**Направления НИР для студентов ВШПФиКТ направлений**

**«Радиотехника» и профиля «Системы мобильной связи»**

|  | **Направления НИР** | **Руководители направлений** | **Предприятие-партнер** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1. Реализация алгоритмов обработки сигналов спутниковых навигационных систем: позиционирование со стандартной точностью, двухчастотная обработка, двухканальная обработка (RTK), применение дополнительных датчиков, борьба со спуфингом (контроль целостности поля, применение антенных решёток), реализация спуфинга.  2. Внедрение технологии LDM в стандарт спутникового цифрового вещания DVB-S2(X). Разработка имитационной модели, включающей в себя учёт усилителей мощности.  3. Разработка сигналов для осуществления высокоскоростной надёжной гидроаккустической связи между подводными объектами.  4. Разработка новых сигнально-кодовых конструкций для систем мобильной связи 6G: сигналы с управляемой одномерной и двумерной интерференцией, подоптимальные алгоритмы демодуляции, постановка и решение оптимизационной задачи на форму импульса сигналов.  5. Реализация алгоритмов формирования и обработки сигналов на платформе SDR. | Гельгор Александр Леонидович  a\_gelgor@mail.ru  2 уч. корп., 470а ауд. | ООО «Специальный Технологический Центр»  University of the Basque Country (UPV/EHU), Spain  АО Концерн МПО «Гидроприбор»  АО Концерн «Океанприбор»  University College London, UK  Минобрнауки |
|  | 1. Спектры сигналов, применяемых в телекоммуникационных системах.  2. Высокоскоростная передача информации по телекоммуникационным каналам | Макаров Сергей Борисович  makarov@cee.spbstu.ru  2 уч. корп., 455 ауд. |  |
|  | 1. Радиопередающие устройства систем связи и навигации  2. Гидроакустические передающие устройства  3. Устройства беспроводной передачи энергии для подзарядки беспилотных транспортных средств  4. Системы распределенного электропитания радиоэлектронной аппаратуры  5. Цифровые устройства управления радиопередатчиками. | Сороцкий Владимир Александрович  sorotsky@mail.spbstu.ru  Зудов Роман Игоревич  [rzudov@spbstu.ru](mailto:rzudov@spbstu.ru)  НИК, Г3.28. | АО «Океанприбор»  АО «РИМР»  АО «РИРВ»  АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» |
|  | 1. Реализация в FPGA/видеокартах алгоритмов обработки сигналов беспроводных высокоскоростных систем передачи данных (VSAT, DVB-S2/S2x, 4/5G).  2. Разработка и реализация в FPGA/ASIC высокопроизводительных декодеров помехоустойчивых кодов для систем DVB-S2/S2x, 400G Ethernet, 5G.  3. Разработка, исследование и реализация алгоритмов приема многочастотных FTN (SEFDM) сигналов для сотовых систем связи.  4. Определение местоположения источников радиоизлучения при помощи спутников-ретрансляторов на геостационарной орбите  5. Методы и алгоритмы синхронизации, демодуляции, адаптивной и пространственной обработки сигналов в современных системах связи  и радиотехнических системах  6. Исследование влияния нелинейности усилителя мощности на помехоустойчивость приема сигналов-кандидатов для использования в 5G. | Рашич Андрей Валерьевич  rashich@cee.spbstu.ru  2 уч. корп., 470а ауд. | Минобрнауки  ООО «Новые технологии телекоммуникаций» |
|  | 1. Разработка элементов сенсорных сетей.  2. Разработка и реализация алгоритмов работы интеллектуальных датчиков сенсорных сетей с целью снижения энергопотребления.  3. Разработка модема на базе компонентов отечественного производства. | Груздев Александр Станиславович  gruzdev@cee.spbstu.ru  Тетерин Павел Сергеевич  korvin\_kori@bk.ru  2 уч. корп., 343, 470а ауд. | АО «ОДК-Климов» |
