



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ВГТУ



Д.К. Проскурин

2024 г.


Система менеджмента качества

### ПОЛОЖЕНИЕ

## О ЛАБОРАТОРИИ ПОМЕХОУСТОЙЧИВЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ И УПРАВЛЕНИЯ НАЗЕМНЫМИ И ВОЗДУШНЫМИ БЕСПИЛОТНЫМИ РОБОТИЗИРОВАННЫМИ АППАРАТАМИ

Воронеж 2024



	ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ	ПСП 4.01-14-9-2024
	Положение о структурном подразделении	
	<b>Лаборатория помехоустойчивых систем связи и управления наземными и воздушными беспилотными роботизированными аппаратами</b>	

## 1 Общие положения

1.1 Лаборатория помехоустойчивых систем связи и управления наземными и воздушными беспилотными роботизированными аппаратами (сокращенное наименование – ЛПССиУНиВБРА) является структурным подразделением ВГТУ. Лаборатория помехоустойчивых систем связи и управления наземными и воздушными беспилотными роботизированными аппаратами (далее - Лаборатория) создана приказом от \_\_.04.2024 №\_\_ на основании решения Ученого совета ВГТУ.

1.2 Начальник Лаборатории непосредственно подчиняется проректору по науке и инновациям.

1.3 Деятельность Лаборатории обеспечивается кафедрой радиоэлектронных устройств и систем, кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры.

Штатное расписание Лаборатории утверждает ректор.

1.4 Лаборатория создается, реорганизуется и ликвидируется приказом ректора на основании решения Ученого совета ВГТУ.

1.5 Для обеспечения своей деятельности Лаборатория использует учебно-методическую, информационную, лабораторную, материально-техническую базу ВГТУ.

В рамках своей деятельности Лаборатория может использовать помещения кафедр ВГТУ, обеспечивающих работу Лаборатории.

Лаборатория на договорной основе может использовать базу сторонних предприятий.

1.6 В своей деятельности Лаборатория руководствуется Конституцией Российской Федерации, законодательством Российской Федерации, Уставом ВГТУ, Правилами внутреннего распорядка ВГТУ, локальными нормативными и распорядительными документами ВГТУ и настоящим Положением.


1.7 Финансовое обеспечение деятельности Лаборатории может осуществляться как за счет средств ВГТУ, добровольных пожертвований на развитие Лаборатории и иных источников, предусмотренных законодательством и в соответствии с Уставом ВГТУ.

Лаборатория принимает активное участие в привлечении средств из различных источников, как в целях обеспечения собственной деятельности, так и деятельности ВГТУ в целом.

## 2 Основные задачи

Основными задачами Лаборатории являются:

2.1 теоретическое обоснование возможности применения алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта для решения задач

	ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ	ПСП 4.01-14-9-2024
	Положение о структурном подразделении	
	<b>Лаборатория помехоустойчивых систем связи и управления наземными и воздушными беспилотными роботизированными аппаратами</b>	

повышения помехоустойчивости систем связи и управления беспилотными роботизированными аппаратами, эксплуатируемых в сложной электромагнитной обстановке;

2.2 обоснование факторного пространства исследований, требований к составу и структуре данных необходимых для исследования систем связи и управления, низкоплотностных систем кодирования/декодирования на основе LDPC-кодов, динамически конфигурируемой системы обработки сигналов, адаптированных под применения с беспилотными роботизированными аппаратами;

2.3 разработка математической модели искусственной нейронной сети, осуществляющей помехоустойчивое декодирование для низкоплотностных LDPC-кодов;

2.4 синтез и анализ алгоритмов декодирования на основе нейронной сети, повышающие производительность алгоритма Sum Product для LDPC-кодов короткой и средней длины;

2.5 разработка архитектуры динамически конфигурируемой системы цифровой обработки сигналов с использованием собственных итерационно-вычислительных блоков;

2.6 разработка теоретических основ многолучевых антенных решеток с диаграмм образующей схемой на основе печатной линзы Ротмана для систем радиопеленгации и связи;

2.7 разработка и исследование методов формирования оптимальных параметров канала радиосвязи для беспилотных роботизированных аппаратов на основе анализа помеховых воздействий алгоритмами искусственного интеллекта;


2.8 исследование и усовершенствование методов выбор полосы пропускания в каналах связи и управления беспилотными роботизированными аппаратами на основе анализа электромагнитной обстановки алгоритмами искусственного интеллекта;

