



## К 110-летию Юрия Борисовича Румера

*(читайте на стр 1, 6–7)*

*Из воспоминаний И. Ф. Гинзбурга:*

**Наука в жизни Ю. Б. Румера — всегда, везде, при любых условиях.**

Юрий Борисович Румер был настоящим ученым, представителем той редкой породы, к которой принадлежали Планк, Эйнштейн, Бор.

Юрий Борисович родился 28 апреля 1901 года, был младшим из четырех детей московского купца Б. Е. Румера и А. Ю. Сигаловой. В десять лет его отдают в реальное училище. В 1917 году он экстерном сдает выпускные экзамены за реальное училище и поступает на математический факультет Петербургского университета. В апреле 1918 года Ю. Б. Румер переводится в Московский университет. Из-за революционных событий он окончил его только в 1924 году.

Отец Ю. Б. Румера в 1926 году смог выхлопотать для сына двухгодичную командировку в Высшую политехническую школу в Ольденбурге. Однако это было не совсем то, чего хотелось ему, и после получения технического диплома в 1929 году он направился в Геттинген — место сбора «кронпринцев и королей науки».

### Важнейшие результаты института

*В этой рубрике мы будем рассказывать о работах, признанных ученым советом лучшими по итогам прошлого года.*

## «Кинокамера»

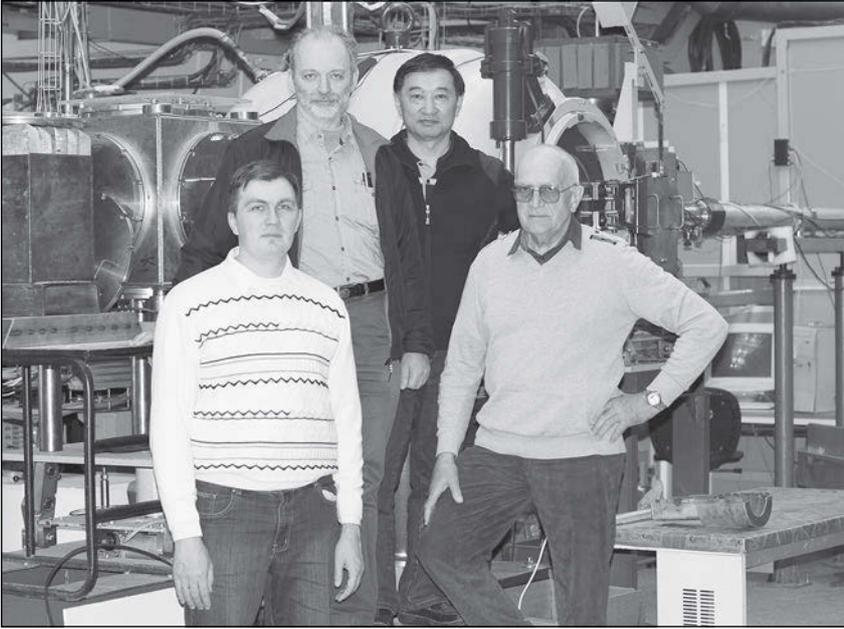
### для взрыва

*(читайте на стр 1–5)*

Для проведения экспериментов по изучению взрывных процессов на пучке СИ в нашем институте создан уникальный однокоординатный рентгеновский детектор DIMEX (Detector for Imaging of Explosions — детектор для изучения взрывов), обладающий пространственным разрешением ~100 мкм, временным разрешением лучше 50 нс и позволяющий измерять поток рентгеновского излучения с точностью ~1%. Максимальный поток рентгеновских фотонов, при котором DIMEX работает в линейной области, составляет ~1000 фотонов/канал за одну экспозицию. Этот прибор является уникальным и не имеет аналогов в мире.

Разработан и изготовлен детектор коллективом сотрудников под руководством д. т. н. В. М. Аульченко. Основные разработчики Л. И. Шехтман (С. 3-13) и В. В. Жуланов (С. 3-12).

А началось все в 2000 году, когда к нашим специалистам обратились физики из Института гидродинамики, изучающие взрывные процессы. Нужен был детектор с высоким пространственным и временным разрешением, с помощью которого можно было бы наблюдать динамику прохождения детонационных и ударных волн через образец. Речь шла о процессах, которые развиваются в течение единиц микросекунд, и за это время надо было успеть снять «кино», длительность кадров в котором составляла бы 100–200 наносекунд. Задача оказалась непростой, решая ее, пришлось преодолеть разного рода сложности.



