

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Радиотехнический факультет

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

*Методические указания по разработке ВКР бакалавров по следующим
направлениям подготовки бакалавров очной формы обучения:*

210400.62 «Радиотехника»,

210700.62 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи"

090900.62 «Информационная безопасность»

Томск 2014

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой РЗИ
профессор, д-р физ-мат. наук



А. С. Задорин

«08» мая 2014 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

*Методические указания по разработке ВКР бакалавров по следующим
направлениям подготовки очной формы обучения:*

210400.62 «Радиотехника»,

210700.62 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи"

090900.62 «Информационная безопасность»

Томск 2014

Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс]: метод. указания для бакалавров по направлениям подготовки 210400.62 «Радиотехника» и 090900.62 «Информационная безопасность» очной формы обучения / сост. А. П. Кшнянкин; ТУСУР. – Электрон. дан. – Томск, 2014. – 1_с. – Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/>

© Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014

Содержание

Основные термины и определения	6
1. Основные положения	6
Основные задачи разработки и защиты ВКР	7
Порядок, сроки разработки и защиты ВКР	7
2. Методические основы разработки ВКР	8
2.1. Определение темы ВКР	8
2.2. Утверждение темы ВКР научным руководителем	9
2.3. Разработка и оформление ТЗ на ВКР	10
2.4. Работа над ВКР.	11
2.5. Подготовка и представление к защите ВКР (предварительная защита).	13
2.6. Защита ВКР	14
Приложение А (справочное).....	16
Приложение Б (справочное)	19
Бланк отзыва на ВКР.....	21
Бланк отзыва научного руководителя на ВКР.....	23

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В соответствии с ОС ТУСУР 01-2013 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования» (ОС ТУСУР 01-2013):

ВКР – выпускная квалификационная работа;

Бакалаврская работа (БР) – ВКР, содержащая анализ технического решения и (или) выполненных исследований, раскрывающая приобретенные автором профессиональные компетенции и представленная на соискание квалификации (степени) «бакалавр»;

Бакалаврская работа (дипломный проект) (БРП) – ВКР, содержащая решения частной технической задачи, оформленные в виде конструкторских, технологических, программных и других проектных документов, представленная на соискание квалификации (степени) «бакалавр» и специального звания «бакалавр-инженер»;

Техническое задание (ТЗ) – документ, определяющий тему, содержание, объем и сроки выполнения студенческой работы по технической специальности, направлению или дисциплине.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Разработка ВКР бакалавров осуществляется в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 210400 «Радиотехника» и ФГОС ВПО по направлению подготовки 090900 «Информационная безопасность».

1.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР бакалавра определяются высшим учебным заведением в соответствии с п. 8.6 ФГОС ВПО по направлению подготовки 210400 «Радиотехника» и ФГОС ВПО по направлению подготовки 090900 «Информационная безопасность».

1.3. Оформление бакалаврских работ осуществляется в соответствии с требованиями и рекомендациями ОС ТУСУР 01-2013.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ И ЗАЩИТЫ ВКР

1.4. В процессе разработки ВКР в соответствии с ТЗ студент обязан **проявить** знания, умения и навыки в решении конкретной задачи, соответствующей присвоению квалификации бакалавра по направлению подготовки 210400 «Радиотехника» и направлению подготовки 090900 «Информационная безопасность».

1.5. В процессе защиты ВКР на заседании государственной аттестационной комиссии обучающийся обязан **предъявить** на основе решения конкретной задачи полноту и качество знаний, умений и навыков, а также степень их соответствия установленным ФГОС ВПО требованиям для принятия решения о присвоении студенту соответствующей квалификации.

ПОРЯДОК, СРОКИ РАЗРАБОТКИ И ЗАЩИТЫ ВКР

1.6. Продолжительность периода выполнения и защиты ВКР составляет восемь недель.

1.7. Разработка ВКР включает следующие основные этапы:

- 1) Определение темы ВКР;
- 2) Утверждение научного руководителя;
- 3) Разработка и оформление ТЗ на выпускную квалификационную работу;
- 4) Работа над ВКР в соответствии с ТЗ и оформление пояснительной записки;
- 5) Подготовка и представление к защите ВКР (предварительная защита);
- 6) Защита ВКР на заседании государственной аттестационной комиссии.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ВКР

2.1. Определение темы ВКР.

