



# ЭНЕРГИЯ ИМПУЛЬС

№6 (460)

август 2025 г.

ISSN: 2587-6317

## Поздравляем победителей Конкурса молодых ученых!



Фото Н. Купиной.

В мае в ИЯФе традиционно проводится Конкурс молодых ученых, в котором принимают участие студенты и аспиранты. Они представляют свои научные работы по основным направлениям деятельности института. Награждение призеров происходит за круглым столом, с участием директора и членов ученого совета.

Участие в конкурсе — отличная возможность заявить о своей работе и показать, насколько она может быть важной и полезной. Участники КМУ в дальнейшем добиваются серьезных успехов в своих исследованиях.

На фото: победители КМУ-2025  
с директором ИЯФ.

## Создана геодезическая сеть накопительного кольца синхротрона СКИФ

Накопительное кольцо синхротрона Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (ЦКП «СКИФ») — ключевая часть всего ускорительного комплекса. Здесь пучки электронов движутся по круговой орбите, которая формируется поворотными магнитами, и генерируют синхротронное излучение (СИ). СИ выводится на пользовательские станции, где ученые проводят различные эксперименты, например, по изучению структуры белков или быстропротекающих процессов. С точки зрения позиционирования магнитных элементов всей ускорительной системы, синхротрон очень жесткая машина. Требования к точности монтажа оборудования в некоторых местах достигают до 30 микрометров (мкм) — проще говоря, оси двух стоящих рядом магнитов могут быть развинуты на величину в три раза мень-

ше толщины человеческого волоса. Такие требования связаны с рекордными параметрами физической установки — эмиттанс пучка синхротрона СКИФ будет беспрецедентно мал, всего 75 пм·рад, и сделает его самым ярким источником СИ в мире. Чтобы выставить все элементы накопительного кольца с высокой точностью, специалисты заранее создают геодезическую опорную сеть — основу, относительно которой производится монтаж оборудования. На данный момент на стенах накопительного кольца уже закреплены все геодезические знаки, позволяющие организовать пространственную связь всех частей комплекса. Следующий этап — нанесение остальных координатных точек, по которым будут устанавливаться плиты под несущие конструкции (гирдеры), водяные стойки, прокладываться силовые линии и многое

другое. Геодезисты ИЯФ относят эти высокоточные работы к одним из самых сложных в своей области.

«Возведенное здание является для нас неким строительным футляром, в который мы, еще до монтажа оборудования, должны поместить модель всей физической установки и сделать это наилучшим образом, — прокомментировал старший научный сотрудник ИЯФ СО РАН к.т.н. **Андрей Викторович Полянский**. — Для этого и создается геодезическая сеть всего ускорительного комплекса: линейного ускорителя, бустера-синхротрона, канала транспортировки, а теперь и накопительного кольца. На данный момент на стенах в тоннеле накопительного кольца закреплены геодезические знаки и выполняется разметка на полу».

Продолжение на стр. 6

## Экскурсия на СКИФ

4 июля директор ИЯФ **Павел Владимирович Логачев** провел экскурсию для трех ветеранов института: **Александра Николаевича Скринского**, **Германа Михайловича Тумайкина** и **Ивана Александровича Коопа**, давно желавших увидеть своими глазами ЦКП «СКИФ».

Экскурсия заняла больше двух часов без учета дороги. Ехали на личном автомобиле Павла Владимировича. Вначале мы увидели примыкающий к территории СКИФа винзавод (на этот случай услышали шутку о проложенном винопроводе прямо к столовой СКИФа), и вскоре попали на территорию комплекса. Охрана пропустила наше авто без специального разрешения. На территории пока что отсутствует качественное дорожное покрытие, и для того чтобы проехать здесь на легковом автомобиле, требуется большое мастерство водителя. Павел Владимирович успешно справлялся со своей задачей. Нам пришла на ум некоторая аналогия с нестандартными проблемами, которые директору приходится решать в ИЯФе.

