



# НАУКА СОДРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года № 44 (4641) Четверг, 17 ноября 2022 года

## Суперкомпьютер «Говорун» *Сообщение в номер* модернизирован

В понедельник в Лаборатории информационных технологий имени М. Г. Мещерякова, в рамках Осенней школы по информационным технологиям ОИЯИ, состоялось открытие после модернизации суперкомпьютера «Говорун». Модернизация дала прирост производительности суперкомпьютера на 32 процента или 202 терафлопса, увеличение памяти. В церемонии участвовали директор Объединенного института Г. В. Трубников, вице-директор Л. Костов, научный руководитель ОИЯИ В. А. Матвеев, представители партнеров – группы компаний РСК.

– Сегодня у нас два важных события, – сказал для СМИ Института директор ЛИТ В. В. Кореньков. – Это открытие студенческой школы, на которую приехало очень много студентов из 13 университетов России. Они нацелены на то, чтобы выполнять свои дипломные работы по тематике нашего Института, а мы будем стараться, чтобы они вошли в наш коллектив или оставались с нами в своих регионах. Второе событие, которому мы тоже очень рады, – прошла модернизация нашего суперкомпьютера «Говорун». Увеличилась его вычислительная мощность после добавления 32 сверхсовременных модулей,

каждый из которых имеет большое количество ядер с большой сверхбыстрой оперативной памятью. Второе, что было сделано, – приобретены и установлены 8 флэш-массивов для работы с большими объемами данных. Один такой компактный юнит составляет 1 петабайт памяти, а всего несколько лет назад это был бы шкаф, полностью заполненный дисковыми серверами. Это создает среду, в которой наши задачи могут использовать иерархическую память. Такая модернизация позволяет организовать эффективную обработку данных для всех задач, которые решаются в нашем Институте: для проекта NICA,

по квантовой хромодинамике на решетках, радиационной биологии, использовать квантовые вычисления для задач моделирования сверхтяжелых элементов, моделирования и расчетов нового нейтронного реактора и многих других задач.

– Мы поставляем наши передовые решения для нужд Лаборатории информационных технологий с 2017 года, помогаем здесь создавать суперкомпьютерный центр, – отметил генеральный директор группы компаний РСК А. А. Московский. – Наше сотрудничество, с одной стороны, позволяет реализовывать самые передовые решения, которые у нас есть, а, с другой, помогает развивать науку. Мы предлагаем технологические разработки по компоновке, дизайну, у нас уникальная система жидкостного охлаждения серверов для суперкомпьютеров, передовое решение для высокопроизводительных систем хранения, лучшее, наверное, по управлению вычислительными комплексами такого масштаба, и это все обеспечивает эффективную работу лаборатории.

В суперкомпьютере «Говорун» применен целый ряд уникальных предложений по системам хранения, которые занимают передовые позиции в России и одно из лучших в мире по работе с метаданными, по иерархической системе хранения. В нем применены энергоэффективные решения, а энергоэффективность сейчас очень важна для всех высокопроизводительных систем, и в «Говоруне» внедрена система жидкостного охлаждения, которая обеспечивает эту энергоэффективность. Это компактная система, которая экономит место в центре обработки данных, позволяет большую систему разместить в малом пространстве. Мы очень рады нашему сотрудничеству с ЛИТ ОИЯИ.

Ольга ТАРАНТИНА



На снимке Елены Пузыниной: Юрий Мигаль (группа компаний РСК) представляет обновленный СК «Говорун».

8 ноября в возрасте 85 лет ушел из жизни главный научный сотрудник Лаборатории теоретической физики ОИЯИ, доктор физико-математических наук, профессор Николай Максимилианович Плакида.

Начав свою научную деятельность в стенах ЛТФ более шестидесяти лет назад, Н. М. Плакида внес ключевой вклад в создание научной школы Дубны по теории конденсированного состояния вещества, статистической физике и теории сверхпроводимости. Он – автор более 300 научных работ и трех монографий. Им была развита теория сильно ангармонических кристаллов, а также предложена микроскопическая теория высокотемпературной сверхпроводимости, получившая мировое признание. Его монография «Высокотемпературные купратные сверхпроводники: эксперимент, теория, применения» представляет собой фундаментальное по полноте изложение современных представлений в этой актуальной области физики.

Много времени и сил Н. М. Плакида уделял преподавательской и научно-организационной деятельности. Им прочитаны курсы лекций по статистической механике и теории твердого тела в МГУ и Университете «Дубна». Под его руководством защищено 15 кандидатских диссертаций. Многочисленные ученики профессора Плакиды и их непосредственные воспитанники работают в научных центрах и университетах стран СНГ и далекого зарубежья. В течение многих лет

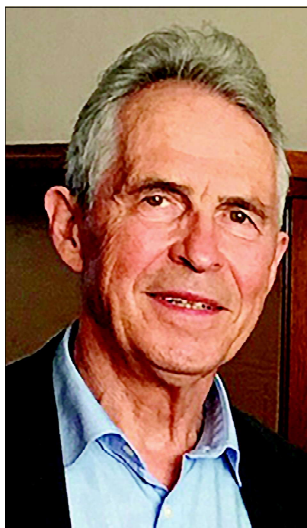
# Николай Максимилианович Плакида

07.06.1937 – 08.11.2022

Николай Максимилианович избирался членом НТС ЛТФ, ученых советов ЛНФ, ЛЯР и РНЦ «Курчатовский институт», был членом Программно-консультативного комитета ОИЯИ, состоял членом редколлегии журнала «Теоретическая и математическая физика».

