

Отчёт о проведении

II Научно-практической конференции

« Физико-технические интеллектуальные системы » ФТИС-2023



ВНИИА
РОСАТОМ



ИФТИС
МИФИ

Москва
2023



Содержание

О конференции	2
Цели конференции.....	2
Секции конференции	3
Участники конференции.....	3
Пленарное заседание.....	4
Секция «Информационно-измерительные и управляющие системы»	15
Секция «Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение».....	18
Итоги конференции.....	24
Приложение.....	25

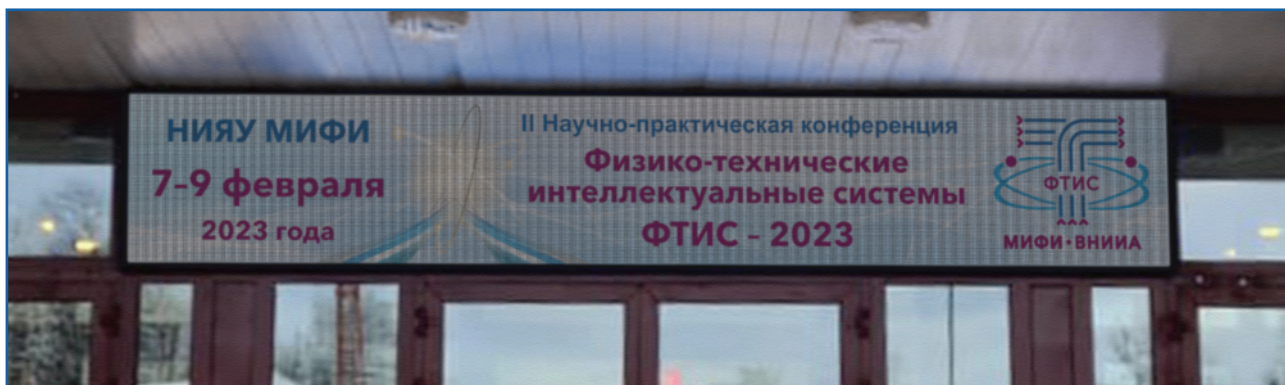


О конференции

В НИЯУ МИФИ с 7 по 9 февраля 2023 г. прошла Вторая Научно-практическая конференция «Физико-технические интеллектуальные системы» (ФТИС-2023).

Организаторы конференции: Институт физико-технических интеллектуальных систем (ИФТИС) НИЯУ МИФИ и ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова».

Основные тематические направления конференции: проектирование и эксплуатация физико-технических интеллектуальных (киберфизических) систем и устройств, включающих в себя встроенные сенсорные элементы, исполнительные устройства, средства интеллектуальной обработки данных для применения в прикладной геофизике, автоматизации технологических процессов, робототехнике, космических исследованиях, ядерной медицине, глобальных смарт-системах, экологическом мониторинге и радиационной безопасности.



Цели конференции:

- обмен опытом и знаниями, повышение научно-технического потенциала и профессиональных качеств молодых учёных и инженеров в области функционального схемотехнического, программного, конструкторского и технологического проектирования, а также эксплуатации физико-технических интеллектуальных (киберфизических) устройств и систем;
- создание постоянно действующих научных площадок по наиболее актуальным проблемам в рамках тематики конференции;
- организация процесса передачи знаний и достижений опытными специалистами молодым учёным и инженерам.



Секции конференции

- «Информационно-измерительные и управляющие системы» (ИИУС);
- «Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение» (КЭиЯП).

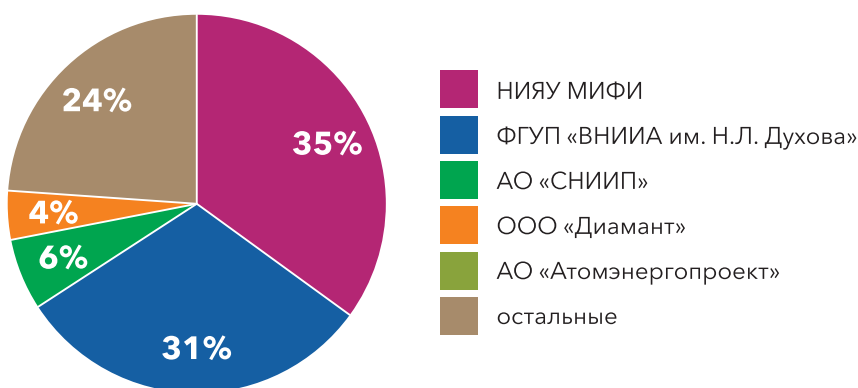


Участники конференции

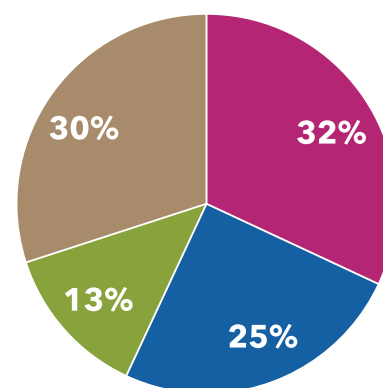
В работе Научно-практической конференции приняли участие **около 200 сотрудников** – специалистов, молодых учёных, аспирантов и студентов.

Участники конференции представили более 25 предприятий и научных организаций из Москвы, Московской области, г. Саров Нижегородской области, а также г. София (Республика Болгария).

Докладчики



Участники (соавторы, слушатели)





Пленарное заседание

Пленарное заседание открыл ректор НИЯУ МИФИ и председатель программного комитета конференции **Владимир Игоревич Шевченко**: «Конференция ФТИС-2023 продолжает череду мероприятий к 80-летию юбилею НИЯУ МИФИ, подчеркивая статус университета, который не просто готовит инженеров будущего, но и исполняет функции методического экспертно-метрологического оператора федерального проекта передовой инженерной школы». Ректор НИЯУ МИФИ подчеркнул: «Наша важнейшая задача – обобщение лучших практик университета вместе с его промышленными партнерами, осмысление и формирование экспертного отношения к этим практикам и их оформление в учебные программы и решения, которые в дальнейшем можно было бы транслировать на всю систему инженерного



д.ф.-м.н. В.И. Шевченко

образования России». В своем выступлении он также высказал надежду, что рассматриваемые в рамках конференции физико-технические интеллектуальные системы в должной мере обладают тремя основными качествами – эффективностью, надёжностью, а главное – высоким уровнем их реализации, в полной мере обеспечивающим выполнение требуемых функций.