При выборе темы бакалаврской работы студент может использовать ранее выполненные работы – в рамках группового проектного обучения, научно-исследовательские, хоздоговорные, практические и курсовые работы, развивая и дополняя их исходя из требований к выполнению ВКР. Студентам, участникам ГПО, рекомендуется осуществлять выбор темы ВКР в соответствии с направлением исследований, выполняемых в рамках соответствующих проектов

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности её разработки.

При определении тем ВКР должно обеспечиваться соответствие следующим основным критериям:

- относимость к тематике направления подготовки;
- профессионально выверенное формулирование тем;
- конкретика.

К примеру, по направлению бакалаврской подготовки 210400.62 «Радиотехника» возможны темы ВКР в следующей формулировке:

- «Аэронавигационная телекоммуникационная сеть передачи информации для управления воздушным движением»;
- «Исследование нелинейных искажений СВЧ усилителей на основе GaN – полевых транзисторов»;
- «Ультразвуковой измеритель скорости и направления ветра»;
- «Усилитель мощности для систем мобильной связи»;
- «Малошумящий приемный конвертер КУ-диапазона».
- «Установка для испытания диодов Ганна»;
- «Программно-аппаратный комплекс сопровождения целей»;
- «Тракт промежуточной частоты приемного модуля бортовой РЛС».

По направлению подготовки 090900 «Информационная безопасность» возможны темы ВКР в следующей формулировке:

- Разработка системы защиты информации объекта вычислительной техники закрытого акционерного общества «_____»;
- Разработка системы защиты информации удостоверяющего центра закрытого акционерного общества «_____»;
- Разработка методики оценки эффективности защиты информации на основе применения структурного маскирования побочных электромагнитных излучений информативных сигналов;
- Разработка системы защиты персональных данных в информационной системе закрытого акционерного общества «_____»;
- Разработка системы защиты информации выделенного помещения закрытого акционерного общества «_____»;
- Разработка системы защиты информации центра обработки данных группы компаний «_____».

При этом не допускается формулирование тем ВКР следующим образом:

- Система защиты локальной вычислительной сети на предприятии;
- Система контроля и управления доступом в административно-производственное здание;
- Методика оценки качества защищенности компьютерных сетей.

2.2. Утверждение темы ВКР научным руководителем.

Для обеспечения качественного методического и организационного руководства выполнением ВКР назначается научный руководитель ВКР от университета.

Руководитель ВКР назначается приказом ректора одновременно с закреплением за студентом темы бакалаврской работы по предоставлению заведующего кафедрой РЗИ не позднее, чем за 6 недель до защиты.

Руководитель ВКР выполняет следующие основные функции:

- выдает задание на ВКР по выбранной теме не позднее, чем 6 недель до защиты работы;
- разрабатывает вместе со студентом календарный график выполнения работы и затем контролирует его соблюдение;
- рекомендует студенту необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие материалы по теме;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием консультации;
- проверяет выполненные работы (по частям и в целом);
- составляет письменный отзыв на выполненную выпускную квалификационную работу.

2.3. Разработка и оформление ТЗ на ВКР.

Техническое задание (ТЗ) – документ, определяющий тему, содержание, объем и сроки выполнения студенческой работы по технической специальности, направлению или дисциплине.

Требования к структуре и оформлению ТЗ определены в подразделе 4.4 ОС ТУСУР 01-2013.

Разработка и оформление ТЗ осуществляется во взаимодействии дипломанта с научным руководителем ВКР.

Временные затраты на разработку и утверждение ТЗ на практике могут составлять от 5 дней, что должно учитываться при планировании разработки ВКР.

Примеры ТЗ по направлению подготовки 210400 «Радиотехника» и направлению подготовки 090900 «Информационная безопасность» приведены в приложениях А и Б.

2.4. Работа над ВКР.

Работа над ВКР в соответствии с ТЗ и оформление пояснительной записки.

Требования к структуре и структурным элементам ВКР определены ОС ТУСУР 01-2013. Работа в общем случае должна включать в указанной ниже последовательности:

- титульный лист;
- реферат на русском языке;
- реферат на иностранном языке;
- задание (ТЗ);
- оглавление;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- сокращения, обозначения, термины и определения;
- список использованных источников;
- приложения.

