

Тематика научных исследований лаборатории ЗОАВИ на 2025-2030гг.*

(разработка и исследование методов, моделей, алгоритмов и средств, генерация технологий по сферам применения)

№ п/п	Научные исследования по сферам применения	Возможная роль студента (аспиранта) в проекте.	Степень готовности проекта
Кибербезопасность			
1	Технология полутоновой и бинарной «речевой подписи» для защиты бумажных и электронных документов от фальсификации и подделки.	Менеджер проекта	Высокая
2	Маскирование речевых сообщений (РС). Техническое (некриптографическое) закрытие речи в смартфонах и др. средствах речевой связи.	Аппаратчик Программист	Средняя
3	Защита голосовых интерфейсов систем речевого управления от атак речевых клонов.	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Низкая
4	Компьютерная аудио- и видео- стеганография. Цифровые водяные знаки и звуковые отпечатки (audio fingerprint). Скрытая передача речи в текстовых, видео- и аудиоданных.	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Средняя
5	Шумопонижение и восстановление искаженной помехами речи диктора через нейросетевую обработку изображений спектрограмм.	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Высокая
6	Обоснование выбора средств экспресс-защиты переговоров от перехвата в каналах голосовой связи и местах, изначально не предназначенных для этих целей. Организация защитных мероприятий.	Менеджер проекта	Средняя
7	Методика оценки защищенности закрытых переговоров в необорудованных местах, помещениях. Генерация речеподобных помех с заданными свойствами	Стажер-исследователь	Низкая
8	Противодействие комплексному использованию нарушителем аудио- и видеоканалов утечки информации. Предотвращение использования «молчаливого видения» (чтения по губам) и др.	Стажер-исследователь	Средняя
9	Установление факта подделок, фальсификации информации посредством клонирования речи	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Низкая
10	Деанонимизация сетевого пользователя по звуковому компьютерному отпечатку используемого компьютера	Программист	Низкая
11	Создание и применение аудиомаркеров для охраны чувствительных данных от несанкционированного доступа.	Менеджер проекта Программист	Высокая
12	Противодействие фальсификациям аудиовизуальной информации.	Менеджер проекта Программист	Средняя

13	Обеспечение безопасности телефонной связи в IP-сетях малых предприятий. Восстановление участков речи пропущенных IP пакетов	Программист Менеджер проекта	Средняя
14	Новые подходы к оценке защищенности речевой информации (РИ). Показатель речевой разборчивости (РР). Текущая и потенциальная РР. Вероятностная оценка речевой разборчивости	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Средняя
15	Объективные методы оценки РР. Метрики сравнения изображений спектрально-временных описаний оригинального и синтезированного речевого сигнала.	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Средняя
16	Тесты для оценки качества систем защиты речевой информации на основе реальной устной речи, произносимой в том числе в форсированном виде.	Стажер-исследователь	Низкая
17	Современные компьютерные технологии шумоочистки и реконструкции.	Менеджер проекта	Высокая
18	Разработка методов защиты видеоконференций и VoIP-соединений от перехвата и вмешательства.	Стажер-исследователь	Низкая
19	Использование стеганографии для скрытой передачи информации в аудио- и видеопотоках.	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Высокая
Цифровая идентификация личности			
1	Голосовая аутентификация с использованием персонифицированной информации о фазе речевого сигнала (РС) на вокализованных участках во временной и частотной областях	Стажер-исследователь	
2	Обнаружение факта разговорного общения с высоко естественным голосовым роботом по смартфону, телефону в реальном времени (технология типа «green head plus»)	Аппаратчик Программист	Низкая
3	Бесконтактные анализаторы психоэмоционального состояния операторов АСУ ТП значимых объектов критической информационной инфраструктуры по параметрам голоса и вибро- изображения лица.	Аппаратчик Программист	
4	Внедрение биометрических признаков пользователя мобильного банкинга в параметры речеподобных сигналов (для передачи в голосовом канале связи в процессе разговора с сотрудником банка с целью подтверждения личности клиента)	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Высокая
5	Контактно-разностная голосовая идентификация личности (выявление персональных признаков в произнесенной парольной фразе, одновременно обрабатываемой и фиксируемой по 2-м каналам: «рот-микрофон» и «гортань-датчик на запястье»)	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Средняя
6	Представление биометрических признаков пользователя в качестве изображений спектрограмм формируемых речеподобных сигналов для их передачи по каналам речевой связи с последующим извлечением и сравнением с эталоном на приемном конце.	Менеджер проекта	Высокая
7	Разработка биометрических систем на основе новых принципов обработки аудио- и видеоданных (распознавание голоса, лица, жестов).	Стажер-исследователь	Низкая

