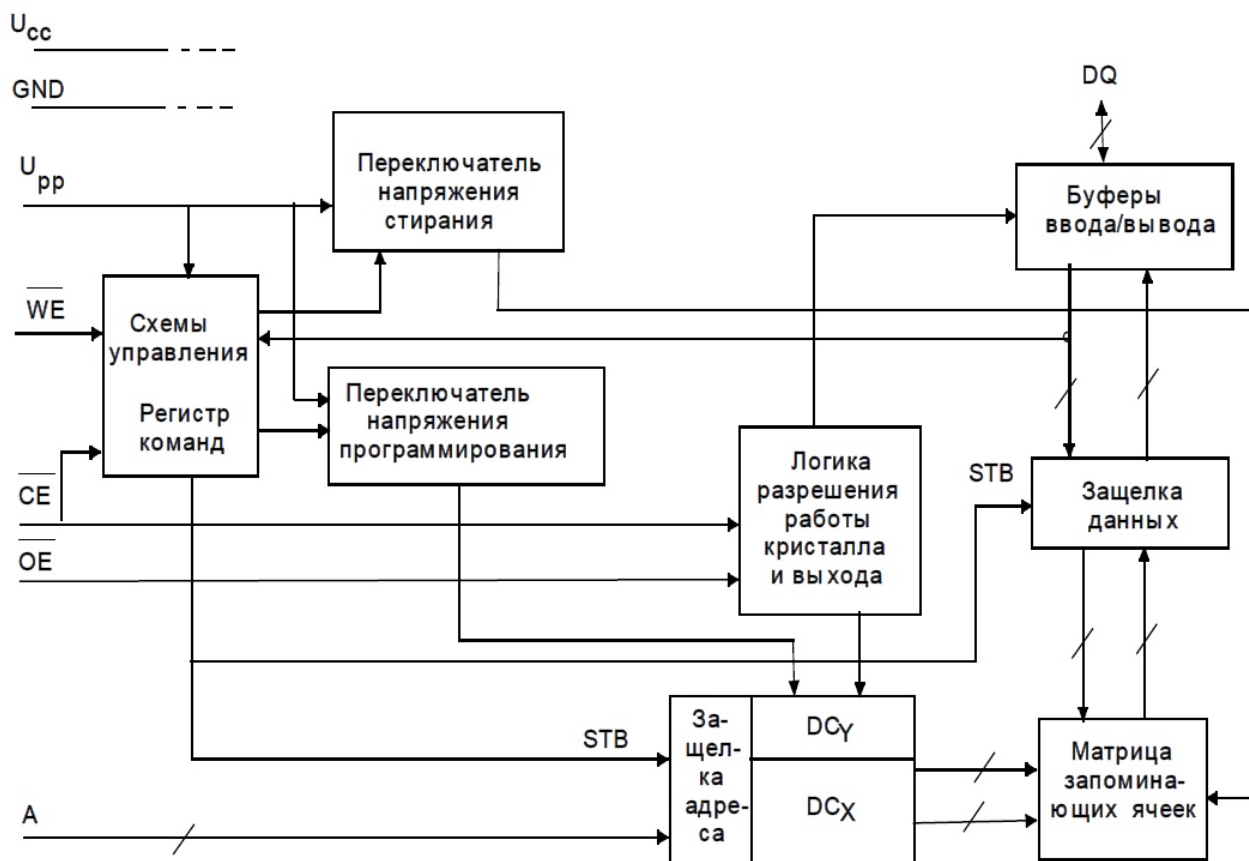


Рисунок Ф.3 – Структура флеш-памяти со стиранием данных одновременно со всего кристалла (типа Bulk Erase)