Н. М. Плакида был удостоен званий «Заслуженный деятель науки Российской Федерации», «Почетный сотрудник ОИЯИ», «Ветеран атомной энергетики и промышленности». Он был награжден Почетной грамотой Министерства образования и науки РФ, а также неоднократно удостоивался премий ОИЯИ за работы в области теоретической физики.

Высокие научные и организаторские способности Николая Максимилиановича Плакиды органически



ки сочетались в нем с такими яркими чертами личности, как предельная научная честность, открытость и готовность обсуждать самые разнообразные научные проблемы. Его неутомимая энергия и научное долголетие несомненно связаны с тем, что еще в далекие пятидесятые годы Н. М. Плакида начал свою спортивную карьеру как спортсмен-альпинист, покоривший не одну горную вершину, и продолжил ее вплоть до недавнего времени как горнолыжник. Остающиеся в нашей памяти энтузиазм и неиссякаемая энергия Н. М. Плакиды продолжают служить вдохновляющим примером для всех, кто его знал и работал с этим замечательным человеком.

**Друзья, коллеги, ученики**

## Точка на карте научного туризма

**Университет «Дубна» вошел в число точек научного туризма и будет отмечен на интерактивной карте федеральной Программы молодежного и студенческого туризма.**

С 15 ноября в рамках Десятилетия науки и технологий в России стартует программа научно-популярного туризма для молодежи. В этом году к программе присоединились 10 регионов страны, в которых для посещения доступны 50 научно-исследовательских и образовательных объектов. В планах до 2025 года существенно нарастить перечень направлений – до 200 объектов в 40 субъектах России. Узнать детали и спланировать путешествие можно на официальном портале [studturizm.pf](http://studturizm.pf).

Как отмечает проректор по учебной работе и молодежной политике Е. Г. Стифорова, «в рамках этой программы в дубненский университет еженедельно будут приезжать

30 школьников. Для них преподаватели подготовили мастер-классы по химии, яркие химические опыты и превращения, за каждым из которых стоит целая история. Ребята узнают о химических основах этих опытов и поучаствуют в реализации экспериментов.

В виртуальной лаборатории от [edu.jinr.ru](http://edu.jinr.ru) Объединенного института ядерных исследований школьники смогут провести собственные эксперименты по ядерной физике. Проект поможет университету стать интересной точкой притяжения талантливой молодежи и послужит хорошей основой для привлечения абитуриентов со всей страны».

[www.uni-dubna.ru](http://www.uni-dubna.ru)



Еженедельник Объединенного института ядерных исследований  
Газета выходит по четвергам.

Тираж 400.

50 номеров в год  
Редактор Е. М. МОЛЧАНОВ

### АДРЕС РЕДАКЦИИ:

141980, г. Дубна, Московской обл.,  
аллея Высоцкого, 1а.

### ТЕЛЕФОНЫ:

редактор – 65-184;  
приемная – 65-812  
корреспонденты – 65-181, 65-182;  
e-mail: [dnsr@jinr.ru](mailto:dnsr@jinr.ru)

Информационная поддержка – ЛИТ ОИЯИ.  
Подписано в печать 16.11.2022 в 12.00

Газета отпечатана  
в Издательском отделе ОИЯИ.

# Коллайдер NICA получил первые элементы для системы электронного охлаждения

На прошлой неделе в Дубну прибыли первые элементы системы электронного охлаждения (СЭО) коллайдера NICA, которая в дальнейшем будет обеспечивать его высокую светимость.

Родина самого метода – Институт ядерной физики имени Г. И. Будкера СО РАН в Новосибирске, откуда и пришел ценный для коллайдера груз. Всего на коллайдере NICA специалисты поставят две таких системы, для его обоих колец. СЭО – это довольно крупное сооружение, в нем будет достигаться высокая энергия электронов – до 2,5 МэВ.

Схему СЭО, как и сам метод охлаждения, предложенную и осуществленную в 1967 г. в ИЯФ СО РАН, специалисты затем использовали более чем в 15 синхротронах мира. Электронный пучок СЭО вводится на часть орбиты коллайдера, путешествует одновременно с пучком ионов в кольце коллайдера и затем выводится в коллектор (приемник электронов). За это время совместного «путешествия» холодные электроны забирают избыточную кинетическую энергию у ионов, вращающихся в коллайдере. В результате поперечные скорости и разброс продольных скоростей ионов уменьшаются. Это и есть эффект охлаждения. Фокусирующая система коллайдера сжимает ионные пучки за счет падения их скоростей и уменьшается размер пучка, что обеспе-

чивает большее число столкновений ионов за один пролет участка встречи пучков, возрастает число событий в единицу времени – так называемая светимость, главная характеристика любого коллайдера.

