

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА

Кафедра радиоуправления и связи

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине (модулю)

«НИРС»

Направление подготовки

11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»

Направленность (профиль) подготовки

Радиосистемы и комплексы управления

Уровень подготовки специалитет

Программа подготовки специалитет

Квалификация выпускника – инженер Форма обучения – очная

Рязань 2025

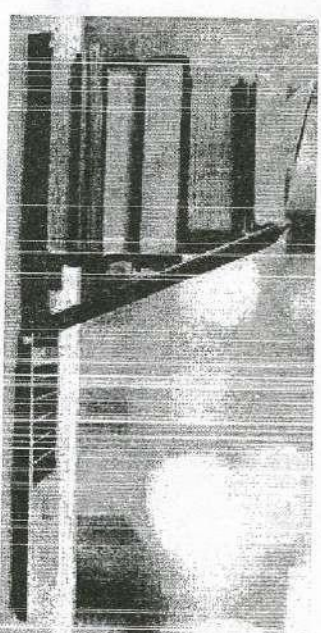
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РИЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ин. В. Ф. УТКИНА

# НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Методические указания



Рязань 2021



УДК 621.396.43

Научно-исследовательская работа студентов: методические указания / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: С.Н. Кириллов, В.Т. Дмитриев, М.В. Кулакова. Рязань, 2021. 12 с.

Изложены рекомендации по проведению научно-исследовательской работы.

Предназначены для студентов специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

### *Научно-исследовательская работа, отчет, доклад*

Печатается по решению редакционно-издательского совета Рязанского государственного радиотехнического университета им. В.Ф. Уткина.

Рецензент: кафедра радиуправления и связи Рязанского государственного радиотехнического университета (зав. кафедрой д-р техн. наук, проф. С.Н. Кириллов)

### Научно-исследовательская работа студентов

Составители: Кириллов Сергей Николаевич  
Дмитриев Владимир Тимурович  
Кулакова Марина Васильевна

Редактор Р. К. Манутова  
Корректор С. В. Макушина

Подписано в печать 26.08.21. Формат бумаги 60х84 1/16.  
Бумага писчая. Печать трафаретная. Усл. печ. л. 0,75.

Тираж 50 экз. Заказ 4/00.

Рязанский государственный радиотехнический университет.  
390005, Рязань, ул. Гагарина, 59/1.  
Редакционно-издательский центр РГРТУ.

### 1. Цель и задачи научно-исследовательской работы

Цель освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа (НИР)» – формирование у обучающихся профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, что является неотъемлемой частью их подготовки к выполнению научно-исследовательской и практической работы.

Задачи:

- привить студентам навыки самостоятельной теоретической и экспериментальной работы;
- ознакомить их с современными методами проведения научных исследований, техникой эксперимента, реальными условиями работы в научном и производственном коллективах;
- научить применять теоретические знания на практике, работать с научной литературой, составлять рефераты и обзоры;
- научить решать отдельные теоретические задачи, самостоятельно подготавливать и проводить эксперименты, пользоваться лабораторным оборудованием, докладывать результаты своих работ.

Всякое научное исследование является относительно сложным процессом во времени от творческого замысла до окончательного оформления научного труда. Поэтому студентам необходимо ознакомиться с основами научных исследований, научиться стандартным методам и приемам ведения научной работы с целью использования полученных знаний для успешного участия в студенческих научных работах, подготовки научных публикаций по итогам самостоятельного исследования за период обучения в специалитете и подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР).

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методы сбора, обработки и систематизации научно-технической информации;
- способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретации;
- принципы разработки математических и физических моделей исследуемых процессов;

уметь:

- формулировать научную проблематику;
- обосновывать выбранное научное направление, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании;



- давать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований;
- пользоваться методиками проведения научных исследований;
- вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;

владеть:

- навыками оформления рефератов, докладов отчетов и научно-технической документации;
- методами организации и проведения опытно-экспериментальной и исследовательской работы.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общеобразовательных компетенций (ОПК).

ОПК-3. Способность к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-6. Способность учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ.

ОПК-8. Способность использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций (ПК) на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

ПК-5. Способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

ПК-6. Способность решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ.

