



КОТ: широкие возможности компактной установки

2022



Коллектив, принимавший участие в строительстве установки КОТ

В ИЯФе создан прототип плазменной установки, внутри нее будут воспроизведены условия, близкие к тем, которые необходимы для протекания термоядерной реакции в промышленном реакторе. Простая и элегантная конструкция установки КОТ (компактный осесимметричный тороид) и ожидающиеся низкие потери энергии и вещества позволят в перспективе создать на ее основе компактный и экономически привлекательный источник энергии.

В условиях стремительного истощения запасов природного топлива (нефти, газа, угля) большую актуальность приобретает освоение новых источников энергии. На передний план выходит термоядерная энергетика, в основе которой лежат термоядерные реакции между легкими изотопами водорода — дейтерия и трития. Генеральным направлением исследований в области физики плазмы являются проблемы нагрева и

удержания плазмы с термоядерными параметрами. Плазма — это четвертое агрегатное состояние вещества, ионизированный газ, нагретый до очень высокой температуры (порядка ста миллионов градусов), необходимой для протекания реакций синтеза. Примером природного термоядерного "котла" служит Солнце. Внутри звезды непрерывно происходят ядерные реакции по превращению водорода в гелий, в результате чего

выделяется колоссальная энергия. В Солнце удержание вещества происходит за счет гравитации, однако реализовать в лаборатории такой сценарий — невыполнимая задача. В земных условиях удерживать плазму в течение времени, необходимого для протекания термоядерных реакций, можно с помощью магнитного поля на специальных установках.

В ИЯФе произведен физический пуск новой магнитной ловушки, ее отличительной чертой является способ удержания и стабилизации плазмы. В ловушках открытого типа, к которым относится новая машина, плазма удерживается по принципу свободного вытекания газа из сосуда через узкое горлышко. Основные задачи, на решение которых направлены эксперименты, — увеличение времени удержания плазмы и отработка методов ее стабилизации. Это интересные задачи. Существует несколько путей их решения, и все они сложны. В новой установке плазма сама будет создавать условия, способствующие увеличению времени ее удержания. Связано это с диамагнетизмом — способностью плазмы ослаблять магнитное поле, в котором она удерживается. При определенных условиях плазма полностью вытеснит из себя внешнее магнитное поле и как бы окажется в ловушке, созданной ей самой, где и будет находиться до окончания эксперимента.

«На сегодняшний день можно выделить два основных типа уста-

Продолжение на стр. 6-7



Важнейшие достижения ИЯФа за 2021 год

В области физики плазмы

1. В экспериментах на установке СМОЛА доказана эффективность нового метода удержания термоядерной плазмы в винтовом магнитном поле. Достигнуто подавление продольного потока в соответствии с теоретическими предсказаниями, эффективное пробочное отношение превысило 10.

2. Разработан протонный микроскоп.

3. Получение, ускорение и транспортировка пучка отрицательных ионов на стенде высоковольтного инжектора нейтралов в корпусе ДОЛ.

4. Инжекторы сфокусированных пучков быстрых атомов повышенной энергии для нагрева плазмы.

5. Произведен физический запуск многопробочной ловушки ГОЛ-НВ в полной проектной конфигурации.

6. Физический запуск экспериментальной установки КОТ.

7. Генерация в пучково-плазменной системе потока субмиллиметрового излучения с мощностью 10 МВт при микросекундной длительности.

В области физики элементарных частиц

1. Измерение электромагнитного формфактора пиона с детектором СНД на ускорительном комплексе ВЭПП-2000 (коллаборация СНД).

2. Прецизионное измерение сечения процесса $e^+ e^- \rightarrow \rho^+ \rho^-$.

3. Измерение сечений процессов $e^+ e^- \rightarrow b \bar{b}$ для всех комбинаций заряженных и нейтральных пионов.

4. Изучение первичных сцинтилляций в видимом диапазоне в жидком аргоне и его смесях с метаном.

Коллектив ИЯФ СО РАН поздравляет сотрудника лаб. 11 аспиранта 4-го года **Максима Вадимовича Тимошенко**



с присуждением стипендии Правительства РФ в 2022 году!