В этот раз ОИЯИ получил бак СЭО, в котором размещается высоковольтная система на 2,5 миллиона вольт напряжения. «Это довольно грандиозное сооружение – только один бак весит 7 тонн, а его высота 5,1 метра. Поэтому перед специалистами ЛФВЭ под руководством А. С. Сергеева стояла непростая задача по выгрузке бака, с которой они успешно справились, – отмечает один из авторов метода электронного охлаждения научный руководитель ускорительного комплекса NICA, академик **Игорь Мешков**. – Размеры бака определяются необходимостью обеспечить зазоры, которые выдержат высокое напряжение между его стенками и элементами электростатического линейного ускорителя электронов, размещенного внутри».

Этим же транспортом присланы два элемента СЭО – соленоиды, создающие продольное магнитное поле, в котором формируется и

транспортируется электронный пучок. Кроме того, магнитное поле существенно улучшает качество электронного пучка и позволяет снизить поперечные скорости электронов, что повышает эффективность охлаждения. Геометрия установок СЭО довольно сложная. Магнитное поле внутри и вне бака создается соленоидами, которые вне бака на части траектории электронного пучка загнуты – имеют форму отрезка тора. Такая тороидальная катушка приводит электроны на прямолинейный участок траектории ионов коллайдера. Это и есть участок охлаждения.

«Это лишь 5–10 процентов всего оборудования, которое мы ждем для СЭО из Новосибирска. Всего мы ожидаем восемь машин с элементами системы, – сообщил Игорь Мешков. – Практически все оборудование готово и протестировано коллегами в ИЯФ СО РАН. В наших планах монтировать элементы СЭО по мере их поступления в Дубну».

Стоит отметить, что это уже вторая система электронного охлаждения. Первая такая установка на меньшую энергию электронов – 50 кэВ, что в 50 раз меньше, чем на СЭО для коллайдера, – также изготовлена в ИЯФ и уже работает на бустере.

## Статус эксперимента MPD обсуждался в ЛФВЭ

С 8 по 10 ноября в Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ проходило 10-е коллаборационное совещание эксперимента MPD на комплексе NICA. В смешанном формате обсудить проект собралось более 150 участников.

В первый день совещания собравшихся приветствовал вице-директор ОИЯИ, руководитель мегасайенс-проекта NICA **Владимир Кекелидзе**. «Более четырех лет прошло с момента создания коллаборации, и это сильное объединение ученых многих стран уверенно идет вперед», – сказал он. В своем вступлении Владимир Кекелидзе остановился на итогах третьего пусконаладочного цикла, который с успехом прошел в начале этого года, а также рассказал о задачах нынешнего сеанса на комплексе, которому предшествовала модернизация одной трети всех систем Нуклотрона. Общая готовность проекта NICA на данный момент достигла отметки 86 %.

Сейчас коллаборация MPD – это

более 450 участников из 33 институтов 10 стран. Растет количество публикаций – опубликовано уже около 220 статей, посвященных физическим исследованиям, оборудованию и программному обеспечению эксперимента. Вышла первая научная статья за авторством коллаборации в The European Physical Journal A.

И. о. лидера коллаборации Виктор Рябов (ПИЯФ) рассказал о текущем статусе проекта. С сентября по декабрь специалисты ведут работы по охлаждению криогенной инфраструктуры детектора по временной схеме. Специалисты работают над системами питания и контроля установки. Летом были собраны и юстированы корректирующие катушки

соленоида, а в прошлом месяце команда эксперимента установила последние три плиты магнитопровода, которые завершили стальной кожух соленоида из 28 стальных плит, каждая весом по 18 тонн. Ведется работа над вакуумной и криогенной системами соленоида. В первой половине 2023 года предстоит провести охлаждение магнита и измерить магнитное поле. Все компоненты первого этапа эксперимента MPD активно создаются, о каждой системе прозвучали доклады на совещании.

Участники обсудили программную и вычислительную инфраструктуры детектора, реконструкцию событий в эксперименте. Были представлены доклады физических рабочих групп о проделанной работе. В рамках программы совещания участники ознакомились со статусом работ на экспериментальный зал MPD.

По сообщениям [www.jinr.ru](http://www.jinr.ru)

# Актуальные проблемы и новые технологии – на переднем плане

*(Окончание. Начало в № 43.)*

В своем докладе «Эпигенетическая революция и ее уроки для радиобиологов» **А. В. Рубанович** (Институт общей генетики РАН) рассказал в том числе и о потерянной наследуемости. Я попросила Александра Владимировича прокомментировать эту проблему.