|  | 1. Приём и обработка спутниковой информации  2. Системы и методы обработки речевых и музыкальных сообщений  3. Оценка параметров сигналов  4. Обнаружение и различение сигналов в условиях априорной неопределённости | Попов Евгений Александрович  popov@spbstu.ru  ауд. 357 2 уч. корп. | ООО «СТЦ»  НПТ «НТТ»  РКЦ «Прогресс»  «КВАНТ»  «Центр речевых технологий» |
|  | 1. Исследование воздействия радиочастотных помех на работу системы охраны картин ISIS.  2. Исследования влияния грозовых разрядов на системы охранной сигнализации использующие протяженные линии связи. | Богданов Алексей Валентинович |  |
|  | 1. Оптимальный прием сигналов (Прием в целом, алгоритм Витерби).  2. Повышение помехоустойчивости приема OFDM сигналов (использование спектрально-эффективных сигналов). | Марков Алексей Михайлович  markov@cee.spbstu.ru  2 уч. корп., 470а ауд.,  (вторник, 15:00) | ООО «Специальный Технологический Центр» |
|  | 1. Принципы построения СВЧ модулей систем космической связи. Использование элементов микроэлектромеханических систем в СВЧ модулях.  2. Практика серийного изготовления СВЧ блоков диапазона десятки ГГц с использованием новых наноматериалов.  3. Построение СВЧ модулей на основе дискретных элементов.  Влияние технологических факторов на параметры интегральных схем и СВЧ моделей на их основе.  4. Технология монтажа микроплат в корпусах многофункциональных модулей. | Квашенкина Ольга Евгеньевна  kvol.spbspu@gmail.com |  |
|  | 1. Метеорная радиосвязь:  Моделирование, разработка и реализация на SDR-платформе эффективных схем модуляции.  *Ключевые слова: Matlab, C++, HackRF One, Windows/Linux.*  2. Сверхширокополосные сигналы (СШП):  Разработка, исследование и реализация алгоритмов, новых схемотехнических решений.  *Ключевые слова: Схемотехника, диоды с накоплением заряда, микроконтроллеры, Си/С++.*  3. Спектрально-эффективные сигналы для сетей 5-6G: Синтез сигнально-кодовых конструкций для перспективных сетей доступа на основе оптимальных сигналов, в том числе FTN.  Реализация алгоритмов формирования, приёма и обработки сигналов 5-6G, в том числе на основе методов машинного обучения.  Реализация алгоритмов формирования и приема одночастотных и многочастотных SEFDM-сигналов на SDR-платформе. Разработка прототипов одночастотных и многочастотных модемов на основе SDR National Instruments. Разработка универсального интерфейса модема для работы с SDR HackRF One.  *Ключевые слова: Matlab/Python, алгоритмы, HackRF One, NI USRP, С/С++.*  4. Разработка аппаратного стенда эмуляции каналов радиосвязи на физическом уровне:  *Ключевые слова: Схемотехника, микроконтроллеры, имитатор.*  5. Системы автоматической идентификации судов:  Разработка модели MATLAB для формирования и обработки сигналов АИС.  Разработка универсального имитатора сигналов на базе SDR платформы NI USRP2920.  Разработка собственного pcb решения модема на базе АИС.  Работа с наноспутниковой платформой и полезной нагрузкой.  Работа со станцией приёма и обработки спутниковых сигналов, установление сеансов связи с космическими аппаратами, приём данных с микроспутниковых платформ.  *Ключевые слова: Схемотехника, микроконтроллеры, SDR, С/С++, Matlab.* | Завьялов Сергей Викторович  НИК, Г.3.50  (понедельник, среда, пятница. с 09-00 до 11-00)  zavyalov\_sv@spbstu.ru  Лавренюк Илья Игоревич  НИК, Г.3.50  (с 14-00 до 16-00)  lavrenyuk\_i@spbstu.ru  Овсянникова Анна Сергеевна  ovsyannikova\_as@spbstu.ru  Волвенко Сергей Валентинович  volk@cee.spbstu.ru | Минобрнауки  АО «ОДК-Климов»  ООО «Специальный Технологический Центр»  ЦНИИ Электроприбор  Tampere University  Федеральный институт исследований и испытаний материалов. Берлин, Германия |
