



Победители конкурса молодых ученых



Фото Н. Купиной.

Конкурс молодых ученых проводится в нашем институте не один десяток лет. Он стал стартовой площадкой для ученых, начинающих свою карьеру. Многие из победителей этих конкурсов прошлых лет сейчас занимают ведущие позиции в научном сообществе ИЯФа.

По традиции, конкурс нынешнего года проходил в мае. На ше-

сти секциях с докладами выступило около пятидесяти человек: это студенты и магистранты НГУ и НГТУ, аспиранты НГУ, НГТУ, ИЯФа, младшие научные сотрудники. Дипломы победителям вручили на заседании ученого совета. КМУ—2016 вновь продемонстрировал: в институте много талантливой молодежи.





Итоги конкурса молодых ученых

Физика элементарных частиц

1. Виталий Сергеевич Воробьев: «Измерение СКМ угла бета в распадах $B_0 \rightarrow D_0 h_0$, $D_0 \rightarrow K_s^0 \rho^+ \rho^-$ с помощью времязависимого анализа бинированных распределений Далица».

1. Евгений Анатольевич Козырев: «Изучение процесса $e^+e^- \rightarrow 2\rho^0 2\rho^+ 2\rho^-$ в области фи мезона».

2. Сергей Сергеевич Грибанов: «Анализ процесса $e^+e^- \rightarrow \eta \rho^+ \rho^-$, $\eta \rightarrow 2\gamma$ на детекторе КМД-3».

2. Андрей Викторович Рабусов: «Реконструкция фотонных кластеров в LXe калориметре детектора КМД-3 с использованием полосковых данных».

3. Артем Евгеньевич Рыжененков: «Измерение интегральной светимости с детектором КМД-3 на e^+e^- коллайдере ВЭПП-2000».

3. Егор Валентинович Седов: «Изучение радиационной стойкости сцинтилляционных кристаллов йодистого цезия, активированного таллием».

Физика ускорителей

2. Андрей Петрович Денисов: «Измерения магнитной системы электронного охладителя для бустера NICA».

2. Иван Андреевич Морозов: «Аналитические методы увеличения динамической апертуры».

3. Виктор Леонидович Дорохов: «Развитие оптической диагностики ускорителя «Сибирь-2»».

3. Ваагн Варданович Гамбарян: «Кикер для высокоэнергетических электронных пучков».

3. Данила Алексеевич Никифоров: «Применение электронного пучка низкой энергии для измерения длины ультракоротких пучков».

Физика плазмы

1. Олег Захарович Сотников: «Характеристики мощного ВЧ источника отрицательных ионов водорода для инжекторов нейтронов УТС».

2. Магомедризы Гаджимурадович Атлуханов: «Эксперименты по фотонейтрализации пучков отрицательных ионов водорода и дейтерия».

2. Роман Игоревич Спицын: «Численная реализация квазистатической модели лазерного драйвера для плазменного кильватерного ускорения».

3. Владимир Вадимович Анненков: «Генерация электромагнитного излучения в тонкой пучково-плазменной системе».

Синхротронное излучение

1. Алексей Георгиевич Лемзяков: «Создание промежуточных рентгеношаблонов в СЦСТИ».

1. Иван Андреевич Рубцов: «Измерение динамики размеров нано-

частиц конденсированного углерода при детонации тринитротолуола».

2. Владислава Витальевна Булгакова: «Распространение терагерцовых поверхностных плазмонов по плоским металл-диэлектрическим поверхностям».

3. Степан Евгеньевич Копылов: «Исследование электрического соединения сверхпроводящих NbTi и Nb₃Sn проводов для создания вигглеров на основе Nb₃Sn сверхпроводника».

Физико-техническая информатика

1. Александр Игоревич Сенченко: «Разработка программных средств ЛИУ-20».

2. Александр Олегович Балусев: «Монитор состояния локального контроллера СУ ЛИУ-20».

3. Евгений Сергеевич Котов: «Особенности реализации быстродействующего АЦП с чередованием каналов».

Радиофизика

1. Антон Александрович Журавлёв: «Система измерения и компенсации малых магнитных полей в ускорителе ЛИУ-20».