Требования к структуре и содержанию основной части ВКР определены в подразделе 4.7 ОС ТУСУР 01-2013, однако требуется более детальная проработка этих элементов в каждом конкретном случае.

В качестве частного примера, структура основной части ВКР по направлению бакалаврской подготовки 210400.62 «Радиотехника» может быть представлена в следующем виде:

1. Анализ радиотехнического устройства или системы (РТ-У,С), их параметров и характеристик.
2. Оценка проблемной ситуации обеспечения необходимого уровня функциональности РТ-У,С, постановка задачи;
3. Разработка/выбор структурной схемы РТ-У,С;
4. Разработка расчетной и компьютерной модели разрабатываемого РТ-У,С;

5. Исследование объекта РТ-У,С на компьютерной модели на предмет возможности выполнимости поставленных задач и оптимизации параметров РТ-У,С;
6. Разработка/выбор принципиальной схемы РТ-У,С;
7. Исследование параметров РТ-У,С с помощью САД- систем и натуральных экспериментов;
8. Обоснование решения о создании РТ-У,С.

Структура основной части ВКР по направлению подготовки 090900 «Информационная безопасность» может быть представлена на примере разработки подсистемы технической защиты информации объекта вычислительной техники (ВТ) в следующем виде:

1. Анализ объекта защиты, его параметров и характеристик.
2. Оценка проблемной ситуации обеспечения безопасности информации на объекте ВТ и постановка задачи;
3. Разработка/выбор модели системы технической защиты информации (СТЗИ) объекта ВТ;
4. Разработка модели угроз и нарушителя безопасности информации объекта ВТ:
 - 4.1.- Модель угроз
 - 4.2.- Модель нарушителя
 - 4.3.- Актуальная модель угроз и нарушителя
5. Разработка актуальной модели СТЗИ объекта защиты;
6. Разработка модели решения задачи защиты информации (ЗИ) от утечки по техническим каналам утечки информации;
7. Разработка модели решения задачи ЗИ от несанкционированного доступа;
8. Разработка модели решения задачи ЗИ от программно-технических воздействий;
9. Разработка актуальной модели решения задачи создания СТЗИ объекта ВТ;
10. Выбор и обоснование средств защиты информации на объекте;
11. Обоснование решения о создании СТЗИ объекта ВТ.

При подготовки пояснительной записки необходимо придерживаться утвердительной формы изложения текста. К примеру – проведен анализ, выбраны средства защиты, определены места и т.п., причем в доказательном, логичном и профессионально выверенном стиле, обеспечивая точное и единообразное толкование изложенного материала.

Рекомендуемый объем ВКР без учета приложений составляет от 40 до 60 листов (страниц).

2.5. Подготовка и представление к защите ВКР (предварительная защита)

Предварительная защита проходит за 7 дней до защиты выпускной квалификационной работы перед комиссией, состоящей из числа преподавателей кафедры.

Студентом должно быть подготовлено выступление (текст доклада и презентация) на защите, которое обязательно должно быть согласовано с научным руководителем. Продолжительность выступления – 10 минут. Необходимо иметь в виду, что 10 минут – это 5 страниц машинописного текста.

Вступление должно состоять из одной-двух фраз и определять область, к которой относится тема ВКР. После этого необходимо чётко сформулировать цель и задачи работы. Затем следует осветить состояние вопроса, кратко рассмотреть возможные подходы к решению поставленных задач, подробно представить подход, выбранный автором работы, и обосновать правильность принимаемого решения. Доклад должен давать полное представление о том, чего достиг автор работы, насколько полученные результаты соответствуют поставленным целям. Важно отметить и обосновать наиболее интересные и оригинальные решения. В докладе должны комментироваться все представленные графические документы и демонстрационные материалы. В конце доклада кратко обобщаются результаты работы, даются ответы на замечания руководителя и рецензента.

Чтобы не возникало неудобной паузы, следует чётко обозначить окончание доклада и поблагодарить членов комиссии за внимание. Доклад желательно предварительно написать, согласовать с руководителем, откорректировать и отрепетировать.