– Весь конец прошлого века и в нулевые годы мы мечтали, что прочтем весь геном человека и сможем все объяснить: почему один человек предрасположен к заболеванию раком, а другой высокого роста. Мы успешно секвенируем (секвенирование – установление последовательности нуклеотидов в ДНК), есть сиквенсы (результаты секвенирования) нового поколения, но... Вот мы с вами абсолютно непохожи, но «тексты» у нас внутри одинаковые, отличие только приблизительно в каждой тысячной «букве». Если из романа удалить каждую тысячную букву, вы его прочтете и поймете с тем же успехом, а с геномом не так. В общем мы научились читать этот «текст», но ничего объяснить не можем. Например, у шизофрении высокая наследуемость – 70–80 процентов. Ищем нуклеотидные полиморфизмы, с которыми это может быть связано. Находим, мало, но находим, это воспроизводится в разных экспериментах, но эффекты отдельной нуклеотидной замены ничтожны, считаем совокупный эффект и объясняем только 0,1 процента от реальной наследуемости! Это и называется потерянная наследуемость, и это очень серьезная проблема, потому что мы весь текст прочли, но не смогли объяснить ни изменчивость признаков, ни их наследуемость.

Сейчас большие надежды возлагаются на эпигенетику, поэтому мы говорим об эпигенетической революции. Наиболее изучена методика метилирования цитозина, когда он выступает пятой «буквой» (четыре «буквы» – это четыре вида нуклеотидов, образующих цепочку ДНК). Сейчас биология очень изменилась, есть сотни тысяч предикторов (предсказателей, прогностических параметров), среди них могут быть чисто случайные связи, и надо эту значимость пересчитывать так, чтобы учесть возможность случайного появления эффектов. Когда у вас миллион тестов, возможно, то, что вы видите, – это случайность. А результаты метилирования (химическая модификация молекулы ДНК без изменения самой ее нуклеотидной последовательности) для меня стали потрясением – здесь видна четкая наследуемость. Но оно скорее объясняет следы какого-то воздействия, например курения, облучения. Эти следы остаются в определенных генах на всю жизнь, так что их можно определить довольно точно.



В дубненских конференциях этой тематики традиционно участвует Герой РФ летчик-космонавт **С. В. Авдеев**:

– Сейчас идет еще эскизное проектирование будущей российской орбитальной станции РОСС. Это тот период, когда надо учитывать результаты работы, прозвучавшие на этой и других конференциях. Несмотря на то что мы уже много лет летаем, эти исследования по медицине и биологии необходимы.

Не первый раз в Дубне и **С. А. Гераськин** (ВНИИ радиологии и агроэкологии, Обнинск):



– Надо сказать, что конференция удалась. Во-первых, был период ковида, когда мы вообще не встречались или встречались онлайн, а здесь совершенно другое. Отсутствие живого общения снижает эффективность. Эта конференция особенная, юбилейная, хотя понятна, что результаты подводятся не за все 65 лет. Новые направления становятся явными, и у нас появились новые возможности. Это связано с новыми суперкомпьютерами, на которых мы можем считать то, что раньше было невозможно. Было сделано несколько интересных сообщений, показавших, как мы сегодня можем моделировать взаимодействие ионизирующего излучения с ДНК, с клеткой, как пытаться перевести это на другие уровни биологической организации. Это очень интересное направление, но ему еще развиваться и развиваться, потому что на нынешнем уровне детализации мы не можем до конца довести эту цепочку, но то, что такие попытки начались, это очень важно.

Еще одна тенденция, прослеживаемая по многим докладам, – появление так называемых омиксных технологий. Это молекулярные технологии, когда мы можем смотреть транскриптом, метаболом, можем секвенировать геном. Это совершенно удивительные вещи, потому что мы получили в свои руки аппарат, который позволяет изучать в деталях экспрессию генов (процесс, в ходе которого наследственная информация от гена преобразуется в РНК или белок), как меняются метаболиты в клет-



ке в зависимости от разных условий. В чем трудности этих технологий? В том, что мы получаем совершенно невероятный объем данных, который очень трудно охватить, выявить общую тенденцию, при этом важно что-то не упустить. Мы сейчас работаем над развитием совершенно особых методов, позволяющих в огромном массиве информации не упустить чего-то очень важного. Эти методы развиваются, это происходит сейчас, это делаем мы, и это большое счастье, что мы можем в этом участвовать и видеть результаты наших усилий.

В нескольких докладах было подчеркнута, что эпигенетика – важная тема. В своем прекрасном докладе Саша Рубанович показал, что эпигенетика указывает четкую связь, которую не выявляют исследования полиморфизма ДНК. Я работаю с растениями. Мы получили уникальные результаты по Чернобыльской и Фукусимской авариям – сравнили эпигенетические эффекты на сосне. Получили интересные данные, о которых раньше даже и мечтать не могли, – сейчас удивительное время!

На последнем заседании ответственный секретарь Научного совета РАН по радиобиологии В. И. Найдич выразила глубокую признательность и благодарность коллективу ЛРБ и оргкомитету, ученому секретарю ЛРБ И. В. Кошланю, обеспечившим успешное проведение конференции и ее душевную атмосферу.

