

ПЛАН РАБОТ
по модернизации и проведению научных исследований
на УНУ «СУРА» на 2020 г.

22.04.2020 — 30.09.2020

Выполнение работ по государственному контракту 05.620.21.0003 «Модернизация уникальной научной установки "Многоцелевой стенд для исследования околоземного и космического пространства (Стенд СУРА)" и развитие ее диагностических средств» в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы», лот 2020-05-592-0001 «Поддержка и развитие уникальных научных установок, которые созданы и (или) функционируют которых обеспечивается с привлечением бюджетных средств (УНУ) для обеспечения реализации исследовательских программ и проектов по перспективным научным направлениям, в рамках реализации программ деятельности научно-образовательных центров мирового уровня», уникальный идентификатор проекта RFMEFI62020X0003, номер соглашения 075-15-2020-529.

Планом выполнения работ предусмотрено следующее.

1. Модернизация (ремонт) антенной системы стенда (с привлечением специализированной организации).

- 1.1. Установка опоры воздушной линии.
- 1.2. Расчистка антенного поля от поросли мульчированием отходов на месте.
- 1.3. Обработка антенного поля гербицидом.
- 1.4. Лабораторное испытание и ремонт заземляющих устройств, восстановление и усиление контуров заземления и заземлителей.
- 1.5. Проектно-испытательские работы для подготовки модернизации антенной системы.
 - замена трансформатора напряжения НТМИ 10-66;
 - ремонт приводов и испытания РЗ и А высоковольтных ячеек;
 - ремонт силового трансформатора;
 - забор и химический анализ трансформаторного масла;
 - испытание трансформатора;
 - демонтаж и замена поврежденных элементов разъединителей, выключателей нагрузки и их приводов, тяг к приводам разъединителей, устройств блокировки;
 - установка обогревателей высоковольтного оборудования (1 кВт).
- 1.6. Закупка и монтаж диагностического оборудования.

2. Мероприятия по ремонту зданий и помещений УНУ СУРА

- 2.1. Ремонт кровли здания передатчиков.
- 2.2. Ремонт кирпичной кладки, утепление фасада здания передатчиков.
- 2.3. Устройство отмостки по периметру здания передатчиков.
- 2.4. Замена окон в здании передатчиков (10 шт.).
- 2.5. Косметический ремонт помещений здания передатчиков (400 м²), домика АИС и дальнего домика.
- 2.6. Устройство двускатной кровли лабораторного корпуса.
- 2.7. Ремонт кирпичной кладки, утепление фасада лабораторного корпуса.
- 2.8. Замена окон (53 шт.) лабораторного корпуса.
- 2.9. Устройство отмостки по периметру лабораторного корпуса.
- 2.10. Косметический ремонт помещений лабораторного корпуса (500 м²).
- 2.11. Ремонт кровли хозяйственного корпуса:

- ремонт кровли;
- ремонт кирпичной кладки, утепление фасада хозяйственного корпуса;
- замена окон хозяйственного корпуса;
- устройство отмостки по периметру хозяйственного корпуса;
- косметический ремонт помещений хозяйственного корпуса (100м²).

2.12. Мероприятия по созданию системы видеонаблюдения за антенным полем и сигнализации.

3. Мероприятия по созданию макета диагностического передающего модуля:

- 3.1. Закупка оборудования (генераторы, осциллографы и др. измерительное оборудование взамен имеющегося устаревшего оборудования);
- 3.2. Установка и наладка оборудования;
- 3.3. Проведение пробных экспериментов с целью определения предельных параметров оборудования.

4. Мероприятия по развитию и усовершенствованию аппаратно-программных методов исследования ионосферы:

4.1. Разработка и техническая реализация сложных временных алгоритмов излучения стенда СУРА для его одновременного использования в качестве источника нагрева ионосферы и КВ-радар для излучения диагностических волн с управляемой скважностью импульсов.