8	Методы защиты биометрических данных дистанционного пользователя защищенного информационного ресурса от подделки и копирования.	Программист Менеджер проекта	Средняя
9	Исследование устойчивости систем цифровой идентификации к атакам (например, поддельные голосовые или видеозаписи).	Программист Менеджер проекта	Низкая
10	Разработка алгоритмов верификации личности, работающих в реальном масштабе времени.	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Низкая
11	Этические и правовые аспекты использования аудиовизуальных данных для идентификации.	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Низкая
Медицина и здравоохранение			
1	Технология сенсорного замещения (преобразует визуальную информацию в звуковые сигналы с нужными параметрами, помогая слепым и слабовидящим людям "видеть" через слух.	Менеджер проекта	Высокая
2	Речевые нейропротезы (устройства, которые помогают людям с нарушениями речи восстановить способность к коммуникации. Они интерпретируют сигналы мозга, мышечной активности и параметры других биологических сигналов, преобразуя их в речь или текст.	Стажер-исследователь	Низкая
3	Улучшенные голосообразующие аппараты (помогают людям с нарушениями речи или полной её потерей воспроизводить звуки и общаться. Особенно полезны для пациентов, у которых удалены голосовые связки.	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Средняя
4	Акустический анализ физиологических сигналов в медицине на основе обработки их графических образов	Стажер-исследователь	Низкая
5	Бесконтактные анализаторы психоэмоционального состояния операторов систем управления значимых объектов критической информационной инфраструктуры.	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Средняя
6	Выявление акустических признаков заболевания по параметрам речи, кашля, дыхания с использованием нейросетевой обработки изображений спектрограмм.	Стажер-исследователь	Низкая
7	Разработка систем автоматической диагностики на основе аудио- и видеоданных пациента	Стажер-исследователь	Низкая
8	Обработка и анализ медицинских аудиовизуальных данных (например, записи операций, ультразвуковые исследования, эндоскопия)	Стажер-исследователь	Низкая
9	Защита конфиденциальных медицинских данных (например, видеозаписей пациентов, аудиозаписей консультаций).	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Средняя
10	Использование аудиовизуальных технологий для реабилитации и обучения медицинского персонала.	Стажер-исследователь	Низкая
11	Применение ИИ для анализа медицинских изображений и звуковых сигналов (например, распознавание патологий).	Стажер-исследователь	Низкая