Завершая конференцию, научный руководитель ЛРБ член-корреспондент РАН, председатель Научного совета РАН по радиобиологии **Е. А. Красавин** сказал:

– Хочу поблагодарить всех за участие в нашей конференции. Организуя ее, мы планировали собрать специалистов, в разное вре-

мя работавших по формированию Совета, чтобы провести мемориальную часть встречи. Конечно, отцов-основателей мы уже пригласить не могли. Воспоминания, прозвучавшие в мемориальной части, показали значимость нашей науки. Все задачи, которые ставились перед Советом, успешно выполнялись, вырабатывались нормативные документы. Мы всегда помним отцов-основателей, знаем, какой фундамент они заложили. В научной части нашей конференции мы планировали охватить различные аспекты радиобиологии – молекулярная, генетика, космическая. Все охватить проблематично, но что-то нам удалось. Главное – встретились, пообщались лично, это самое дорогое. В заседаниях участвовала молодежь – это замечательно, ребята представили хорошие доклады. Я думаю, учитывая сегодняшние обстоятельства, наша наука будет развиваться. Мы должны держаться вместе, укреплять наше сотрудничество.



А для нашего еженедельника Евгений Александрович добавил: «Сегодня назрело решение фундаментальных вопросов, которые связаны с медицинским применением новых подходов, рождающихся в радиобиологии, в том числе для лечения новообразований. В Дубне будет работать медицинский ускоритель для протонной терапии раковых заболеваний. На конфе-

ренции обсуждались и перспективы разработки использования новых радионуклидов – опять же для терапии злокачественных новообразований, дальнейшее направление создания новых радиопротекторов – препаратов, защищающих от воздействия радиации. Мы продолжили обсуждать развитие космической тематики. Новым научным достижениям здесь должна способствовать реализация в ОИЯИ проекта NICA, он будет работать в том числе и на космос.

ЛРБ тоже не стоит на месте. Что касается проблемы реализации длительных пилотируемых полетов, то мы вместе с академиками А. И. Григорьевым и М. А. Островским опубликовали стратегически важную статью в «Вестнике Академии наук». Речь в ней идет о том, что во главу угла этих исследований необходимо поставить оценку действия тяжелых заряженных частиц галактического излучения на центральную нервную систему. В результате этого воздействия у участников космических полетов могут нарушаться такие ее функции, как поведенческая реакция, память и другие. Мы получили очень интересные результаты, работа в этом направлении продолжится, в том числе в рамках проекта NICA. Второе направление касается медицинского использования ионизирующих излучений для лечения злокачественных опухолей. Нами было обнаружено, что есть класс веществ, которые при действии облучения, в частности пучков протонов, резко увеличивают радиочувствительность раковых клеток. Это очень важно, так как появляется возможность повысить эффективность облучения, что имеет большое значение для перспективной медицинской практики».

**Ольга ТАРАНТИНА,**  
фото Игоря ЛАПЕНКО

Это несколько новый формат проведения, так как основной тематический акцент был сделан на теоретическом аспекте науки о твердых телах, нанобъектах и жидкостях. Как это ни странно, предыдущие мероприятия подобного рода (конференции и научные совещания), организованные НОТКС, имели смешанный формат, где в сопоставимой пропорции присутствовали доклады теоретиков и экспериментаторов.

Тесная близость теории и эксперимента характерна для науки о конденсированных средах и объясняет упомянутую странность. Особенность науки о материалах – определенная широта, связанная как с многообразием самих этих материалов, так и с большим количеством наблюдаемых в них свойств. Однако в этот раз организаторы приняли решение ограничить не столько круг исследуемых объектов и явлений, сколько внести ограничения в категорию теория/эксперимент, и даже вынесли слово «теория» в название конференции что, впрочем, полностью не защитило их от экспериментальных докладов.

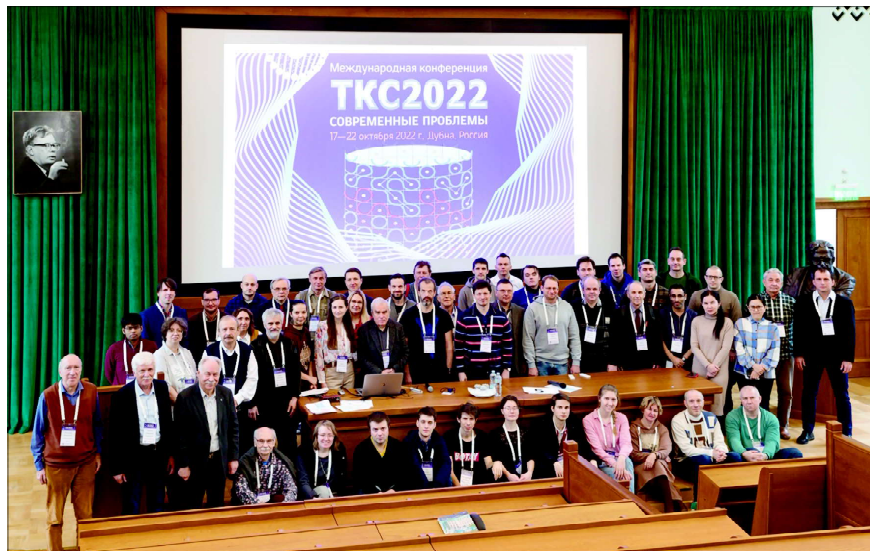
В этот раз широкое представительство на конференции имели такие научные центры, как Санкт-Петербург, Москва и Новосибирск. Присутствовали участники из Томска, Екатеринбург, Махачкалы, Самары и, конечно, Дубны. Было сделано 58 устных и 15 стендовых докладов. Выступали как именитые ученые, так и молодые научные сотрудники. Около трети всех докладов сделали сотрудники ЛТФ.