*В строящемся бункере на ВЭПП-4 — В. В. Жуланов, Л. И. Шехтман, К. А. Тен (ИГ СО РАН), В. М. Аульченко.*

Например, чтобы получить достоверный результат, нужно в каждом кадре фиксировать как можно большее количество квантов. Но большой поток квантов создаёт большой объёмный заряд в веществе детектора. И это стало серьёзным препятствием, с которым столкнулись создатели нового детектора. Пришлось сделать к детектору еще одно устройство — так называемый «быстрый затвор», который, по аналогии с затвором фотоаппарата, открывает детектор на время несколько длиннее, чем исследуемый процесс, а потом держит его в закрытом состоянии. Тем самым удалось заметно снизить интегральный поток и минимизировать отрицательные эффекты объёмного заряда. Кроме того, нужно было понять, как правильно выставлять детектор относительно пучка, решить другие проблемы. Опыт набирался параллельно с проведением реальных экспериментов.

И вот уже в течение пяти лет эксперименты, в которых используется DIMEX, проводятся на нулевом канале источника СИ ВЭПП-3, где смонтирована станция «Взрыв». Сейчас идет подготовка такой же станции на источнике СИ в бункере ВЭПП-4. Еще один детектор изготовлен для линейного индукционного ускорителя (лаб.5), есть один запасной. То есть всего четыре таких уникальных детектора было изготовлено в ИЯФе.

Наш корреспондент побеседовал с руководителем этой работы Владимиром Михайловичем Аульченко:

— Эксперименты, в которых используется DIMEX, отличаются тем, что эволюция исследуемых образцов происходит очень быстро. Нужно отследить некоторые параметры этой эволюции, в частности, изменение плотности вещества, причем не в одной точке, а, например, по длине образца. Для этого на образец направляется пучок СИ, имеющий профиль тонкой (0,2 мм) и широкой (20 мм) ленты. Координатный детектор фиксирует изменение интенсивности прошедшего через образец пучка, связанное с изменением плотности образца во времени. Чтобы зафиксировать быстрые изменения состояния образца, нужно иметь заметное изменение потока, которое вызывается изменением плотности вещества. Это изменение определяется, с одной стороны, величиной изменений, а с другой — тем, сколько квантов падает на образец за время одного кадра. Требуется получить статистически достоверную информацию, поэтому за одну единицу, за один «кадр», необходимо зарегистрировать много квантов. Следовательно, нужен яркий источник, именно поэтому здесь используется синхротронное излучение.

Кроме того, излучение СИ на ВЭПП-3 имеет вид вспышек длитель-

ностью  $\sim 1$  нс, следующих с периодом 250 нс. И если детектор способен фиксировать сигналы от соседних вспышек, не смешивая их, как в случае с нашим детектором, то временное разрешение метода определяется длительностью вспышки. Взрывные процессы, о которых идет речь, развиваются в течение единиц микросекунд, и за эти несколько микросекунд нужно снять «кино», содержащее десяток-другой кадров.

Образец сначала уплотняется, потом разлетается, и все это необходимо фиксировать, чтобы получить то, что называется уравнением состояния.

У детектора DIMEX высокое координатное разрешение, его шкала имеет 512 каналов, или, по аналогии с линейкой, делений. Ширина (цена) канала составляет 0,1 мм. Кроме того, детектор способен работать при больших входных потоках квантов, что позволяет получать хорошие кадры.

И ещё одна, пожалуй, самая важная для таких опытов характеристика детектора — умение запоминать с большой частотой текущее состояние (4 кадра за микросекунду).

Для управления детектором, синхронизации различных устройств и проведения экспериментов разработано довольно сложное программное обеспечение. С использованием детектора DIMEX разработаны сертифицированные, не имеющие аналогов в мире, методики. Они позволяют наблюдать процесс прохождения детонационной волны через образец, а также эволюцию малоуглового рентгеновского рассеяния в образце во время и после прохождения детонационной волны.

Если говорить о дальнейших планах, то мы хотим попробовать твердотельный аналог регистрирующей структуры — кремниевые микрополосковые детекторы (DIMEX — газовый детектор), хотя тут много проблем, над решением которых мы работаем. Есть еще одно направление, в котором заинтересованы пользователи: нужен детектор, подобный DIMEX, но двухкоординатный. Словом, детекторы наши востребованы, и мы работаем над их усовершенствованием.

*Фото Н. Купиной.*



**Л. И. Шехтман —  
к. ф.-м. н, старший  
научный сотрудник,  
при разработке этой  
аппаратуры занимался  
физикой детектора  
DIMEX:**

— Перед нами была поставлена задача, сделать комплекс аппаратуры, с помощью которого можно будет изучать распределение потока рентгеновских лучей, прошедшего через быстро движущийся объект.

Синхротронное излучение — это очень хороший инструмент, потому что оно излучается короткими вспышками, которые имеют высокую яркость. Таких инструментов, которые позволили бы измерять распределение потока излучения от отдельной вспышки, при этом не смешивая с соседними вспышками, больше нет.