С приветственным словом к участникам от лица руководства ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова» обратился д.т.н. **Дмитрий Игоревич Юрков**, заместитель директора – первый заместитель главного конструктора – руководи-



д.т.н. Д.И. Юрков

тель НПЦ ИТ ВНИИА, заведующий кафедрой прикладной ядерной физики (№24) ИФТИС НИЯУ МИФИ: «Нам, как одному из организаторов этой конференции очень приятно видеть среди участников коллег не только из атомной отрасли, но и из числа наших партнеров, которые занимаются гражданским продвижением новых бизнесов. Несмотря на то, что в сложившихся обстоятельствах довольно сложно было получить новые результаты в столь короткий срок, среди докладов присутствуют как интересные практические разработки, так и прорывные идеи». Дмитрий Игоревич пожелал всем участникам конференции творческих побед, а подрастающему поколению инженеров-разработчиков, востребованных в настоящее время на отечественных предприятиях, новых достижений.

На пленарном заседании конференции было заслушано 10 приглашённых докладов. Среди главных тематических направлений конференции – проектирование киберфизических устройств и систем, их эксплуатация в приклад-

ной геофизике, автоматизации технологических процессов, робототехнике, космических исследованиях, ядерной медицине, глобальных смарт-системах, экологическом мониторинге и радиационной безопасности.

В своём докладе и.о. директора ИФТИС НИЯУ МИФИ, первый заместитель научного руководителя ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», д.т.н., проф. **Юрий Николаевич Бармаков** уделит внимание вопросам подготовки и воспитания специалистов для ведущих предприятий атомной отрасли, а также в целом для науки и промышленности страны. Инженерные кадры, владеющие современным инструментарием и способные к самостоятельной творческой работе по созданию инновационных продуктов в новых условиях, нужны практически всем предприятиям промышленности. При этом полноценная, адекватная стоящим задачам подготовка выпускников не обеспечена даже в ведущих вузах страны. За 5 лет в МИФИ совместно с ВНИИА на базе созданного в 2018 году Института физико-технических интеллектуальных систем (ИФТИС) НИЯУ МИФИ была разработана и внедрена комплексная система дуального образования, основанная на практико-ориентированной модели, когда подготовка специалистов ведётся по четырём базовым специальностям, соответствующим базовым



д.т.н., проф. Ю.Н. Бармаков

Ежегодная потребность 8-и московских предприятий ГК «Росатом» (на 23, 25, 28, 30 г.г.)								
№№ п.п.	Предприятие	Каф.2 2023	Каф.24 2023	Каф.18 2023	Всего 2023	Всего 2025	Всего 2028	Всего 2030
1	ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова»	25	13	12	50	60	70	70
2	АО «СНИИП»	2	4	4	10	18	18	18
3	АО «НИКИЭТ им. Н.А.Доллежалея»	1	2	2	5	5	6	6
4	АО «РАСУ»	4	-	-	4	5	10	10
5	АО ФЦНИВТ «СНПО «Элерон»	5	-	-	5	5	5	5
6	АО «НИИТФА»	3	2	5	10	11	15	16
7	АО «Тринатом»	-	-	-	-	-	10	10
8	АО «КОНСИСТ-ОС»	1	-	-	-	1	1	1
9	ВСЕГО	41	21	23	85	105	135	136

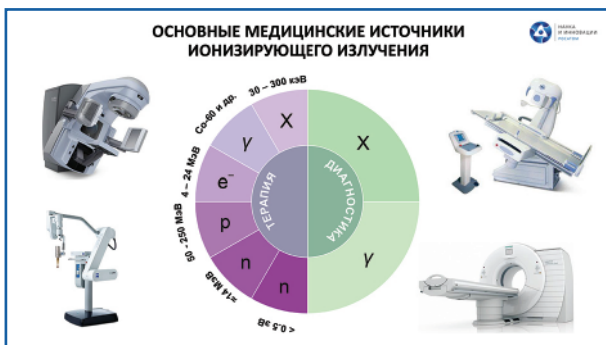
профессиям предприятий ЯОК. Программа включает в себя ежегодную модернизацию и актуализацию дисциплин, а главное – с четвёртого курса студенты проходят еженедельную стажировку непосредственно на будущем рабочем месте. За три года удаётся обеспечить практически полную адаптацию выпускника в коллективе подразделения и получение им основных инженерных компетенций. Предложенная система обеспечивает существенно более высокий уровень подготовки кадров по сравнению с другими вузами. В будущем с помощью привлечения аппарата искусственного интеллекта планируется провести научные исследования, направленные на поиск наиболее оптимального содержания и организацию этих программ стажировки на основе выявления корреляционных зависимостей и статистической обработки больших данных и определения наиболее слабых мест. Установленные закономерности подготовки инженера-разработчика позволят оптимизировать процесс получения образования и в конечном итоге дадут огромный экономический и социальный эффект при минимальных затратах на проведение исследований.

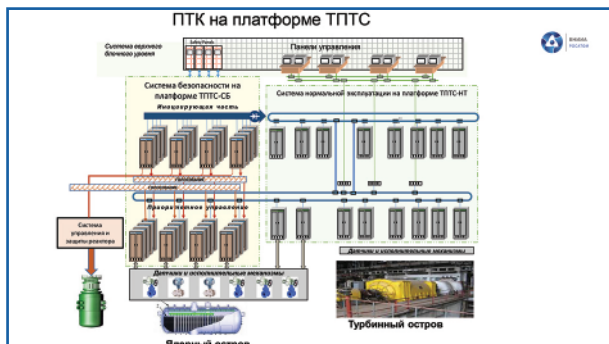
Научный руководитель приоритетного направления научного и технологического развития «Ядерная медицина» Госкорпорации «Росатом» академик **Валентин Пантелеймонович Смирнов** свой доклад посвятил обзору работ, связанных с созданием установок и разработкой новых методов снижения нагрузки на здоровые ткани при проведении лучевой терапии новообразований пучками фотонов, электронов, ионов и нейтронов. В докладе подробно были описаны новые технологии осуществления режимов гипертермии, облучения высокоэнергичными электронами и ряд других новых подходов, исследуемых в настоящее время. Росатом разрабатывает продукты для высокотехнологичной медицины уже более 70 лет. В 2021 году завершилась разработка комплекса дистанционной лучевой терапии на базе генератора 14 МэВ нейтронов, основные компоненты которого были разработаны ВНИИА (компактный источник быстрых нейтронов), АО «НИИТФА» (система позиционирования источника излучения), МОКБ «Марс» - филиал ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова» (система пози-



д.ф.-м.н., проф., акад. РАН В.П. Смирнов

ционирования пациента), а доклинические и клинические испытания прошли на базе МРНЦ им. А.Ф. Цыба. В реализации высокотехнологичных медицинских проектов Госкорпорации «Росатом» традиционно задействованы как научно-исследовательские предприятия и медицинские центры, так и ведущие вузы страны. В настоящее время исследовательские работы в области ядерной медицины ведутся и в других направлениях, определяемых базовыми технологиями в их основе: плазменные, лазерные, радиационные, перспективные направления. Также академик В.П. Смирнов отметил, что отличительной особенностью ядерной и высокотехнологичной медицины является её мультидисциплинарность: это не просто стык инженерии и медицины - при проектировании новых медицинских установок широко востребованы и ИТ-специалисты, и химики, и дизайнеры, и биологи, и физики.