Организаторы планировали охватить всю существующую теоретическую деятельность в области исследования конденсированных сред, поэтому сформулировали тематику максимально широко. Объявленные темы выглядели следующим образом: 1) комплексные материалы (высокотемпературные сверхпроводники, сверхпроводящие гибридные структуры, фрактальные структуры, функциональные материалы); 2) наноструктуры и наноматериалы; 3) модели статистической физики сложных систем; 4) методы квантовой теории поля в сложных системах.

Понятно, что каждая из этих тем подразумевает под собой почти бесконечный круг вопросов. Впрочем, данная бесконечность перестает быть пугающей, если взглянуть на нее со стороны ограниченного количества актуальных теоретических методик. В частности, конференция показала, что в вопросах теории существует три основных тенденции. Это описание явлений в рамках те-

## Теория конденсированных сред: современные тенденции

С 17 по 22 октября в Лаборатории теоретической физики с успехом прошла международная конференция «Современные проблемы теории конденсированных сред» (ТКС-2022). Основным организатором конференции стал научный отдел теории конденсированных сред (НОТКС) ЛТФ, сопредседатели – сотрудники ЛТФ Михал Гнатич и Владимир Андреевич Осипов. Роль председателя программного комитета взял на себя Александр Маркович Поволоцкий.



ории поля и диаграммой техники; подходы, связанные с применением серьезных компьютерных мощностей (первопринципные расчеты, алгоритмы квантовой химии, машинное обучение, методы Монте-карло); и то, что условно можно назвать классической теоретической физикой, а именно описание, сводящееся в конечном счете к дифференциальным уравнениям.

Обзорный доклад, соответствующий первому из указанных направлений, был сделан профессором Михалом Гнатичем (ЛТФ). В рамках полевой модели в трехпетлевом приближении были вычислены критические индексы для задачи направленной перколяции. Пример использования теоретико-полевых методов для совершенно иной задачи был представлен в докладе Ивана Сергеевича Терехова (ИЯФ, Новосибирск), который исследовал особенности поведения плотности заряда, индуцированного внешним полем, в двумерных пленках – дихалькогенидах переходных металлов. Анатолий Васильевич Котиков (ЛТФ) рассказал участникам, как методы теории поля позволяют рассчитать силу электрон-электронного взаимодействия в графене. Конечно же, был ряд докладов, посвященных непосредствен-

 A presentation slide with the title 'ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЙ, НО БЕСПОЛЕЗНЫЙ МАТЕРИАЛ'. It features a schematic of a nanotube with labels 'Nanotube', 'dielectric gate oxide (SiO2)', and 'gate (Si)'. To the right, there are two sub-figures: 'a)' showing a layered structure and 'b)' showing a graph of a function. Below the slide, a man in a suit is presenting at a podium.
 

**Павел Борисович Сорокин (МИСИС, Москва) рассказывает об успехах в области моделирования углеродных нанотрубок.**

но методическим вопросам. В этом контексте необходимо отметить пленарный доклад члена программного комитета профессора Юрия Михайловича Письмака о развитии общего подхода для описания взаимодействия квантово-полевых систем с протяженными материальными объектами.

Пленарный доклад, посвященный исследованию стабильности молекулярных кластеров, был сделан профессором Огановым (Сколтех, Москва). Он иллюстрирует вторую упомянутую здесь тенденцию. Артем Ро-



**Артем Ромаевич Оганов (Сколково) рассказывает про прочность и стабильность молекулярных кластеров.**

маевич рассказал слушателям, что простая и красивая идея переосмыслить критерии стабильности атомных ядер для использования их в оценке стабильности молекулярных соединений блестяще себя оправдала и привела к интересным результатам. Соответствующие алгоритмы поиска стабильных сочетаний атомов были оформлены в виде программного пакета USPEX. Иллюстрацией USPEXа может служить доклад профессора Николая Михайловича Щелкачева (ИФВД, Троицк), где он, вовлекая методы машинного обучения, объяснил кристаллическую структуру уникальных многокомпонентных металлических сплавов, полученных ранее. Вообще тема ма-



**Заместитель директора ЛТФ Аницаш Еуджен рассказывает о фрактальных свойствах случайно упакованных дисков.**

шинного обучения и нейронных сетей, как опять же показала конференция, будоражит умы теоретиков. В частности, этих вопросов достаточно подробно в своих выступлениях касались Дмитрий Геннадьевич Квашнин (ИБХФ, Москва) и Игорь Сергеевич Лобанов (ИТМО, Санкт-Петербург).