Важно, чтобы объект за то время, пока его освещают СИ, не сдвинулся, в противном случае снимок «размажется». Для этого вспышка должна быть очень короткой (примерно 1 наносекунда), а детектор, с помощью которого это измеряется, не должен смешивать сигналы этой вспышки с сигналами соседней вспышки.

Станция, где установлена аппаратура для таких экспериментов, находится на ускорителе ВЭПП-3, его пучок в среднем имеет длину 30 см. Эти 30 см электронов летают по кругу, и в какой-то момент попадают в вигглер — это система нескольких магнитов, которые заставляют пучок двигаться по короткой дуге. Двигаясь по этому пути, они излучают интенсивное синхротронное излучение, которое попадает в бункер СИ.

Мы работаем на нулевом канале и регистрируем максимальный поток излучения. Пока

электроны пролетают по этой дуге, они дают яркую вспышку. Детектор стоит как раз на пути пучка и «видит» эту короткую вспышку. За это время ударная волна успевает сдвинуться, ее скорость достигает нескольких километров в секунду, а вспышка занимает одну наносекунду. Значит, ударная волна за время вспышки успевает сдвинуться примерно на несколько микрон. Дело в том, что ширина ударной волны очень маленькая, и чтобы понять, какова ее структура, какие внутри нее давления и температуры, нужно разрешение десятки микрон. Источник синхротронного излучения в принципе позволяет это понять.

При разработке сложность состояла в том, что у детектора очень непростой режим работы, и это требовало специализированной электроники. Собственно говоря, нам удалось создать детектор благодаря тому, что нашли подходящие микросхемы.

Сам детектор очень прост в устройстве, но мы довольно долго искали подходящую технологию сборки.

Первый вариант детектора был сделан очень быстро, и пользователи работали на нем продолжительное время. Но второй детектор никак не получался, пока мы не нашли правильную технологию. Она заключалась в том, что мы разобрались, как нужно делать печатные платы, как изготовить компоненты в детекторе, чтобы все легко собиралось и сразу работало.

Программа экспериментов, для которых был создан DIMEX, постоянно усложняется, нашим заказчикам нужно, чтобы в «кино», которое снимает этот детектор, было больше кадров, но они стали бы короче, не 250 наносекунд, как сейчас, а 125 и меньше наносекунд. Это очень специфическое приложение, и для него нужно разрабо-

тать свою специализированную микросхему. Это вполне решаемая задача. Наш институт вступил в международное сообщество, которое помогает дешево разработать эти чипы. Кроме того, нужна печатная плата. Мы будем ее заказывать в ЦЕРНе, там очень хорошая мастерская с гибким технологическим циклом по производству печатных плат. В частности, для детектора DIMEX они специально разработали новую технологию производства печатных плат, которая позволяет на одной плате размещать электронные компоненты, и компоненты детектора, которые требуют существенно более высокой детализации элементов на плате.

Кроме экспериментов с взрывами, наш детектор оказался очень полезен для некоторых диагностических работ при запуске линейного индукционного ускорителя (ЛИУ), который разработан в нашем институте. Это единственный из всех ияфовских координатных детекторов, который может «видеть» временной цикл ЛИУ.

Если говорить о перспективах, то наши пользователи хотя и имеют в своем арсенале узкий квази-двухкоординатный детектор (DIMEX — однокоординатный детектор). Для создания двухкоординатного детектора нужно переходить к полупроводниковым технологиям, к которым мы пока не имеем легкого доступа, однако начинаем двигаться в этом направлении. У нас есть несколько прототипов полупроводниковых детекторов, но они пока тоже однокоординатные.

Я думаю, что со временем мы перейдем на полупроводниковую технологию и сделаем детектор с пространственным разрешением десятки микрон и с временным разрешением на уровне десятка наносекунд.



## Зачем нужен DIMEX?

*Б. П. Толочко — д. х. н., руководитель лаборатории Института химии твердого тела и механохимии СО РАН, в течение семи лет проводит эксперименты с помощью детектора DIMEX.*

— Мы — это Институт гидродинамики, ИЯФ и Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН — занимаемся исследованием взрывных процессов (руководитель работ академик В. М. Титов) на пучке синхротронного излучения (СИ). Для этих экспериментов нам нужен однокоординатный детектор, обладающий высоким пространственным (100 мкм) и временным (100 нс) разрешением.