2. Владимир Владимирович Козлов: «Экспериментальное исследование работы линии сложения трехмодульного генератора 540 кВт 100 МГц».

2. Андрей Александрович Крылов: «Система импульсного питания магнитных элементов акселератора ЛИУ-20».

Во время заседания секции «Радиофизика». Фото В. Тарнецкого.





Вигглер для европейских исследователей

▲ Ученые нашего института разработали и изготовили для Технологического института Карлсруэ (Германия) и ЦЕРНа (Швейцария) сверхпроводящий вигглер — устройство, предназначенное для генерации синхротронного излучения.

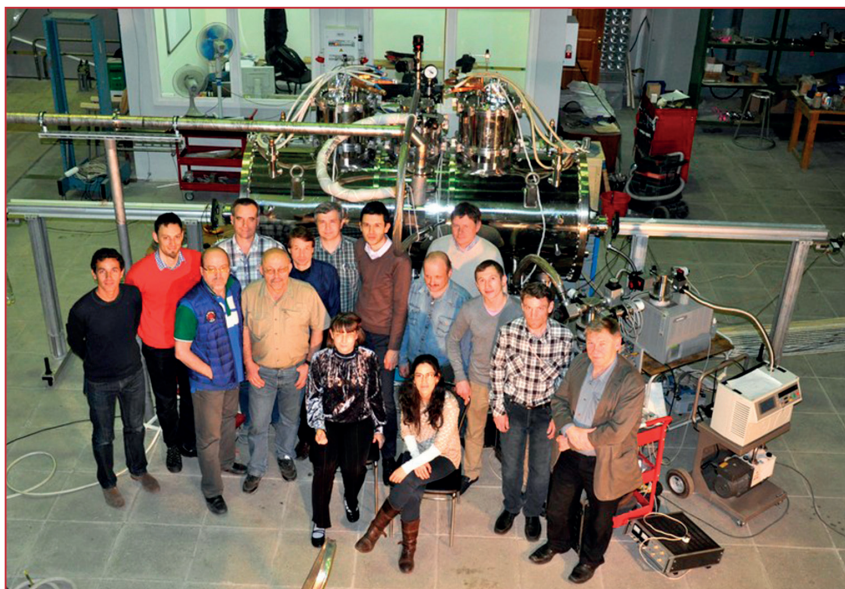
Его уникальность — в использовании нового, более практичного способа охлаждения, без погружения магнита в жидкий гелий. Сейчас новосибирская разработка, стоимость которой составляет около 1 миллиона евро, установлена на ускорительном комплексе ANKA в Германии. Здесь с ее помощью будут проводиться эксперименты с биологическими объектами, а для исследователей из ЦЕРНа вигглер станет испытательным полигоном по отработке технологий для разрабатываемого линейного коллайдера CLIC.

Вигглер — устройство для генерации синхротронного излучения (СИ), то есть излучения, производимого электронами при движении в магнитном поле. Принцип работы вигглера основан на создании на пути частицы знакопеременного магнитного поля, которое формирует зигзагообразную траекторию движения электронов. Двигаясь «змейкой», электроны генерируют СИ. Использование в вигглерах сверхпроводящих электромагнитов позволяет избежать потерь на нагрев обмоток электрическим током. Кроме того, за счет сверхпроводимости можно получать существенно более высокие магнитные поля, чем в обычных магнитных системах, а,

следовательно, и более интенсивный пучок СИ.

В качестве сверхпроводящего материала при создании вигглера используется ниобий-титановый сплав, который при охлаждении до криогенных температур (несколько градусов Кельвина) переходит в сверхпроводящее состояние. Поэтому обычно для получения

криостата что-то сломалось, приходится полностью разрезать герметичный сосуд, доставать магнит, а затем опять использовать сварку. Мы же сделали вигглер с криостатом нового типа, в котором магнит не погружен в жидкий гелий. Охлаждение производится специальными криорефрижераторами через



Коллектив заказчиков и исполнителей.

и поддержания необходимой температуры сверхпроводящие магниты погружаются в сосуд с жидким гелием.

