

26 августа с краткосрочным визитом в ИЯФ побывал генеральный директор Международной организации ИТЭР профессор Осаму Мотоджима (Osamu Motojima). Его сопровождали А. Б. Алексеев, профессор, заместитель Генерального директо-

— Как начинался проект ИТЭР?
— История проекта очень давняя. В ноябре 1985 года СССР предложил создать токамак нового поколения с участием стран, наиболее продвинувшихся в изучении термоядерных реакций. В 1992

ИТЭР — шаг в энергетику будущего

ра Международной организации ИТЭР и А. В. Красильников, профессор, директор российского Агентства ИТЭР (частное учреждение Госкорпорации «Росатом» «Проектный центр ИТЭР»).

Было подписано соглашение между Организацией ИТЭР и российским Агентством ИТЭР о разработке и поставке оборудования для создаваемого реактора.

По просьбе редакции Александр Владимирович Бурдаков, д. ф.-м. н., профессор, заместитель директора ИЯФ, прокомментировал это событие и рассказал об участии нашего института в этом международном проекте.

— Александр Владимирович, зачем создается ИТЭР, какова его значимость для современного мира?

— ИТЭР — это экспериментальный термоядерный реактор, на котором должно быть продемонстрировано зажигание плазмы и возможность строительства демонстрационного реактора, а затем — и электростанций. По значимости этот проект стоит в одном ряду с Международной космической станцией, Большим адронным коллайдером. Это один из самых крупных международных проектов современности в неисследованной области знаний и технологий.

году в Вашингтоне было подписано четырёхстороннее (ЕС, Россия, США, Япония) межправительственное соглашение о разработке инженерного проекта ИТЭР. Затем к проекту подключились Индия, Китай, Республика Корея. В 2006 году в Брюсселе участниками консорциума подписано соглашение о начале практической реализации проекта.

Сегодня, в 2013 году, проект ИТЭР полностью перешёл на стадию окончательного проектирования и сооружения. Все работы по сооружению разделены на зоны ответственности по сторонам-участникам. Координацию работ проводит центральная команда, работающая на строительной площадке, и «локальные» (в каждой стране).

— В августе в нашем институте побывал генеральный директор ИТЭРа, каковы итоги этого визита?

— Было подписано соглашение между центральной командой и российским Агентством о том, чтобы Россия сделала для ИТЭРа диагностический защитный модуль. ИЯФ согласился принимать участие в этом проекте и взяться за изготовление этого устройства.



А. Б. Алексеев, Осаму Мотоджима и А. В. Красильников за круглым столом ученого совета. Фото Н. Купиной.



Энергию звезд — на Землю

Проблема энергетики — одна из ключевых проблем современности. Прогресс человечества, благосостояние людей напрямую связано с производством энергии. Необходимо помнить, что численность населения неуклонно возрастает, при этом треть жителей Земли до сих пор не имеет электричества.

В настоящее время сжигаются запасы природного топлива, которые имеют свои пределы. Ядерная энергетика — важнейшая составляющая мировой энергетики, и будет таковой долго оставаться.

Есть несколько направлений развития энергетики: солнечная энергетика, энергия ветра и так далее, но даже по оптимистичным оценкам это составляет не более 10-20 процентов. Основная доля приходится на нефть, газ, ядерные станции. Главные надежды связаны с термоядерной энергетикой, так как термоядерные станции более безопасны, чем ядерные, имеют неограниченные запасы топлива. Было осознано достаточно давно то, что этот вид энергии очень привлекателен, но для того, чтобы его получить, нужно нагреть и удерживать плазму. Проблема оказалась гораздо сложнее, чем казалось изначально, и находится на самом пределе научных знаний и современных технологий. В мире развивается несколько направлений. ИТЭР — это самая продвинутая ветвь термоядерных исследований, но не единственная. В мировом финансировании он занимает примерно 30 процентов от всех термоядерных исследований. ИТЭРу предшествовали сотни токамаков. Эта ветвь берет начало с конференции МАГАТЭ в Новосибирске, которая состоялась в 1968 году и была организована по инициативе А. М. Будкера. Она стала поворотным пунктом в развитии термоядерных исследований. Уже тогда Андрей Михайлович сказал, что кроме физики нужно заниматься строительством реактора. Это положило начало активным токамачным исследованиям, которые в результате привели к строительству крупных установок в Европе, Японии и США. На них было продемонстрировано, что можно получить энергии больше, чем вложено в плазму, то есть КПД больше единицы.