2.9 разработка методов оценки производительности, масштабируемости и аппаратной сложности реализации нейросетевого декодера;

2.10 разработка архитектуры программируемой нейронной сети с возможностью реализации на программируемой логической интегральной схеме (далее - ПЛИС), адаптированной под решение задач параллелизма и повышения скорости вычисления;

2.11 синтез архитектуры конфигурируемой системы цифровой обработки сигналов с использованием фильтра FFT (Fast Fourier Transform - быстрое преобразование Фурье);

2.12 разработка архитектуры и модели фильтра Калмана квадратного корня центральной разности (SRCDKF);

	ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ	ПСП 4.01-14-9-2024
	Положение о структурном подразделении	
	<b>Лаборатория помехоустойчивых систем связи и управления наземными и воздушными беспилотными роботизированными аппаратами</b>	

2.13 проведение исследования влияния дисперсии и анизотропии печатных метаматериалов на направленные и частотные характеристики линзовых антенн;

2.14 разработка и исследование методов формирования оптимальных протоколов передачи данных на основе анализа помеховых воздействий алгоритмами искусственного интеллекта;

2.15 исследование и усовершенствование методов кодирования информации в каналах связи и управления беспилотными роботизированными аппаратами на основе анализа электромагнитной обстановки алгоритмами искусственного интеллекта;

2.16 проведение аппаратной реализации алгоритмов нейросетевого декодирования LDPC кодов на ПЛИС с заданными показателями качества;

2.17 разработка программного обеспечения, реализующего методику построения нейросетевого декодера на основе распределения его весовых коэффициентов, позволяющее расположить большую часть весов на скрытых слоях, расположенных ближе к входному или выходному слоям, в зависимости от размера сети;

2.18 синтез архитектуры конфигурируемой системы цифровой обработки сигналов с использованием фильтр Калмана квадратного корня центральной разности (SRCDKF);

2.19 выполнение аппаратной реализации динамически конфигурируемой системы цифровой обработки данных на базе ПЛИС;


2.20 разработка методики, позволяющей уменьшить анизотропию в метаматериалах, и создание линзовых антенн на их основе для применения в системах связи и управления беспилотными роботизированными аппаратами.

### 3 Функции

Центр выполняет следующие функции:

3.1 разработка и исследование методов повышения помехоустойчивости систем связи и управления наземными и воздушными беспилотными роботизированными аппаратами с применением подходов на основе машинного обучения и искусственного интеллекта, заключающихся в периодическом измерении качества радиоканала и сравнении его с допустимым уровнем, обмене с корреспондентом данными о новых параметрах адаптации и переходе в заданное время на новые параметры адаптации;

3.2 разработка и исследование методов оптимизации пространственной структуры систем связи и управления и повышения пропускной способности радиоканала на основе пространственно-временного кодирования и помехоустойчивых низкоплотностных кодов с проверкой на четность (LDPC) с применением подходов на основе самоорганизующейся нейронной сети. При

	ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ	ПСП 4.01-14-9-2024
	Положение о структурном подразделении	
	<b>Лаборатория помехоустойчивых систем связи и управления наземными и воздушными беспилотными роботизированными аппаратами</b>	

этом для эффективной реализации процедур кодирования-декодирования на аппаратном уровне необходимо провести усовершенствование нейросетевых декодеров необходимых для организации помехоустойчивых систем связи и управления беспилотными роботизированными аппаратами;

3.3 разрабатывает и исследует методы цифровой обработки сигналов систем связи и управления с возможностью конфигурации под требуемый набор параметров обработки, позволяющий повысить эффективность фильтрации распознанных сигналов, используя ограниченный аппаратный ресурс. Предлагаемый подход подразумевает реализацию масштабируемой системы цифровых фильтров способных на программном уровне перестраивать свою конфигурацию для обеспечения параллельной работы двух и более вычислительных блоков;

3.4 разрабатывает и исследует подходы к построению антенных устройств, в том числе с возможностью многолучевого сканирования, на основе оптических принципов. Подобный подход позволит создавать устройства, работающие в широкой полосе частот и способные изменять направление излучения без существенно изменения формы диаграммы направленности в широком угловом секторе. Многолучевые антенны позволяют получить увеличенную емкость системы связи и уменьшить стоимость на бит. Это достигается за счет оптимального использования имеющейся мощности передатчика посредством высокого коэффициента усиления антенны, реализуемого в данной точке пространства, и увеличения доступного спектра за счет повторного использования частот.

