СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
директор ОГИ ИПФ РАН	ВРИО директора ИПФ РАН
член-корреспондент РАН	член-корреспондент РАН
_____ Е.А. Мареев	_____ Г.Г. Денисов
«01» 02 2018 г.	«01» 02 2018 г.

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ
уникальной научной установки
«Комплекс крупномасштабных геофизических стендов ИПФРАН»
на 2019 – 2029 годы

Уникальная научная установка (УНУ) «Комплекс крупномасштабных геофизических стендов ИПФРАН» (ККГС) структурно состоит из двух частей, (1) Плазменного стенда «Крот» и (2) Ветро-волнового термостратифицированного бассейна (ВВТСБ). Комплекс предназначен для лабораторного моделирования физических явлений в околоземной плазме, атмосфере и океане, включая плазменные эффекты в магнитосфере, ионосфере и атмосфере, а также гидрофизические процессы в верхнем слое океана и приводном слое атмосферы в широком диапазоне условий включая экстремальные – ураганы и шторма.

Стенд «Крот» является крупнейшей плазменной установкой России для моделирования околоземной и космической плазмы, в его состав входят (1) вакуумная камера объемом 180 м^3 с системой откачки, высокочастотным источником плазмы мультимегаваттного уровня мощности и генератором импульсного магнитного поля с мегаджоульным емкостным накопителем; (2) генератор импульсов напряжения 1 МВ; (3) сильноточный ускоритель электронов «Крот-F».

Стенд ВВТСБ является крупнейшей установкой России и мира для моделирования приповерхностного слоя океана и приводного слоя атмосферы, в его состав входят (1) Большой опытовый термостратифицированный бассейн (БОСБ) (20 м × 4 м ×1,7 м) с возможностью создания стратификации термоклинного типа и (2) Высокоскоростной ветро-волновой канал (ВВК) (10 м × 0,4 м × 0,4 м) со скоростью потока до 40 м/с при пересчете на натурные условия.

На КНУ ККГС выполняются и планируются работы по следующим научным направлениям:

- взаимодействие волн и частиц в плазме и в вакууме, генерация пучков заряженных частиц и электромагнитного излучения;

- лабораторное моделирование активных экспериментов в ионосфере и магнитосфере;

- плазменные испытания бортовых систем космических аппаратов и авиационной техники;

- физика молнии и пробой длинных воздушных промежутков, включая высокоэнергичные процессы;

- изучение процессов в деятельном слое океана, включая природные явления и антропогенные воздействия;

- лабораторное моделирование взаимодействия атмосферы и гидросферы в широком диапазоне условий, включая экстремальные;

- дистанционная диагностика взволнованной водной поверхности;

- испытания измерительных средств метеорологической и гидрологической обстановки.

В рамках перечисленных направлений, для выполнения работ по проектам научных фондов, в рамках хоздоговорных НИОКР, с целью привлечения отечественных пользователей и активации международной деятельности разработана следующая программа развития УНУ ККГС на 2019 – 2029 гг.

1. Повышение уровня технической вооруженности стенда «Крот», расширение его функциональных возможностей и достижение предельных параметров плазмы для экспериментального исследования физических эффектов в околоземной и космической плазме на уменьшенных и полноразмерных лабораторных моделях, в том числе:

   1.1. развитие магнитной системы с целью увеличения диаметра обмоток плазменной камеры до 3 м, обеспечения гибкого управления профилем аксиального поля, а также создания специальных магнитных конфигураций, необходимых для моделирования магнитосфер космических плазменных объектов; дооснащение стенда «Крот» электромагнитами с индукцией до 3 Тл;

   1.2. модернизация источника плазмы с использованием современной элементной базы, включая замену генераторной части, обеспечивающая его стабильную работу с плазменной нагрузкой на уровне мощности 4 МВт;

   1.3. оснащение стенда «Крот» импульсным лазером субкилоджоульного класса, системами транспортировки светового пучка и мишенями для моделирования геофизических и астрофизических плазменных процессов взрывного типа;

   1.4. модернизация систем вакуумной откачки и измерения вакуума;

1.5. создание современной системы автоматизации вакуумного и электрофизического оборудования стенда;

1.6. создание на базе ГИН 1МВ экспериментальной установки для моделирования высокоэнергичных процессов при различных давлениях на разрядном промежутке и разработки новых методов молниезащиты.

2. Модернизация и дооснащение комплекса ВВТСБ с целью расширения диапазона параметров моделируемых процессов в приповерхностном слое гидросферы и приводном слое атмосферы и приближения лабораторных условий к натурным, в том числе:

2.1. создание нового Высокоскоростного безнапорного ветро-волнового канала с увеличенным до 0,7 м × 0,7 м проходным сечением воздушного потока с целью приближения к натурным режимам ветро-волнового взаимодействия;

2.2. модернизация системы создания температурной стратификации БОСБ на базе современного холодильного оборудования и автоматизации управления;

2.3. разработка и создание системы генерации сдвигового течения;

2.4. модернизация системы буксировки погруженных тел;

2.5. модернизация системы искусственной генерации поверхностных и внутренних гравитационных волн для достижения равномерной амплитудно-частотной характеристики в расширенном диапазоне параметров;

2.6. разработка и создание системы синхронной, многопозиционной, высокоскоростной видеосъемки с подсветкой (включая подводную) для обеспечения возможности исследования быстропротекающих процессов;

2.7. развитие автоматизированной многоканальной системы управления и позиционирования средств измерений и сбора данных.

3. Повышение востребованности, доступности и эффективности деятельности ККГС для российских и международных исследователей, в том числе:

3.1. обновление и расширение приборного парка в соответствии с современным научно-техническим уровнем, включая внедрение цифровой многоканальной техники, использование новейших технологий сбора, передачи, обработки, визуализации, распределения и защиты массивов научных данных;

3.2. создание консорциума пользователей УНУ, заинтересованных в проведении фундаментальных исследований и выполнении работ прикладного характера на ККГС;

3.3. совершенствование документальной и нормативной базы в обеспечение режима пользования ККГС;

3.4. создание и поддержка интернет-ресурсов, обеспечивающих доступ к услугам ККГС, включая выделение экспериментального времени, планирование исследований, доступ к результатам и передачу знаний;

3.5. Активизация участия в российских и международных научных проектах, в том числе с привлечением крупных зарубежных установок-аналогов с целью получения научных результатов, выходящих за рамки существующих научных знаний в имеющейся научной области, и проведения междисциплинарных исследований.

4. Повышение уровня престижа российской науки и подготовка научных кадров с использованием УНУ ККГС, в том числе:

4.1. привлечение студентов, аспирантов и молодых ученых к научной деятельности на ККГС;

4.2. расширение программы спецпрактикума по специальностям «Физика плазмы», «Акустика» и «Фундаментальная радиоэлектроника», на ККГС для студентов ННГУ им. Н.И. Лобачевского и НГТУ им. Р.Е. Алексеева;

4.3. участие в конференциях и публикация результатов исследований на ККГС в высокорейтинговых научных изданиях;

4.4. популяризация исследований, проводимых на ККГС, включая освещение деятельности в СМИ.

Руководитель УНУ

Зав. отд. №230 Троицкая Ю.И.

Зав. лаб. №232 Сергеев Д.А.

Зав. лаб. №262 Шлюгаев Ю.В.

Зав. лаб. №264 Гущин М.Е.

Зав. лаб. №193 Палицин А.В.