Наконец, оказались на месте. Наружная часть СКИФа, занимающая основную часть кольцевого здания — это место для потребителей синхротронного излучения. Здесь находятся каналы вывода пучков, именуемые фронтендами, и за ними — площади для экспериментально-

го оборудования. Длина некоторых каналов будет составлять десятки метров. Самый длинный канал идет к отдельному зданию, где будет установлена аппаратура для изучения взрывных и других быстро протекающих процессов (это здание мы увидели в конце экскурсии).

Мы углубились внутрь комплекса, за пределы кольцевого здания. Отвесные вертикальные стены и замкнутое пространство производят несколько мрачноватое впечатление. В самом низу внутреннего тоннеля будут размещены источники питания, а выше — системы кондиционирования, вентиляции и др. К местам расположения источников питания подведены кабели, идущие через защитную стену в основное кольцо к магнитным элементам. Там уже ведутся монтажные работы.

Далее мы вошли в тоннель СКИФа. Кольцо периметром 476 метров будет «прижато» к наружному радиусу тоннеля. Стены и потолок тоннеля уже отделаны; смонтирована геодезическая сеть, на полу имеются привязанные к ней отверстия для установки и крепления гирдеров, на которых с прецизионной точностью устанавливаются магнитные элементы и системы наблюдения. Проложены кабельные трассы, свисающие над местом расположения гирдеров, также наверху видны трубы для дистиллята, сжатого воздуха и др.

Продолжение экскурсии — бустерный синхротрон. Мы сели в автомобиль, и, проехав по наружному периметру СКИФа, спустились к бустеру, расположенному на высоте 4,5 метра ниже уровня основного кольца. Вошли через специальный лабиринт, защищающий от радиации вместо привычных тяжелых ворот.

Периметр бустера — 159 метров. Опыт изготовления и запуска такого же синхротрона в ИЯФе уже есть (это был контрактный заказ для похожего источника СИ в США). В бустере будут ускоряться электроны до энергии основного кольца 3 ГэВ. Уже проведены эксперименты по захвату электронного пучка, получено около десятка оборотов. В отличие от основного кольца, бустер «прижат» к внутреннему радиусу тоннеля. Всё кольцо — как магнитные элементы, так и вакуумная система вместе с системами наблюдения, производят самое благоприятное впечатление. Особенно изящной и рациональной выглядит система коммутации токоподводящих шин. По-видимому, на ее создании сказался многолетний опыт выполнения контрактных заказов. Такое же впечатление оставляет тройка ускоряющих резонаторов с «рогами» для подавления высших мод, возбуждаемых пучком. На наиболее вероятных местах потерь частиц установлена локальная радиационная защита.



Александр Николаевич Скринский.



Герман Михайлович Тумайкин.



Далее мы проследовали к месту выпуска электронов. Здесь используется схема с септум-магнитом, изящно выглядят кикер, обеспечивающий радиальный удар. Выпускаемый пучок по 180-метровому каналу пойдет к основному кольцу, подъем пучка производится перед самым СКИФом. Элементы канала установлены, канал расположен в просторном тоннеле.

Затем мы пошли к линаку. Пучок начинается с ВЧ пушки 180 МГц с сеточным управлением. Общая длина линака — около 25 метров. Регулярная часть питается от трех клистронов, один из них японский, остальные два — отечественные. Линак работает, расчетные параметры получены. Остается только радоваться, что ИЯФ научился делать такие ускорители и клистроны.

После мы поднялись в огромный зал, где расположены системы питания и электроника. Впечатляет система питания основных магнитов бустера, размещенная всего на трех радиостойках. Энергия запасается в электролитических конденсаторах, по-видимому, нового поколения. А ведь раньше для решения такой задачи понадобилась бы пара высоковольтных отсеков! Здесь же располагается высокочастотная система питания резонаторов, полностью транзисторная. Рядом пультовая управления всем комплексом. Здесь мы встретили ее «хозяина»: заместителя директора ИЯФ **Сергея Викторовича Синяткина**, работающего за компьютером.