Как правило, во время предзащиты члены комиссии высказывают студенту замечания по тексту доклада, содержанию презентации и т.д., после чего принимается решение о его допуске к защите ВКР.

Студент, допущенный к защите ВКР, не позднее одного дня до защиты представляет на кафедру полностью оформленную и переплетенную пояснительную записку к выпускной квалификационной работе с приложением в электронном виде, а также раздаточный материал.

Руководитель готовит отзыв о работе студента над ВКР и не позже чем за один день до защиты представляет его на кафедру. Отзыв руководителя должен содержать формулировку цели и задачи ВКР, а также краткую оценку соответствия содержания работы требованиям ТЗ. В основной части отзыв должен содержать краткий критический обзор содержания работы, степени обоснованности принятых технико-экономических решений, полученных результатов и их практическую значимость. На основе этого оценивается уровень знаний, умений и навыков студента, его способность к самостоятельной деятельности в соответствии с квалификацией. Необходимой частью отзыва также являются замечания руководителя к качеству оформления работы. В заключение отзыва отражается мнение руководителя об оценке ВКР («отлично», «хорошо» и т. д.) и делается вывод о возможности присвоения студенту соответствующей квалификации.

Рецензирование ВКР бакалавров не предусматривается (основание – приложение к приказу ректора ТУСУРа от 06.05.2009 № 4309).

2.6. Защита ВКР

Защита ВКР проходит на заседании государственной аттестационной комиссии.

Все студенты, защищающиеся на данном заседании государственной аттестационной комиссии (ГАК), должны явиться за 30 минут до начала защиты (независимо от очередности) и подготовить презентации для демонстрации.

В установленное время председатель ГАК объявляет защиту ВКР в соответствии с очередностью и определяет студенту для доклада 10 минут.

После доклада члены ГАК и другие участники заседания задают вопросы по содержанию бакалаврской работы. Вопросы задаются устно и вносятся в протокол заседания. Ответы должны быть по существу, краткими и содержательными. Студент должен свободно ориентироваться в своём материале. Если у присутствующих вопросов больше нет, председатель объявляет об окончании защиты и каждый из членов ГАК проставляет в ведомости оценку результатов защиты ВКР студентом. После защиты последнего студента ГАК на закрытом заседании принимает решение о финальных оценках («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). При этом учитывается как качество выполнения работы, так и доклад, а также ответы на вопросы. Учитывается также оценка, предлагаемая руководителем. В голосовании участвуют только члены ГАК.

По окончании закрытого заседания студенты приглашаются в аудиторию, и председатель ГАК объявляет результаты защиты.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации (РЗИ)

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой РЗИ
_____ А.С. Задорин
«__» _____ 2014 г.

З А Д А Н И Е

на выпускную квалификационную работу студенту гр. 141 – 1
радиотехнического факультета
Иванову Петру Сидоровичу

1. Тема проекта: Логарифмический усилитель промежуточной частоты (утверждена приказом ректора по университету от ____2015г. № ____)
2. Срок сдачи законченного проекта: 15 июня 2015 г.
3. Назначение, область применения изделия.

Логарифмический усилитель предназначен для работы в составе широкополосного приемно-усилительного тракта метрового, дециметрового и сантиметрового диапазона длин волн радиотехнической системы для радиофизических исследований.

4. Требования к составным частям изделия

4.1. Общие требования. Приемно-усилительный тракт содержит три блока: усилительно-преобразовательный блок (УПБ), блок предварительного усилителя промежуточной частоты (ПУПЧ), логарифмический усилитель промежуточной частоты (ЛУПЧ) с импульсным детектором и видеоусилителем.

4.2. Подлежат разработке блок ПУПЧ и блок ЛУПЧ.

5. Исходные данные для проектирования:

Богданович Б.М. Радиоприемного устройства с большим динамическим диапазоном. - М.: Радио и связь, 1984. - 176 с.

Усилители с широким динамическим диапазоном: А.П. Лукошкин, Ю.Е. Монахов, О.В. Петров. - М.: Радио и связь, 1981. – 120 с.

Пушкарев В.П., Мелихов С.В., Беляев Д.А., Плевако А.Г. Логарифмический тракт промежуточной частоты с видеовыходом. Томский межотраслевой территориальный ЦНТИ и пропаганды, 1988, информ. листок №13-88. /72/.