Связь и коммуникации			
1	Генерация тестовых речеподобных сигналов для оценки качества каналов речевой связи и их защиты от несанкционированного доступа.	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Высокая
2	Супернизкоскоростное кодирование речевого сигнала (РС) через сжатие-восстановление изображений его спектрограмм.	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Высокая
3	Широкодиапазонный аудиокодек на основе одной модели РП.	Менеджер проекта	Высокая
4	Голосовые роботы и речевые клоны для контакт-центров финансовых организаций.	Менеджер проекта	Средняя
5	Восстановление участков речи в пропущенных IP пакетов.	Менеджер проекта	Средняя
6	Аудиомаркеры для охраны авторских прав мультимедийного контента, передаваемого в инфо-телекоммуникационной среде	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Высокая
7	Чтение и озвучивание текста по движениям губ диктора на «молчаливых» видеокадрах.	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Средняя
8	Исследование методов повышения устойчивости аудиовизуальных данных к искажениям и шумам	Стажер-исследователь	Низкая
9	Разработка методов сжатия данных с сохранением критически важной информации	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Средняя
10	Оценка эффективности систем видеонаблюдения с интеллектуальной обработкой данных (например, распознавание объектов, событий, аномалий)	Стажер-исследователь	Низкая
11	Интеграция аудиовизуальных технологий в системы "умного дома" и "умного города".	Стажер-исследователь	Низкая
12	Использование аудиовизуальных данных для автоматизации процессов управления (например, распознавание речи для голосового управления)	Стажер-исследователь	Низкая
13	Сжатие и передача аудиовизуальных данных с минимальными потерями качества.	Менеджер проекта	Средняя
14	Оптимизация потоковой передачи мультимедийных данных в условиях ограниченной пропускной способности.	Стажер-исследователь	Низкая
15	Исследование методов повышения качества аудио- и видеосигналов в условиях шума и помех	Менеджер проекта	Средняя
Системы управления			
1	Совершенствование систем распознавания речи в условиях мешающих факторов	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Низкая
2	Разработка интеллектуальных систем обработки аудиовизуальных данных для робототехники и автономных систем	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Низкая

3	Исследование методов интеграции аудиовизуальных данных в системы управления транспортными средствами (распознавание дорожных знаков, жестов, голосовых команд)	Стажер-исследователь	Низкая
4	Разработка систем автоматического принятия решений на основе анализа аудио- и видеоданных	Стажер-исследователь	Низкая
5	Исследование методов защиты аудиовизуальных данных в промышленных системах управления	Стажер-исследователь	Низкая
Общетеоретические вопросы защиты и обработки аудиовизуальной информации			
1	Образный анализ-синтез речевых и речеподобных сигналов в интеллектуальных системах	Математик Стажер-исследователь	Высокая
2	Концептуальная модель системы образного анализа - синтеза речи. Основные модули речепреобразования.	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Высокая
3	Визуализация фонетической функции профессора Пирогова А.А. и усовершенствование механизма слухового восприятия речи.	Математик Стажер-исследователь	Средняя
4	Синтез речеподобных сигналов с заданными свойствами по изображению спектрограммы с использованием технологии «изображение в звук» (инверсия спектрограмм).	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Высокая
5	Реконструкция гармонической и формантной структуры искаженных речевых сообщений.	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Средняя
6	Совершенствование существующих подходов к распознаванию речи за счет использования фонетической функции Пирогова А.А. и образов узкополосных спектрограмм диктора в сформированной персональной образной БД.	Математик Стажер-исследователь	Низкая
7	Мониторинг, визуализация и сонификация киберфизических систем	Менеджер проекта Стажер-исследователь	Низкая
8	Оценка информативности фазовых компонент речевого сигнала. Взаимосвязь амплитудного и фазового спектров речи	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Средняя
9	Математические модели в цифровой обработке и защите речевой информации	Математик	Низкая
10	Разработка математических моделей для обработки и анализа аудио- и видеоданных	Математик	Низкая
11	Исследование психоакустических и психовизуальных аспектов восприятия аудиовизуальной информации	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Низкая
12	Исследование этических и правовых аспектов обработки и защиты аудиовизуальных данных	Менеджер проекта	Низкая
13	Обоснование выбора графического описания РС. Спектрально-временные развертки	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Средняя
14	Декомпозиция речевых сигналов во временной и частотной областях анализа	Математик	Средняя

15	Особенности применения технологий виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR) для защиты и обработки аудиовизуальной информации	Математик	Низкая
17	Исследование влияния аудиовизуальных технологий на когнитивные процессы и поведение человека.	Стажер-исследователь Менеджер проекта	Низкая

* для размещения на сайте в целях информирования студентов по практической подготовке, а также тех, кто будет выбирать темы будущих ВКР.