Наша установка — это станция СИ «ВЗРЫВ» на ВЭПП-3, чем-то похожа на рентгеновский сканер, с помощью которого проверяют багаж в аэропортах. Только наш «чемодан» не «ползет» на транспортере, а несется со скоростью примерно 5 км/с. Содержимое этого «чемодана» — зона химической реакции, где происходят химические превращения с выделением колоссальной энергии и газообразных продуктов реакции, создающих давление до 300 кбар и температуру около 5000°C. Нам нужен быстрый детектор, который давал бы возможность получать двумерную карту коэффициента поглощения зоны химической реакции во время взрыва, из которой легко получить карту плотности вещества и давления. Фактически — это рентгеновское изображение, чем-то похожее на изображение чемодана в аэропорту. Кроме рентгеновского изображения детонирующей взрывчатки, нам нужна информация о флуктуациях электронной плотности в зоне химической реакции и зоне разлета продуктов детонации, которую можно получить, имея данные о малоугловом рентгеновском рассеянии (МУРР) синхротронного излучения (рассеяние

в углы до 1 градуса). Анализируя МУРР, можно получить данные о количестве наночастиц конденсированной фазы и их распределение по размерам.

Первые взрывные эксперименты были выполнены нами (П. И. Зубков, К. А. Тен, М. А. Шеромов, Б. П. Толочко, М. Р. Шафутдинов) с использованием точечных полупроводниковых рентгеновских детекторов, разработанных в шестой лаборатории ИЯФа (М. Г. Федотов) в декабре 1999 года. Эти эксперименты показали принципиальную возможность получения нужной нам информации, но не смогли ответить на ряд вопросов, которые нас интересовали. Были получены данные о распределении вещества в плоскости, проходящей через ось цилиндрического взрывчатого вещества (ВВ), но из них невозможно восстановить трехмерное распределение плотности в детонирующем ВВ. Мы получали информацию о динамике зарождения наночастиц конденсированной фазы и об увеличении их общей массы, но не понимали, что происходит: растет размер каждой частицы, или увеличивается число частиц без изменения их размеров (оба эффекта одинаково увеличивают интегральный сигнал МУРР).

Когда были опубликованы первые результаты, выяснилось, что никто в мире эксперименты МУРР во время взрыва на тот момент поставить не мог, а измерение плотности, с таким же пространственным разрешением, проводили только в Los Alamos National Laboratory (LANL, США) на протонных пучках, но с меньшей статистической точностью.

Таким образом, мы получили уникальные данные о детонации,

удивившие и одновременно вдохновившие специалистов по взрывным процессам из российских Федеральных ядерных центров ВНИИТФ (г. Снежинск) и ВНИИТФ (г. Саров). Еще больше удивились в LANL, где принципиально не могут поставить малоугловой эксперимент при использовании протонных пучков, и поэтому не могут получить информацию о флуктуации электронной плотности в зоне химической реакции, а это наиболее интересная, и в то же время, наименее исследованная область детонирующего твердого ВВ.

Почему был такой сильный интерес к данным МУРР? Дело в том, что одна из основных задач детонации — подбор оптимальных условий удара образовавшихся газов на объект воздействия: горные породы, оболочки снарядов, кумулятивные оболочки, элементы спецтехники и т. п. Однако процесс в зоне химической реакции может пойти таким образом, что, кроме углекислого газа  $\text{CO}_2$ , будет также образовываться твердая фаза из углерода. Например, графит, алмаз или аморфный углерод. Это может привести к снижению эффективности ВВ до 30%, что потребует увеличение веса заряда для компенсации потерь. Понятно, что ни метростроителям, ни военным алмаз и графит во время взрыва не нужны — им нужно давление, поэтому они и пытаются организовать процесс детонации оптимальным образом, а для этого нужна информация об этом процессе. Со всем другим отношением к алмазам у ученых материаловедов и наших очаровательных женщин: одним нужны наноалмазы, другим — ювелирные алмазы. Исследованием образования тех и других мы сейчас занимаемся на каналах СИ ВЭПП-3 и ВЭПП-4.



Этой работой удалось заинтересовать сотрудников ияфовской лаборатории 3 — Л. И. Шехтмана, В. В. Жуланова и В. М. Аульченко, они и создали нужный нам детектор Detonation Imaging of Explosion (DIMEX). Появление детектора DIMEX подняло наши работы на качественно новый уровень: именно тогда мы смогли получать карты плотности детонирующих, практически важных ВВ и информацию об образовании в них наночастиц твердых продуктов детонации и росте их размеров. Но прежде, чем мы смогли начать эксперименты с практически важными ВВ, несколько лет ушло на отладку методики и всей аппаратуры. Потом было совещание в г. Сарове, где ведущие специалисты России по взрыву решали вопрос: можно ли доверять результатам, получаемым в ИЯФе. После положительного решения к нам стали привозить практически важную взрывчатку из ведущих исследовательских центров.

