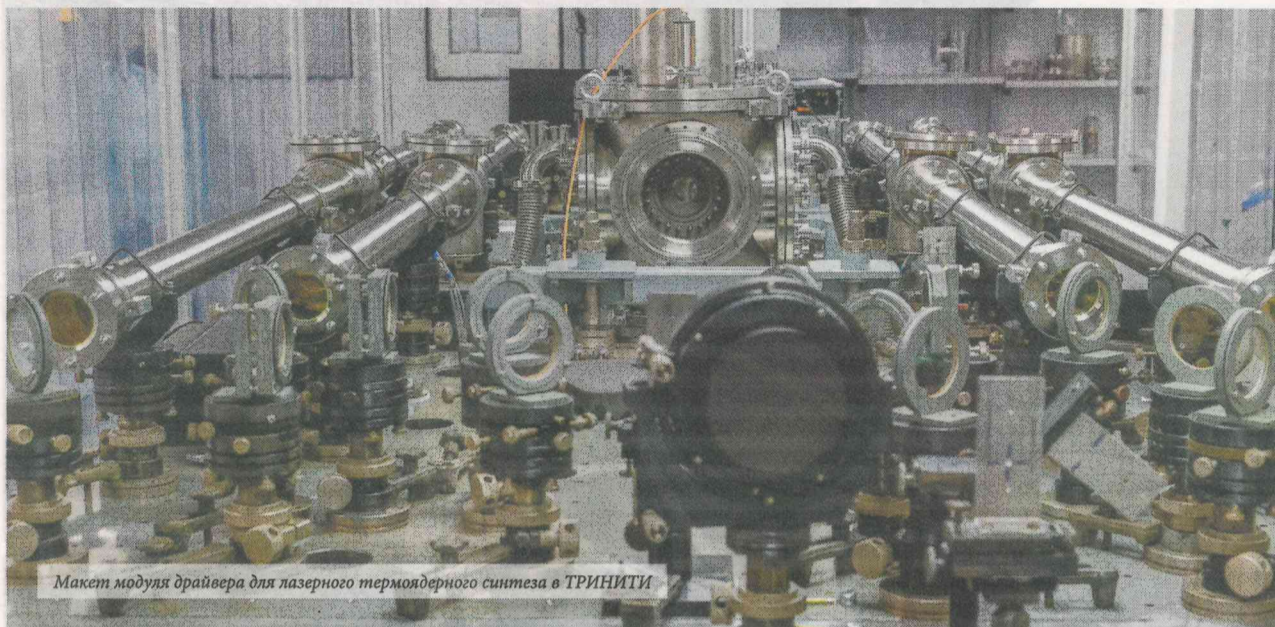


ТЕМА НОМЕРА

Вместе с академией

Жаропрочные сплавы и системы нагрева плазмы в термоядерных установках, повышение водородной безопасности и разработка материалов будущего, космический телескоп и перспективный изотоп для ядерной медицины. Перед вами подборка проектов, которые выполняют институты «Росатома» и Российской академии наук.

ТЕКСТ: Ольга Ганжур. ФОТО: Алексей Башкиров / «СР»



Макет модуля драйвера для лазерного термоядерного синтеза в ТРИНИТИ

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- НИИ НПО «Луч» по заказу Института высокотемпературной электрохимии Уральского отделения РАН разрабатывает технологию изготовления крупногабаритных тиглей из оксида магния. Эти изделия обладают высокой температурной и коррозионной стойкостью (даже в расплавленном металле) и превосходной теплопроводностью. Тигли из оксида магния нужны для установок электролитического восстановления оксидов (электролизеров металлизации). Опытные образцы «Луч» должен сделать в этом году.
- Ученые Объединенного института высоких температур (ОИВТ) РАН и Троицкого института инновационных и термоядерных исследований (ТРИНИТИ) исследуют теплофизические свойства веществ при рекордно высоком давлении в сильнейших магнитных полях. Это нужно для разработки материалов атомной и термоядерной энергетики будущего. В ТРИНИТИ под проект создан импульсный источник линейчатого рентгеновского излучения мощностью 10 ГВт. На установках ОИВТ достигнуто рекордное значение магнитного поля — 120 мегагаусс.
- Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники (НИКИЭТ) и ОИВТ исследуют физико-химические процессы при окислении сталей в контакте со свинцовым теплоносителем, проводя атомистические суперкомпьютерные расчеты методами квантовой первопринципной молекулярной динамики.