Желательные требования к студентам,

которые будут заниматься научными исследованиями в лаборатории защиты и обработки аудиовизуальной информации. Они могут варьироваться в зависимости от уровня подготовки (бакалавры, магистры, аспиранты) и специфики темы исследования. Тем не менее, можно выделить общие требования, которые будут актуальны для большинства направлений:

1. Базовые знания и навыки

- «Программирование»: Знание языков программирования, таких как Python, C++, MATLAB, или других, используемых для обработки данных и разработки алгоритмов.
- «Математическая подготовка»: Понимание основ математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей, статистики и дискретной математики.
- «Обработка сигналов»: Базовые знания в области цифровой обработки сигналов (ЦОС) и изображений (ЦОИ), включая фильтрацию, преобразование Фурье, вейвлет-анализ и т.д.
- «Основы кибербезопасности»: Понимание принципов защиты информации, криптографии, стеганографии и методов противодействия атакам.
- «Работа с данными»: Умение работать с большими объемами данных, включая аудио- и видеозаписи, изображения и другие мультимедийные форматы.

2. Специализированные знания (в зависимости от темы)

- «Для кибербезопасности»: Знание методов анализа уязвимостей, рисков, сетевых протоколов, принципов работы с системами обнаружения вторжений.
- «Для цифровой идентификации»: Опыт работы с биометрическими системами, машинным обучением и нейронными сетями.
- «Для медицины»: Базовые знания в области медицинской визуализации, обработки медицинских данных и понимание специфики медицинских стандартов.
- «Для связи и коммуникаций»: Знание принципов передачи/хранения данных, сжатия информации (кодеков) и работы с сетевыми технологиями.
- «Для систем управления»: Опыт работы с системами реального времени, IoT-устройствами и алгоритмами автоматического управления.

3. Личные качества

- «Аналитическое мышление»: Способность анализировать сложные задачи и находить эффективные решения.
- «Усидчивость и внимание к деталям»: Работа с аудиовизуальными данными часто требует тщательного анализа и обработки.

- «Креативность»: Умение предлагать нестандартные подходы к решению задач.
- «Командная работа»: Готовность работать в коллективе, участвовать в обсуждениях и делиться идеями.
- «Самообучение»: Способность быстро осваивать новые технологии, инструменты и методы.

4. Практические навыки

- «Работа с инструментами»: Опыт использования программного обеспечения для обработки аудио- и видеоданных (например, Adobe Audition, Audacity, OpenCV, FFmpeg).
- «Машинное обучение»: Знание библиотек для машинного обучения (TensorFlow, PyTorch, scikit-learn) и опыт работы с нейронными сетями.
- «Обработка изображений и звука»: Умение работать с библиотеками для обработки изображений (OpenCV, PIL) и звука (librosa, pydub).
- «Работа с базами данных»: Навыки работы с SQL и NoSQL базами данных для хранения и анализа мультимедийных данных.

5. Дополнительные требования

- «Английский язык»: Умение читать и понимать научные статьи, документацию и технические материалы на английском языке.
- «Научная деятельность»: Опыт написания научных статей, участия в конференциях или выполнения исследовательских проектов будет преимуществом.
- «Соблюдение сроков»: Умение планировать время и выполнять задачи в установленные сроки.

6. Примеры задач для студентов

- «Бакалавры»: Изучение базовых методов обработки аудио- и видеоданных, написание простых алгоритмов для фильтрации или анализа.
- «Магистры»: Разработка более сложных алгоритмов, участие в исследованиях по защите данных или созданию биометрических систем.
- «Аспиранты»: Проведение самостоятельных исследований, публикация статей, разработка новых методов и технологий.

7. Ожидаемые результаты

- Умение применять теоретические знания на практике.
- Навыки работы с современными инструментами и технологиями.
- Способность решать реальные задачи в области защиты и обработки аудиовизуальной информации.
- Готовность к дальнейшей научной или профессиональной деятельности в этой области.

Эти требования могут быть адаптированы в зависимости от конкретных задач лаборатории для студентов, а также уровня их подготовки. Главное – желание вместе работать, создавать и творить.