А ИТЭР — это первый в мире экспериментальный термоядерный реактор, который строится международным сообществом. Проектирование закончено и выбрано место для строительства — исследовательский центр Кадараш (Франция). По параметрам он превосходит существующие установки в 2-3 раза, законы подобия уже хорошо известны и есть полная уверенность в том, что с физической точки зрения все будет в порядке. Предполагается, что здесь будет продемонстрировано зажигание, то есть плазма будет сама себя поддерживать, при этом КПД должен быть больше десяти. Это означает, что ИТЭР — это прообраз термоядерного реактора будущего со всеми технологиями. Он предназначен для проверки физики и всех технологий.

А. Бурдаков.

Начало на стр. 1.

— *Что даст институту участие в этой работе?*

— Во-первых, ияфовские физики приобщаются к мировой термоядерной цивилизации: у них будет прямой доступ к базам данных реактора (а по сути своей, ИТЭР — это реактор). Все подробные сведения о нем ограничены только странами-участниками, а в этих странах такое право получают только организации, которые номинированы на то, чтобы участвовать в ИТЭРе. То есть имеют достаточный научный уровень, производственный потенциал, опыт работы в крупных проектах и так далее. ИЯФ может пользоваться всей интеллектуальной собственностью, которая создается на ИТЭРе. Между странами-участниками обмен информацией свободный. Мы надеемся, что будем продолжать наше сотрудничество и участвовать в экспериментах, запуске, и приобретем достаточный опыт для того, чтобы быть полноправными участниками термоядерного процесса.

Следующий важный аспект — участие в этих работах даст возможность приобщиться к новым технологиям. Не только мы, но никто в мире не делал термоядерного реактора. Не все технические и технологические решения по нашей работе в настоящий момент приняты. Есть общее задание, а наша задача состоит в том, чтобы в течение нескольких лет разработать и изготовить элементы ИТЭРа. Для выполнения этой работы необходимы специалисты высокого класса. Наши конструкторы уже прошли обучение в Новосибирске, а затем и в Москве, сдали экзамены и получили соответствующие сертификаты. Обучение, лицензии, приобретение соответствующего компьютерного оборудования — все это предусмотрено контрактом.

Немаловажно и то, что это новый крупный контракт для нашего института. Ожидается, что его стоимость составит примерно 10 млн. евро.

В проект активно вовлечена молодежь, мы стремимся к тому, чтобы и студенты тоже подключались к этой работе, надеемся, что выполнение контрактов по ИТЭРу позволит привлечь в ИЯФ дополнительно инженеров и конструкторов. Для этой цели мы работаем совместно с НГТУ. Участие наших сотрудников непосредственно в проекте ИТЭР, в коллаборациях, обучении, в экспериментах, а также расширение их кругозора — все это важные составляющие нашего сотрудничества.

— *Что предстоит сделать согласно с подписанными контрактами?*

— ИЯФ подписал рамочное соглашение с «домашней» командой ИТЭРа на несколько работ. Контракты будут заключаться по мере выполнения конкретных работ.



Та часть, которую мы будем сейчас изготавливать, сложная, но по отношению ко всему проекту не очень велика. В нашу задачу входит вся цепочка: разработка, производство, интеграция, поставка и сборка на ИТЭРе и эксплуатация.