МЕДИЦИНА

- В НИИЭФА в прошлом году испытали экспериментальный образец лазерной установки для наработки гиперполяризованного по ядерному спину изотопа ксенон-129. Перспективы его применения в магнитно-резонансной томографии изучаются совместно с Казанским научным центром РАН.

ТЕРМОЯДЕРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Институт прикладной физики (ИПФ) РАН — мировой лидер в разработке гиротронных комплексов, которые, в частности, используются для нагрева плазмы в установках управляемого термоядерного синтеза. ТРИНИТИ сотрудничает с ИПФ по проекту системы электронно-циклотронного нагрева плазмы для токамака с реакторными технологиями. Он станет прототипом промышленного термоядерного реактора.
- Научно-исследовательский институт электрофизической аппаратуры (НИИЭФА) привлекает к своим проектам Физико-технический институт (ФТИ) РАН. В прошлом году по заказу НИИЭФА проведены расчеты и разработана конструкция эквивалента плазменной нагрузки системы дополнительного высокочастотного нагрева плазмы для казахстанского материаловедческого токамака. В рамках подготовки концептуального проекта системы ионно-циклотронного нагрева российского токамака T-15MD специалисты ФТИ РАН рассчитали поглощение быстрой магнитозвуковой волны разными компонентами плазмы.

КОСМОС

- Предприятия «Росатома» участвовали в создании астрофизической обсерватории «Спектр-РГ», которая с 2019 года осуществляет обзор всего неба в рентгеновском диапазоне для построения широкомасштабной карты Вселенной. Саровский ядерный центр совместно с Институтом космических исследований РАН разработал телескоп ART-XC, Московское опытно-конструкторское бюро «Марс» — систему управления и сейчас поддерживает жизнедеятельность космического аппарата.
- В прошлом году ученые «Луча» и Института металлургии и материаловедения РАН отработали технологии изготовления жаропрочных молибденовых сплавов для ракетной техники. Детали из них могут работать в вакууме при температуре 1,8 тыс. °С.

БЕЗОПАСНОСТЬ

- Ученые Российского федерального ядерного центра «Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики» (РФЯЦ-ВНИИТФ) с коллегами из Института ядерной физики Сибирского отделения РАН работают над уникальным комплексом импульсной томографии (КИТ), который обеспечит научно-технический суверенитет России. КИТ позволит измерять структуру твердых веществ, инициировать структурные превращения, получать теневые изображения на три момента времени в девяти ракурсах и т. д. Аналогов в мире нет. В 2022 году в РФЯЦ-ВНИИТФ запустили линейный индукционный ускоритель и первую очередь комплекса. Идет строительство второй очереди.
- Прогнозирование динамических процессов при высоких плотностях энергии и исследование неидеальных эффектов в плотных средах — проект ТРИНИТИ, ОИВТ, Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии и Федерального исследовательского центра химической физики. Проект нацелен на разработку технологий предотвращения аварийных ситуаций и повышение водородной взрывобезопасности объектов ядерной энергетики. На установке «Ангара-5-1» в ТРИНИТИ исследуют свойства плазмы, разрабатывают модели коррозии в хранилищах радиоактивных отходов, катализаторы для систем водородной взрывобезопасности. Академические институты разработали метод повышения водородной взрывобезопасности, сверхтугоплавкие карбиды, численные модели ядерного топлива и наполняют базу данных о свойствах материалов при воздействии ударной волны.

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

- НИКИЭТ и Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН разрабатывают и тестируют расчетные коды нового поколения для нужд атомной энергетики.
- По техническим заданиям НИКИЭТ Институт теплофизики Сибирского отделения РАН и ОИВТ РАН экспериментально исследуют гидродинамику и теплообмен в проектах инновационных реакторов. Цикл работ охватывает вопросы теплообмена в каналах сложной формы, с закруткой потока, в средах с внутренним энерговыделением; исследования полей температуры и пульсаций температуры при смешении разнотемпературных потоков жидкого свинца в камерах; исследования сложного переноса тепла в режиме термогравитационной свободной конвекции жидкого свинца и др.
- Научно-исследовательский институт атомных реакторов и Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения РАН экспериментально обосновывают технологии и оборудование для пирохимической переработки топлива реакторов на быстрых нейтронах, а также разрабатывают экспериментальные методы обращения с топливной солью перспективного жидкосольевого ядерного реактора.