Сотрудники ИЯФа реализовали принципиально новую систему охлаждения. «Представьте, — объясняет кандидат технических наук, старший научный сотрудник Виталий Аркадьевич Шкаруба, — в помещении комнатная температура, а внутри установки она должна быть примерно на 300 градусов меньше, то есть 4 Кельвина ($-269\text{ }^{\circ}\text{C}$). Для теплоизоляции магнита используется специальное устройство — криостат, в который обычно заливается жидкий гелий, чтобы поддерживать низкую температуру. Если внутри такого

систему тепловых контактов. В нашем случае нужно просто нажать кнопку, и через несколько дней магнит, охладившись до нужной температуры, сможет работать в этом режиме годами».

Руководитель лаборатории технологий сверхпроводящих ондуляторов Технологического института Карлсруэ Аксель Бернхард (Dr. Axel Bernhard) сообщил, что вигглер будет использоваться в качестве источника излучения для рентгеноскопического канала на источнике СИ ANKA. «Он обеспечит яркие жесткие рентгеновские лучи для

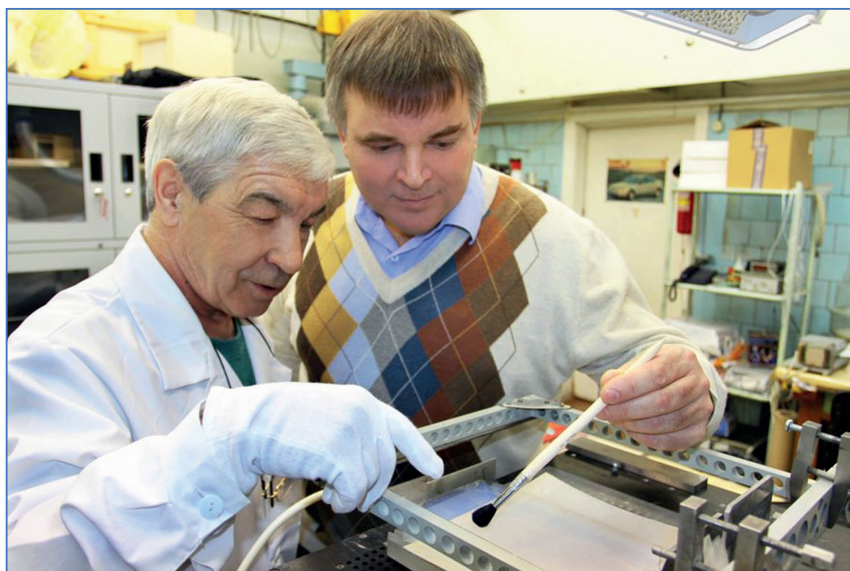
Окончание на стр. 6.



Уникальный аэрогель для лаборатории Джефферсона (США)

▲ Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН и Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН изготовят блоки аэрогеля для эксперимента CLAS12 Национальной лаборатории Томаса Джефферсона (США).

излучения, которые предназначены для регистрации элементарных частиц, — комментирует старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук Евгений Анатольевич Кравченко. — Детектор черенковского излучения состоит из какой-либо среды (радиатора), через которую пролетает частица (в данном случае средой является аэрогель), и фотонного детектора. Заряженная частица, проходя через



Лаборант Института катализа А. Тарков (слева) и старший научный сотрудник ИЯФа, к. ф.-м. н. Е. Кравченко.

Цель эксперимента — изучение свойств адронов. Аэрогель будет использоваться в детекторе черенковских колец в качестве радиатора излучения. Новосибирский аэрогель — синтезируемый материал с необычными свойствами, обладает лучшими характеристиками в мире для создания черенковских детекторов такого типа: он имеет высокую прозрачность и сделан в форме больших блоков. «В науке аэрогель используется для создания детекторов черенковского

аэрогель, производит вспышку черенковского излучения, то есть образует фотоны. Они излучаются под определенным углом к направлению движения частицы, который зависит от её скорости. Фотоны собираются фокусирующими зеркалами и регистрируются. Зная координаты регистрации фотонов, можно установить скорость частицы, что позволяет судить о её свойствах».

Заместитель директора по научной работе лаборатории

Джефферсона Патриция Росси сообщила, что экспериментальная программа спектрометра CLAS12 охватывает многие области адронной физики, а ее флагманом будет изучение трехмерной структуры протонов и нейтронов. Для этого пучок электронов с энергией до 11 ГэВ будет направляться на мишень из водорода или дейтерия. Во многих из запланированных экспериментов потребуются идентификация рождающихся в мишенях адронов, для чего и будет использоваться детектор на основе аэрогеля.

