От Редакции

Настоящий выпуск посвящен работам Фрязинского филиала Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук

РАБОТЫ ФИРЭ ИМ. В.А. КОТЕЛЬНИКОВА РАН ПО РАДИОЛОКАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Назаров Л.Е., Смирнов В.М.

Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Фрязинский филиал, http://fire.relarn.ru
Фрязино 141190, Московская область, Российская Федерация

Поступила в редакцию 23.04.2019, принята 26.04.2019
Представлена действительным членом РАЕН В.В. Колесовым

Представлена информация о публикации ряда работ ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН по радиолокации и информационным технологиям, посвященной 160-летию дня рождения выдающегося русского ученого, изобретателя радио Александра Степановича Попова (1859-1905 г.г.). Подборка публикаций представляет неизбежно ограниченный круг работ, проводмых в ФИРЭ по данной тематике, однако, их разнообразие и уровень она отражает.

Ключевые слова: радиолокация, радиозондирование планет, радиофизические технологии, информационные технологии

PACS 01.10 VF

В 2019 году исполняется 160 лет со дня рождения выдающегося русского ученого, изобретателя радио Александра Степановича Попова (1859-1905 г.г.). Создание и публичная демонстрация А.С. Поповым системы беспроводной радиосвязи 7 мая 1895 г. положили начало зарождению и развитию многих совершенно новых идей и научных направлений по теории и методам передачи и обработке информации, по радиолокации, по исследованию радиоканалов передачи, по радиофизическим методам дистанционного зондирования земной поверхности, по радиофизическим технологиям исследований планет и Солнца. Каждое из этих направлений включает сложный самостоятельный комплекс научных и технических проблем, решения которых являются актуальными для настоящего времени при создании наземных и спутниковых систем связи на основе развитых математических теорий; при разработке и создании радиолокационных систем, в частности, систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и систем радиофизических исследований планет Солнечной системы; при развитии информационных технологий. Структурный облик этих систем реализует подход комплексирования и объединения ряда функциональных составляющих подсистем различного назначения и уровня - передача информации в цифровом формате с использованием методов помехозащиты; архивирование, хранение и обработки информации; адаптивность с целью снижения искажающего влияния каналов передачи различной физической природы; технологии зондирования и методик тематической обработки данных ДЗЗ и радиофизических исследований планет; программно-аппаратная реализация систем, др.

Деятельность подразделений радиотехнического направления ФИРЭ им. В. А. Котельникова РАН с момента его образования и по настоящее время тесно связана с решением этих комплексных проблем. Проводимые в настоящее время научные радиотехнические исследования базируются на фундаментальных работах сотрудников Института, которые концептуально формировали, возглавляли и координировали соответствующие тематические направления (В.А. Котельников, Н.А. Арманд, Г.М. Петров, А.Е. Башаринов, А.М. Шутко, В.М. Поляков, А.В. Соколов, О.И. Яковлев, А.Г. Павельев, Н.А. Савич, В.А. Андрианов, Ю.Г. Тищенко и многие другие).

В настоящем выпуске журнала представлены работы сотрудников ФИРЭ, научная деятельность которых связана с обозначенной радиотехнической тематикой.

Радиолокация и радиозондирование планет является важным и базовым направлением, развиваемым в ФИРЭ. В выпуске это направление представлено двумя работами.

В статье Гаврика А.Л. с соавторами сформулирован ряд задач по тематике радиозатменных экспериментов в планируемой миссии «Венера-Д», в частности, изучение распространения волновых процессов из атмосферы в ионосферу планеты Венера.

В статье Юшковой О.В. с соавторами сформулированы задачи по бистатической радиолокации Луны с борта космического аппарата с целью изучения физических параметров ее поверхности и подповерхностной структуры грунта.

ДЗЗ - традиционное и в то же время ключевое направление исследований ФИРЭ. Одна из его

ветвей - активное и пассивное зондирование земных покровов - представлена в выпуске статьями, в которых приведены результаты исследований самых значимых для человеческого существования сред - растительные и снежные покровы, водная среда, а также мониторинг районов чрезвычайных ситуаций.