5. Изучение процессов $e^+ e^- \rightarrow \Upsilon(1S, 2S) \eta'$ при $\sqrt{s} = 10.866$ ГэВ.

6. Поиск нерезонансного рождения пары хиггсовских бозонов в конечном состоянии $b\bar{b} \gamma \gamma$ в протон-протонных столкновениях при $\sqrt{s} = 13$ ТэВ (коллаборация CMS).

7. Исследование зарядовой асимметрии при рождении пары пи-мезонов в электрон-позитронной аннигиляции.

В области физики и технологии ускорителей

1. Достижение рекордной пиковой светимости и темпа набора данных на коллайдере ВЭПП-2000.

2. Мощный ускоритель непрерывного действия для применения в радиационных технологиях с энергией 3 МэВ и мощностью выведенного пучка 100 кВт.

3. Запуск транспортного канала Бустер – Нуклотрон тяжелоионного комплекса НИКА в ОИЯИ (коллективы ОИЯИ и ИЯФ).

4. Новый режим плазменного кильватерного ускорения с протонным драйвером.

5. Тест фундаментальных дискретных симметрий на ускорительном комплексе NICA.

В области источников СИ и ЛСЭ

1. Новый детектор для экспериментов по изучению быстрых динамических процессов с использованием синхротронного излучения.

2. Изучение фазового состава лазерных сварных соединений до и после термообработки с использованием синхротронного излучения (ИЯФ, ИТПМ СО РАН, ИХТТМ СО РАН).

3. Изучение цикла размножения клеток *E.coli* под действием терагерцового излучения (ИЯФ, ФИЦ ИЦиГ СО РАН).

В области теоретической физики

1. Нарушение четности в рассеянии протона на углероде и кислороде.

2. Кулоновские эффекты в распадах $\Upsilon(4S) \rightarrow B\bar{B}$.



Профсоюзная конференция ИЯФ

26 ноября 2021 года состоялась отчетная профсоюзная конференция ИЯФ. С докладом о работе за прошедший год выступил председатель профкома Александр Альбертович Брызгин. Первая часть его доклада опубликована в предыдущем номере «Э-И» (№9 за 2021 год). В продолжение темы — о деятельности комиссий профкома.

Комиссия социального страхования (Л. И. Шаманаева)

Работа комиссии связана с распределением санаторно-курортных путевок и связанной с этим материальной помощью.

В 2021 году 72 сотрудника ИЯФа получили путевки на пребывание в пансионатах и домах отдыха Ярославской области (г. Углич), Новороссийска (Пансионат им. А. И. Майстренко), Кисловодска (Санаторий им. Горького), Москвы («Узкое») и других. Матпомощь от профсоюза и администрации института оказана 34 ияфовцам. Льготные путевки от Министерства социального развития НСО получили семеро, бесплатные путевки от Министерства науки и высшего образования РФ — 31 человек. Кроме того, 99 сотрудникам, в соответствии с коллективным договором, ИЯФ оказал материальную помощь на зубопротезирование на сумму 950 тыс. рублей (в 2020 году такую помощь получили 85 ияфовцев на сумму 815 тыс. рублей).

Детская комиссия (А. А. Заходюк)

Традиционно проведена большая работа по подготовке к новогодним праздникам: закуплены готовые конфетные наборы в торговом доме (ООО «Сласти»), организованы раздача подарков сотрудникам ИЯФа, имеющим детей дошкольного и школьного возраста, и посещение Дедом Морозом на дому.

7 марта совместно со спортивной комиссией на лыжной базе ИЯФ им. В. Е. Пелеганчука проведен детский лыжный праздник. 20 и 28 марта, а также 6 ноября совместно с культурно-массовой комиссией организованы поездки в Боль-

шой новосибирский планетарий. 4 сентября на базе им. В. Е. Пелеганчука впервые за много лет проведен масштабный детский праздник «Контрольная тренировка», организатором которого выступил профсоюз СО РАН.

Продолжилась плановая работа по предоставлению мест в детские сады в системе «Сибирское территориальное управление Министерства науки и высшего образования РФ». В 2021 году такие места предоставлены детям семи сотрудников.