«Фотоны, вылетающие из аэрогеля под малым углом к оси пучков, — поясняет Патриция Росси, — будут напрямую попадать в фотонный детектор. Свет, излученный частицами, влетающими под большим углом, будет отражаться зеркалами, и поступит в фотодетектор после двух проходов через аэрогель. Поэтому оптические свойства радиатора, относительно большой показатель преломления и хорошая прозрачность, очень важны для работы этой системы».

Разработка аэрогеля — результат многолетних совместных научных исследований Института катализа и ИЯФ. С 2013 года это направление поддерживает Новосибирский государственный университет. Теперь Новосибирск — мировой лидер по производству аэрогеля для черенковских детекторов. Требования к аэрогелю, который используется в этих устройствах, очень высокие: блок материала должен быть большой, а сам радиатор прозрачным.

«Черенковское излучение очень слабое, — комментирует старший научный сотрудник ИК СО РАН, кандидат химических наук Александр Федорович Данилюк. — При регистрации черенковского света от одной частицы нужно «увидеть» хотя бы 5-10 фотонов. Если зарегистрировать всего 2-3, то этого будет недостаточно

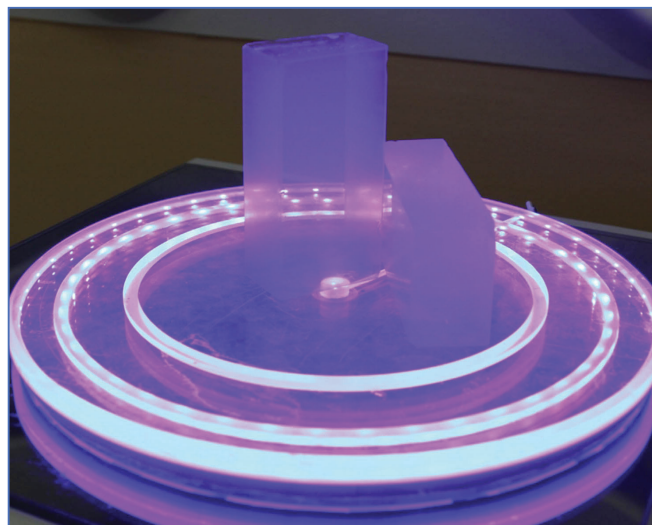


Аэрогель — это твердый материал с рекордно низкой плотностью. Он состоит из очень маленьких частиц диоксида кремния, которые соединены в хаотические цепочки, и образуют сеть мезопор. Основная его составляющая — до 99,8% — воздух. Один кубический сантиметр аэрогеля на основе кремния может весить от 0,3 миллиграмм и способен выдержать нагрузку, в 4000 раз превышающую собственный вес. Этот материал обладает очень низкой теплопроводностью, благодаря чему выдерживает экстремально низкие и высокие температуры.

Блоки новосибирского аэрогеля используются в детекторе КЕДР коллайдера ВЭПП-4М ИЯФ, где этого материала насчитывается 1000 литров, а для детектора СНД коллайдера ВЭПП-2000 ИЯФ новосибирские ученые создали особый сверхплотный аэрогель. В проектируемом в Институте ядерной физики коллайдере Супер Чарм-тау фабрика также предполагается использование этого материала для регистрации элементарных частиц.

Аэрогель Института ядерной физики и Института катализа использовался в эксперименте LHCb (ЦЕРН), а сейчас применяется в проекте DIRAC (ЦЕРН). На Международной космической станции установлен универсальный детектор AMS02, в составе которого также используется новосибирский аэрогель. Детектор предназначен для регистрации потоков протонов, антипротонов и ядер. Одной из его задач является приближение к ответу на вопрос: почему материи во Вселенной существенно больше, чем антиматерии?

В марте 2016 года соавторы разработки «Аэрогель диоксида кремния» Институт катализа им. Г. К. Борескова и Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера получили главный приз конкурса «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года», который проходит в рамках выставки «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции».