|  | 1) Широкополосные приёмные и передающие устройства с диапазонами рабочих частот от единиц кГц до 90 ГГц.  2) Многоканальные синхронные приемники для задач по определению местоположения источников сигналов.  3) Усилители мощности на основе GaAs, GaN и LDMOS с частотным диапазоном до 40 ГГц и более и выходной мощностью до 300 Вт и выше, а также системы цифровых предыскажений для задач усиления сложно-модулированных цифровых сигналов.  4) Синтезаторы частоты с высоким быстродействием и низким уровнем фазовых шумов.  5) Широкополосные устройства аналогово-цифровой обработки сигналов для построения активных фазированных антенных решеток (АФАР), радиопеленгации и других специальных применений.  6) Современная элементная база ВЧ и СВЧ диапазонов частот на основе MMIC, выполненных по GaAs и GaN техпроцессам, включающая такие элементы как усилители, смесители, переключатели, ограничители мощности и т.п.  7) Цифровая обработка сигналов и разработка аппаратной части цифровых платформ. Разработка вычислительных алгоритмов ЦОС на основе FPGA, DSP, CPU.  8) Высокоточное измерительное оборудование – анализаторы спектра, измерители фазовых шумов, измерители АЧХ. | Матвеев Юрий Александрович  НИК, Г.3.12  matveev.rf@gmail.com  Волвенко Сергей Валентинович  volk@cee.spbstu.ru | ООО «Специальный Технологический Центр» |
|  | 1) Компьютерное зрение и обработка изображений  1.1 Обнаружение и распознавание объектов (наземные, космические и др.) на видео   * Классические подходы; * Нейросетевые (НС) подходы.   1.2 Сопровождение одного или нескольких объектов (наземные, космические) на видео   * Классические подходы; * Нейросетевые (НС) подходы.   1.3 Повышение разрешения изображения (последовательности изображений).  1.4 Привязка аэрофотоснимков к карте.  1.5 Сегментация аэрофотоснимков (дороги, лес, трава, песок, земля, снег, облака, здания).  1.6 Фильтрация аэрофотоснимков на основе нейросетевых подходов.  1.7 Поиск особых точек и признаков на аэрофотоснимках.  2) Обработка медицинских изображений  2.1 Классификация эндоскопических изображений.  2.2 Сегментация эндоскопических изображений.  2.3 Классификация КТ изображений.  2.4 Сегментация КТ изображений.  3) Применение методов машинного обучения для цифровой обработки сигналов.  3.1 Применение НС для обработки многочастотных сигналов (SEFDM).  3.2 Реализация НС алгоритмов приёма на SDR платформе.  3.3 Классификация ЭКГ сигналов.  Ключевые слова: Цифровая обработка изображений, компьютерное зрение, машинное обучение, глубокое обучение, цифровая обработка сигналов, многочастотные сигналы, Matlab, Python, C++. | Павлов Виталий Александрович  НИК, Г.3.12, Г.3.50  *Расписание:*  Понедельник, Вторник, Четверг, Пятница с 16-30 до 18-00.  *MS Teams:* pavlov\_va@spbstu.ru (Павлов Виталий Александрович)  *Почта:* pavlov.va.spbstu@gmail.com  Волвенко Сергей Валентинович | ООО «Специальный Технологический Центр» (Санкт-Петербург, Россия)  ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия)  АО «Научно-исследовательский институт телевидения» (Санкт-Петербург, Россия)  «Федеральный институт исследований и испытаний материалов» (Берлин, Германия) |
|  | 1. Элементы фазированных антенных решеток: системы излучателей, управляемые фазовращатели.  2. Электромагнитные свойства систем на основе феррит-диэлектрического волновода.  3. Щелевые антенные решетки с электрически управляемой аппертурой.  4. Изучение электродинамических свойств метаматериалов. | Черепанов Андрей Сергеевич  ascherspb@mail.ru  Сочава Александр Андреевич  sochava@mail.ru  2 уч. корп., 263 ауд. | ОАО «Завод Магнетон» |