## **4 Управление**

4.1 Управление Лабораторией осуществляется в соответствии с Уставом ВГТУ и настоящим Положением.

4.2 Непосредственное руководство Лабораторией осуществляет начальник Лаборатории.

4.3 Назначение на должность и освобождение от должности начальника Лаборатории производится приказом ректора по представлению проректора по науке и инновациям.


4.4 Начальник Лаборатории:

4.4.1 руководит деятельностью Лаборатории в пределах предоставленных полномочий;

4.4.2 организует текущее и перспективное планирование деятельности Лаборатории;

4.4.3 контролирует выполнение плановых заданий;

4.4.4 осуществляет координацию деятельности работников Лаборатории, создает условия для их работы;

	ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ	ПСП 4.01-14-9-2024
	Положение о структурном подразделении	
	<b>Лаборатория помехоустойчивых систем связи и управления наземными и воздушными беспилотными роботизированными аппаратами</b>	

4.4.5 участвует в подборе и расстановке кадров, решении вопросов повышения квалификации работников, формировании структуры и штата Лаборатории;

4.4.6 организует и проводит учебно-методические (научно-методические) семинары (совещания, конференции) и иные мероприятия по вопросам внедрения достижений научных исследований по профилю деятельности Лаборатории;

4.4.7 координирует подготовку, рецензирование и издание учебно-методических, информационно-аналитических материалов по профилю деятельности Лаборатории;

4.4.8 координирует выполнение научной (научно-исследовательской и т. д.) работы по профилю деятельности Лаборатории;

4.4.9 обеспечивает своевременное составление установленной отчетной документации;

4.4.10 организует работу и взаимодействие Лаборатории с другими структурными подразделениями ВГТУ и заинтересованными организациями по вопросам разработки и внедрения результатов научных исследований по профилю деятельности Лаборатории в пределах предоставленных полномочий;

4.4.11 согласовывает договоры на обучение (переподготовку, повышение квалификации) специалистов по профилю деятельности Лаборатории;

4.4.12 обеспечивает меры по созданию благоприятных и безопасных условий труда, соблюдению требований правил по охране труда и пожарной безопасности;

4.5 На период отсутствия начальника Лаборатории исполнение его обязанностей может быть возложено в установленном порядке на одного из работников Лаборатории в установленном порядке.

4.6 Лаборатория осуществляет свою деятельность в соответствии с планом работы.


4.7 Лаборатория ведет документацию в соответствии с номенклатурой дел.

4.8 Контроль и проверка деятельности Лаборатория осуществляется на основе распорядительных документов ректора.

## 5 Взаимодействие

5.1 Для организации работы по основным направлениям деятельности Лаборатория взаимодействует со структурными подразделениями ВГТУ.

5.2 Порядок взаимодействия Лаборатории со структурными подразделениями ВГТУ определяется локальными нормативными актами и распорядительными документами ВГТУ.

	ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ	ПСП 4.01-14-9-2024
	Положение о структурном подразделении	
	<b>Лаборатория помехоустойчивых систем связи и управления наземными и воздушными беспилотными роботизированными аппаратами</b>	

## **6 Права**

6.1 Работники Лаборатории имеют право:

6.1.1 избирать и быть избранными в органы управления ВГТУ;

6.1.2 участвовать в конференциях, семинарах, совещаниях по направлению деятельности Лаборатории;

6.1.3 требовать предоставления информации в рамках своих трудовых обязанностей, необходимой для выполнения закрепленных функций;

6.1.4 осуществлять проверку, контроль в рамках своих трудовых обязанностей, необходимых для выполнения закрепленных функций;

6.1.5 обращаться с предложениями, жалобами, заявлениями, получать ответы на свои обращения;

6.1.6 на материальное и финансовое обеспечение своей профессиональной деятельности;

6.1.7 на реализацию других прав, предусмотренных трудовым законодательством Российской Федерации, Уставом ВГТУ и соответствующими должностными инструкциями.