## 3. Этапы научно-исследовательской работы

В рамках научно-исследовательской работы предполагается выполнение научно-исследовательских работ по следующим темам:

1. Разработка и исследование систем передачи информации с заданными параметрами.
2. Проблемы цифровизации аналоговых радиосетевых линий.
3. Разработка и исследование спутниковых систем передачи информации.
4. Разработка и исследование систем оптической связи.
5. Исследование методов формирования сигналов с заданными параметрами.
6. Разработка и исследование колодок речевых сигналов в условиях действия различных помех.
7. Разработка и исследование алгоритмов маскирования.
8. Исследование современных методов помехоустойчивого кодирования.
9. Методики оценки электромагнитной совместимости радиоэлектронных систем.
10. Способы обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных систем.
11. Мероприятия по радиоконтролю.
12. Исследование современных видов модуляции, применяемых в радиоэлектронных системах.
13. Разработка и исследование антенн и устройств СВЧ для современных радиоэлектронных систем.
14. Применение технологии сверхширокополосных сигналов в системах передачи информации.
15. Исследование влияния шумов и помех на качество передачи информации.
16. Разработка и исследование антенн для связи с беспилотными летательными аппаратами.
17. Разработка и исследование бортовых антенн беспилотных летательных аппаратов.
18. Изучение методов моделирования работы отдельных узлов радиоэлектронных систем и всей системы в целом.



Для руководства научно-исследовательской работой назначается руководитель НИР от университета из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу кафедры РУС. Научный руководитель формулирует тему НИР и выдает каждому студенту индивидуальное задание. При этом могут учитываться научные интересы и пожелания обучающихся. В теме НИР отражаются научная проблема в ее характерных чертах. Удачная, точная в смысловом отношении формулировка темы уточняет проблему, очерчивает рамки исследования, конкретизирует основной замысел, создавая тем самым предпосылки успеха работы в целом.

Научно-исследовательская работа содержит следующие этапы.

1. Изучение технического задания по научно-исследовательской работе.

2. Составление плана научно-исследовательской работы.

3. Работа с литературой по теме исследования.

4. Теоретические исследования по теме научно-исследовательской работы.

5. Моделирование по теме научно-исследовательской работы.

6. Изучение результатов экспериментального исследования. Вычисление погрешностей. Сравнение теоретических и экспериментальных результатов. Обоснование полученных результатов.

7. Написание отчета о научно-исследовательской работе.

8. Зачет.

В процессе прохождения НИР важно выработать первоначальные навыки исследовательского труда. Важно, чтобы каждый студент по возможности прошел все этапы научного исследования с учетом предъявляемых к ним требований.

После изучения технического задания на НИР студент должен письменно изложить актуальность выбранной темы в теоретическом и практическом отношении. Студент должен показать теоретическое и прикладное значение предполагаемого исследования.

Обоснование актуальности выбранной темы является начальным этапом любого исследования. В применении к научной работе понятие «актуальность» имеет некоторые особенности в зависимости от назначения исследования. Насколько правильно студент понимает тему НИР и оценивает ее с точки зрения своевременности, социальной значимости, экономической и коммерческой важности, характеризует его научную зрелость и соответствующий уровень профессиональной подготовленности к практической деятельности.

Освещение актуальности должно быть немногословным, но понятным. Начинать ее описание издалека нет особой необходимости. Достаточно в пределах одной машинописной страницы показать главное - суть проблемной ситуации, из чего и будет выдана актуальность темы. Следовательно, формулировка проблемной ситуации является очень важной частью введения отчета о научно-исследовательской работе. Любое научное исследование проводится для того, чтобы преодолеть определенные трудности в процессе познания новых явлений, объяснить ранее неизвестные факты или выявить непонятные старые способов объяснения известных фактов.

Темы научных исследований могут быть очень узкими, что отнюдь не умаляет их актуальности. Цель подобных работ состоит в решении отдельных частных вопросов в рамках той или иной уже достаточно апробированной концепции. Таким образом, актуальность таких научных работ в целом следует оценивать в зависимости от того научного вклада, который вносит исследователь в разработку общей концепции. Узкая же тема прорабатывается более глубоко и детально. Вначале кажется, что она настолько узка, что и исследовать, и писать не о чем, но по мере ознакомления с материалом это опасение исчезает и исследователю открываются такие стороны проблемы, о которых он раньше и не подозревал.