|  | 1. Прикладные аспекты теории колебаний.  2. Специальные вопросы стохастической динамики (теория динамического хаоса).  3. Распространение радиоволн в средах со случайными неоднородностями.  4. Прикладные аспекты теории упругости в криволинейных волноведущих структурах. | Грешневиков Константин Владимирович,  2 уч. корп., 263 ауд.  kgreshnevikov@yandex.ru |  |
|  | 1. Компоненты современной радиофотоники, исследование характеристик.  2. Сверхширокополосные радиофотонные диаграммоформирующие схемы для СВЧ фазированных антенных решеток.  3. Передача опорных аналоговых широкополосных СВЧ сигналов по волоконно-оптическим линиям.  4. Радиофотонные измерители мгновенной частоты радиосигналов.  5. Когерентные оптические процессоры (моделирование в специализированном пакете GLAD).  6. Обработка ЛЧМ сигналов в акустооптическом процессоре (моделирование в среде MATLAB). | Лавров Александр Петрович  a.lavrov08@mail.ru  Иванов Сергей Иванович  serg.i.ivanov@mail.ru  2 уч. корп., 262 ауд. | ОАО «НИИ «Вектор»  ИПА РАН |
|  | 1. Повышение точности определения местоположения источников радиоизлучения в задачах спутниковой геолокации  2. Повышение точности определения местоположения источников радиоизлучения в задачах наземного радиомониторинга  3. Радиосистемы охраны периметра | Варгаузин Виктор Анатольевич  var@mail.spbstu.ru | ООО «Специальный Технологический Центр»  ООО «АСХ» |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1. Разработка бортовых малошумящих электрически перестраиваемых твердотельных генераторов колебаний сантиметрового диапазона волн  2. Построение измерительной системы для исследования входных и выходных характеристик транзисторных СВЧ усилителей мощности.  3. Исследование и разработка перестраиваемых в сверхшироком диапазоне полосовых фильтров СВЧ для систем радиомониторинга | Малышев Виктор Михайлович  [uhmal@mail.ru](https://e.mail.ru/compose/?mailto=mailto%3auhmal@mail.ru)  2 уч. корп., ауд.456  Никитин Александр Борисович,  [nikitin@mail.spbstu.ru](https://e.mail.ru/compose/?mailto=mailto%3anikitin@mail.spbstu.ru)  2 уч. корп., ауд.250 | ООО «Специальный Технологический Центр» |
|  | 1. Повышение точности формирования навигационного сигнала в системе «Лоран-С» на основе цифрового метода с реализацией на ПЛИС.  2. Передача навигационной информации для спутниковых РНС по каналу наземной системы «Лоран-С».  3. Реализация устройств следящего питания на ПЛИС.  4. Реализация устройств следящего питания на специальных микроконтроллерах.  5. Реализация модуляторов для усилителей мощности ВЧ диапазона.  6. Исследование влияния искажений в ключевом усилителе мощности на достоверность передачи информации. | Уланов Анатолий Михайлович  ulan-bator-1955@mail.ru | ОАО «Океанприбор»  ОАО «РИМР»  ОАО «ОНИИП» |
|  | 1. Разработка и реализация алгоритмов определения местоположения источников радиоизлучения в спутниковых и наземных системах  2. Разработка имитаторов сигналов группировок космических аппаратов глобальных спутниковых навигационных систем, в том числе с целью применения в локальных навигационных системах.  3. Повышение точности определения направлений на источники радиоизлучения на основе методов сверхразрешения.  4. Повышение эффективности методов приема и обработки сигналов, основанных на использовании адаптивных антенных решеток. | Щербинина Елизавета Альбертовна  lizspbstyle@gmail.com  Попов Евгений Николаевич  evgeniy.retс@gmail.com | ООО «Специальный Технологический Центр» |