— *ИТЭР создается на основе токамаков, почему в ИЯФе активно развивается другое термоядерное направление — открытые ловушки?*

— Альтернативные направления развиваются во всех странах. У нас — это открытые ловушки, которые обладают рядом преимуществ. Они позволяют создать плазму с давлением, сравнимым с давлением магнитного поля, что невозможно в токамаках. У них нет ограничений по плотности, они более простые и для создания реактора — более технологичны. Однако недостатком являются большие потери вдоль магнитного поля. В ИЯФе были предложены способы, как эти потери заметно уменьшить, это заложено в концепцию новой машины ГДМЛ (Газодинамическая многопробочная ловушка). Обо всем этом мы рассказали нашему гостю во время обсуждений и экскурсии на плазменные установки ИЯФа. Осаму Мотоджима с большим интересом познакомился с нашими исследованиями и сказал, что это направление нужно развивать, так как очень многие явления могут быть изучены именно на таких системах. Он поддержал планы строительства нашей новой установки.

Кроме отдаленных термоядерных перспектив, открытые ловушки имеют вполне определенные уникальные свойства, позволяющие их использовать уже сегодня и в ближайшей перспективе. Это испытания термоядерных материалов первой стенки под действием потоков плазмы, генерация нейтронов для материаловедческих целей. Нейтронный генератор — это очень важное направление термоядерных исследований, которое может позволить испытывать новые материалы и конструкции для следующего шага. ИТЭР не сможет полностью смоделировать электростанцию. Для этого нужно сделать нейтронный источник на основе открытой ловушки. ИТЭР покажет принципиальную возможность, а выбор материалов для стенки — это другая задача, которую нужно решать параллельно. И это можно делать на наших будущих установках.

Какой будет промышленная станция, сейчас еще сказать сложно: будет это токамачная линия, или более дешевые открытые ловушки, или они будут существовать вместе — покажет время. Во всяком случае, участие в проекте по созданию ИТЭРа будет способствовать поддержке и наших собственных работ.

— *Проект для нашего института интересный и масштабный, в какие сроки он будет выполняться?*

— Это долгосрочные контракты. Собственно интеграция, о которой речь шла выше, должна начаться в 2017 году. Предполагается, что первая плазма должна быть получена на ИТЭРе в 2020-2021 годах, а термоядерная плазма будет в 2027 году.

— *Несколько слов о команде, которая будет работать над этими контрактами.*

— Нужно сказать, что с российским агентством у нас был подписан контракт еще до подписания этого соглашения, и работа уже началась. Команда будет формироваться по мере расширения работ. Очевидно, что проектом с такой отдаленной перспективой должна заниматься молодежь, квалифицированная и деловая. Ответственным исполнителем всего проекта является научный сотрудник лаб. 10 М. В. Иванцовский, над контрактами работают сотрудники лаб. 10 А. В. Шошин, Ю. С. Суляев. Создана группа замечательных конструкторов, которыми руководят начальник НКО С. В. Шиянков и начальник КБ А. И. Горбовский. Конструкторы П. В. Усов, Н. А. Золотухина, Т. В. Бербасова быстро осваиваются в сложной системе проектирования ИТЭРа и уже выдают первые результаты. Работы ведутся совместно с НГТУ, активно включилась в нее кафедра «Инженерной графики», которая выполняет конструкторские, расчетные работы, ведет обучение. Службы института также интенсивно работают над выполнением контрактов.

Мы надеемся, что участие в масштабном международном проекте ИТЭР обогатит ИЯФ новым опытом и, несомненно, откроет большие перспективы.

И. Онучина.

ИТЭР — шаг в энергетику будущего



Осаму Мотоджима во время экскурсии на одну из плазменных установок ИЯФа, его сопровождают заместители директора института А. А. Иванов (слева) и А. В. Бурдаков (справа). Фото Н. Купиной.