4.2. Разработка системы автоматизированного объединения потоков данных с различных диагностических инструментов в одном узле компьютерной сети для обеспечения возможности оперативной оценки ионосферной обстановки, корректировки режима воздействия на ионосферу с учетом изменения ионосферных условий, предварительной комплексной обработки результатов эксперимента в реальном времени, их публикации в сети Интернет. К системе будут подключаться несколько пространственно-разнесенных регистраторов оптического излучения (фотометров, ПЗС-камер), радиоизлучения (цифровых широкополосных ВЧ приемников), двухчастотных приемников ГНСС-сигналов для определения полного электронного содержания ионосферы.

4.3. Исследования эффективности применения последовательностей импульсов с различными длительностями, периодами повторения и различными видами модуляции (например, модуляция кодом Баркера, случайным кодом, непрерывным шумом и т.д.) при вертикальном зондировании ионосферы. Использование современных программно-определяемых радиосистем с широкими возможностями генерации сигналов различных видов и приема отраженного сигнала в широкой полосе частот должно позволить заметно уменьшить время регистрации ионограмм и, следовательно, улучшить временное разрешение при исследовании динамических процессов методом вертикального зондирования ионосферы в экспериментах по воздействию мощных радиоволн.

5. Разработка технических предложений на мероприятия по дальнейшей модернизации УНУ, в том числе повышения мощности передатчиков и создания антенного поля с использованием излучающих элементов иной конфигурации, электронной системой управления диаграммой направленности антенны.

6. Разработка и модернизация методик

- диагностики ионосферы с использованием амплитудных характеристик сигналов радиомаяков искусственных спутников Земли;
- диагностики ионосферы с использованием фазовых характеристик сигналов радиомаяков искусственных спутников Земли;
- приема низкочастотного излучения ионосферного источника;

- радиозондирования мезосферы;
- использования пробных радиоволн для исследования возмущенной области ионосферы;
- диагностики ионосферы и нейтральной атмосферы Земли на основе создания искусственных периодических неоднородностей ионосферной плазмы;
- прогнозирования состояния ионосферы во время работы УНУ по проявлениям геоэффективности мощных солнечных событий.

7. Проведение научных исследований, в том числе:

- дистанционная диагностика атмосферы Земли на высотах нижней ионосферы с использованием искусственных периодических неоднородностей, создаваемых при воздействии на ионосферу мощного КВ радиоизлучения;
- активное радиозондирование в КВ диапазоне атмосферы Земли и объектов ближнего космоса при использовании УНУ Стенд СУРА как в качестве моностатического радара (раздельное использование секций ФАР на передачу и прием), так и в качестве передающей части бистатического радара (прием локационных сигналов другими приемниками);
- снятие ионограмм с использованием ионосферной станции стенда;
- диагностика искусственного радиоизлучения ионосферы;
- широкополосное радиозондирование верхней ионосферы;
- измерение полного электронного содержания ионосферы с использованием сигналов систем глобального позиционирования космического базирования (NAVSTAR и ГЛОНАСС);
- диагностика искусственного оптического свечения ионосферы в поле мощного КВ радиоизлучения с использованием ПЗС камеры;
- диагностика нижней ионосферы методом частичных отражений;
- диагностика низкочастотных излучений при модуляции токовой струи мощной КВ радиоволной (эффект Гетманцева) и мониторинг низкочастотных полей в широком диапазоне частот (от постоянного магнитного поля Земли до десятков килогерц) в экспериментах по воздействию на ионосферу и магнитосферу.

8. Актуализация сайта УНУ, включая размещение информации о выполненной модернизации.

9. Подготовка публикаций по результатам выполненных работ и проведенных исследований для ведущих научных отечественных и зарубежных изданий, индексируемых в Web of Science, Scopus и РИНЦ, и заявок на охранные документы по созданным в результате выполнения РИД.

10. Обобщение и оценка полученных результатов, в том числе:

- обобщение результатов исследований; сопоставление анализа научно-информационных источников и результатов теоретических и экспериментальных исследований;
- оценка эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем; анализ выполнения требований ТЗ на проведение исследований;
- оценка полноты решения задач и достижения поставленных целей проведения исследований.

11. Разработка рекомендаций по использованию результатов проведенных исследований в реальном секторе экономики, а также в дальнейших исследованиях и разработках.

12. Проведение мероприятий по популяризации результатов и достижений в рамках проводимых исследований.