Новосибирский аэрогель обладает важным свойством — хорошей прозрачностью. Синтезировать аэрогель в форме блока умеют только новосибирские учёные.

Благодаря своим свойствам, аэрогель является перспективным материалом не только для научных целей. Он может использоваться как эффективный звуко- и теплоизолятор, но пока в силу дороговизны и сложности производства не получил широкого распространения. Стоимость аэрогеля, используемого в черенковских детекторах, несколько тысяч долларов за литр, то есть он примерно в десять тысяч раз дороже, чем, например, нефть.

«Удешевить производство аэрогеля можно, отказавшись от формы цельного блока и перейдя к гранулам или крошке. Кроме того, можно перейти на более дешевые материалы другого химического состава. Существует очень много веществ, на основе которых уже получены аэрогели. Мы активно работаем в этом направлении, и уже нашли потребителей в сфере теплоизоляции. Производить такой гель тоже сложно, но проще, чем блоки», — отметил Александр Данилюк.

*А. Сквородина.
Фото Н. Купиной.*

для определения параметров данной частицы. Поскольку света всегда мало, мы вынуждены бороться за прозрачность. Она определяется длиной рассеяния света, на которой прямой луч света ослабляется примерно в три раза. В новосибирском аэрогеле этот показатель составляет более 40 мм на длине волны 400 нанометров. Это можно сравнить со стеклом, которое немного занесло изморозью».

научных целей. Он может использоваться как эффективный звуко- и теплоизолятор, но пока в силу дороговизны и сложности производства не получил широкого распространения. Стоимость аэрогеля, используемого в черенковских детекторах, несколько тысяч долларов за литр, то есть он примерно в десять тысяч раз дороже, чем, например, нефть.



Начало на стр 3.

микроскопа MiQA, который будет применяться в материаловедении и науках о жизни», — пояснил Аксель Бернхард.

Вигглеры могут использоваться не только как генераторы СИ для фундаментальных и прикладных исследований в химии, биологии, материаловедении. Их применяют в накопителях заряженных частиц для уменьшения размеров и повышения интенсивности сгустков. Новая разработка ИЯФа станет прототипом вигглера для затухательных колец разрабатываемого в ЦЕРНе линейного коллайдера CLIC. Прежде чем принять решение о строительстве нового масштабного ускорителя, который по своим размерам будет превосходить Большой адронный коллайдер, специалисты ЦЕРНа отработывают необходимые критические технологии.

«Таких вигглеров, — комментирует кандидат физико-математических наук, заведующий сектором 8-21 Константин Владимирович Золотарев, — в проектируемом ускорительном комплексе должно быть около сотни. Прежде чем запускать пучки электронов и позитронов в линейный ускоритель, нужно сжать их, увеличив плотность. Подготовка таких пучков осуществляется в специальных затухательных кольцах. Каждое из них состоит из двух полуколец,