Пушкарев В.П., Бабушкин Л.Н., Мелихов С.В., Покровский М.Ю., Титов А.А., Плевако А.Г. Приемный тракт многоканального комплекса для радиофизических исследований // Приборы и техника эксперимента. – 1989. - №1. – С. 229 - 230.

6. Стадия разработки по ЕСКД: Эскизный проект (ГОСТ 2.119-73).

7. Технические требования

7.1. Основные электрические параметры блоков ЛУПЧ и ПУПЧ

Динамический диапазон входного сигнала

не менее 80 дБ

Частота следования радиоимпульсов	от 0,1 до 2 кГц
Длительность радиоимпульсов	от 1 до 6 мкс
Промежуточная частота	30 МГц
Полоса пропускания ПУПЧ	1,5 МГц
Неравномерность АЧХ ПУПЧ	не более 1 дБ
Избирательность ПУПЧ при $\Delta f_{\text{сос}} = 2$ МГц	не менее 40 дБ
Точность логарифмирования	не более 10 %
КСВн входа в 50-омном тракте	не более 1,1
Амплитуда выходного импульсного сигнала	не менее 3,5 В
Сопротивление нагрузки блока ЛУПЧ	1 кОм

7.2. Первичный источник питания – сеть переменного тока 220 В \pm 10%, 50 Гц.

7.3. На входе логарифмического усилителя будет использоваться ступенчатый пассивный аттенуатор с максимальным затуханием 90 дБ, расширяющий диапазон измерения амплитуд входного сигнала.

7.4. Требования к конструктивному устройству

7.4.1. Общие требования. Предварительный усилитель промежуточной частоты и логарифмический усилитель должны быть выполнены в виде отдельных блоков. Вход и выход сигнала выполнить с помощью малогабаритных высокочастотных разъемов, расположенных на противоположных сторонах блока.

7.4.2. Конструкторской проработке в проекте подлежат:

- блок предварительного усилителя промежуточной частоты;
- блок логарифмического усилителя промежуточной частоты;
- топология логарифмического усилителя промежуточной частоты;
- взаимозаменяемость блоков ПУПЧ и ЛУПЧ без подстройки.

7.5. Технологические требования

7.5.1. Общие требования. Блоки ПУПЧ и ЛУПЧ подлежат исполнению по гибридной тонкопленочной технологии с общим числом подстроечных элементов не более двух. Блок питания подлежит исполнению на типовых ИМС.

7.5.2. Технологической проработке в проекте подлежат методики настройки и испытаний по основным электрическим показателям блоков ПУПЧ и ЛУПЧ.

7.6. Условия эксплуатации

7.6.1. Общие требования – в соответствии с ГОСТ 2.119-73

7.6.2. Проработке в проекте подлежит обеспечение допустимых отклонений основных электрических показателей блоков ПУПЧ и ЛУПЧ в интервале температур от минус 10⁰ до плюс 60⁰ С.

7.7. Требования к надежности

7.7.1. Общие требования. Среднее время безотказной работы – не менее 100000 час.

7.7.2. Подлежит проработке:

обоснование среднего времени безотказной работы блоков ПУПЧ и ЛУПЧ;

7.8. Требования по эргономике, технической эстетике, технике безопасности.

7.8.1. Подлежит проработке:

анализ объективных факторов производственной опасности, связанных с разработкой логарифмического усилителя промежуточной частоты»;
инструкция по технике безопасности при работе с блоком ЛУПЧ.

7.9. Требования к патентной чистоте и конкурентоспособности

7.9.1. Подлежит разработке в проекте:

проведение патентного поиска по логарифмическим усилителям с заданной точностью логарифмирования в широком динамическом диапазоне;
глубина поиска – 5 лет по патентным фондам РФ, США, Германии, Англии.

7.9.2. Подлежит разработке в проекте:

оценка вибрационной стойкости ЛУПЧ.

7.10. Требования к макетированию, моделированию

7.10.1. Подлежит разработке в проекте:

макет блока ПУПЧ;

макет блока ЛУПЧ;

программа расчета и оптимизации ЛУПЧ.

