

Секция «Теоретические и прикладные задачи дистанционного зондирования Земли»

Разработка программно-аппаратного комплекса для изучения принципов космической радиосвязи, радиоастрономии и планетарной радиолокации

Научный руководитель – Кренев Александр Николаевич

Матасов Никита Александрович

Студент (бакалавр)

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль, Россия

E-mail: matasov44@gmail.com

Программно-аппаратный комплекс предназначен для изучения принципов космической радиосвязи, радиоастрономии и планетарной радиолокации с возможностью проведения дистанционного обучения и инженерных соревнований и конкурсов с автоматической фиксацией результатов.

Область применения - дистанционная система образования в сферах:

- прикладная радиотехника;
- радиосвязь;
- беспилотная авиация;
- космическая связь
- радиоастрономия
- планетарная радиолокация
- пеленгация и сопровождение наземных, воздушных и космических источников радиосигнала.

Компоненты систем космической радиосвязи, радиоастрономических наблюдений и планетарной радиолокации будут проектироваться и изготавливаться специалистами команды исполнителя проекта. Научная новизна заключается в применении излучаемых радиосигналов с дополнительной поляризационной модуляцией и полной поляризационной обработкой принимаемых радиосигналов в этих подсистемах. Применение таких сигналов в системе космической радиосвязи позволит улучшить качество радиосвязи за счет уменьшения собственных шумов приемных устройств таких сигналов и увеличить в 2 раза количество передаваемой информации за счет независимой информационной модуляции поляризационной и аргументальной части передаваемого радиосигнала. Также это даст возможность проводить исследования поляризационных характеристик реальных космических каналов радиосвязи, каналов радиосвязи, использующих отражения от ионизированных участков верхних слоев атмосферы планеты. В системе радиоастрономических наблюдений полная поляризационная обработка принимаемых радиосигналов позволит получить более полную информацию о структуре принимаемого сигнала. В системы планетарной радиолокации за счет обработки полнополяризационных матриц рассеяния элементов поверхности лоцируемого объекта появится возможность исследовать поляризационные свойства поверхности Луны в диапазонах локации, строить и исследовать более информативные радиоизображения. Поскольку поляризационные характеристики рассеивания связаны с электрическими характеристиками поверхности и приповерхностных слоев (диэлектрическая проницаемость, проводимость), то по ним можно будет проводить анализ химического состава и физического состояния объектов локации.

Оборудование систем ПАК будет управляться с помощью удаленного доступа и работать независимо друг от друга. Это позволит проводить одновременное обучение пользователей, подключенных к ПАК, и получать данные от ПАК по 4 направлениям: космической радиосвязи, радиоастрономии, планетарной радиолокации и астрономии. Все данные,

полученные с помощью ПАК, будут собраны в единую базу данных. В процессе записи данных из сигнала, принятого с помощью одной из систем ПАК, будет происходить их интеграция с данными, полученными от остальных систем комплекса: траекторными параметрами, временными параметрами, описанием и свойствами объекта наблюдения; визуальными наблюдениями объекта с оптической системы и климатическими параметрами в момент записи. Такой подход к записи и хранению данных является уникальной технологией, аналогов которой в открытом доступе на данный момент нет. База данных позволит упорядочить все сигналы от конкретного объекта по отдельным параметрам наблюдения, таким как время, уровень сигнала, погодные условия для дальнейшего изучения этого объекта и его сравнения с другими объектами с заданными параметрами. За счет этого появится возможность проведения анализа взаимосвязей между погодными явлениями и условиями связи в данном диапазоне; систематизации условий и качества прохождения сигнала, что может привести к разработке новых методов извлечения сигналов.