Заведующий кафедрой автоматики (№2) ИФТИС НИЯУ МИФИ, первый заместитель главного конструктора ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», д.т.н. **Владимир Львович Кишкин** свой доклад посвятил внедрению нового поколения ТПТС на Белорусской АЭС. В 2022 году в Республике Беларусь был пущен в промышленную эксплуатацию мощный энергоблок на 1200 МВт, при этом его АСУ ТП полностью построена на отечественном оборудовании, значительной частью которого являются ТПТС (программно-технические средства) пятого поколения. Именно на БЛР АЭС появилась новая разработка ВНИИА - ТПТС-СБ, предназначенная для построения управляющей системы безопасности, отличительной особенностью которой является то, что любое действие по безопасности (прием сигнала, выдача команды, приоритетное управление, алгоритмы)

одновременно управляется двумя абсолютно разными «диверситетами» (комплектами): первый выполнен на ПЛИС Altera, второй - на микроконтроллере STM. При этом единственный модуль, реализующий сложные алгоритмы, выполнен на цифровой технике - также отличающейся для каждого диверситета - это система на кристалле Xilinx либо микроконтроллер Freescale в сочетании с ПЛИС. Владимир Львович отдельно отметил, что на Белорусской АЭС были реализованы все требования третьего (самого опасного) уровня эшелонированной противоаварийной защиты, но при этом не произошло увеличения объема оборудования. Платформа ТПТС обеспечивает унификацию конструктивной базы, информационного обеспечения, инструментальных и сервисных средств, что упрощает эксплуатацию и обслуживание АСУ ТП в целом.



д.т.н. Е.М. Абакумов

ИТ-директор Госкорпорации «Росатом», профессор кафедры прикладной ядерной физики (№24) ИФТИС НИЯУ МИФИ, д.т.н. **Евгений Михайлович Абакумов** свой доклад посвятил проблемам развития цифровой инфраструктуры, отметив, что определяющим фактором информационно-технологического развития страны является обеспечение её технологического суверенитета. Для ИТ-направления сегодня актуальны три вызова - информационная безопасность, технологическая независимость и дефицит квалифицированных кадров.

Одна из основных задач, которую необходимо решить на пути к достижению технологической независимости – усиление кадрового потенциала в области критической информации-

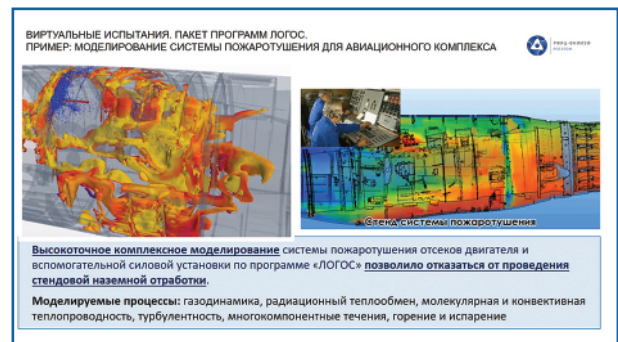
ной инфраструктуры за счёт государственных мер поддержки и необходимых организационных трансформаций.



к.ф.-м.н. А.Н. Гребенников

Актуальную тему цифровизации поддержал совместный доклад заместителя директора по приоритетному технологическому направлению, д.ф.-м.н., члена-корреспондента РАН **Рашида Мирзагалиевича Шагалиева** и заместителя начальника отделения ИТМФ, к.ф.-м.н. **Андрея Николаевича Гребенникова** (РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров). Проектирование и создание сложных технических систем и изделий в настоящее время невозможно без виртуальных компьютерных испытаний и технологий суперкомпьютерного моделирования. В докладе были рассмотрены вопросы разработки технологии виртуальных компьютерных

испытаний, составные части работ по созданию таких технологий. Представлен опыт ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» в разработке и создании технологий компьютерных испытаний на примере моделирования процессов лазерного термоядерного синтеза, электромагнетизма, турбулентного перемешивания и ряда других. Было показано состояние разработки и внедрения в работы предприятий атомной промышленности отечественного программного пакета инженерных расчетов и суперкомпьютерного моделирования ЛОГОС. На примерах также были рассмотрены актуальные вопросы создания алгоритмов решения задач на вычислительных системах с массовым параллелизмом и вопросы адаптации разработанного программного обеспечения для расчетов на супер-ЭВМ на отечественной элементной базе.



Современным исследовательским установкам для получения фундаментальных и прикладных знаний в области радиационной физики был посвящён совместный доклад д.ф.-м.н., члена-корреспондента РАН **Николая Валентиновича Завьялова** и заместителя директора ИЯРФ к.ф.-м.н. **Александра Валентиновича Тельнова**. Первые предшественники современных исследовательских установок появились ещё в 40-х годах, после чего был ряд сложнейших экспериментов на критстендах и натурные испытания. После подписания ДВЗЯИ интерес к установкам в обеспечение ЯО начал спадать и больше внимания уделяется комплексам, применяемым в области фундаментальных и прикладных исследований – ядерная энергетика и безопасность, радиография, радиационные

технологии в промышленности, физика радиационных поражений и радиационная стойкость и т.д. В докладе были рассмотрены возможности современной экспериментально-испытательной базы ВНИИЭФ, позволившей получить новые знания в области зарядостроения, фундаментальной и прикладной физики. Была создана новая научно-техническая отрасль – регистрация ИИИ и методические основы использования радиационного контроля, широко используемые в обеспечении безопасности (физзащита, таможенный и пограничный контроль, противодействие терроризму и т.д). Одно из перспективных направлений развития экспериментальной базы ВНИИЭФ – центр радиационных испытаний ЭКБ и РЭА, строительство которого началось в 2021 г.

Экспериментальные исследования первых лет и их развитие
Развитие критмассовых экспериментов

Здание, в котором проводились первые критмассовые опыты в КБ-11.