8. Подлежит разработке в проекте следующая документация

8.1. Чертежи

Усилитель логарифмический, схема электрическая структурная

1 лист

ЛУПЧ, схема электрическая принципиальная

1 лист

ПУПЧ, схема электрическая принципиальная

1 лист

8.2. Демонстрационные плакаты

Результаты экспериментального исследования

1 лист

8.3. Пояснительная записка

Пояснительная записка к дипломному проекту должна быть оформлена в соответствии с ОС ТУСУР 01-2013, а также должна содержать:

1) Эскизный расчет выбранных вариантов схем ПУПЧ и ЛУПЧ.

2) Программа расчета и оптимизации динамических и частотных характеристик логарифмического усилителя.

3) Результаты расчета и оптимизации логарифмического усилителя.

9. Задание принято к исполнению.

Студент гр. 141 – 1

_____ Иванов П.С.
«__» _____ 2014 г.

Руководитель дипломного проектирования
ст. научный сотрудник отдела РТС ТУСУР
Иванов Владимир Александрович,

_____ 2011 г.
«__» _____

Приложение Б (справочное)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)
Кафедра радиоэлектроники и защиты информации (РЗИ)

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой РЗИ

_____ А.С. Задорин

«___» _____ 201_г.

З А Д А Н И Е

на выпускную квалификационную работу студенту гр. ____
радиотехнического факультета
Иванова Ивана Ивановича

1. Тема работы: Исследование эффекта сжатия и амплитудно-фазовой конверсии в широкополосных усилителях на маломощных биполярных транзисторах (утверждена приказом ректора по университету от 1.03.2011г. № 161).

2. Срок сдачи законченной работы: 10 июня 2011 г.

3. Цель исследования и области возможного использования результатов.

Исследование возможности снижения нелинейных искажений в широкополосных приемниках радиосигналов метрового дециметрового и сантиметрового длин волн в условиях большого динамического диапазона.

4. Исходные данные для исследования:

Амплитудно-фазовая конверсия: Г.М. Крылов и др.; / Под ред. Г.М. Крылова. - М.: Сов. Ра-дио, 1977. - 256с.

Богданович Б.М. Нелинейные искажения в приемно-усилительных устройствах. - М.: Связь, 1980. - 279с.

Богданович Б.М. Радиоприемные устройства с большим динамическим диапазоном. - М.: Радио и связь, 1984. - 176 с.

Жаркой А.Г. Моделирование и автоматизированный расчет нелинейных искажений в усилителях на биполярных и полевых транзисторах. Метод. указания. – Томск, - 1987.- 55 с.

5. Вопросы, подлежащие исследованию и разработке.

5.1. Разработка методики уменьшения эффекта сжатия и амплитудно-фазовой конверсии (АФК) в широкополосных усилителях с диссипативными межкаскадными корректирующими цепями (ДКЦ) и усилителях с отрицательной обратной связью (ООС) по постоянному и переменному токам.

5.2. Разработка макетов широкополосных усилителей с ДКЦ и ОС.

5.3. Разработка методики проведения экспериментального исследования.

5.4. Экспериментальное исследование АЧХ, КСВн и динамических характеристик в метровом, дециметровом и сантиметровом диапазоне длин волн.

5.5. Теоретическое и экспериментальное исследование влияния режима усилительного элемента по постоянному току на величину коэффициента сжатия и уровень амплитудно-фазовой конверсии.

5.6. Оценка достижимого уровня нелинейных искажений в широкополосных усилителях с ДКЦ и усилителях с ООС по постоянному и переменному токам.

5.7. Алгоритмы и программа расчета нелинейных искажений в широкополосных усилителях.

5.8. Разработка вопросов техники безопасности и производственной санитарии.

5.8.1. Анализ опасностей и вредностей на рабочем месте инженера – исследователя;

5.8.2. Требования по технике безопасности на экспериментальный стенд;

5.8.3. Разработка инструкций по ТБ и защитных мероприятий на рабочем месте;

5.9. Разработка организационно-экономических вопросов.

5.9.1. Техничко-экономическое обоснование целесообразности разработки работы;

5.9.2. Организация и планирование работ по разработке темы работы;

5.9.3. Составление сетевого графика и расчет затрат на проведение работы.