Максим Владимирович Иванцовский — ответственный исполнитель проекта с ИТЭРом, недавно вернулся из Кадараша (Франция), где развернулось полномасштабное строительство экспериментальной термоядерной установки ИТЭР. В интервью для нашей газеты он поделился впечатлениями и рассказал, как начинается работа над этим проектом в ИЯФе.

— В какой стадии сейчас находится ИТЭР?

— ИТЭР — проект международный, это сразу видно, как только садишься в служебный автобус: люди в нем самых разных национальностей. Находится площадка в живописной долине во Франции, местечко называется Кадараш, строительство происходит недалеко от места, где расположен ядерный центр с таким же названием. В удалении — небольшие деревни, в которых живет большинство сотрудников ИТЭРа. Ближайший аэропорт и морской порт в Марселе, до него около шестидесяти километров. Небольшой городок Акс-ан-Прованс расположен примерно посередине между Марселем и местом строительства ИТЭРа, здесь находится множество небольших отелей, где обычно и селятся командированные сотрудники. Добраться оттуда до ИТЭРа можно только на служебном автобусе или собственном автомобиле.

Сотрудников несколько уровней: собственные (у них контракт на пять лет), внешние (двухлетний контракт) и командированные.

Пока велось строительство офисного здания, все руководство ИТЭРа находилось в ядерном центре в Кадараше. Сейчас на площадке ИТЭРа построено длинное пятиэтажное офисное здание. Там множество офисов, комнат для совещаний и видеоконференций. Когда туда приезжаешь, тебе сразу выделяют рабочее место и можно приступить к работе.

На площадке ИТЭРа также построено здание, в котором будут собираться части установки перед их монтажом на место. Там, где будет установка, пока еще огромный котлован, в котором сделаны бетонные подушки. Сооружения ИТЭ-

Ра будут располагаться в общей сложности на 180 гектарах. Предполагается построить около двух десятков зданий. Для самой машины строится отдельное здание, а вокруг будет еще много зданий для обеспечения ее работы. В целом строение будет представлять собой 60-метровый колосс с установкой массой 23 тысячи тонн внутри.

— Расскажите о том, какие работы предстоит выполнить в ИЯФе.

— В России Росатом создал некоммерческую организацию «Проектный центр ИТЭР», которая полностью финансируется Росатомом и отвечает за все обязательства, которые Россия несет перед ИТЭРом. Эта организация ищет поставщи-

ков, заключает с ними договоры, следит за их выполнением, обеспечивает связь между поставщиками и ИТЭРом. В той части обо-

рудования, которую предстоит сделать России, есть диагностические защитные модули (DSM — Diagnostic Shield Module). Диагностические защитные модули, которые будет делать ИЯФ, это что-то вроде «окон» для наблюдения за плазмой, которые одновременно служат и защитой от излучения, и являются основой для крепления диагностик.

Общий вес каждого DSM с диагностикой и защитой — около 12 тонн. Диагностические защитные модули устанавливаются в порты ИТЭРа сборками по 3 штуки, соответственно одна такая сборка вместе с корпусом весит 45 тонн. В изготовлении каждого такого «окна» участвует от одной до нескольких стран, а внутри стран — конкретные организации,

которые отвечают за определенные диагностики. Кроме непосредственной разработки и изготовления DSM, ИЯФ взял на себя обязательства по интеграции диагностических систем в некоторых портах ИТЭРа, это работа более высокого уровня, чем просто производство оборудования. Мы будем ответственны не только за то, что сами произведем, но за всю поставляемую сборку целиком, которая в свою очередь будет содержать много элементов и диагностик, произведенных в других странах.

Задача ИЯФа, как интегратора: координировать процесс проектирования различных диагно-



М. Иванцовский

«Контроль качества будет жесткий»



Сейсмостойкий фундамент здания, в котором будет располагаться установка.