ФКБН-1

ФКБН-2

ФКБН-2М

Унифицированный набор деталей

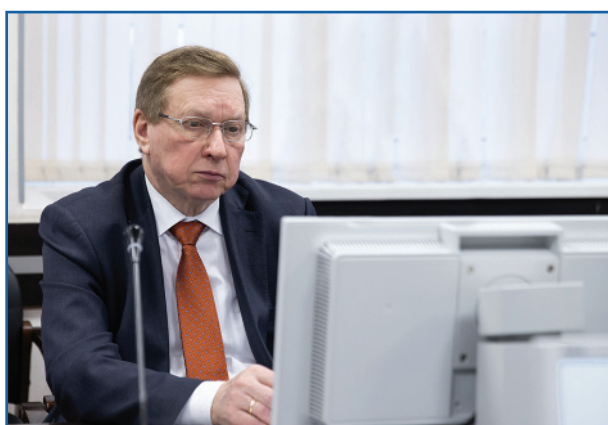
Перспективные направления развития экспериментальной базы.
Создаваемый в РЯЦ-ВНИИЭФ Центр радиационных испытаний ЭКБ и РЭА

140x220м

Проведение полного цикла пофакторных и комплексных испытаний ЭКБ и РЭА

1. Кольцо основного синхротрона;	7. Зона испытаний ЭКБ и плат;
2. Инжекторы тяжёлых ионов;	8. Зона испытаний РЭА и КА;
3. Бустер-синхротрон;	9. Центр обработки данных;
4. Ускоритель электронов;	10. Научно-технологический комплекс;
5. Гамма установка;	11. Технологический участок;
6. Участок подготовки образцов;	

Получено положительное заключение Главгосэкспертизы, в 2021 году началось строительство здания



д.т.н., проф. С.Б. Чебышов

В докладе первого заместителя генерального директора по научной работе – главного конструктора АО «СНИИП», д.т.н., проф. **Сергея Борисовича Чебышова** было показано, что широкую линейку создаваемых приборных средств определил значительный рост проектов строительства АЭС, ужесточение требований к радиационному технологическому и дозиметрическому контролю, расширение задач, возлагаемых на радиационно-экологический мониторинг. В докладе рассмотрены основные виды радиометрической, спектрометрической

и дозиметрической аппаратуры и приведены их характеристики и уникальные преимущества на перспективу до 2030 года. Показано, что одним из актуальных направлений развития является применение искусственного ин-

теллекта в системах радиационного контроля для решения задач предиктивной диагностики целостности защитных барьеров/прогнозирования событий и выработки рекомендаций для действий оперативного персонала.

Проект «Кайман»
Устройство накопления и обработки данных УНО-282Р

Результаты проекта	Технические характеристики	Внешний вид УНО-282Р																		
<ol style="list-style-type: none"> Разработан полный комплект конструкторской и эксплуатационной документации. Изготовлены опытные образцы. Проведены предварительные испытания опытных образцов. 	<p>Назначение автоматизация локальных контролируемых пунктов, построение территориально распределенных автоматизированных систем, управление подключенными блоками детектирования (БД) со системным выводом.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Наименование параметра</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Аналоговый сигнал (19 шл.)</td> <td>От 0 до 10 В От 0 до 20 мА</td> </tr> <tr> <td>Количество подключаемых БД (2 канала чувств., пробой)</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Количество подключаемых БД (3 канала)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Количество дискретных выводов</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Количество релейных выводов</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Габаритные размеры, масса</td> <td>645x425x275 мм, 37 кг</td> </tr> <tr> <td>Потребляемая мощность</td> <td>не более 200 В·А</td> </tr> <tr> <td>Степень защиты</td> <td>IP55</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование параметра	Значение	Аналоговый сигнал (19 шл.)	От 0 до 10 В От 0 до 20 мА	Количество подключаемых БД (2 канала чувств., пробой)	20	Количество подключаемых БД (3 канала)	4	Количество дискретных выводов	58	Количество релейных выводов	80	Габаритные размеры, масса	645x425x275 мм, 37 кг	Потребляемая мощность	не более 200 В·А	Степень защиты	IP55	
Наименование параметра	Значение																			
Аналоговый сигнал (19 шл.)	От 0 до 10 В От 0 до 20 мА																			
Количество подключаемых БД (2 канала чувств., пробой)	20																			
Количество подключаемых БД (3 канала)	4																			
Количество дискретных выводов	58																			
Количество релейных выводов	80																			
Габаритные размеры, масса	645x425x275 мм, 37 кг																			
Потребляемая мощность	не более 200 В·А																			
Степень защиты	IP55																			

Техническое решение

- Применение интерфейса CAN для информационного обмена внутри устройств.
- Отображение информации технологической схемы на дисплее.
- Контроль и управление подключаемыми БД (алгоритмы, защита, прием сигнала).
- Подключение интеллектуальных БД по каналу RS-485.
- Передача информации на верхний уровень по каналам RS-485, Ethernet.

Проект «Нордик». Результаты по проекту
Пост радиационного контроля ПРК-04Р (павильонный тип)

Технические характеристики	Внешний вид поста ПРК-04Р
<p>Параметры поста</p> <p>Измерение МАЭД</p> <p>Фотонное излучение, Зв/ч</p> <p>Диапазон энергии регистрации фотонного излучения, МэВ</p> <p>Блок обработки и телеметрии</p> <p>Измерение накопленной дозы фотонного излучения</p> <p>Солнечная палка</p> <p>Диагностика</p> <p>Информационное табло</p> <p>Система клавиш-контроля</p> <p>Спектроскопия Т-излучения</p> <p>Потребляемая мощность, Вт</p> <p>Габаритные размеры, ДхШхВ, мм</p> <p>Масса, кг</p>	<p> БД МАЭД учёт излучения спектрометр учёт излучения блок обработки информации информационное табло система климат-контроля </p>

* - определяются исходящие согласно исходным требованиям в системе референтного типа поста



д.ф.-м.н., проф. М.Г. Сапожников

Начальник сектора лаборатории физики высоких энергий Объединённого института ядерных исследований, д.ф.-м.н., проф. **Михаил Григорьевич Сапожников** в рамках доклада «Элементный анализ с применением метода меченых нейтронов» рассказал об инновационном методе, разработанном в ОИЯИ, который позволяет определять элементный состав вещества в реальном времени без отбора проб и может применяться, например, на горно-обогатительных предприятиях, в угольной отрасли, на металлургических комбинатах и цементных заводах. Нейтронные поточные