Второй этап НИР заключается в составлении рабочего плана исследования заданной темы. При этом рекомендуется вначале самостоятельно составить план, а затем согласовать его со своим научным руководителем. Одновременно с рабочим планом необходимо составить и согласовать с руководителем программу исследования с обязательным выделением его теоретической и практической частей.

На этом этапе также формулируются цель и задачи исследования. Цель формулируется кратко и предельно точно, в смысловом отношении выражая то основное, что намеревается сделать исследователь. Она подробно конкретизируется и развивается в задачах исследования. Задачи исследования в научной работе могут быть представлены в следующем виде:

- анализ реального состояния предмета исследования, динамики его развития во времени;

- возможность преобразования предмета исследования, моделирования, опытно-экспериментальной проверки;

- выявление направлений, путей и средств повышения эффективности совершенствования исследуемого явления, процесса, т.е. практические аспекты научной работы.



Задач в исследовательской работе не должно быть много. В этих целях изучается специальная литература, анализируются имеющиеся точки зрения, научные позиции, выделяются те вопросы, которые можно решить с помощью уже имеющихся научных данных, и те, решение которых представляет прорыв в неизвестность, новый шаг в развитии науки и, следовательно, требует принципиально новых подходов и знаний, предвосхищающих основные результаты исследования.

На третьем этапе НИР с соблюдением требований ГОСТ 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка: Общие требования и правила составления» необходимо составить список литературы, которая должна быть изучена при исследовании выбранной темы. При подготовке данного задания, так же, как и предыдущего, необходимо проконсультироваться с научным руководителем об объеме и характере выполняемого задания. При подготовке данного задания необходимо использовать периодические издания.

В условиях бурного роста науки возникает ряд острых проблем. Одна из них – задача ориентировки в огромной массе научного материала, в колоссальном количестве научных публикаций. Сегодня в этом огромную пользу оказывает ИНТЕРНЕТ, другие высокотехнологичные технические средства поиска и обработки научно-технической информации.

Суть четвертого этапа НИР заключается в том, чтобы изучить доступную по выбранной теме литературу, составляющую часть научного исследования, оценить состояние исследуемой проблемы. По результатам теоретических исследований необходимо совместно с научным руководителем составить методику исследований, с помощью которой возможна техническая реализация различных методов исследований, и программу проведения экспериментальных работ.

Методика – это совокупность приемов, способов исследования, порядок их применения и интерпретации полученных с ее помощью результатов. В ходе исследования составляется программа, в которой должно быть отражено:

- какое явление исследуется;
- по каким показателям производится анализ;
- какие критерии исследования применяются;
- какие методы исследования используются;
- порядок и регламентация применения исследователем тех или иных методов.

Таким образом, методика – это своего рода модель исследования, причем развернутая во времени. Определенная совокупность методов продумывается исследователем для каждого этапа исследования. При выборе методики учитывается множество факторов и прежде всего предмет, цель, задачи исследования.

Хорошо продуманная методика организует исследование, обеспечивает получение необходимого фактического материала, на основе анализа которого и делаются научные выводы.

Реализация методики исследования позволяет получить предварительные теоретические и практические выводы, содержащие ответы на решаемые в исследовании задачи. Эти выводы должны отвечать следующим методическим требованиям:

- быть всесторонне аргументированными, обобщающими основные итоги исследования;
- вытекать из накопленного материала, являясь логическим следствием его анализа и обобщения.

На пятом этапе работы производится моделирование по теме научно-исследовательской работы. В последнее десятилетие для изучения функционирования различных устройств и систем все больше используются математические модели. В них с помощью математических уравнений и функций отображаются различные зависимости между величинами, характеризующими исследуемые процессы.

На шестом этапе происходит обработка результатов исследований и представление их в наглядном виде (в виде таблиц, графиков, схем, чертежей и т.п.). Очень важный этап научного исследования – обсуждение его результатов, которое ведется на консультациях с руководителем, заседаниях профилирующих кафедр, ученых советов, где дается предварительная оценка теоретической и практической ценности научной работы.

Сельмой этап – это оформление результатов НИР и представление полученных результатов к защите.

Пример оформления отчета о НИР приведен в приложении 1. К отчету прилагается (по требованию руководителя) реферат по теме научного исследования, содержащий:

- 1) индивидуальное задание;
- 2) введение – содержит цели, задачи НИР;
- 3) теоретические исследования по теме;
- 4) результаты моделирования;
- 5) заключение с перечнем компетенций, которыми обладает обучающийся.