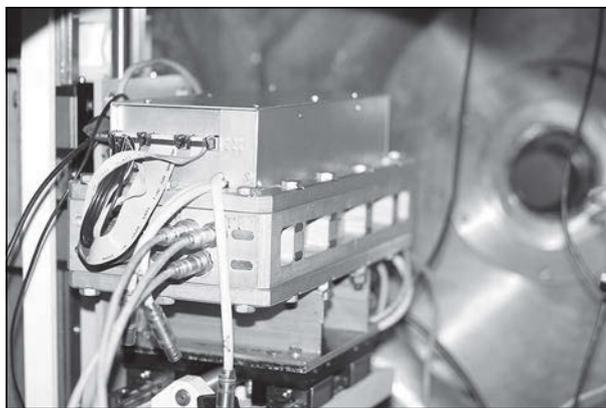
Первый эксперимент мы поставили с РФЯЦ ВНИИТФ. Сами понимаете, что одно дело работать с ВВ Института гидродинамики, и совсем другое — с современными взрывчатками из российских Федеральных ядерных центров. Требовалось существенно поднять уровень эксперимента, устранить недоработки в аппаратуре, улучшить методику обработки результатов, получить гарантии команды ВЭПП-3 о надежной работе во время эксперимента. Конечно, без помощи Г. Н. Кулипанова и Е. Б. Левичева мы бы не смогли подготовиться к эксперименту. Но все прошло успешно, и мы получили требуемые данные. Качество эксперимента во многом определялось мастерством наших ведущих экспериментаторов — К. А. Тена, Э. Р. Прууэла, И. Л. Жогина и А. О. Кашкарова.

Результат в Снежинске ждали. Особенно беспокоились по поводу того, есть или нет алмазы: образование алмазов — это критерий качества работы ВВ, и их присут-

ствие свидетельствовало бы о том, что часть энергии химической реакции истрачена впустую: не на создание высоких давлений, а на образование «вредного» в данном случае продукта — алмаза. Чем больше алмазов — тем хуже работает взрывчатка.

Кроме данных об образовании наночастиц твердой фазы во время этих экспериментов получена уникальная информация и о детонационном процессе.

Несколько слов о детонации. Во время просмотра военных фильмов кажется, что взрыв происходит мгновенно. Но это только потому, что скорость съемки 25 кадров в секунду. Когда скорость съем-



Детектор DIMEX в бункере СИ на ВЭПП-3.

ки 4 миллиона кадров в секунду, детонирующая цилиндрическая взрывчатка, инициированная с торца, выглядит как горящая свеча, только вместо фитиля «горит» зона химической реакции. Сделать фотографию горящей свечи очень легко, как и фото детонационного процесса — движение детонационного фронта снаружи очень хорошо видно. Но то, что происходит внутри, нужно было увидеть с помощью СИ. Взрыв и горение свечи похожи: когда горит свеча, продукты горения медленно улетают. При детонации твердых ВВ газы выделяются, обусловленное термическим разложением молекул ВВ, настолько интенсивное, что ни газ, ни продукты детонации не успевают улететь, и таким образом создается зона высокого давления, фронт которого движется со скоростью около 5 км/с.

Наших коллег из Снежинска интересовала структура детона-

ционного фронта в их ВВ (радиус кривизны, ширина), скорость детонационного фронта, распределение плотности за фронтом детонации в зоне химической реакции и зоне разлета, пространственное распределение наночастиц продуктов детонации за фронтом детонации и их параметры. Всю эту информацию с помощью DIMEX мы получили и предоставили им.

Но наиболее важный, на мой взгляд, результат, полученный с помощью DIMEX, это то, что мы научились не только исследовать процесс образования наночастиц твердой фазы во время детонации, но и управлять им. Мы обнаружили, что, изменяя гидродинамические условия в зоне химической реакции, мы меняем условия зарождения наноалмазов настолько, что можем полностью остановить их образование и рост. Таким образом можно уменьшить падение давления — наиболее критического параметра при изготовлении спецтехники. И наоборот, мы понимаем, что нужно делать для интенсификации образования и роста алмазов.

Для нас и наших коллег из РФЯЦ ВНИИТФ очень важно продолжить начатые эксперименты по исследованию детонации на каналах СИ ВЭПП-4 с использованием 50-полусной сверхпроводящей змейки, которую разрабатывает Н. А. Мезенцев, и полученными недавно параметрами ВЭПП-4: ток 20 мА, энергия 3,5 ГэВ. Новые экспериментальные условия позволят получать с помощью DIMEX данные о ВВ с лучшим временным разрешением и не от модельных объектов (диаметр ВВ не больше 20 мм), а от реальных изделий РФЯЦ ВНИИТФ, которые мы сейчас не можем «просветить» на ВЭПП-3 из-за слишком мягкого спектра.

В заключение хочу поблагодарить сотрудников лабораторий №№ 8, 3, 6 и 1-3, помогавших нам в этих непростых экспериментах и с пониманием реагирующих на наши, не всегда адекватные, просьбы.