анализаторы стали в последнее время стандартным инструментом контроля элементного состава сырья на конвейере в самых разных производственных сферах: металлургии, цементной и горнодобывающей отраслях, в угольной промышленности. Разработанные конвейерные анализаторы позволяют определить концентрации 25 элементов периодической таблицы, в основе работы таких анализаторов - уникальный по своим характеристикам нейтронный генератор ИНГ-27-8-9, созданный во ВНИИА. В докладе, на основе опыта применения ММН для контроля разных материалов на конвейере, обсуждаются основные характеристики поточных анализаторов с нейтронным генератором и результаты их применения на практике.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ

- ❖ ПАО «Северсталь» – поставлено 2 анализатора для агломерационной шихты
- ❖ АО «СЗФК» - поставлен анализатор для апатитовой руды подземного рудника «Олений ручей».
- ❖ АО «Евраз-ЗСМК» – поставлено 2 анализатора для агломерационной шихты

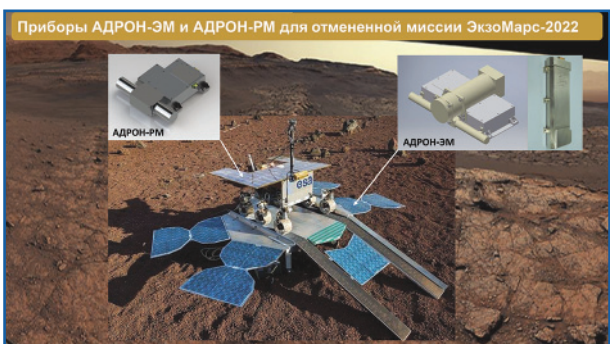


д.ф.-м.н., проф. РАН М.Л. Литвак

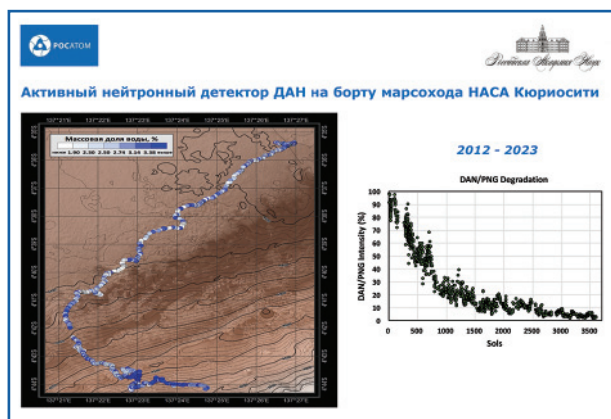
Заведующий лабораторией нейтронной и гамма-спектроскопии Института космических исследований РАН, д.ф.-м.н., проф. РАН **Максим Леонидович Литвак** в своем докладе «Перспективные космические приборы для исследования состава вещества планет Солнечной системы» показал, как результаты проведенных российских космических экспериментов (в частности, более 10 лет успешной работы российского прибора ДАН на борту марсохода Curiosity), накопленный опыт и успешная работа научной аппаратуры легли в основу разработки следующего поколения перспективных ядерно-физических приборов для космоса. Сейчас в ИКИ РАН с участием ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова» разрабатывается научная аппаратура АДРОН-ЛР для поиска водяного льда и исследования состава полярного вещества Луны на местах посадки космических аппаратов «Луна-25» и «Луна-27». К настоящему вре-



мени создан и установлен на борт КА «Луна-25» первый лётный образец научной аппаратуры АДРОН-ЛР, включающий в свой состав блок импульсного нейтронного генератора, разработанного во ВНИИА. Кроме лунных миссий, в настоящее время также прорабатывается проект российской посадочной венерианской миссии «Венера-Д», в состав которой также планируется включить активный гамма-спектрометр, предназначенный для определения элементного состава венерианского грунта. Кроме блока гамма-спектрометра, предлагается использовать нейтронный генератор с функцией меченых нейтронов. Такие нейтронные генераторы уже давно используются на Земле в различных отраслях, а их адаптация для космических исследований позволит существенно повысить отношение сигнал-шум, избавиться от паразитного фона космического аппарата и построить 3D-модель планетного вещества. Наземная отработка научной аппаратуры проводится совместно ИКИ РАН, ВНИИА и ОИЯИ на аналоге планетарного грунта на специальном стенде «ДАН» (г. Дубна).



Доклад начальника отдела Института космических исследований РАН, д.ф.-м.н. **Игоря Георгиевича Митрофанова** был посвящён многолетней успешной работе научной аппаратуры ДАН на борту марсохода НАСА Curiosity (ДАН – это первый в истории научной космонавтики активный нейтронный детектор, специально разработанный для исследований Марса методом нейтронного каротажа). За более чем 10 лет пребывания на поверхности Марса марсоход проехал более 30 км, а прибор ДАН на его борту выполнил более 1500 сеансов измерений с использованием нейтронного генератора, излучив более 15 миллионов нейтронных импульсов. Средняя массовая доля воды в грунте возросла вдоль трассы марсохода примерно в 2 раза от 2,6 до 5,0 %. Было уста-