5.9.4. Оценка эффективности исследовательского проекта.

6. По результатам исследований и разработки представить следующую документацию.

6.1. Чертежи

Усилитель с ДКЦ и с ООС, схема электрическая структурная 1 лист

Усилитель с ДКЦ и с ООС, схема электрическая принципиальная 1 лист

Установка для исследования, схема электрическая структурная 2 листа

Сетевой график и карта исследований 1 лист

6.2. Демонстрационные плакаты

Результаты анализа нелинейных искажений в широкополосных усилителях 1 лист

Результаты экспериментальных исследований нелинейных искажений в широкополосных усилителях 1 лист

6.3. Пояснительная записка.

Пояснительная записка к дипломному проекту должна быть оформлена в соответствии с ОС ТАСУР 6.1-97, а также должна отражать следующие особенности работы:

- нелинейная модель биполярного транзистора;
- методика расчета нелинейных искажений в широкополосных усилителях;
- методики экспериментальных исследований нелинейных искажений;

Задание принято к исполнению.

1. Задание принято к исполнению.

Студент гр. _____ Иванов

И.И.

«___» _____ 201__ г.

2. Задание согласовано:

Научный руководитель ВКР,

_____ кафедры РЗИ _____ Васин Н.А.

«___» _____ 201__ г.

БЛАНК ОТЗЫВА НА ВКР

ОТЗЫВ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Обучающегося (обучающейся) _____

Группа _____

Направление подготовки _____

(название направления и профиля подготовки)

на тему:

Актуальность и значимость темы _____

Полнота обзора темы

Характеристика разделов работы

Оценка качества выполнения выпускной квалификационной работы (самостоятельность, ответственность, умение применять теоретические знания в практической деятельности, степень выполнения нормы заимствования и т. д.)

Теоретическая и практическая значимость работы

Наличие изучения регионального аспекта в работе

Перечень положительных качеств выпускной квалификационной работы

Отзыв о выпускной квалификационной работе в целом и ее соответствие требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности

« _____ »

Руководитель выпускной квалификационной работы _____

(должность, ученая степень, звание)

(ФИО) (подпись)
« _____ » 20__ г.

БЛАНК ОТЗЫВА НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ НА ВКР

О Т З Ы В научного руководителя на выпускную квалификационную работу

Студента (ки) гр. _____

Фамилия, имя, отчество _____

Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.

Наименование темы ВКР _____

Отзыв руководителя должен содержать формулировку цели и задачи ВКР, а также краткую оценку соответствия содержания работы требованиям ТЗ. В основной части отзыв должен содержать краткий критический обзор содержания работы, степени обоснованности принятых технико-экономических решений, полученных результатов и их практическую значимость. На основе этого оценивается уровень знаний, умений и навыков студента, его способность к самостоятельной деятельности в соответствии с квалификацией. Необходимой частью отзыва также являются замечания руководителя к качеству оформления работы. В заключение отзыва отражается мнение руководителя об оценке ВКР («отлично», «хорошо» и т. д.) и делается вывод о возможности присвоения студенту соответствующей квалификации.

Проект заслуживает _____ оценки, с присвоением дипломанту
Ф.И.О. степени — «Бакалавр».

Степень, звание, должность
и место работы руководителя И.О. Фамилия

Подпись

«___» _____ 20__ г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных информационных систем
Кафедра радиосистем

Отзыв руководителя

на выпускную квалификационную работу студента _____

на тему _____

Отзыв руководителя должен содержать формулировку цели и задачи ВКР, а также краткую оценку соответствия содержания работы требованиям ТЗ. В основной части отзыв должен содержать краткий критический обзор содержания работы, степени обоснованности принятых технико-экономических решений, полученных результатов и их практическую значимость. На основе этого оценивается уровень знаний, умений и навыков студента, его способность к самостоятельной деятельности в соответствии с квалификацией. Необходимой частью отзыва также являются замечания руководителя к качеству оформления работы. В заключение отзыва отражается мнение руководителя об оценке ВКР («отлично», «хорошо» и т. д.) и делается вывод о возможности присвоения студенту соответствующей квалификации.

Руководитель
_____ (И.О.Фамилия)
(подпись)
«__» _____ 201__ г.