Приехав туда с работой по общей теории относительности и получив по рекомендации Эйнштейна и Эренфеста Лоренцовскую стипендию, Ю. Б. Румер в 1929–1932 годах работает в Геттингене ассистентом Макса Борна, где быстро входит в круг работ строителей квантовой механики.

Вместе с Г. Вейлем, В. Гайтлером и Э. Теллером он был одним из зачинателей квантовой химии.

В 1932 году Ю. Б. Румер переезжает в Москву и по рекомендации А. Эйнштейна, М. Борна, П. Эренфеста и Э. Шредингера становится профессором Московского университета, где работает до 1937 года.

К 1938 году Ю. Б. Румер — одна из лидирующих фигур в советской теоретической физике. Его лекции в МГУ были заметным событием в научной жизни столицы. Изданные в виде монографий «Введение в волновую механику» (1935) и «Спинорный анализ» (1936), они получили широкую известность.

В 1937 году началось плодотворное сотрудничество Ю. Б. Румера с Л. Д. Ландау. В их работах по теории ливней космических лучей получила

математическое воплощение идея о ливне как последовательности каскадов тормозного излучения и рождающихся электронно-позитронных пар. Были найдены и решены уравнения развития ливней и тем самым сняты ограничения применимости первоначальных теорий Баба-Гайтлера и Карсона-Оппенгеймера. Эти работы лежат в основе современных исследований широких атмосферных ливней и многих работ по физике детекторов частиц высоких энергий.

В теории твердого тела хорошо известна формула Ландау-Румера для поглощения высокочастотного звука в диэлектриках. Рассмотренные ими впервые процессы распада и слияния волн играют важную роль в физике волновых явлений. Эта работа заложила основы фононной кинетики. По ее образцу далее строилась теория черенковского излучения фонона электроном и более сложных процессов.

Ю. Б. Румер был арестован 28 апреля 1938 года на Арбате, когда он направлялся к друзьям отмечать свой день рождения. Одновременно арестовали Л. Д. Ландау и М. А. Корец. Первоначально Румера обвиняли

в «пособничестве врагу народа Ландау». Но 29 мая 1940 года Военной коллегией Верховного суда Ю. Б. Румер был приговорен к десяти годам лишения свободы уже по «шпионским» статьям 58-6, 58-11. Срок отбывал не в лагере, а в тепличных условиях «золотой клетки», «шараги», вместе с грандами отечественного самолетостроения, специалистами высшей квалификации, людьми талантливыми и интересными — А. Н. Туполевым, В. М. Мясищевым, В. М. Петляковым. С самого начала в заключении Ю. Б. Румер пытался заниматься и фундаментальной наукой, он выписывал для КБ ЖЭТФ и Physical Review (USA). Развивая идеи, выдвинутые в его первых публикациях, в последние годы заключения он подготовил цикл работ по пятиоптике: включил электромагнитное поле в схему общей теории относительности, расширив размерность пространства-времени до пяти. Многие видные физики сочли тогда, что это — остроумная конструкция, допустимая как добротная теоретическая фантазия, не имеющая отношения к реальности, и дело ограничилось десятком пу-



бликаций Ю. Б. Румера после выхода из заключения. Ныне компактификация «лишних» размерностей пространства стала общим местом в теории струн.

Обычно заключенных освобождали день в день. Накануне их переводили в городскую тюрьму, а на следующий день они уже появлялись в КБ как вольнонаемные. Ю. Б. Румер же на работу так и не вышел. Он попал под действие нового указа, согласно которому осужденные по статье 58 по окончании заключения автоматически получали еще пять лет поражения в правах. А это означало — этап и ссылку куда-нибудь в глубинку.

Друзья Ю. Б. Румера об этом не знали и терялись в догадках самого мрачного толка. Ситуация прояснилась лишь в середине мая 1948 года, когда брату пришла телеграмма из далекого Енисейска. Там Ю. Б. Румер был в ссылке с 1948 по 1950 год. В этот период он нашел точное решение уравнений Навье-Стокса для затопленной струи с конечным потоком импульса. Это решение является одной из реперных точек гидродинамики.

В те же годы Ю. Б. Румер стал разбираться в знаменитой работе Онзагера о дипольной решетке Изинга. Из-за математической трудности ее никто не мог понять. Ю. Б. Румер не только разобрался в специальной алгебре, построенной Онзагером, но свел ее к алгебре спиноров в многомерном евклидовом пространстве. Это позволило значительно упростить построение Онзагера.

Товарищи, пытаясь облегчить для Ю. Б. Румера тяготы ссылки, добились в конце 1950 года его перевода в Новосибирск. Президент Академии наук С. И. Вавилов, способствовавший этому переводу, умер в январе 1951 года, не успев решить вопрос с трудоустройством Ю. Б. Румера. Получить ссыльному работу в большом городе со множеством вузов и несколькими академическими и ведомственными институтами оказалось невозможно. Два с половиной года он с женой и маленьким сыном существовал исключительно на средства друзей, изредка подрабатывая случайными переводами.