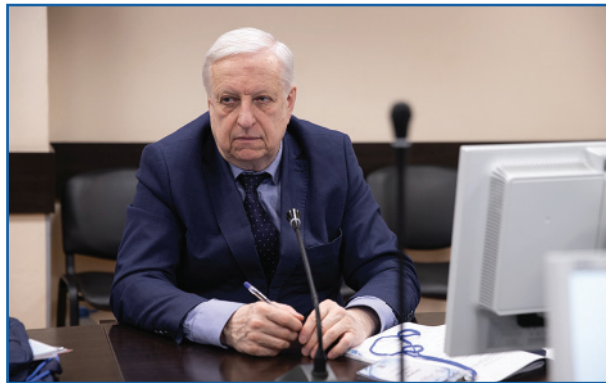
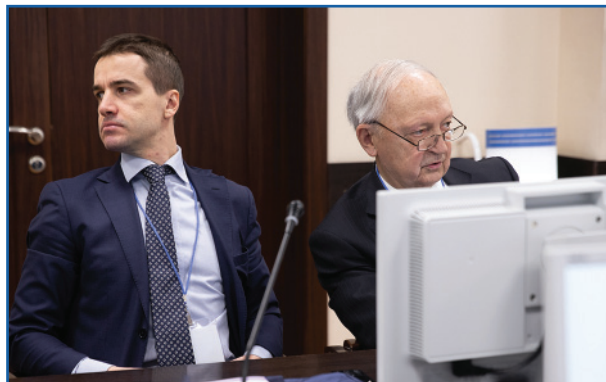
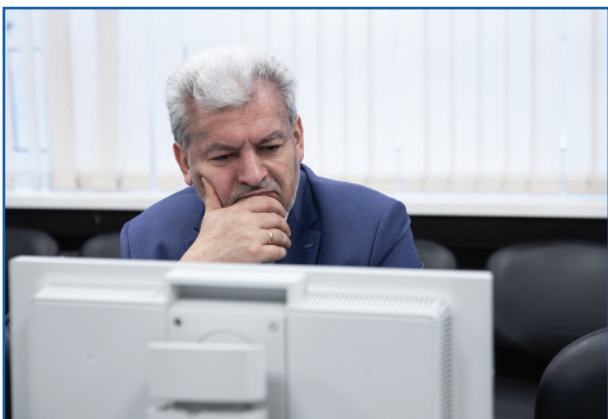
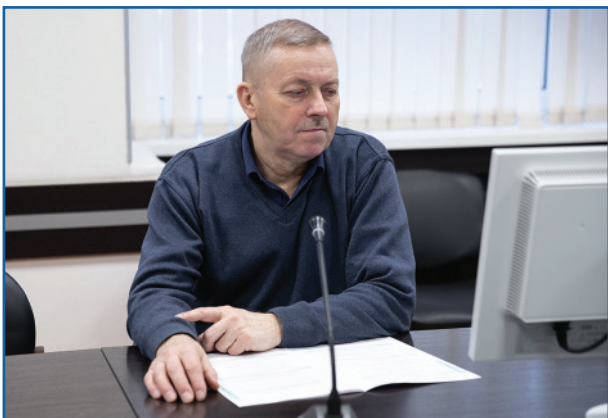
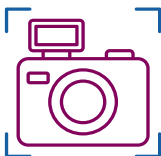


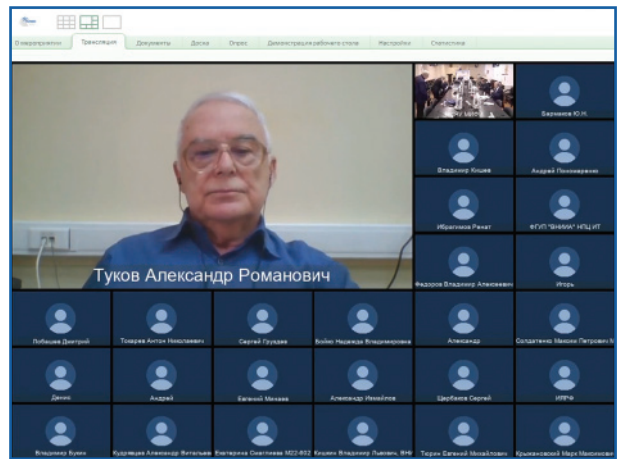
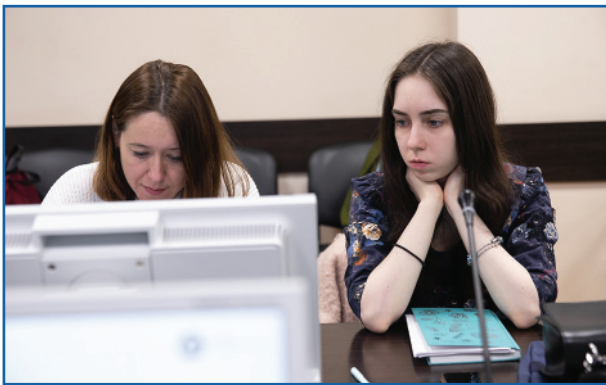
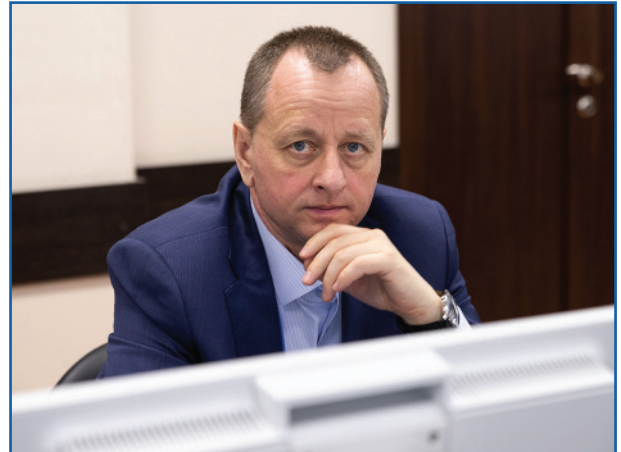
новлено, что различные геоморфологические формации, через которые пролегла трасса марсохода, имеют различные концентрации грунтовой воды и хлора, что позволяет определить, как менялась поверхность кратера Гейл в течение различных эпох эволюции планеты. Нейтронный генератор сохраняет свою работоспособность до сих пор, и космический эксперимент на Марсе успешно продолжается. В настоящее время в целях обеспечения космических миссий ведутся работы по созданию перспективных приборов АДРОН: АДРОН-РЛ и АДРОН-В для активного зондирования поверхности небесных тел нейтронами и гамма-лучами, а АДРОН-РМ – для зондирования поверхности Луны и Марса собственным нейтронным излучением.



Во время пленарного заседания







Во время пленарного заседания



Секция «Информационно-измерительные и управляющие системы»

В работе секции очно и в режиме онлайн приняли участие более 60 сотрудников отраслевых предприятий и научных организаций, молодые учёные, аспиранты и студенты из Москвы, Московской области (г. Протвино, г.п. Менделеево).

Представлены 33 доклада, посвященные актуальным проблемам разработки информационно-измерительных и управляющих систем.

Докладчики представляли НИЯУ МИФИ, ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», АО «ФЦНИВТ «СНПО «Элерон», Частное учреждение Госкорпорации «Росатом» «Проектный центр ИТЭР», АО «КПП «Атомприбор», АО «Гринатом», ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, МОКБ «Марс» – филиал ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ», Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева.

С приветственным словом к участникам заседаний секции обратился заведующий кафедрой автоматики (№2) ИФТИС НИЯУ МИФИ, первый заместитель главного конструктора



Председатель секции «ИИУС»,
д.т.н. В.Л. Кишкин

ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», д.т.н. **Владимир Львович Кишкин**, отметивший большой интерес научной общественности к секциям конференции, а также разнообразие тем представленных докладов.

Среди докладов секции можно отметить следующие основные тематические направления.

Докладчики из ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», НИЯУ МИФИ, АО «Гринатом», МОКБ «Марс» – филиала ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ», АО «ФЦНИВТ «СНПО «Элерон», ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России представили ряд работ, посвященных применению методов искусственного интеллекта в задачах прогнозирования, управления и обработки информации (10 докладов).