Далее, снова на авто, мы поехали к огромному зданию — комплексу стендов и испытаний. В большом зале есть три кранбалки, позволяющие решать монтажные, транспортные и логистические задачи. Под одной из них установлен гирдер, и ведется сборка секции СКИФа. Несколько секций уже собрано. Здесь мы увидели оригинальную тележку для транспортировки и установки с ювелирной точностью секций основного кольца. Похоже, она обладает элементами искусственного ин-



Начало линака. Г. М. Тумайкин, И. А. Кооп и А. Н. Скринский.

теллекта. За стеклянными дверями просматриваются чистые комнаты для подготовки вакуумной системы. Значительная часть здания занята ящиками с разным оборудованием. Видно, что предстоит сделать еще многое. Для функционирования всего комплекса создана обширная инфраструктура. Даже решена проблема сбора ливневой воды и ее откачки за пределы территории СКИФа (а это сотни кубометров воды за один проливной дождь).

Обратный путь лежал через сказочно красивый наукоград Кольцово, чем-то напоминающий Верхнюю зону Академгородка 1960-х годов. Здесь Павел Владимирович рассказал нам, как ему удалось обосновать

в Правительстве РФ проект СКИФа и какой важный вклад в этот процесс внесли директор Института катализа СО РАН академик **Валерий Иванович Бухтияров** и глава администрации р.п. Кольцово **Николай Григорьевич Красников**.

На этом наша экскурсия подошла к концу. Мы увидели лишь малую часть того, что расположено на огромной территории уникального проекта, но масштабы увиденного нас потрясли! СКИФ — это новая страница в истории ИЯФа. Хочется пожелать всем участникам проекта успешной реализации задуманного.

И. А. Кооп, Г. М. Тумайкин.  
Фото П. В. Логачева.



Участники экскурсии на фоне строящегося комплекса.

## Физики ИЯФ получили российскую премию за цикл работ, посвященных освоению терагерцевого диапазона

Ияфовские специалисты стали лауреатами премии имени Ю. И. Островского за цикл работ по исследованию вихревых бесселевых пучков терагерцевого излучения для развития телекоммуникационных технологий.

Премия присуждается ежегодно за научные работы в области оптической голографии и интерферометрии, выполненные на территории России и стран СНГ и опубликованные в отечественных и зарубежных журналах. В 2025 году премией был награжден коллектив физиков ИЯФ, Самарского национального исследовательского университета имени академика С. П. Королева и Научного центра лазерных материалов и технологий Института общей физики имени А. М. Прохорова РАН (ИОФ РАН) за цикл работ «Исследования вихревых бесселевых пучков терагерцевого излучения, сформированных дифракционными оптическими элементами, для задач телекоммуникации».

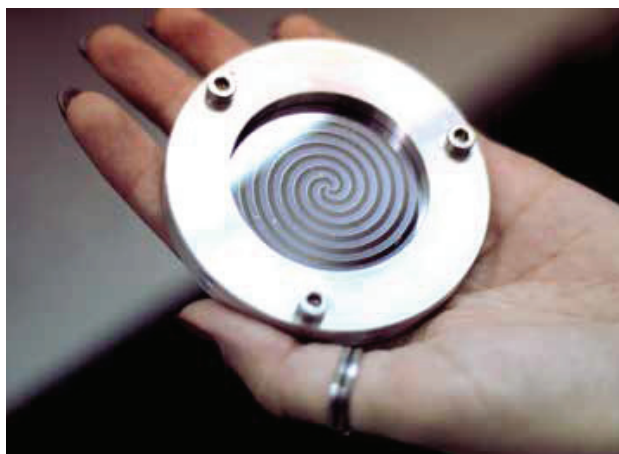
«Бесселевы пучки — это оптические вихри, пучки электромагнитного излучения, которые в нашей работе формируются с помощью дифракционных оптических элементов, преобразующих излучение Новосибирского лазера на свободных электронах (НЛСЭ), — рассказала младший научный сотрудник ИЯФ