После смерти Сталина началось «потепление». Для руководства ра-

ботами по физике в Западно-Сибирском филиале АН в Новосибирске был назначен Ю. Б. Румер. В 1953 году его зачислили старшим научным сотрудником Западно-Сибирского филиала АН, в сентябре этого же года восстановили в званиях профессора и доктора физико-математических наук. После реабилитации в июле 1954 года он стал преподавать в Новосибирском педагогическом институте.

С 1956 по 1964 годы Ю. Б. Румер был директором Института радиопрофики и электроники — первого института физического профиля в Новосибирске.

Главным и любимым детищем Ю. Б. Румера была собранная им теоретическая группа, впоследствии превратившаяся в теоретический отдел Института физики полупроводников СО РАН. Вокруг него собиралось много физиков, ставших впоследствии очень известными и получивших замечательные научные результаты. Создание Сибирского отделения АН СССР привело в Новосибирск множество талантливых ученых, но и в то же время вызвало к жизни острые научно-политические баталии. В такой обстановке чуждый политиканству Ю. Б. Румер не смог долго удерживаться на посту директора. Несмотря на ощутимые успехи, Институт радиопрофики в 1964 году был расформирован, а Юрий Борисович после короткого периода работы в Институте математики СО АН стал работать в Институте ядерной физики СО АН СССР.

Он всегда интересовался математической структурой теории, и конструкции, основанные на свойствах симметрии, доставляли ему особое удовольствие. Узнав об открытии генетического кода, Ю. Б. Румер сообразил, что в его описании существенную роль играют свойства симметрии. Работа по классификации кодонов в генетическом коде, основанная на принципе симметрии, получила много откликов во всем мире и позволила ему ощутить себя по-прежнему способным работать на высоком уровне.

В 1960-е годы на волне интереса физического сообщества к групповой классификации элементарных частиц Ю. Б. Румер заинтересовался



возможностью использования подходов, основанных на принципах симметрии, для описания физических явлений. В 1966 году (в соавторстве с А. И. Фетом) выходят «Лекции по унитарной симметрии», в 1973 году — книга «Квантовые поля и теория групп», в 1977 году — «Теория групп и унитарная симметрия».

Почти два десятилетия педагогическая деятельность Юрия Борисовича была связана с Новосибирским государственным университетом. Вместе с М. С. Рывкиным на основе курса лекций они издали учебник «Лекции по термодинамике, статистической физике и кинетике» (1976, 1977 и 2000). В этом учебнике авторы видоизменили аксиоматику термодинамики. Это позволило студентам очень быстро подойти к решению серьезных задач и заложило прочный «термодинамический фундамент» у многих поколений молодых физиков.

Юрий Борисович любил общаться с молодежью, его рассказы и обсуждения с ним надолго запомнились тогдашним студентам и научным сотрудникам новосибирского Академгородка. Но возраст брал свое, и в 1978 году он покидает университет. На его рабочем столе помимо физической литературы и книг по языкознанию (Юрий Борисович знал 13 языков, в то время его увлекали тунгусские языки) появляются книги по геронтологии и болезни Паркинсона. Стремительно ухудшающееся зрение не позволяет обращаться к книгам.

Умер Юрий Борисович 1 февраля 1985 года, похоронен возле Академгородка.



*Рубрику ведет к. ф.-м. н. Евгений Балдин*

## Теоротдел

18 февраля 1971 года считается днём рождения теоротдела ИЯФа. Первым ияфовским теоретиком был Байер Владимир Николаевич, которого принял в институт лично Г. И. Будкер. Теоротдел — это маленькая, но очень важная для института, да и, что уж скромничать, для всей мировой науки, структура. Там люди в прямом смысле этого слова работают с умом.



*Н. С. Диканский, Г. И. Будкер, В. Н. Байер — первый официальный теоретик ИЯФа.*

Теоретиков часто противопоставляют экспериментаторам. В каком-то смысле, элемент антагонизма присутствует, так как теорию может проверить только эксперимент, и именно эксперимент является критерием истины. Всегда тяжело отказаться от полёта фантазии и приземлиться на реальную физическую основу. Но, в тоже время, сам по себе эксперимент слеп без предсказательной силы теории.

Когда говорят о теоретической физике, то часто сбиваются на разговор о конкретных людях. Неудивительно, так как в теоротделах собираются весьма необычные люди. Они реально беспокоятся о, казалось бы, тривиальных вещах, например, о том, как определить размерность объекта (для фракталов этот вопрос является критичным). Их не пугает ответ в рядовой задаче, аналитическая форма которого перестаёт влезать на лист формата А3. Они в состоянии сутками, неделями, месяцами, а если необходимо, то и годами думать о решении конкретной задачи. К сожалению, на более-менее понятный экспериментатору язык свои размышления теоретики переводят с трудом, но тех, которым это удаётся, благодарные экспериментаторы всячески цитируют в своих работах.