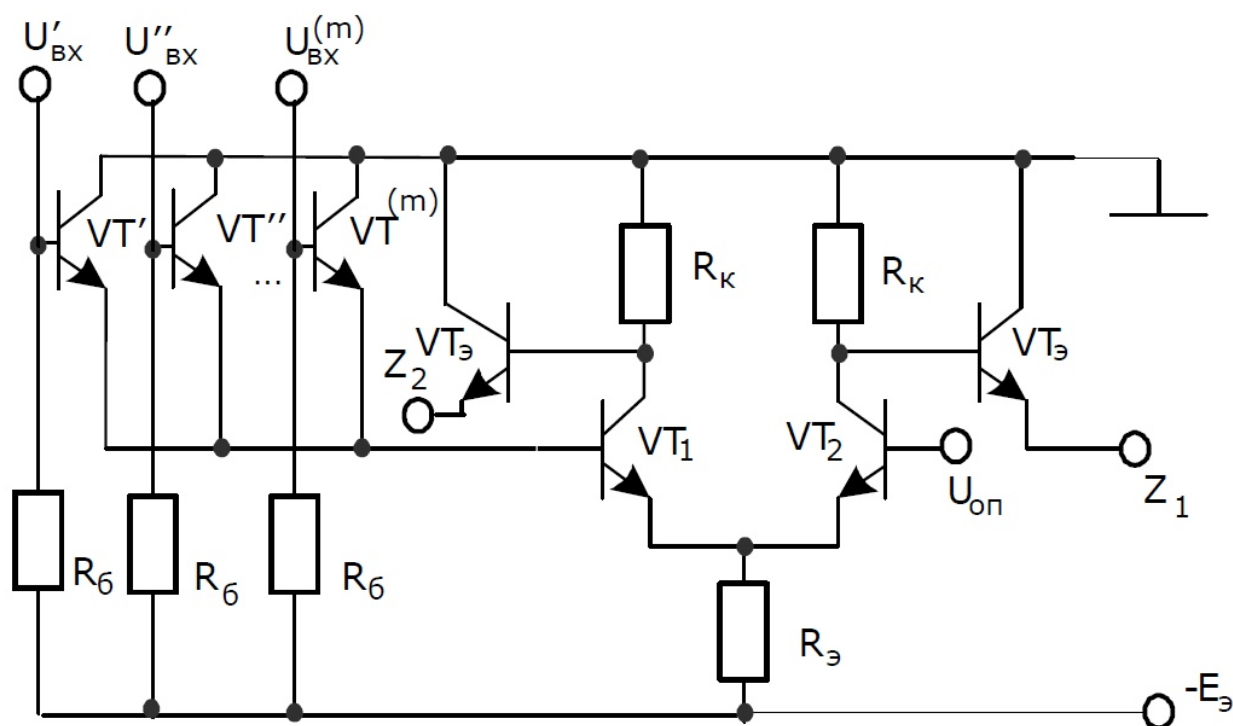


Рисунок Ф.4 – Элемент Э<sup>2</sup>СЛ

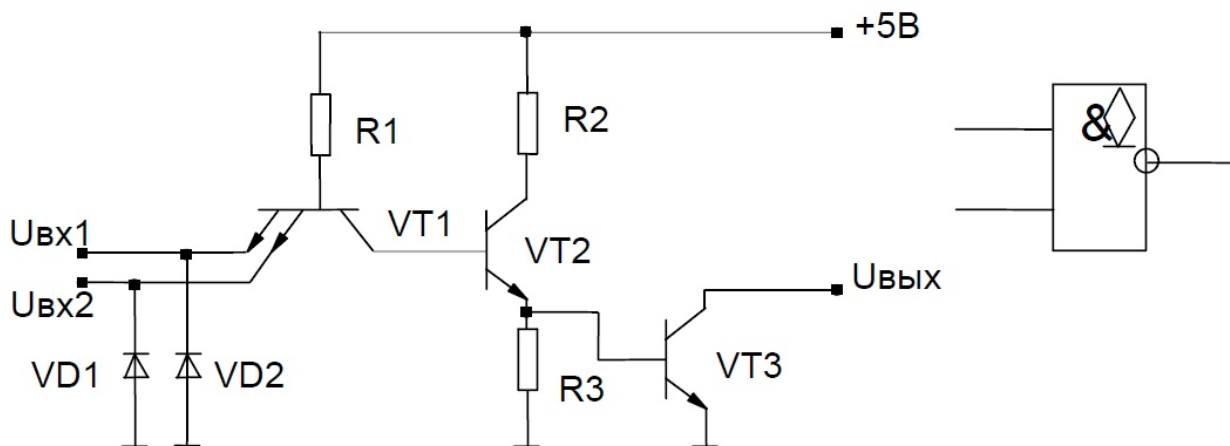


Рисунок Ф.5 – Логический элемент типа «открытый коллектор»