Открывал конференцию доклад члена программного комитета Павла Борисовича Сорокина (МИСИС, Москва), посвященный применению подходов квантовой химии к описанию процесса образования дефектов в углеродной нанотрубке, подверженной растяжению. В частно-

сти, он и его научная группа показали, что путем «правильного» растяжения при «правильной» температуре можно из «плохих» нанотроек делать «хорошие». Причем выводы данной теоретической работы уже частично подтверждены соответствующим экспериментом. Нельзя не отметить доклад Леонида Александровича Чернозатонского (ИБХФ, Москва), где с помощью схожего инструментария (моделирование из первых принципов) были исследованы различные алмазоподобные двумерные пленки. Профессор Валентин Николаевич Рыжов (ИФВД, Москва) в своем пленарном докладе рассказал о достигнутых им и его научным коллективом успехах в описании фазовых переходов в двумерных системах.



**Доклады участников сопровождались активной дискуссией. Ученый секретарь конференции Всеволод Катков с вопросом к докладчику.**

Даже конспективно описать все многообразие научных задач, решенных с помощью фундаментальных методов физики конденсированных сред, о которых рассказали участники конференции, – дело непростое. Все доклады достойны внимания. Однако ограничимся лишь несколькими примерами, которые соответствуют общим тенденциям, заранее отмечая субъективность этого выбора. Член программного комитета Александр Кимович Щекин (СПбГУ) представил пленарный доклад, в котором дал обзор научных результатов своего коллектива за последние 25 лет. Им и его сотрудниками с помощью ряда феноменологических и численных подходов было исследовано явление расклинивающего давления жидкостных и газовых прослоек между различными твердыми поверхностями. Член программного комитета Александр Владимирович Рожков (ИТПЭ, Москва) сделал доклад о непреодолимых фундаментальных трудностях при теоретическом предсказании типа основного пространственно неоднородного состояния в фермионных системах. Одной из популярных те-

матик стало исследование спектра и свойств магнитных возбуждений и межфазных магнитных границ при разной размерности. Этим вопросам было посвящено несколько независимых докладов. Не теряют актуальности вопросы топологии в твердых телах, в частности вейлевским материалам был посвящен доклад Заура Замировича Алисултанова (ДГУ, Махачкала).

Были и достаточно оригинальные исследования. Например, Наталья Евгеньевна Савитская (ПИЯФ, Гатчина) рассказала о модели, описывающей коллективное изменение общественного мнения в условиях информационного давления. «Неожиданные» экспериментаторы также были восприняты благожелательно и с интересом. Надежда Александровна Небогатикова (ИФП, Новосибирск) продемонстрировала, что в результате облучения ею тонких многослойных графеновых пленок ионами ксенона образуются нанокристаллы алмаза, что вызвало заинтересованную дискуссию среди теоретиков, искушенных в подобных вопросах, и позволило Надежде завязать конструктивные связи. Михаил Вячеславович Долгополов (СамГТУ, Самара) рассказал о прогрессе его научного коллектива в создании «вечной» ядерной батарейки на основе явления бета-распада.

Ориентируясь на отзывы участников и слушателей, конференцию можно смело назвать успешной. Ее специфический «теоретический» акцент отнюдь не сделал ее менее успешной, чем ранее проходившие у нас «тематические» мероприятия, дав организаторам серьезную пищу для размышлений относительно будущего «теоретического» формата.

В заключение я хотел бы поблагодарить дирекцию Лаборатории теоретической физики и технических сотрудников лаборатории за помощь в организации мероприятия. Несомненно, благодарности достоин и организационный комитет ТКС-2022: Ольга Геннадьевна Садыкова, Кирилл Вячеславович Куликов, Никита Михайлович Лебедев, Юрий Георгиевич Молотков, Георгий Алибекович Калагов, Лукаш Мижишин и Елена Николаевна Русакович, которые действовали образцовым образом. Наш Институт в очередной раз продемонстрировал свой статус центра высокой научной и организаторской культуры.

**Всеволод КАТКОВ,**  
ученый секретарь конференции,  
фото Елены ПУЗЫНИНОЙ

## Приглашают «Кварки-шкварки»

Первый призыв в клуб-мастерскую был запущен по информационным каналам и опубликован в газете ОИЯИ в № 20 от 2 июня 2022 года. С этой даты и начинается отсчет истории нового сообщества Института.

За несколько месяцев сформировалась веселая компания желающих научиться или продолжить заниматься изобразительным творчеством. Мы ходили в гости к художнику ОИЯИ Юрию Мешенкову, участвовали в мастер-классах по живописи акварелью и пастелью, получили базовые навыки академического рисунка, пробовали работать на пленэре.