В работе Родионовой Н.В. изложены результаты применения радарных данных спутника Sentinel-1 для определения сезонного состояния почвенных покровов. Показана возможность идентификации талых и мерзлых почв Аляски в верхнем 5 см слое, что подтверждается данными наземных станций.

Особенности сезонных вариаций радиофизических свойств растительных покровов Забайкалья по данным космического поляриметрического радара PALSAR, включая отражательные свойства деревьев и доминирующие механизмы рассеяния зондирующего сигнала элементами крон и стволов, изучены в статье Захаровой Л.Н. и Захарова А.И. Показано существенное влияние сезонных вариаций температуры воздуха на уровень отражения сигнала и характер доминирующего механизма рассеяния, что должно учитываться при построении автоматизированных алгоритмов классификации типов бореальных лесов и оценки их биофизических параметров.

Возможности фазовых методов, составляющих основу радиолокационной интерферометрии, для мониторинга районов чрезвычайных ситуаций раскрываются в статье Захарова А.И. и Захаровой Л.Н. на примере обработки радарных снимков оползневого берегового склона реки Бурея со спутника Sentinel-1.

В работе Голунова В.А. приведены результаты теоретических и экспериментальных радиофизических исследований особенностей объемного рассеяния и формирования теплового излучения в сухом слоистом снеге.

В работе Евтихова М.Г. и Арзамасцевой Г.В. разработаны алгоритмы для расчетов зависимостей коэффициентов отражения и пропускания свободных пластин, которые применены в L-диапазоне для квазианизотропного льда.

Научное направление, связанное с информационными технологиями и развиваемое в ФИРЭ, определяет создание и развитие теории и методов передачи информации по каналам различной физической природы, с развитием методов обработки, хранения и архивирования информации, включая изображения данных ДЗЗ в цифровом формате, с созданием математических моделей и специализированного программного обеспечения, реализующего разработанные вычислительные алгоритмы. В выпуске это направление представлено работой Кокошкина А.В. с соавторами (приведены результаты по разработке и компьютерному моделированию алгоритма интерполяции для решения задачи достижения сверхразрешения изображений в цифровом формате) и работами Назарова Л.Е. с соавторами (приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований радиолиний спутниковых систем относительно оценивания энергетических потерь за счет влияния замираний сигналов (сцинтилляции) и за счет влияния ионосферы Земли как дисперсионной среды по отношению к распространению сигналов в свободном пространстве).

Назаров Лев Евгеньевич
д.ф.-м.н., с.н.с.
ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН
Фрязино 141190, Моск. обл., Россия
levnaz2018@mail.ru

Смирнов Владимир Михайлович
д.ф.-м.н., с.н.с.
ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН
Фрязино 141190, Моск. обл., Россия
vsmirnov@sunclass.ire.rssi.ru.

RESEARCH IN THE FRYAZINO BRANCH OF THE KOTELNIKOV INSTITUTE OF RAS ON RADIOLOCATION AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Lev E. Nazarov, Vladimir M. Smirnov
Kotelnikov Institute of Radioengineering and Electronics of RAS, Fryazino branch, http://fire.relarn.ru
Fryazino 141190, Moscow region, Russian Federation
levnaz2018@mail.ru, vsmirnov@sunclass.ire.rssi.ru

Abstract. **The information on the publication of a number of works in the Fryazino branch of the Kotelnikov Institute (FIRE) of RAS on Radiolocation and Information Technologies, dedicated to the 160th anniversary of the birth of the outstanding Russian scientist, inventor of the radio Alexander S. Popov (1859-1905). A selection of publications presents inevitably to the limited range of work carried out in FIRE on this topics, however, it reflects their diversity and level.**

Keywords: **radar, radio sounding of planets, radiophysical technologies, information technologies**
PACS 01.10 VF
Received 23.04.2019, accepted 26.04.2019
RENSIT, 2019, 11(1):3-4 **DOI: 10.17725/rensit.2019.11.003**