стик (диагностики могут проектироваться в разных странах), находящихся в одном DSM, таким образом, чтобы они все там разместились и могли полноценно функционировать. После окончания проектирования и утверждения проекта интеграции каждая из стран сможет приступить к изготовлению своей части. Когда оборудование будет готово, другие организации, поставляющие в ИТЭР оборудование, привозят на нашу (в ИЯФе) площадку готовое оборудование, а мы должны сделать так, чтобы все оно поместилось в DSM и не пересекалось с другим оборудованием. Нам предстоит все это собрать так, чтобы модуль работал. Кроме того, в интеграцию еще входят дополнительные приспособления, которые находятся за пределами установки, в комнатах обеспечения. Мы ответственны за расположение оборудования в этих помещениях, за прокладку в них коммуникаций.

— *Как предполагается контролировать качество оборудования, которое будет изготовлено не в ИЯФе?*

— Весь процесс создания модулей — проектирование, производство, сборка, тестирование — будет контролироваться зарубежными и московскими аудиторами. Есть список того, какие тесты должны быть проведены перед отправкой. Мы будем их проводить в присутствии зарубежных аудиторов, затем они подписывают соответствующие документы. После этого все упаковывается и отправляется к месту назначения. По прибытии там проводятся тесты по приемке. Все протоколируется. Контроль качества в этом проекте очень жесткий. Об этом можно судить хотя бы по тому, что для того, чтобы ИТЕР согласился признать наш институт головным поставщиком, ИЯФ согласился создать у себя СМК (систему менеджмента качества).

— *Несколько слов о команде, которая будет заниматься этим проектом.*

— Команда только формируется. У нас есть несколько конструкторов, которые будут непосредственно заниматься моделированием и проектированием. Принято решение подключить НГТУ, один конструктор из НГТУ уже сейчас входит в нашу группу. Сейчас у нас подписано четыре контракта с «Проектным центром ИТЭР». Для руководства разными направлениями выбраны несколько научных сотрудников, каждый из них будет курировать свое направление. В мои обязанности входит координация всей этой работы и кураторство одного из направлений. Но в действительности все службы обеспечения института так или иначе работают над этим контрактом, хотя формально не входят в нашу группу.

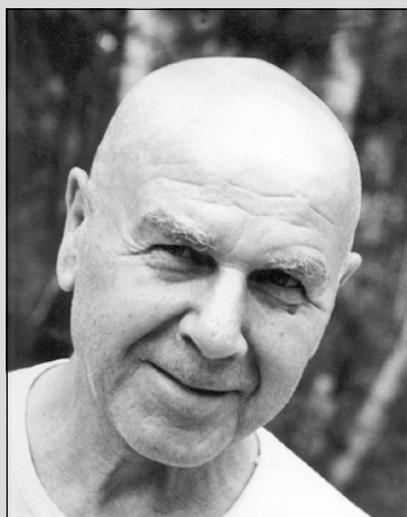


Е. Н. Харитонов.

Мгновения истории



С. В. Попов.



В. М. Журавлев.

Из фотоархива В. В. Петрова



Конференция в Москве

— В мероприятии приняли участие более 2200 че-

ловек, с докладами выступили около восьмидесяти, в том числе, академики: президент РАН В. Е. Фортов, нобелевский лауреат Ж. И. Алферов, организаторы конференции В. Е. Захаров и В. А. Рубаков.

При подготовке конференции был проведен жесткий отбор докладов, слово постарались дать представителям различных областей науки, вузов, медицины, РАСХН, профсоюзов, региональных отделений и молодым ученым.

Целью конференции было: продемонстрировать мнение ученых о законопроекте по реформе РАН и обсудить предложения ученых по реформе академии.

Практически единогласно были приняты резолюции с осуждением законопроекта, выражением недоверия О. Голодец и Д. Ливанову и требованием делегировать проведение реформ научному сообществу.

Формирование подходов к разработке общих представлений о направлениях и методах реформ продолжалось в течение всей конференции.