За отчетный период материальная помощь оказана 104 семьям (с общим количеством детей 157), где 40 семей — многодетные, 49 семей — с первоклассниками, 10 семей — имеющие в составе матерей-одиночек и опекунов, 5 семей — с детьми-инвалидами.

Страничка комиссии: <https://vk.com/babies.bin>

Культурно-массовая комиссия (Н. В. Алексева)

В 2021 году комиссией организовано и проведено гораздо больше мероприятий, чем в 2020-м.

Для сотрудников института были организованы экскурсионные поездки в близлежащие города: Кемерово («Авторская сыроварня» 27 марта), Барнаул («Барнаул зажигает огни» 3 апреля), Томск («Томский многогранник: исторический, театральный, православный» 31 октября). В Новосибирске желающие посетили экскурсии в Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (8 сентября), Центральный Сибирский геологический музей (20 октября) и совершили речную прогулку на теплоходе «Город 54 NSK» (25 июля).

С 8 по 21 июля был организован отдых по программе «Озеро Яровое + Розовое (Бурлинское)». С марта по ноябрь организована серия выездов на Алтай (Белокуриха, Чемал, Горный Алтай, Чуйский тракт, Телецкое озеро и др.).

Сотрудники с детьми разнообразили досуг поездками в новосибирский планетарий 20, 28 марта и 6 ноября, где познакомилась с интересными экспонатами и познава-

тельными фильмами о космосе. 25 апреля 86 человек побывали в Новосибирском дельфинарии. Эти мероприятия были подготовлены совместно с детской комиссией.

В апреле прошла традиционная выставка-продажа семян и рассады, а также выставка «Чудеса ручной работы», в которой приняли участие 18 рукодельниц.

Профсоюзный комитет компенсировал сотрудникам института и их детям 25% от стоимости путешествий и экскурсий на общую сумму 115442 рубля (в 2020 году — 80875 рублей). Также профком ИЯФ компенсировал 25% от стоимости абонемента на посещение симфонических оркестров на сезон девяти сотрудникам — 8550 рублей.

Волонтерский клуб «Источник Добра» (Т. Н. Ерохина)

В декабре 2020 года — марте 2021 года клубом проведены мастер-классы по рукоделию. В мае они участвовали в выставке в ИЯФе. На соревнованиях по бегу на лыжной базе им. В. Е. Пелеганчука организована раздача воды для участников соревнований.

Совет ветеранов (Г. Н. Хлестова)

Совет объединяет пенсионеров, уволенных из института и проработавших здесь более пяти лет (537 человек). За отчетный период 308 ветеранам была выделена материальная помощь в размере 277 тыс. рублей. Накануне Дня Победы десяти ветеранам трудового фронта ИЯФ выделил по 10 тыс. рублей, двум ветеранам ВОВ — по 15 тыс. рублей. Для этих категорий пожилых людей была организована адресная доставка матпомощи. Ветеранский вечер, который традиционно проводится в октябре, не состоялся из-за ковидных ограничений, однако все, кто пришел в институт во время Декады пожилого человека, получили подарки. Сумма материальной помощи ветеранам на зубопротезирование составила 69 тыс. рублей (до 3000 рублей на человека).

Продолжение на стр. 4-5



Профсоюзная конференция ИЯФ

Начало на стр. 3

Комиссия по охране труда (И. В. Сидоров)

За отчетный период в институте произошло четыре несчастных случая, в том числе один смертельный (не связанный с производством).

Комиссией по ОТ ПК совместно с ООТ и ООС было проведено 35 плановых проверок состояния охраны труда в подразделениях института. Там, где были выявлены нарушения охраны труда, выданы предписания и акты проверок (нарушения в части оформления и ведения документации).

На двух опасных производственных объектах проведены противоаварийные тренировки с участием сотрудников ИЯФа и профессиональной аварийно-спасательной службы.

Согласно графику проведения специальной оценки условий труда (СОУТ), в 2021 году была проведена СОУТ на существующих и вновь созданных рабочих местах.

28 апреля состоялась конференция по охране труда профсоюза СО РАН, приуроченная ко Всемирному дню охраны труда.