6.2 Начальник Лаборатории имеет право:

6.2.1 в установленном порядке избирать и быть избранным в органы управления ВГТУ;

6.2.2 представлять руководству ВГТУ предложения о внесении изменений в штатное расписание, приеме, увольнении и перемещениях работников Лаборатории, их поощрении и наказании;

6.2.3 участвовать в обсуждении и решении вопросов, относящихся к деятельности ВГТУ;

6.2.4 участвовать в разработке и согласовании проектов инструкций, положений и других локальных нормативных и распорядительных документов по вопросам деятельности Лаборатории;

6.2.5 участвовать в установленном порядке в подготовке решений по вопросам финансового, кадрового, материально-технического обеспечения деятельности Лаборатории;

6.2.6 издавать обязательные для всех работников Лаборатории распоряжения и требовать отчета об их выполнении;


6.2.7 обжаловать приказы и распоряжения администрации ВГТУ в установленном законодательством Российской Федерации порядке.

## **7 Ответственность**

7.1 Начальник Лаборатории несет персональную ответственность:

7.1.1 за качество и своевременность выполнения возложенных настоящим Положением на Лабораторию задач и функций;

7.1.2 за выполнение плана работы Лаборатории по всем направлениям

	ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ	ПСП 4.01-14-9-2024
	Положение о структурном подразделении	
	<b>Лаборатория помехоустойчивых систем связи и управления наземными и воздушными беспилотными роботизированными аппаратами</b>	

деятельности;

7.1.3 за создание условий для эффективной работы своих подчиненных;

7.1.4 за соблюдение правил пожарной безопасности и требований охраны труда в Лаборатории.

7.2 Работник Лаборатории несет ответственность:

7.2.1 за ненадлежащее исполнение своих обязанностей, предусмотренных должностной инструкцией;


7.2.2 за нарушение Правил внутреннего распорядка ВГТУ;

7.2.3 за нарушение правил противопожарной безопасности и техники безопасности - в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации;

7.2.4 за правонарушения и преступления, совершенные в период осуществления своей деятельности, в соответствии с действующим гражданским, административным и уголовным законодательством Российской Федерации;

7.2.5 за причинение материального ущерба - в соответствии с действующим трудовым законодательством Российской Федерации.

7.3 Работники Лаборатории не вправе разглашать коммерческую, конфиденциальную информацию и персональные данные работников и обучающихся ВГТУ, ставшие им известными в связи с выполнением трудовых обязанностей.

 <b>ВГТУ</b>	ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ	ПСП 4.01-14-9-2024
	Положение о структурном подразделении	
	Лаборатория помехоустойчивых систем связи и управления наземными и воздушными беспилотными роботизированными аппаратами	

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ (ВИЗИРОВАНИЯ)

№ проекта: ПСП  
 ЛПССиУНиВБРА 1.0 от  
 19.04.2024

Группа документов: 35-09 Нормативные документы  
 ВГТУ(стандарты,положения,инструкции)

Версия проекта: 2

Состав:

Содержание:

Положение о лаборатории помехоустойчивых систем связи и управления наземными и воздушными беспилотными роботизированными аппаратами

Исполнитель: Сухочева А.В. – Начальник ОСПА УСР;


ФИО и должность	Виза	Дата	Подпись	Примечание
Башкиров А.В. - Проректор по науке и инновациям (Ректорат)	Согласен	22.04.2024 09:17		
Перевозчикова Л.С. - Проректор по развитию и аналитической работе (Ректорат)	Согласен	22.04.2024 08:52		
Рогова Н.В. - Начальник (Управление стратегического развития)	Согласен	22.04.2024 08:52		
Шемякина И.В. - Начальник (Управление правовой и кадровой работы)	Согласен	22.04.2024 12:24		
Чуфенева А.С. - Заместитель начальника отдела (Отдел финансового планирования)	Согласен	22.04.2024 16:39		

Подготовил: Сухочева Анжела Вячеславовна

(22.04.2024  
18:03:32)

Подтверждаю \_\_\_\_\_



	ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ	ПСП 4.01-14-9-2024
	Положение о структурном подразделении	
	<b>Лаборатория помехоустойчивых систем связи и управления наземными и воздушными беспилотными роботизированными аппаратами</b>	

### Лист регистрации изменений

Порядковый номер изменения	Раздел, пункт	Вид изменения (заменить, аннулировать, добавить)	Номер и дата приказа об изменении	Фамилия и инициалы, подпись лица, внесшего изменение	Дата внесения изменения