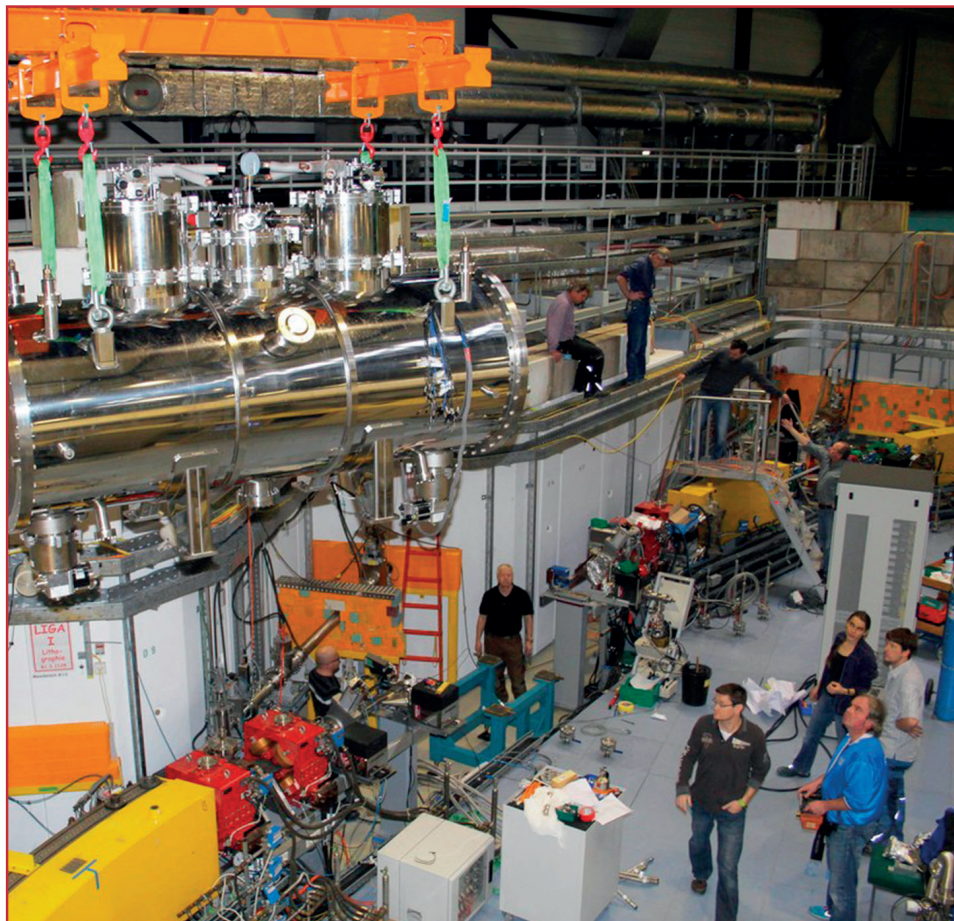
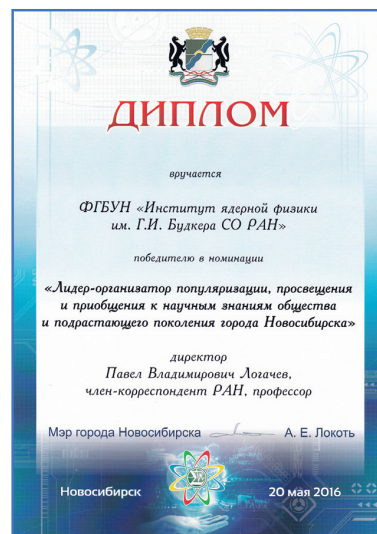
между которыми находятся длинные прямые промежутки с вигглерами. Проходя через них, отдельные частицы сгустка излучают, уменьшается их поперечный импульс и фазовый объем сгустка, и увеличивается плотность пучка. Делать вигглеры по обычной схеме в данном случае было бы очень ненадежно,

а новая конструкция криостата обеспечивает возможность быстрого доступа к элементам магнитной системы, позволяет сократить время ремонтных работ и технического обслуживания. Кроме того, ЦЕРН планирует испытать в нашем криостате другие варианты магнитных систем».

Европейские ученые уже приступили к работе с вигглером. «Мы начали с базовых экспериментов по проверке работоспособности и надежности всей системы, — комментирует Аксель Бернхард, — в частности, криогенной. В затухательных кольцах CLIC будет напряженный режим работы для сверхпроводящих магнитов. В наших первых тестах вигглер оказался очень надежным. В настоящее время мы готовимся к экспериментам по изучению влияния вигглера на динамику пучков в накопителе ANKA. Рентгеновский микроскоп планируем ввести в эксплуатацию во второй половине 2016 года».

А. Сковородина.

Установка вигглера на накопитель ANKA.





Праздник

детского

рисунка



29 мая года состоялся традиционный праздник детского рисунка, приуроченный ко Дню защиты детей. В течение недели ияфовцы могли любоваться детским творчеством: в главном корпусе института была размещена выставка работ наших юных талантов. В ней приняли участие ребята разных возрастов: от одного года до пятнадцати лет.

В день праздника на входе в институт ребятки встречали ростовые куклы Лунтика и Тигрули. Участникам выставки в конференц-зале вручали дипломы и подарки. В ожидании начала развлекательной программы дети на улице рисовали мелом на асфальте. В двенадцать часов в главном корпусе на втором этаже для ребятки началась веселая программа «Фиксики». Без катания на лошадках не обходится ни один детский праздник, не стал исключением и этот. У всех было по-летнему радостное солнечное настроение, несмотря на ветреную и пасмурную погоду.