НИЯУ МИФИ совместно с Проектным центром ИТЭР поделились опытом разработки и тестирования программно-технических средств и систем для экспериментальной термоядерной установки ИТЭР (4 доклада).

Доклады, представленные АО «ФЦНИВТ «СНПО «Элерон», были посвящены обеспечению физической защиты ядерных материалов и объектов (3 доклада).

Докладчики из НИЯУ МИФИ обозначили современные тенденции развития АСУ ТП (2 доклада).

ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова» представил серию докладов, посвященных разработке и исследованию программно-аппаратных систем для мобильных робототехнических комплексов (3 доклада).

Современные технологии в информационно-образовательных средах (3 доклада) рассмотрены докладчиками из НИЯУ МИФИ. Был затронут также вопрос применения технологии виртуальной реальности в образовании.

Решение практических задач по моделированию и разработке программно-аппаратных средств систем контроля и управления для различных промышленных объектов (9 докладов) продемонстрировали представители ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», НИЯУ МИФИ, АО «КПП «Атомприбор», Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева.

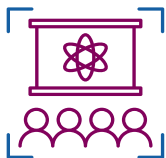


В ходе заключительного обсуждения результатов конференции её участники отметили важность открытого обсуждения научных проблем, стоящих перед предприятиями отрасли, благодаря которому молодые сотрудники, аспиранты и студенты имеют возможность перенимать опыт ведущих специалистов и учёных, что способствует их профессиональному росту.



Секретарь секции «ИИУС», доц. И.Г. Кулло





Секция «Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение»

В работе секции приняли участие более 70 сотрудников отраслевых предприятий и научных организаций, молодые ученые, аспиранты и студенты ведущих вузов России.

Представлены 32 доклада, посвященные актуальным проблемам разработки систем радиационной безопасности и дозиметрического контроля, аппаратуры для детектирования, регистрации и измерения параметров ионизирующих излучений, нейтронных потоков, излучений оптического диапазона; метрологического обеспечения ядерно-физической аппаратуры, электрофизических установок для генерации потоков нейтронов и заряженных частиц, ионизирующих излучений, приборов для регистрации быстропротекающих процессов, детекторов излучения оптического диапазона, аппаратуры для исследований в области физики вакуумного и газового разряда, геофизических исследований скважин.

Программа заседаний секции была составлена с учётом тематики докладов, что позволило объединить специалистов, работающих в смежных областях научных исследований, и создало условия для активного обсуждения представленных материалов и налаживания контактов для дальнейшего сотрудничества между научными коллективами.

Докладчики представляли: НИЯУ МИФИ, ФГУП ВНИИА им. Н.Л. Духова, АО «СНИИП», ООО «НИЦ «ЛСРМ», ОИЯИ, МГУ им. М.В. Ломоносова, ООО «Диамант».

С приветственным словом к участникам конференции секции обратился заведующий кафедрой «Прикладная ядерная физика»

НИЯУ МИФИ, д.т.н. **Дмитрий Игоревич Юрков**, отметивший большой интерес к тематике научных исследований, результаты которых представлены в программе секции «Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение».

Докладчики из АО СНИИП представили ряд работ, посвящённых вопросам разработки технологий и исследования характеристик различных типов детекторов ионизирующих излучений, программно-технических средств радиационного контроля, математического моделирования при создании ядерно-физической аппаратуры (5 докладов).

ООО «Диамант» совместно с ОИЯИ представило серию докладов о разработке систем на основе метода меченых нейтронов для элементного анализа сырья на металлургических предприятиях, определению углерода в почве, для создания конвейерного анализатора элементного состава угля (3 доклада).

Доклад, представленный ООО «НИЦ «ЛСРМ», был посвящён результатам разработки и испытаний опытного образца комплекса спектрометрического альфа-, бета-, гамма-излучений с индикатором трития, предназначенного для оснащения радиохимических лабораторий, лабораторий контроля окружающей среды для измерения плотности потока и энергии альфа-, бета-частиц и гамма-квантов (1 доклад).

Докладчики из НИЯУ МИФИ и ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова» сделали сообщения о результатах разработки расчётных и экспериментальных методик, применяемых в области спектрометрии и дозиметрии нейтронного излучения,

а также нейтронных методов элементного анализа вещества и геофизических исследований скважин (9 докладов).

ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова» представлена серия докладов по тематике исследований в области вакуумного и газового разряда, физическим аспектам разработки и технологии производства электроразрывных систем коммутации, элементов и устройств для мощных электрофизических установок, методам регистрации быстропротекающих процессов (11 докладов).

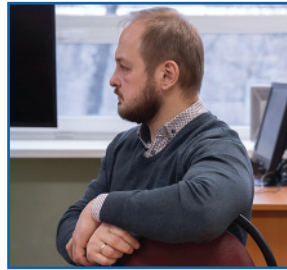
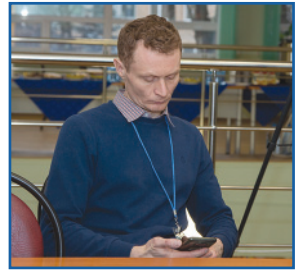
Докладчики из НИЯУ МИФИ сделали доклады по результатам исследований вакуумных нейтронных трубок, генератора меченых нейтронов, портативных средствах радиографического контроля, средств регистрации изображения источников нейтронного и гамма-излучений (4 доклада).

По результатам конференции ИФТИС НИЯУ МИФИ совместно с ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», АО «СНИИП» приняли решение о проведении научных семинаров для обсуждения вопросов фундаментальных и прикладных исследований, математического моделирования физических процессов в области электрофизического и ядерного приборостроения.



Секретарь
секции «КЭиЯП»,
д.т.н. С.П. Масленников









В рамках программы секций на основе экспертной оценки выступлений был проведен конкурс представленных докладов среди молодых участников конференции: сотрудников, студентов и аспирантов. По результатам конкурса было принято решение о награждении победителей с вручением им дипломов 1-й и 2-й степеней.