Транспортная комиссия (А. А. Барсуков)

Организована ежедневная перевозка 430 сотрудников института на рабочие места, в которой были задействованы четыре служебных автобуса. Доставка людей в «Разлив» осуществлялась регулярно и бесплатно. Было арендовано два автобуса, а также получен и выведен на маршрут дополнительный автобус (не новый, но в хорошем состоянии: 50 тыс. км пробега). Одна единица техники подверглась кузовному ремонту и еще одна — капитальному.

Администрация института и транспортный отдел оперативно реагировали на просьбы сотрудников. Были оптимизированы расписания некоторых маршрутов. В связи с большим потоком обращений от ияфовцев возникло предложение о целесообразности про-

ведения заседаний транспортной комиссии раз в квартал с целью обсуждения наиболее животрепещущих вопросов.

Спортивная комиссия (А. В. Соколов)

В институте функционирует 14 спортивных клубов и секций. В 2021 году появилась новая секция: боулинга. 7 октября в ТРК «Эдем» на турнире «Кегля-2021», организованном спорткомиссией профсоюза СО РАН, команда ИЯФа заняла первое место. В индивидуальном зачете отличились Максим Кузин (первое место) и Александр Старостенко (третье место).

Суммарный бюджет спортивных секций за 11 месяцев отчетного года составил 404871 рублей.



Лыжная секция (Р. В. Воскобойников)

В 2021 году проведено 18 соревнований (в 2020-м — 15). Количество сотрудников ИЯФа и членов их семей, которые за сезон приняли участие хотя бы в одном соревновании, составило 143 человека. Всего за сезон в соревнованиях института приняло участие 1819 человек, среди них 612 сотрудников ИЯФ и членов их семей. Средняя массовость мероприятий, проводимых лыжной секцией, уменьшилось и составило 101 человек (по сравнению с 137 в прошлом году). Среднее число участников ИЯФ также уменьшилось (34 человек в 2021 году против 43 в 2020-м).

Страничка секции: <http://ski.inp.nsk.su>

Лыжная база ИЯФ им. В. Е. Пелеганчука

Главной новостью отчетного года стало то, что база официально передана в оперативное управ-

ление ИЯФ СО РАН. Наш институт получил полное юридическое право на ее использование в своих целях и интересах.

С помощью ИЯФ был куплен новый двигатель для снегохода «Росомаха». Силами отдела перевозок, ЭП и энтузиастов был произведен ремонт ратрака «Онежец». Проведены три субботника по подготовке трасс к зиме (дистанции 5, 10 и 15-километров). Прокат лыж на базе работает со среды по воскресенье, с 12 до 18 часов.

С 15 по 19 марта в новосибирском Академгородке проходила XV Всероссийская лыжная Академиада-2021. Команда из ИЯФа заняла на этих соревнованиях первое место.

Горнолыжный клуб (Н. В. Ступишин)

Для членов горнолыжного клуба установлен теплый вагончик на ГК «Ключи». Приобретены девять полных абонементов для катания в «Ключах», по ним катаются 16 человек, принимавших участие в покупке.

В собственности клуба есть специнвентарь (10 пар горных лыж, 10 сноубордов, девять пар горнолыжных и восемь пар сноубордических ботинок, восемь пар палок, очки, элементы защиты). Набор ежегодно пополняется. Имеется оборудование для нанесения парафинов на скользящую поверхность лыж и сноубордов. Инвентарь хранится на лыжной базе ИЯФа (к. 203).

На IV Академиаде по горным лыжам и сноубордингу, проходившей с 27 февраля по 3 марта 2021 года в г. Таштагол (Кемеровская обл.), команда ННЦ СО РАН заняла первое место в командном зачете. На соревнованиях отличились ияфовцы Дмитрий Скоробогатов (второе место в индивидуальном зачете по слалому) и Иван Еременок (первое место в параллельном слаломе и третье место в индивидуальном зачете по слалому).

Страничка клуба: <https://inp.nsk.su/profkom/ob-ekty/gornolyzhnyj-klub>



Настольный теннис (С. А. Зеваков)

В 2021 году команда ИЯФ принимала участие в новогоднем турнире по настольному теннису, Спартакиаде Советского района Новосибирска, турнире Ветеранов города Новосибирска среди районов, турнире ко Дню Победы, а также летнем турнире, посвященном Дню физкультурника.