Литературное оформление материалов исследования является неотъемлемой частью научного исследования и представляется трудоемким и очень ответственным делом. Вычленив из собранных материалов и сформулировать основные идеи, положения, выводы и рекомендации доступно, достаточно полно и точно – это главное, к чему следует стремиться исследователю в процессе литературного оформления результатов и научных материалов.

Конечно, не сразу и не у всех это получается, поскольку оформление работы всегда тесно связано с доработкой тех или иных положений, уточнением логики, аргументации и устранением пробелов в обосновании сделанных выводов и т.д.

Многое здесь зависит не только от степени профессиональной подготовки, но и от уровня общего развития и личности исследователя, его литературных и аналитических способностей, а также умения оформлять свои мысли. В работе по оформлению научных материалов исследователю следует придерживаться общих правил:

- название и содержание глав, а также разделов должно соответствовать теме исследования и не выходить за ее рамки;
- первоначально, изучив материал для написания очередного раздела (главы), необходимо продумать его план, ведущие идеи и зафиксировать все это письменно, не теряя из виду логику всей работы, затем сделать необходимые дополнения, перестановки, убрать лишнее, провести редакторскую, стилистическую правку;
- сразу уточнить, проверить оформление ссылок, составить справочный аппарат и список литературных источников (библиографических ссылок);
- не допускать спешки с окончательной правкой, взглянуть на материал через некоторое время, дать ему «отлежаться», при этом некоторые расуждения и умозаключения, как показывает практика, будут представляться неудачно оформленными, малоубедительными и несущественными, поэтому нужно их улучшить или опустить, оставить лишь действительно необходимое;
- избегать наукообразности, игры в эрудицию, поскольку приведение большого количества ссылок, злоупотребление специальной терминологией затрудняют понимание мыслей исследователя для окружающих, делают изложение сложным, поэтому стиль изложения должен сочетать в себе научную строгость и доступность, доступность и выразительность.

Заключительным этапом являются выводы, которые содержат все то новое и существенное, что составляет научные и практически результаты проведенной исследовательской работы.

#### 4. Аттестация обучающегося

По результатам НИР студенту представляется дифференцированный зачет (зачет с оценкой).  
При выставлении итоговой оценки учитываются следующие факторы:

- 1) соблюдение графика выполнения НИР;
- 2) качество подготовки отчетной документации;
- 3) выполнение задания по НИР и отражение результатов в отчете;
- 4) степень освоения компетенций, которыми должен был овладеть обучающийся в результате выполнения НИР;
- 5) грамотность, развернутость, структурированность и логичность ответов на вопросы.

Аттестация студента осуществляется на основании следующих критериев.

##### Зачтено с оценкой «отлично»:

- студент регулярно работал над выполнением задания по НИР;
- отчет полностью соответствует требованиям, предъявляемым к отчетной документации;
- студент полностью овладел компетенциями, указанными в программе;
- грамотно, развернуто и логично ответил на все вопросы руководителя.

##### Зачтено с оценкой «хорошо»:

- студент регулярно работал над выполнением задания по НИР;
- отчет соответствует требованиям, предъявляемым к отчетной документации, но студентом допущены несущественные ошибки, отчет выполнен с несущественными замечаниями по оформлению;
- студент полностью овладел компетенциями, указанными в программе;
- грамотно, развернуто и логично ответил не на все вопросы руководителя.

##### Зачтено с оценкой «удовлетворительно»:

- студент регулярно работал над выполнением задания по НИР;
- отчет в целом соответствует требованиям, предъявляемым к отчетной документации, но студентом допущены несущественные ошибки, отчет выполнен с замечаниями по оформлению;



- студент недостаточно полно овладел компетенциями, указанными в программе;
- обучающийся не дал полных и аргументированных ответов на поставленные вопросы.

#### Не зачтено с оценкой «неудовлетворительно»:

- студент не соблюдал график работы без уважительной причины;
- отчет не имеет детализированного анализа собранного материала, студентом допущены принципиальные ошибки в его изложении, отчет не соответствует требованиям к оформлению;
- студент не овладел компетенциями, указанными в программе;
- обучающийся не ответил на поставленные вопросы.