В секции «Информационно-измерительные и управляющие системы»

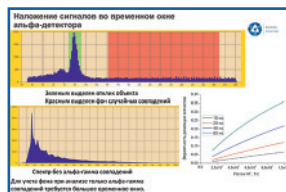
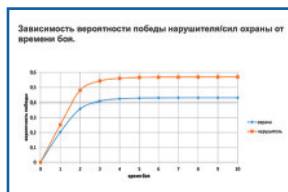
дипломами 1-й степени были награждены:

1. **Олег Игоревич Перчихин** (МОКБ «МАРС» – филиал ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова») за доклад «Применение методов машинного обучения в задачах обработки экспериментальных данных»;
2. **Дмитрий Игоревич Егоров** (АО «ФЦНИВТ «СНПО «Элерон») за доклад «Оценка эффективности действий сил охраны специальных грузов при транспортировании»;

дипломами 2-й степени были награждены:

1. К.т.н. **Александр Михайлович Пищимов** (ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова») за доклад «Программно-аппаратный комплекс контроля соблюдения Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний»;
2. **Денис Игоревич Гужев** (Проектный центр ИТЭР, НИЯУ МИФИ) за доклад «Тестирование блока обработки сигналов диагностической системы Вертикальная Нейтронная Камера»;
3. К.т.н. **Александр Викторович Ушков** (ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова») за доклад «Пьезорезистивный чувствительный элемент датчика ударного ускорения».





В секции «Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение»

дипломами 1-й степени были награждены:

1. **Антон Викторович Мазницин** (ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова») за доклад «Многодетекторное устройство с мечеными нейтронами с параллельной передачей и обработкой данных».
2. **Ирина Владимировна Мосягина** (АО «СНИИП») за доклад «Разработка технологий и исследования функциональных характеристик термолюминесцентных детекторов различных типов».

дипломами 2-й степени были награждены:

1. **Давид Геворгович Акопян** (ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова») за доклад «Метод регистрации фотоэмиссионных характеристик фотокатода в процессе его формирования».
2. **Дарья Алексеевна Густова** (ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова») за доклад «Кинетические особенности отверждения терморективного связующего в присутствии термопластичных модификаторов».
3. **Екатерина Александровна Ноздрякова** (ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова») за доклад «Опыт определения элементного состава и водородосодержания по результатам ИНГК-С на примере месторождений Западной Сибири».





Итоги конференции

В ходе заключительного обсуждения результатов конференции было отмечено, что проведённое мероприятие стало открытой площадкой для конструктивного диалога по широкому спектру актуальных научных проблем и задач, который необходим для развития сотрудничества между коллективами научно-исследовательских и производственных предприятий в области разработки киберфизических систем. Особая важность результатов конференции заключается в создании условий для передачи ведущими специалистами и учёными своих знаний и опыта молодым сотрудникам, аспирантам и студентам, что способствует их профессиональному росту, формирует фундамент для успешного решения актуальных задач и развития новых научных направлений.

Уже сейчас, на первых шагах развития, у конференции ФТИС сформировалась важная и полезная традиция организации научных семинаров с целью более глубокого рассмотрения затронутых на конференции проблем и внедрения передовых достижений в учебные программы, реализуемые в ИФТИС НИЯУ МИФИ.

В 2022 году ИФТИС НИЯУ МИФИ провел научные семинары «Математическое моделирование процессов и систем и цифровизация в ядерном приборостроении» и «Исследования в области вакуумного и газового разряда». На основе материалов докладов, представленных на секции «Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение», были разработаны методичес-

кие материалы для проведения практических и лабораторных занятий, организации самостоятельной работы студентов по ряду учебных дисциплин.

В 2023 году ИФТИС НИЯУ МИФИ совместно с ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», АО «СНИИП», «Проектным центром ИТЭР» приняли решение о проведении научных семинаров для обсуждения вопросов фундаментальных и прикладных исследований, математического моделирования физических процессов в областях электрофизического и ядерного приборостроения, нейтронной и оптической диагностики. По результатам работ будут модернизированы учебные курсы кафедр прикладной ядерной физики и автоматики.

Надеемся, что Научно-практическая конференция ФТИС в дальнейшем будет динамично развиваться, расширять круг организаций-участников и тематику научных направлений, представляя площадку для профессионального и открытого обсуждения важных научных задач, на которой все участники смогут рассказать о своих самых последних достижениях и результатах.

Материалы конференции представляют несомненный интерес для участников и будут использованы в практической деятельности.



Председатель секции «ИИУС», д.т.н. В.Л. Кишкин и секретарь секции «КЭИЯП», д.т.н. С.П. Масленников во время закрытия конференции



Приложение

Предприятия	Докладчики				Участники (докладчики, соавторы, слушатели)			
	ИИУС	КЭияП	Плен.	Всего	ИИУС	КЭияП	Плен.	Всего
НИЯУ МИФИ, г. Москва	12	8	1	21	26	14	1	41
ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», г. Москва	9	12	1	22	16	31	3	50
МИФИ + ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», г. Москва	1		3	4	3	1	4	8
НИЯУ МИФИ + ГК «Росатом», г. Москва			1	1			1	1
НИЯУ МИФИ + Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва			1	1			1	1
НИЯУ МИФИ + АО «НИИТФА», г. Москва		1		1		1		1
МОКБ «Марс» - филиал ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», г. Москва	1			1	4			4
АО «Наука и инновации», г. Москва			1	1			1	1
АО «СНИИП», г. Москва		5	1	6		11	1	12
АО «ФЦНИВТ «СНПО «Элерон», г. Москва	3			3	4			4
ООО «Диамант», г. Дубна		3		3		3		3
ОИЯИ, г. Дубна			1	1		3		3
ОИЯИ + ООО «Диамант», г. Дубна				0		4		4
ОИЯИ, г. Дубна + МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва				0		1		1
ОИЯИ, г. Дубна + Институт ядерных исследований и ядерной энергетики Болгарской академии наук, г. София, Болгария				0		1		1
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров			2	2			3	3
Частное учреждение ГК «Росатом» «Проектный центр ИТЭР», г. Москва	2			2	10			10
ИКИ РАН, г. Москва			2	2			3	3
ФГБУ ГНЦ «ФМБЦ им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, г. Москва	1			1	5			5
АО «Гринатом», г. Москва	1			1	1			1
ООО «Матсофт», г. Москва	1			1	1			1
АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ», г. Москва	1			1	4			4
АО «КПП «Атомприбор», г. Протвино				0	3			3
РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва	1			1	2			2
ФГУП «ВНИИФТРИ», г.п. Менделеево	1			1	5			5
ООО «НИЦ «ЛСРМ», г. Москва		1		1		4		4
АО «Энергомонтаж Интернэшнл», г. Москва		1		1		3		3
Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва				0			1	1
Итого:	34	31	14	79	84	77	19	180



Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»



Институт физико-технических интеллектуальных систем
(ИФТИС) НИЯУ МИФИ



ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский
институт автоматики им. Н.Л. Духова»



Официальный сайт конференции «ФТИС-2023»
<https://ftis-conf.mephi.ru>