На территории института установлено десять теннисных столов (в тамбуре второго здания ЭП-2, в подвале 15 здания (ВЭПП-4), в тамбуре бункера СИ на ВЭПП-4, на ВЭПП-2000, в зале ЛФК, четыре в спортзале ЭП-1 и один — в корпусе 8).

Футбольная секция (А. И. Михайлов)

Сезон 2020–2021 оказался для сборной ИЯФа по футболу весьма успешным. В течение года команда участвовала в зимнем и летнем первенстве Сибирского отделения РАН, Спартакиаде Советского района (в которой одержала победу), турнире в честь Дня Академгородка в Томске (на котором заняла почетное 2 место), Летнем первенстве СО РАН и Летнем кубке СО РАН.

Парусная секция (С. Ф. Кузнецов)

В сезоне-2021 яхта «Сюрприз» (капитан яхты Михаил Писарев) принимала участие в Парусном кубке Сибири и заняла вторые места во втором и третьем этапах. По итогам Кубка яхта «Сюрприз» заняла третье место в общем зачете и второе место в прибрежных гонках.



Сезон-2021 в «Разливе». Фото С. Суворова.

Секция виндсерфинга (Н. Ю. Мучной)

В распоряжении секции есть два полноценных общественных комплекта (доска, парус, рангут) и двухместный каяк. В этом году была приобретена доска SUP Gladiator Pro 108. Секции принадлежит вагончики на территории пляжа «Звезда».

Секция тяжелой атлетики (В. Б. Шольский)

Секция работает с 2014 года, ее председателем является мастер спорта РФ международного класса Владимир Шольский. Основные направления секции — силовой троеборье (пауэрлифтинг), тяжелая атлетика, бодибилдинг, фитнес, гиревой спорт. Тренировки проходят в тренажерном зале, который располагается в здании 20Д (бомбоубежище).

В этом году профкомом был приобретен новый тренажер для пресса.

Группа ЛФК (Л. И. Пинтусова)

Продолжила работу группа лечебной физкультуры. Занятия проводятся в помещении бомбоубежища. В этом году закуплен новый инвентарь и аудиосистема для тренировок.

Аквааэробика (Н. В. Гладышева, Т. Э. Рябухина)

Две группы общей численностью 30 человек продолжили регулярные рекреационные занятия в бассейне.

База отдыха «Разлив»

В 2021 году был поставлен абсолютный рекорд по человеку в год за пять лет (8182). Общее количество отдохнувших составило 3125 человек.

Продолжилось развитие инженерной инфраструктуры: установлен санитарный модуль, в

стадии завершения еще один, проведена реконструкция скважины, приобретены 12 комплектов столов со скамейками для обеденной зоны и мангальных зон. Электрические сети в стадии перехода на новую линию.

Организацией питания занималась ООО «Столовая №6». Не первый год центром творческого и познавательного развития становится игровая комната, где с детьми сотрудников работают дипломированные педагоги.

В течение сезона серьезных происшествий и нарушений не зарегистрировано. На территории базы работали сотрудники отдела охраны ИЯФ, которые следили за порядком и безопасностью отдыхающих.

Праздник закрытия стал настоящим экспериментом для организаторов: детей и взрослых порадовали «пенной вечеринкой», салютом, песнями у костра и ночным квестом, который закончился с первыми лучами солнца.

Страничка базы: <https://vk.com/bazarazliv17>

СОСТАВ ПРОФСОЮЗНОГО КОМИТЕТА ИЯФ

Александр Альбертович Брызгин — председатель, т. 43-91

Елена Анатольевна Недопрядченко — заместитель председателя, т. 47-92

Лидия Ивановна Шаманаева — председатель комиссии по социальному страхованию, т. 47-04

Анна Алексеевна Заходок — председатель детской комиссии, т. 49-37

Галина Николаевна Хлестова — председатель совета ветеранов, т. 45-16

Андрей Валерьевич Соколов — председатель спортивной комиссии, т. 48-15

Иван Викторович Сидоров — председатель комиссии по охране труда и технике безопасности, т. 40-29

Наталья Валерьевна Алексеева — председатель культурно-массовой комиссии, т. 43-83