Не было разных мнений среди собравшихся только в паре вопросов: необходимо сохранить статус региональных отделений и научных центров, и нужно расширять международное сотрудничество.

Большинство (но не все) сходилось во мнении, что работа академии и процесс принятия решений должны стать прозрачнее; необходима регуляр-

29–30 августа 2013 года в Москве прошла конференция научных работников РАН «Настоящее и будущее науки в России. Место и роль Российской академии наук» (<http://rasconference.ru/>). От ИЯФа в работе этой конференции участвовал А. А. Шошин, председатель совета молодых ученых нашего института.

ная, в том числе, международная экспертиза институтов с последующим закрытием слабых институтов; нужно расширять взаимодействие с вузами и прессой; неплохо было бы решить проблему возрастного состава руководителей подразделений. Однако конкретные предложения по тому или иному вопросу реформирования академии могли диаметрально отличаться.

На конференции напомнили, что против законопроекта Профсоюзом РАН организован сбор подписей (на бумаге). В нем приняли участие уже более 60 тысяч человек. Также ведется сбор электронных подписей на сайте <https://www.roi.ru/>, на котором требуется сначала зарегистрироваться и получить доступ к Порталу государственных услуг РФ, а затем проголосовать против законопроекта № 305828-6.

Сотрудники института и члены их семей, которым безразлична судьба РАН и ИЯФа, еще не подписавшие перечисленные обращения, могут это сделать на вышеуказанном сайте.

На имя директора нашего института академика А.Н. Скринского пришло письмо, подписанное заместителем председателя СО РАН, куратором проекта «Академический час» академиком В. М. Фоминым. В нем говорилось: «Руководство Сибирского отделения РАН выражает большую благодарность академику Г. Н. Кулипанову за успешно проведенную 30 июля сего года научно-популярную лекцию для школьников «Что такое синхротронное излучение, его природа и применение» в рамках проекта СО РАН «Академический час».

Также благодарим членов-корреспондентов РАН А. Е. Бондаря и В. В. Пархомчука, выступивших перед учащимися старших классов в этом же проекте с лекциями «Актуальные проблемы астрофизики и физики элементарных частиц» и «Ядерная физика в науке и практике» в 2012 и 2011 годах.

Проведение таких лекций и встречи ученых со школьниками чрезвычайно важное дело. Вызвать интерес к науке у молодого поколения, приобщить к новым знаниям и научным достижениям, дать возможность школьникам пообщаться с учеными, работающими на переднем крае науки — это одна из наших главных задач. И мы очень признательны ученым, которые находят время и возможности для этого.

Надеемся, что наше сотрудничество будет продолжаться».





В конце июля в детском санатории «Юбилейный» г. Бердска в рамках «Академического часа» прошла лекция заместителя директора ИЯФ академика Г. Н. Кулипанова. Геннадий Николаевич рассказал школьникам о синхротронном излучении (СИ), его природе, свойствах и применении в различных областях науки и технологий, в том числе, в нашем институте. Использование электромагнитных волн различных диапазонов играет важную роль в развитии науки, техники и технологий. Открытие законов квантовой механики, спиральной структуры ДНК, радио, телевидение, радиолокация, телекоммуникационные структуры, глобальные навигационные системы — все это стало возможным благодаря электромагнитным волнам.

Один из видов электромагнитного излучения ученые называют синхротронным. Оно играет важную роль даже в космических процессах. Геннадий Николаевич рассказал о рождении Крабовидной туманности, которое было связано с взрывом сверхновой звезды в 1054 году.

«Звезда-гостя» была три недели видна днем и в течение года оставалась самой яркой звездой на ночном небосклоне — это явление описали в своих хрониках японские и китайские монахи. В середине прошлого века было экспериментально подтверждено предположение о том, что свечение Крабовидной туманности — это синхротронное излучение ультрарелятивистских электронов в межзвёздных магнитных полях. Между наблюдением рождения Крабовидной туманности и рукотворным синхротронным излучением прошло около девяти столетий.