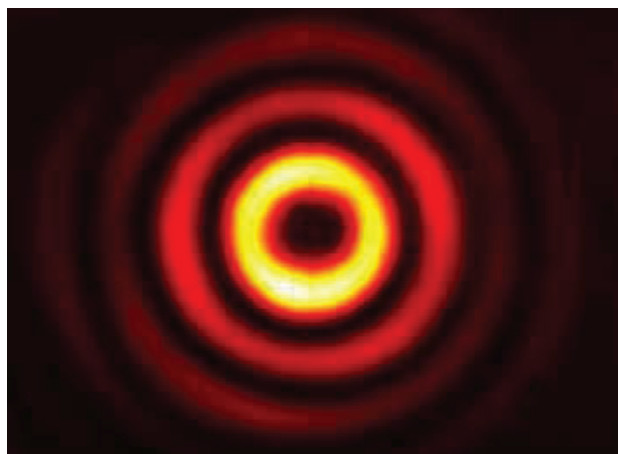
Наталья Дмитриевна Осинцева. Фото Е. Койновой.

СО РАН к.ф.-м.н. **Наталья Дмитриевна Осинцева**. — Названы они так, потому что их поперечное распределение интенсивности описывается функцией Бесселя. Получение бесселевых пучков и изучение их свойств — это перспективный раздел физической оптики. Дело в том, что в будущем такие вихревые пучки смогут применяться как для проводной, так и беспроводной телекоммуникации в терагерцевом диапазоне. То есть с их помощью мы можем развивать то самое поколение мобильной связи 6G, которое сейчас у всех на слуху. "Терагерцы" более перспективны,

чем радиодиапазон, благодаря более высоким частотам, а если терагерцевое излучение сформировать в виде бесселевых пучков, то преимуществ становится еще больше. Дело в том, что такие пучки обладают свойством самовосстановления: сталкиваясь с препятствием (неоднородной средой), пучок разрушается, но потом восстанавливает свое поперечное амплитудно-фазовое распределение (хотя и с потерями части первоначальной энергии), таким образом у пучков сохраняется возможность быть зарегистрированными. Более того, оптические вихри можно мультимедийно



Дифракционный оптический элемент, с помощью которого формируются бесселевы пучки. Фото Е. Койновой.



Экспериментально полученный вихревой бесселев пучок. Фото предоставлено Н. Осинцевой.



типлексировать. То есть на одной частоте в одном пространственном канале можно передавать множество, вплоть до сотен и более, пучков (мод) с уникальным поперечным распределением, каждый из которых несет свой сигнал. Это значительно увеличивает скорость передачи и объем передаваемых данных».

Вихревыми пучками активно занимаются во всем мире, пучки Бесселя научились получать практически во всех диапазонах длин волн: в видимом, инфракрасном, рентгеновском. Но область терагерцевого излучения изучена мало по той простой причине, что если оборудование (источники излучения, детекторы, оптика) для видимого и радиодиапазона давно существует и хорошо отработано, то с терагерцевым диапазоном всё намного сложнее. Исключением является Новосибирский лазер на свободных электронах — источник терагерцевого и инфракрасного излучения, средняя мощность которого значительно превышает мощность других существующих в мире источников. Он позволяет проводить уникальные эксперименты в очень широкой области длин волн терагерцевого диапазона. Специалисты ИЯФ занимаются получением вихревых пучков Бесселя и изучением их свойств с 2013 года.

«НЛСЭ — это очень мощный перестраиваемый источник терагерцевого квазинепрерывного излучения с рабочими длинами волн от 8 до 403 микрон, — добавила Н. Д. Осинцева. — Именно благодаря его мощности (в среднем 400 Вт) нам несложно формировать вихревые бесселевы пучки и работать с ними. Более того, благодаря этой мощности и имеющимся у нас детекторам, мы можем в реальном времени фиксировать пучки, как будто снимаем их на камеру телефона. Например, работая на слабых источниках, получить один кадр можно только при помощи поточечного двумерного сканирования — долго и сложно. А нам очень повезло».