Начиналось все с предложения руководителя Управления социальной инфраструктуры Андрея Тамонова организовать сообщество любителей рисования. Он выделил помещение для мастерской в здании на стадионе «Наука», куда руководитель клуба Анастасия Злобина и



первые участники принесли свои краски и мольберты. Сейчас уже составлена смета для ремонта этого помещения. Мы благодарим дирекцию Института за то, что в Доме ученых нам выделили еще одну комнату для занятий. Председатель

ОМУС В. Рожков содействовал закупке новых мольбертов и художественных материалов. Издательский отдел подарил бумагу для набросков.

На этой неделе открывается наша первая выставка «Кварки-шкварки». Кварки – потому что обладают цветом, очарованием и странностью. Шкварки – потому что вкусно и прикольно. В клубе собрались участники разных возрастов, пола, профессий. Такие же разные работы. Часть из них создавалась на занятиях с преподавателем, другие – под впечатлением от картин великих художников или путешествий, третьи отражают фантазии и переживания... Но все они очень искренние, хотя порой и наивные.

**18 ноября в 19.00 в Универсальной библиотеке состоится открытие нашей первой выставки. Приходите, будет живая музыка, живые мы и наши необычные картины!**

(Соб. инф.)

## Вас приглашают

### ДОМ КУЛЬТУРЫ «МИР»

**18 ноября, пятница**

**19.00** Фестиваль арктического документального кино. Фильм «Голоса Арктики». Режиссер Иван Вдовин. Выступление спикеров.

**19 ноября, суббота**

**19.00** Спектакль «Игроки» по пьесе Н. В. Гоголя. В ролях: М. Маликов, И. Бледный, В. Гандрабура, Ф. Бледный, А. Алешкин, И. Коробко, А. Демидов, Я. Жалнин. Режиссер Илья Бледный.

**20 ноября, воскресенье**

**18.00** «Ритмы Нового Света». Концерт Народного артиста РФ Сергея Жилина и «Фонограф-Джаз-Бэнда».

**25 ноября, пятница**

**19.00** Фестиваль арктического документального кино. Фильм «Я – белый медведь». Режиссер Максим Перваков. Выступление спикеров.

**26 ноября, суббота**

**15.00** Хореографический коллектив «Фантазия». Балетная сюита «Конек-Горбунок».

**24 ноября – 18 декабря.** Выставочный зал. Выставка макрофотографии «Скрытые миры». Автор Андрей Шабалин.

### УНИВЕРСАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА ИМЕНИ Д. И. БЛОХИНЦЕВА

**17 ноября, четверг**

**19.00** Книжный клуб «Шпилька» обсуждает книгу «Тайная лавка ядов»

американской писательницы Сары Пеннер. В клубе ждут тех, кто читает книги к встречам.

**18 ноября, пятница**

**18.00** Игротека для детей 10+: настольные игры на любой вкус.

**19.00** Открытие первой выставки Клуба художников ОИЯИ «Кварки-шкварки». В программе живая музыка.

**19 ноября, суббота**

**17.00** «Почитайка»: семейные книжные посиделки. По предварительной записи в группе ВК «Блохинка детям».

**18.00** Лекция «Кто такие экстремофилы и как они помогут спасти человечество?». Рассказывает молекулярный генетик Алена Яхненко, сотрудница сектора молекулярной генетики клетки ЛЯП ОИЯИ. Вход свободный.

### ДОМ УЧЕНЫХ

**18 ноября, пятница**

**19.00** Литературный театр «Академия слова». Спектакль по творчеству Александра Блока «О, Русь моя!...». Исполнители: И. Щеглов, А. Блок (фортепиано); режиссер С. Михайловский.

**25 ноября, пятница**

**19.00** Концерт гитарной музыки и романсов. Исполнители: солист Московского консерваторского университета Юрий Нугманов, заслуженная артистка России Любовь Исаева. Прозвучат романсы на сти-

хи А. Ахматовой, К. Бальмонта, Н. Гумилева, С. Ивановой, Н. Некрасова, Б. Пастернака. Музыка Юрия Нугманова.

### ТЕАТР «КВАДРАТ»

**18 ноября, пятница**

**19.00** Дон Нигро, «Звериньи истории», перевод В. Вебера. Психологическая драма в одном акте. 16+.

**19 ноября, суббота**

**12.00** С. Маршак, сказка «Кошкин дом». 2+.

**18.00** К. Манье, «А что тетечка скажет?», феерическая комедия в двух актах. 12+.

**20 ноября, воскресенье**

**12.00** Е. Шварц, сказка «Красная Шапочка». 4+.

**18.00** Г. Горин, «Карнавал в Вероне, Карнавал!», трагикомедия в двух актах. 12+.

**25 ноября, пятница**

**19.00** В. Гуркин, комедия в двух актах «Прибайкальская кадрили». 16+.

**26 ноября, суббота**

**12.00** Ю. Кукарникова, по мотивам английской сказки «Три поросенка». 4+.

**18.00** Л. Герш, мелодрама «Бабочки свободы». 16+.

**27 ноября, воскресенье**

**12.00** Д. Урбан, сказка «Все мыши любят сыр». 4+.

**18.00** Б. Слейд, романтическая комедия «Там же, тогда же». 16+.