— Это время было необходимо человечеству, чтобы понять, что свечение Крабовидной туманности и есть синхротронное излучение, — продолжил свою лекцию Геннадий Николаевич.

Изучая окружающий мир, люди смогли развить современную физику, создать теорию синхротронного излучения, разработать принципы и методы ускорения заряженных частиц, создать их накопители и специальные генераторы синхротронного излучения — ондуляторы и вигглеры.



Рукотворное синхротронное излучение впервые наблюдали в 1947 году на синхротроне, построенном в компании «Дженерал Электрик» в США, а несколькими годами позже — в московском Физическом институте имени П. Н. Лебедева на первых советских синхротронах.

Многие годы работы в области синхротронного излучения ведутся в Институте ядерной физики СО РАН, за это время здесь сменилось несколько поколений источников СИ. Одним из самых известных стал ВЭПП-3. На нем в 1974 году ученые из Института биологической физики (г. Пушкино) начали изучать структуру биополимеров с большими периодами, в частности,

структуру мышцы. А в 1979 году аппарат «Змейка» стал первым в мире многополюсным сверхпроводящим вигглером для генерации синхротронного излучения, установленным на электронный накопитель.

Академик Кулипанов увлеченно рассказывал юным слушателям о различных исследованиях, проводимых с помощью синхротронного излучения. Так, в 2004 году совместно с Государственным оптическим институтом имени С. И. Вавилова (г. Санкт-Петербург) на ВЭПП-3 началась работа по проекту «Космический солнечный патруль». Цель проекта — выполнить абсолютные калибровки аппаратуры для мониторинга потоков ультрафиолетового и рентгеновского излучения Солнца. Затем эта аппаратура была установлена на Международной космической станции. Ребята узнали о бифокальном дифракционно-рефракционном искусственном хрусталике глаза, созданном с использованием синхротронного излучения, об исследованиях донных осадков озера Байкал и о многих других применениях этого удивительного физического явления.

В завершении лекции Геннадий Николаевич пригласил ребят на экскурсию в ИЯФ и выразил надежду на то, что кто-то из них всерьез заинтересуется физикой и начнет свой путь в науку, поступив в ФМШ, а затем и в НГУ.

По материалам сайта пресс-службы президиума СО РАН.

Звезд далеких бурное рождение



Первенство по велокроссу



24 августа на лыжной базе им. В. Е. Пелеганчука прошел второй этап открытого первенства ИЯФа по велокроссу. Организуется велокросс второй год, а соревнования прошли четвертый раз, в них приняли участие 38 человек.

Среди сотрудников нашего института у мужчин на дистанции 30 км лучшие результаты показали Н. Григоров, С. Филимонов и А. Соколов. Женщины соревновались на дистанции 15 км, у них лидировали Э. Казанцева, А. Иванова, Е. Путьмакова.

В соревнованиях участвовали и дети, они тоже состязались на дистанции 15 км. У них победителем стал И. Путьмаков.

По состоянию на конец августа ияфовская таблица общекомандного зачета выглядит так: Плазма, Ускорители, ФВЭ, Управление+ЭП+ОГЭ, Лаб. 6+Лаб. 12+НКО.

*В. Ершов,
Т. Рябухина, судья соревнований.*

*Фоторепортаж
В. Ершова.*



Рисунки в номере Д. Чекменёва.



Адрес редакции: 630090, Новосибирск,
просп. Ак. Лаврентьева, 11, к. 423.
Редактор И. В. Онучина.
Телефон: 8 (383) 329-49-80
Эл. почта: onuchina@inp.nsk.su

Газета издается
ученым советом и профкомом
ИЯФ им. Г. И. Будкера СО РАН
Печать офсетная.
Заказ №0713

«Энергия-Импульс»
выходит один раз
в месяц.
Тираж 450 экз.
Бесплатно.