### ПОЗДРАВЛЯЕМ

Евгения Сергеевича САНДАЛОВА,  
Дениса Алексеевича САМЦОВА  
и Екатерину Дмитриевну ЕГОРОВУ

с присуждением медали Российской академии наук с премиями  
для молодых ученых за работу «Формирование килоамперных пучков  
релятивистских электронов и их применение для генерации мультимегаваттных потоков миллиметрового и терагерцевого излучения в плазме  
и электродинамических системах».

*Постановление РАН № 130 от 01.07.25*

Важную роль в этих исследованиях играют специальные дифракционные оптические элементы терагерцевого диапазона. Без них было бы невозможно управлять поперечной структурой монохроматического излучения мощного лазера и, соответственно, формировать вихревые пучки. Созданием оптических элементов для постановки экспериментов в ИЯФ на НЛСЭ с 2010 года занимается кафедра наноинженерии Самарского университета. Исследования в области создания дифракционных оптических элементов для формирования пучков видимого и инфракрасного диапазонов с заданной поперечной структурой, в том числе вихревых пучков, проводятся в Самарском университете под руководством академика РАН В. А. Соифера с 80-х годов прошлого века. Освоение терагерцевого диапазона стимулировало начало работ по переносу накопленного опыта в новый диапазон.

«Интерес к исследованиям терагерцевых вихревых пучков связан с перспективами использования их замечательных свойств в создании терагерцевых многоканальных телекоммуникационных систем и систем дистанционного зондирования, — прокомментировал заведующий кафедрой наноинженерии Самарского университета д.ф.-м.н. **Владимир Сергеевич Павельев**. — В рамках проведения совместных с ИЯФ работ с помощью технологий микролитографии мы производили кремниевые дифракционные оптические элементы терагерцевого диапазона, предназначенные для формирования пуч-

ков с заданным поперечным амплитудно-фазовым распределением, в частности вихревых. И здесь хочется отметить большой вклад наших технологов К. Н. Тукмакова и А. С. Решетникова. Что касается специфики дифракционной оптики терагерцевого диапазона — большая длина волны излучения позволяет изготавливать субволновые структуры, которые трудно, если вообще возможно, реализовать для видимого или инфракрасного диапазона. В итоге мы изготавливали метаповерхности для формирования бесселевых пучков с заданным поперечным поляризационным состоянием, что расширяет возможности для решения задач телекоммуникаций».

По словам Н. Д. Осинцевой, сейчас бесселевы пучки рассматриваются как потенциальный инструмент для использования терагерцевого излучения в телекоммуникациях. «Когда наступит та физика будущего, о которой я мечтаю, и мы сможем передавать с помощью них информацию, освоим этот пресловутый 6G — я не знаю. Это зависит от множества факторов, в том числе от того, когда будут созданы компактные и мощные источники терагерцевого излучения, ведь, к сожалению, наш ЛСЭ "засунуть" в маленькую коробочку не получится. Лично мне очень хочется шагнуть в прикладную сторону своего исследования и передать информацию с помощью этих пучков дальше, чем на длину коридора нашего корпуса», — добавила она.

*Пресс-служба ИЯФ.*

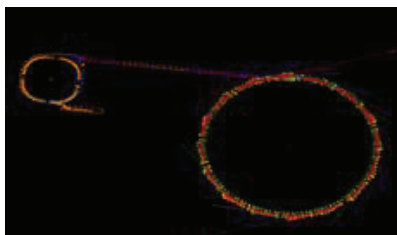
## Геодезическая сеть накопительного кольца синхротрона СКИФ

*Начало на стр. 1*

На экране монитора геодезическая сеть и проектные координаты оборудования накопительного кольца синхротрона СКИФ представляет собой множество, около десяти тысяч, разноцветных меток, расположенных по круговой орбите, периметр которой составляет 476 м. Каждая метка обозначает место, где и какое оборудование должно быть установлено в здании: от точек подвода воды и электрических кабелей до точек опоры гирдеров и каждого магнитного элемента на них. Какие-то точки просверливаются, какие-то подписываются маркером. В каком-то смысле это похоже на карту местности.