В течение всего праздничного дня проходил конкурс «Символ ИЯФа глазами детей». Этот конкурс будет продолжаться все лето на базе отдыха «Разлив». Итоги подведет жюри в составе детской комиссии профкома и выберет символ института: в виде ростовой куклы он станет участником всех детских праздников.

*А. Заходюк, председатель
детской комиссии профкома.
Фото А. Осипова и В. Петрова.*





Вот и наступило долгожданное лето, и как всегда, база отдыха «Разлив» ждет своих гостей.

«Разлив» — это отличное место для семейного отдыха. Разнообразная программа ждет и детей, и взрослых. Даже если вы не очень тренированный человек, то на нашей базе сможете повысить физическую активность: ходьба — самый доступный и очень эффективный вид физической нагрузки. Главное — выбор маршрута. А маршрут в этом году необычайно яркий: одетые в радужные цвета вагончики, экзотически расписанный «Дом для мороженого», солнечная танцплощадка и еще много-много цвета. Остановку можно сделать только на пешеходном переходе для лесных жителей, а отдохнуть — на ярко-синих деревянных лавочках.

И если после прогулки есть силы, то вас ждут веселые спортивные соревнования по мини-футболу на песке, товарищеские встречи по волейболу, а «комический» волейбол приглашает тех, кто ни разу не играл в командный неконтактный вид спорта.

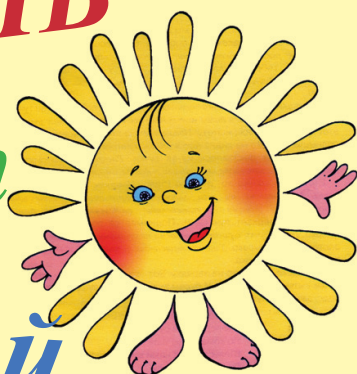


22 июня гости базы отдыха примут участие в Дне памяти. С утра всех ждет «Зарница», необходимо будет пройти полосу препятствий и «минное» поле, показать себя в ориенти-

РАЗЛИВ

ждет

гостей



вании, а заключительная часть игры — «захват знамени» или «захват высоты». Итогом дня станет коллективный спуск на воду «корабликов памяти». Любителей изготавливать поделки из природных материалов ждут творческие мастерские («Царица Коряжка», «Шишко-БУМ», «Краски леса» и т. п.).

Самые маленькие отдыхающие вместе с родителями смогут принять участие в недельном параде колясок и велосипедов «Счастье быть вместе». Детские дискотеки — для самых маленьких танцоров, ребятишек порадует летняя детская площадка.

Уважаемые мамы и папы! Если есть возможность приехать отдыхать в будние дни — это наилучший вариант для семейного отдыха с детьми (на базе гораздо меньше гостей, нежели в выходные).

Тех, кто собирается в «Разлив» этим летом, ждет много интересного: праздник Нептуна, пионерские зори, Батл-пазл для азартных, конкурс для самых маленьких «Kinder в ИЯФе», туристический слет, конкурс «Мистер и Мисс б/о «Разлив» среди самых загорелых, День строителя, «Копейка», конкурс песочных фигур, конкурс рисунка на асфальте...

А еще в «Разливе» можно увидеть и такое чудо «Русского Дома»: настоящую избушку на курьих ножках, где хозяйничает Баба Яга. Если вы ей понравитесь, то, может быть, она пригласит в гости на чай с травами.

Кульминацией лета станет заложенная в этом году традиция: день рождения базы отдыха «Разлив».

Словом, и любители спокойного отдыха, и поклонники активного найдут для себя занятия по душе.

Е. Вовк, начальник базы отдыха «Разлив».

Фото И. Сидорова.

Просп. Ак. Лаврентьева, 11, к. 423.
Редактор И. В. Онучина.
Телефон: 8 (383) 329-49-80
Эл. почта: onuchina@inp.nsk.su

Издается
ученым советом и профкомом
ИЯФ им. Г. И. Будкера СО РАН
Печать офсетная.
Заказ № 270.

Выходит один раз
в месяц.
Тираж 500 экз.
Бесплатно.