Вадим Васильевич Анашин — представитель администрации, т. 48-05

Эльмира Вазыховна Фатисламова — бухгалтер, кассир, т. 48-92

Анна Александровна Башкова — секретарь, т. 44-77



КОТ: широкие возможности компактной установки

Начало на стр. 1

Новок для магнитного удержания плазмы — замкнутые и открытые. К первому типу относятся токамаки и стеллараторы — устройства в форме тора, или перевернутой восьмерки, в которых линии магнитного поля замкнуты сами на себя. Циркулируя вдоль силовых линий, плазма хорошо удерживается, ее потери минимальны. Но у этих машин есть недостатки: относительно дорогая магнитная система и сложно организованная топология магнитных поверхностей. Чтобы создать в "бублике" нужное магнитное поле, требуется большое количество "хитрых" токовых обмоток, привлечение нестандартных инженерных и физических решений. Второй тип — открытые магнитные ловушки газодинамического типа. Они похожи на бутылку от шампанского с двумя горлышками, направленными в разные стороны. Плазма свободно вытекает вдоль силовых линий, как воздух из воздушного шарика. За это время успевают пройти термоядерные реакции и выделяется энергия. Достоинством такой системы является ее предельная инженерная простота и, как следствие, низкая стоимость. Недостатки таких систем — "дырочки", через которые вытекают вещество и энергия. Потери энергии в простых открытых ловушках пока еще слишком велики, и это проблема, которая требует решения. В установке КОТ мы стремились создать такую магнитную конфигурацию, которая сочетала бы в себе достоинства удержания плазмы в токамаке с замкнутыми силовыми линиями и простоту магнитной конфигурации открытой ловушки. Именно так появилась на свет наша необычная машина», — прокомментировал старший научный сотрудник ИЯФ СО РАН

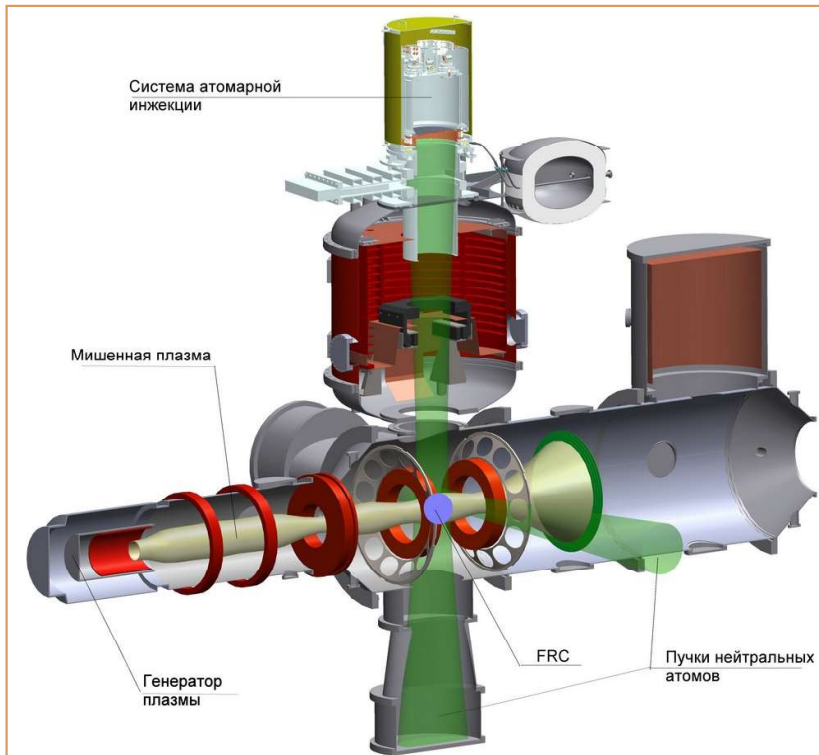
кандидат физико-математических наук Сергей Викторович Мурахтин.