«Работа объемная и требует от специалистов высокой концентрации, — уточнил А. В. Полянский. — В геодезии вообще существует правило, что любое действие проверяется в четыре руки и в две головы, поскольку ответственность большая. Я, как бывший маркшейдер (штурман под землей), знаю, как дорого обходятся ошибки при прокладывании тоннелей выработки. Здесь уровень ответственности не меньше. Мы отвечаем за геометрические параметры машины, которые при строительстве современных ускорителей частиц с их требованиями по точности становятся приоритетными».

Пока в тоннеле накопителя наносится разметка, в Корпусе стендов и испытаний (КСИ) геодезическая служба ИЯФ проводит гирдерную сборку. Гирдеры — это несущие конструкции, от качества изготовления которых, наряду с магнитами, зависит достижение необходимых параметров работы установки. В накопительном кольце СКИФ их будет установлено 112 штук длиной от 2400 до 3800 мм и весом до 4450 кг. К гирдерам предъявляются высокие требования на плоскостность и стабильность конструкции. Мельчайшее отклонение, даже на 50 мкм, может влиять на характеристики пучка. Установка в проектное положение магнитной системы в накопительном кольце —



Графическое представление геодезической сети ускорительного комплекса СКИФ в программном обеспечении. Слева направо: геодезическая сеть бустерного кольца, канала транспортировки, накопительного кольца.

очень сложная и трудоемкая задача.

«Сейчас в КСИ идет гирдерная сборка, то есть установка в проектное положение магнитных элементов, — прокомментировал старший научный сотрудник ИЯФ СО РАН к.т.н. **Леонид Евгеньевич Сердаков**. — Основной нюанс при сборке гирдеров для ускорителей четвертого поколения, к которым относится СКИФ, в точности. Мы сейчас работаем с гирдером 3800 мм, и требуемая точность установки критичных элементов на нем порядка 30 мкм. Проще говоря, оси двух крайних электромагнитов на гирдере могут отличаться от проектного положения на величину в три раза меньше человеческого волоса. Это вызов с точки зрения прикладной геодезии. Для сравнения: допуски на взаимное положение элементов фюзеляжа самолета начинаются от полмиллиметра. Для соблюдения таких высоких требований к пространственному положению магнитной системы требуется специальная методика сборки, которая сначала будет отработана на одном элементе, а потом по ней последовательно начнут собираться все остальные гирдеры. При потоковой сборке также будут привлекаться геодезисты сторонней организации. То, что мы сейчас делаем, можно назвать первой "боевой" сборкой. После установки магнитной системы и вакуумной камеры, гирдер будет целиком переноситься в тоннель накопителя».

Основной инструмент геодезистов — лазерный трекер, а метод,

который они используют в работе, называется полярной пространственной засечкой, или полярным методом. При этом с высокой точностью измеряются горизонтальные, вертикальные углы и наклонные расстояния до углового отражателя, установленного на поверхности объекта. Для каждого гирдера и каждого магнитного элемента, который должен быть установлен на нем, есть заранее рассчитанные координаты геодезических знаков. Выполняя их измерения, при последовательных итерациях юстировки, можно обеспечить точность взаимного позиционирования элементов на гирдере в 30 мкм при стабильности температуры и отсутствии вибрации.