### ОТЧЕТ

#### Приложение 1

О научно-исследовательской работе  
студента группы \_\_\_\_\_ (ФИО)

Тема НИР: « \_\_\_\_\_ »

В ходе научно-исследовательской работы мною изучены следующие вопросы:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Студент гр. \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО)

Дата «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценка за НИР \_\_\_\_\_

Руководитель НИР

Доцент кафедры РУС, канд. техн. наук \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО)

Проверил

д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РУС \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО)



**Описание книги с 1 автором**

Колтухова, И. М. Классика и современная литература: читаем и думаем вместе : учебно-методическое пособие / И. М. Колтухова. – Симферополь : Ариал, 2017. – 151 с. – ISBN 978-5-906962-43-0. – Текст : непосредственный.

**Описание книги с 2 авторами**

Игнатьев, С. В. Принципы экономико-финансовой деятельности нефтегазовых компаний : учебное пособие / С. В. Игнатьев, И. А. Мешков. – Москва : МГИМО (университет), 2017. – 145 с. – ISBN 978-5-9228-1632-8. – Текст : непосредственный.

**Описание книги с 4 авторами**

Управленческий учет и контроль строительных материалов и конструкций : монография / В. В. Говдя, Ж. В. Дегальцева, С. В. Чужинюк, С. А. Шулепина ; под общей редакцией В. В. Говдя ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 149 с. – ISBN 978-5-9500276-6-6. – Текст : непосредственный.

**Описание книги под редакцией**

Бухгалтерский учет: учебник для вузов / под редакцией П. С. Безруких. – Москва : Бухгалтерский учет, 2003. – 718 с. – ISBN 5-85428-103-1. – Текст : непосредственный.

**Описание статьи с 1 автором**

Данилов, Ю. Новая роль фондового рынка в России / Ю. Данилов. – Текст : непосредственный // Вопросы экономики. – 2003. – №7. – С. 44-56.

**Описание статьи с 2 авторами**

Черниченко, Т. Приоритеты развития регионального потребительского рынка / Т. Черниченко, Л. Чирков. – Текст : непосредственный // Маркетинг. – 2003. – №2. – С. 35-45.

**Описание статьи с 4 авторами**

Финансовая интеграция как основа развития региональных рынков / М. Гуревич, Г. Господарчук, М. Маликина, Г. Петров. – Текст : непосредственный // Рынок ценных бумаг. – 2003. – №14. – С. 64-68.

**Описание статьи из сборника научных трудов**

Иванов, А. И. Влияние систем удобрения на основе сапропеля на питательный режим дерново-подзолистых почв / А. И. Иванов, Д. А. Моисеев, Т. Г. Зуева. – Текст : непосредственный // Гумус и почвообразование: сборник научных трудов / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург, 2002. – С. 64-66.

**Описание статьи из сборника материалов научной конференции**

Козлова, Е. Н. Управление конкурентоспособностью и качеством продукции в условиях перехода к рынку / Е. Н. Козлова, Н. П. Залесова. – Текст : непосредственный // Биологические и технико-экономические проблемы в сельском хозяйстве : тезисы XXXIII научно-практической конференции, 2-3 апреля 1998 года, Великие Луки. – Великие Луки, 2000. – С. 222-224.

**Описание книги из ЭБС**

Баруков, Н. П. Цитология, гистология, эмбриология : учебное пособие / Н. П. Баруков. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 248 с. – ISBN 978-5-8114-3341-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113918> (дата обращения: 16.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Маховикова, Г. А. Экономическая теория : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / Г. А. Маховикова, Г. М. Лукасьян, В. В. Амосова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 443 с. – (Бакалавр и специалист). – ISBN 978-5-9916-5383-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система Юрайт : [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/code/432017> (дата обращения: 16.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Чуманова, Н. Н. Технологии растениеводства. Практикум : учебное пособие / Н. Н. Чуманова, А. М. Васильченко ; Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт. – Кемерово, 2013. – 166 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «AgribLib» : [сайт]. – URL: <http://ebs.ggazi.ru/index.php?view=3410> (дата обращения 16.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Оглавление**

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 1. Цель и задачи научно-исследовательской работы | 1  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения     | 2  |
| 3. Этапы научно-исследовательской работы         | 3  |
| 4. Аттестация обучающегося                       | 9  |
| Приложение 1                                     | 11 |
| Приложение 2                                     | 12 |