Обсуждение концепции и первые наброски проекта начались в 2014 году, работа по строительству установки на площадке — в 2017 году. Целями проекта стали изучение методов удержания горячей плазмы с высоким относительным давлением в осесимметричном пробкотроне малого объема с мощной атомарной инжекцией и демонстрация диамагнитного удержания с возможным обращением ведущего магнитного поля. В ноябре 2021 года состоялся физический пуск установки и получена стартовая плазма. В данный момент задача ученых — достичь параметров мишенной плазмы, которые бы позволили им успешно захватить атомарные пучки в плазме и накопить достаточный для обращения магнитного поля азимутальный ток. Возникающее при этом состояние плазмы называется FRC (Field-Reversed Configuration). Его особенностью является наличие замкнутых силовых линий магнитного поля и локального минимума напряженности поля в области удержания плазменного сгустка. В совокупности это минимизирует потери энергии и вещества вдоль силовых линий (они замкнуты сами на себя, как в токамаке).

«Генеральная идея в следующем: у нас есть система атомарной инжекции, которая в мишенную плазму инжектирует мощные пучки нейтральных атомов. Эти пучки ионизируются при взаимодействии с плазмой и превращаются в заряженные частицы, которые имеют орбиту вращения, сравнимую с диаметром плазмы. Когда накопленный азимутальный ток частиц становится достаточно большим (около 50 кА), он обращает ведущее магнитное поле, в котором удерживается плазма, и силовые линии магнитного поля замыкаются сами на себя. В результате образуется FRC, потери энергии и частиц вдоль силовых линий магнитного поля минимизируются. Мы будем изучать то, насколько устойчивой будет созданная конфигурация, и насколько мы сможем подавить продольные потери. Вторым важным моментом касается "эффективности" использования магнитного поля (в котором "живет" плазма-ид), она характеризуется отношением давления плазмы к давлению магнитного поля и обозначается коэффициентом β . К примеру, в токамаке этот коэффициент не превышает нескольких процентов ($\beta \approx 0.05$). Больше не получается, потому что возникают неустойчивости, которые "раскидывают" плазму. Такова особенность токамаков. В классических ловушках, таких, как Газодинамическая ловушка ИЯФ СО РАН, $\beta \approx 0.6$, и это большое достижение! А в установке КОТ планируется достичь $\beta \approx 1$, то есть режим, в котором давление плазмы сравняется с давлением внешнего магнитного поля, и можно говорить о максимальной возможной эффективности использования ведущего магнитного поля. Эти два ключевых момента позволяют надеяться, что скоро мы будем наблюдать сложную и интересную физику. Напомню: простота конструкции, принципиальная возможность удержания плазмы с высоким значением β , наличие естественного канала удаления примесей и продуктов термоядерных реакций, возможность прямого преобразования тепловой энергии плазмы в электричество — всё это является привлекательными чертами нашего подхода к удержанию плазмы», — отметил С. В. Мурахтин.

Установка КОТ относится к типу открытых магнитных ловушек, ее огромный плюс —

Установка КОТ относится к типу открытых магнитных ловушек, ее огромный плюс —



Схематичное изображение экспериментальной установки KOT.

в инженерной простоте. Магнитная система состоит всего из нескольких магнитных катушек (четыре снаружи, две внутри вакуумной камеры). Основные системы установки: вакуумная камера, плазменный генератор, создающий мишенную плазму с температурой около 40 эВ (один электронвольт соответствует примерно 10 тыс. градусам Цельсия) и плотностью $3 \times 10^{13} \text{ см}^{-3}$ (плотность воздуха — $3 \times 10^{19} \text{ см}^{-3}$). Плазма удерживается с помощью соленоидов, которые создают продольное магнитное поле. В настоящее время ведутся первые эксперименты по изучению параметров стартовой плазмы, которая создается плазменным генератором, установленным в торцевом баке. Длительность эксперимента на установке составляет 5 мс.

«Самый важный элемент установки — система атомарной инжекции. Должен подчеркнуть, что только благодаря наличию уникально мощных атомарных пучков, которые разработаны в нашем институте в лаборатории

д.ф.-м.н. Александра Александровича Иванова, мы смогли реализовать этот проект. Не было бы пучков — не было бы установки, только благодаря им мы можем позволить себе подобные "научные игры". Система атомарной инжекции — довольно дорогое изделие, и оно полностью изготовлено на экспериментальном производстве института. Мы очень гордимся, что можем делать у себя продукцию мирового уровня», — подчеркнул С. В. Мурахтин.