«Современные синхротронные машины требуют соблюдения высокого уровня точности, а значит и нового инструментария, — добавил А. В. Полянский. — Мы вовремя перешли на современные лазер-трекеры. Но этого мало, нужно, чтобы человек умел со всем этим работать, чтобы выводить точность измерений на необходимый уровень. В России пока не реализовывались проекты ускорительно-накопительных комплексов со столь высокими требованиями к геометрическим параметрам, поэтому высокоточный монтаж оборудования — это действительно сложная научно-техническая задача для геодезистов, требующая комплексного подхода и геодезического контроля на всех этапах реализации проекта. Для сравнения, при строительстве коллайдера ВЭПП-4М в ИЯФ точность выставки магнитных элементов была около 200 мкм, а на СКИФе мы добиваемся 30 мкм. Здесь никакие общепромышленные геодезические нормативы не подойдут. Поэтому мы полагаемся на собственный, в том числе международный, опыт создания ускорительных комплексов, и в итоге выполняем функции технического контроля механической сборки всех компонентов в единое целое».

*Пресс-служба ИЯФ.*



## Поздравляем спортсменов ИЯФ с новыми достижениями!

11 июня в Томском научном центре СО РАН в рамках Дня Академгородка-2025 состоялась товарищеская встреча по мини-футболу между ТНЦ СО РАН и Новосибирским научным центром, который был представлен командой ветеранов ИЯФ. Игра получилась захватывающей и интенсивной, обе команды не уступали друг другу в мастерстве владения мячом. В результате напряженной борьбы со счетом 9:8 победили ияфовцы!

«На соревнования по футболу в Томск мы ездим уже около 15 лет благодаря поддержке администрации и профсоюза ИЯФ. В этом году играли на новом поле, удобном и красивом. Сама игра получилась очень интересная, впервые было достаточно много зрителей. Хорошая товарищеская встреча, мы остались довольны», — поделился впечатлениями капитан сборной ИЯФ Адил Михайлов.



21 и 22 июня в акватории Обского водохранилища прошли соревнования по рыбной ловле с лодки со спиннингом. Участие принимали К. А. Курилов, Я. И. Павлов, А. М. Долгов, Е. К. Яснов, И. И. Южаков. После соревнований проводилось взвешивание улова. Первое место занял И. И. Южаков, второе — К. А. Курилов, третье — Е. К. Яснов. За призовые места были вручены медали и грамоты с подарками, а остальные участники соревнований получили утешительные призы.



17 июня на стадионе НГУ в рамках VIII Спартакиады трудовых коллективов предприятий, учреждений Советского района и научных институтов СО РАН, посвященной Е. А. Горланову, прошли соревнования по дисциплине «легкая атлетика». Сборная ИЯФ в составе Валерии Кукотенко (лаб. 8-1), Михаила Блинова (сек. 5-21), Алексея Колесникова (ЭП) и Евгения Шмигельского (лаб. 9-1) заняла первое место в легкоатлетической эстафете 4×400 метров. Поздравляем!



## Экскурсия «Маслянино — Сибирская Швейцария»

21 июня для сотрудников ИЯФ прошла экскурсия «Маслянино — Сибирская Швейцария и золотые сокровища Салаирского кряжа». Мероприятие представляло собой тур выходного дня, включающий посещение различных локаций и достопримечательностей Маслянинского района.

Ияфовцы увидели живописные места «Сибирской Швейцарии»: холмистые ландшафты и густые леса, напоминающие альпийские пейзажи. Посетили молодежный парк в селе Мамоново (уютный уголок с панорамной смотровой площадкой), Пете-

невский мраморный карьер (гигантские мраморные ступени яркой цветовой гаммы), Суенгинские пороги (каскад водопадов высотой до 1,5 метров на реке Суенга), подвесной мост в селе Суенга. В селе Егорьевское, где на протяжении почти 200 лет добывают золото, рассказали и показали, как вымывают золото открытым способом. Тур подарил возможность открыть неизведанные уголки Сибири, насладиться ее красотами и прикоснуться к истории золотодобычи в сердце Салаирского кряжа.

*Текст и фото — с сайта профсоюза ИЯФ.*



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.

Газета «Энергия-Импульс»  
издается ученым советом  
и профсоюзом ИЯФ СО РАН.  
Отпечатано в типографии  
«Техноком-Сибирь»,  
г. Новосибирск.



Тираж 500 экз. Бесплатно.