Ближайшая задача ученых — добиться создания стартовой мишенной плазмы с расчетными температурой и плотностью. Следующим этапом будет ввод в эксплуатацию системы атомарной инжекции. Она создаст нужный азимутальный ток, который обратит ведущее магнитное поле, и в лаборатории появится «рукотворное солнце» — FRC. Предполагается, что внутри этого «шарика» будет достигнута температура около ста миллионов градусов, и концентрация частиц 10^{13} см^{-3} . Эти параметры близки к

тем, которые будут наблюдаться в термоядерном реакторе.

«KOT не является термоядерной установкой, это прототип, на основе которого будет сформирована экспериментальная база данных для установки следующего поколения — ГДМЛ, демонстратора технологий термоядерного синтеза на базе газодинамической ловушки. Одной из этих технологий как раз является удержание плазмы с высоким относительным давлением, которое мы планируем подробно изучить на новой установке. Мы изучаем сценарии создания и устойчивого удержания FRC, используя для этого водородную плазму, не представляющую радиационной опасности. Если всё получится, то можно будет построить настоящую термоядерную установку уже с системой радиационной защиты, где будут использоваться вместо водорода его изотопы — дейтерий и тритий. Вот тогда будет протекать термоядерная реакция, и будет вырабатываться энергия! Но это отдаленная перспектива, и путь к ней тернист», — отметил С. В. Мурахтин.

В настоящее время за рубежом ведутся подобные эксперименты в Китае и в США. В КНР построена экспериментальная установка KMAX-FRC, с помощью которой исследуется радиочастотный способ создания FRC в неплотной плазме $3 \times 10^{12} \text{ см}^{-3}$ и с меньшим, чем у нас, значением напряженности магнитного поля в области удержания плазмоида. Партнером ИЯФа по данной тематике является компания TAE Technologies (США). Специалисты компании работают с похожей FRC-конфигурацией на своей установке C2-W/Norman и заинтересованы в экспериментальных результатах, которые будут получены в нашем институте. Это позволит им оптимизировать способ создания FRC в своих экспериментах. Что касается России, то установок, подобных нашей, в стране нет.

Пресс-служба ИЯФ



Успешный дебют команды по кёрлингу

В декабре 2021 года состоялся первый розыгрыш Кубка города Новосибирска по зимним видам спорта. Одним из новшеств было первенство среди трудовых коллективов. ИЯФ выдвинул свои команды в двух видах спорта: кёрлинге и лыжной эстафете. В соревнованиях по кёрлингу ияфовцы участвовали впервые. И надо сказать, дебют удался на славу! Наша команда в составе Александра Марукова, Анны Шугай, Андрея Соколова и Михаила Косачёва (на фото слева направо) заняла второе место.

Лыжники выступили не столь удачно — всего лишь четвертое место. Отдельно хотелось бы отметить Анну Шугай, которая поучаствовала в обеих дисциплинах. Так держать!

Андрей Соколов



Вручение кубка капитану команды Андрею Соколову



Кёрлингисты ИЯФ во время тренировки



Новые победы тяжелоатлетов

26 декабря 2021 года в спорткомплексе СО РАН прошло Открытое первенство атлетического клуба «Гармония» по пауэрлифтингу, где команда ИЯФа заняла третье место. В категории до 110 кг первое место занял лаборант сектора 1-33 Сергей Цветков, в категории до 82,5 кг третье место занял лаборант сектора 1-32 Иван Ивахников. Поздравляем победителей!

Владимир Шольский

Рисунки в номере Дмитрия Чекменёва



На фото: Сергей Цветков

Адрес редакции: г. Новосибирск,
Пр. ак. Лаврентьева, 11, к. 423
Редактор Ю. В. Ключникова
Телефон: (383) 329-49-80
Yu.V.Klyushnikova@inp.nsk.su
Выходит один раз в месяц.

Издается
ученым советом и профкомом
ИЯФ СО РАН.
Отпечатано в типографии ООО
«ГРАУНД». Печать офсетная.
Заказ №



9 772587 631007 >

Тираж 500 экз. Бесплатно.