На круглом столе «От науки — к инновационной практике», который прошел в пресс-центре газеты «Советская Сибирь», ученые и журналисты обсудили вопросы, касающиеся политики государства в сфере инновационной политики.

Знаменитый треугольник Лаврентьева (наука-образование-производство), который когда-то был гарантом промышленной реализации научных идей, сегодня имеет пробелы в своей структуре. Причина тому — переход экономики страны на коммерческий путь. «Произошла утрата госзаказа в широком смысле слова, — считает главный научный секретарь СО РАН чл.-корр. РАН Н. З. Ляхов. — Сегодня мы оказались лицом к лицу не с потребностями государства, а с потребностями госкорпораций в лучшем случае или больших акционерных компаний — в худшем. Это очень серьезный момент, который сказывается на скорости внедрения идей в производство».

## Долгий путь инноваций

Ситуация усложняется тем, что законодательная система в этой сфере имеет ряд несовершенств. Например, до сих пор нет закона, который грамотно регламентировал бы продвижение инновационного продукта на рынок. Да и само понятие «инновационный продукт» не прописано ни в одном документе.

Невозможность федеральным и региональным властям найти общий язык между собой существенно тормозит темпы инновационного развития региона. «Любая инновационная система, которая позволяет науке реализовывать свой потенциал, должна содержать ряд инфраструктурных элементов — таких, как законодательство, — говорит заместитель министра образования, науки и инновационной политики Правительства Новосибирской области М. И. Ананич. — Пока что везде есть пробелы: в законодательной сфере, в кадровой политике, в финансовой части, в процедуре перехода от науки к продукту. Система не выстроена».

Кроме того, актуальной остается проблема внедрения научных разработок в промышленность. Один из инструментов ее решения — маркетинг. «У нас есть продукт, но нет его подачи, которая бы обеспечивала ему конкурентоспособность, — говорит М. И. Ананич. — Еще более сложный вопрос — консалтинг. Эти проблемы идут рука об руку». Директор Конструкторско-технологического института научного приборостроения СО РАН д. т. н. Ю. В. Чугуй высказал мнение, что помочь в решении «внедренческой» проблемы может не модернизация, а мобилизация. «Мы попросту теряем время, — сказал он. — Необходимо менять экономический курс, иначе технологический потенциал страны не будет использоваться и не будет востребован».

Даже за пять лет можно сделать очень многое, однако для этого необходима поддержка федеральных властей.

*Ю. Бибко.*



## Конкурс сварочного мастерства

16-17 марта на «Сибирской ярмарке» состоялся пятый ежегодный конкурс сварочного мастерства. Конкурс проводился в следующих номинациях: ручная дуговая сварка, ручная аргонодуговая сварка, полуавтоматическая сварка. В практической части конкурса участники должны были провести сварку контрольного стыка, в теоретической

ответить на двадцать вопросов.

Своих представителей выставили 18 предприятий Новосибирска, Омска, Юрги (авиационное ПО им. В.П. Чкалова, ЗАО «ЭкранФЭП», ОАО «Машиностроительный завод Труд», НЗХК, МУП «Горводоканал», ОАО ПРП «Омскэнергострой» и т. д.) и шесть профессиональных учебных заведений, в общей сложности 41 человек. ИЯФ представляли три сварщика ЭП-1: Гаус В.В., Мешков А.А., Семёнов А.А. Наши специалисты показали очень высокий профессиональный уровень и поддержали престиж института. В номинации «полуавтоматическая сварка» почётное третье место занял Александр Мешков, а в аргонодуговой сварке не было равных Андрею Семёнову.

*Поздравляем Андрея Семёнова,  
всех участников конкурса  
и желаем дальнейших  
профессиональных успехов!*

*На снимке:*

*А. Мешков, А. Семенов,  
А. Мирошников (мастер), В. Гаус.*

*А. Волченко.  
Фото автора.*

*1 апреля — День смеха*

Ваш редкий ум не усмирить,  
Чтоб мысли как-то отутюжить,  
За ним так трудно проследить,  
Ещё труднее обнаружить.

\*\*\*

На голову счастье валится,  
И жизнь становится краше?  
Тут каска может сгодиться,  
Возможно, оно не Ваше.

\*\*\*

Не сбавляет время ход,  
И бывает так обидно,  
Новый год уже идёт,  
А за прошлый ещё стыдно.

\*\*\*

Судьба хихикает над нами,  
Никто не смог перехитрить,  
Даже держа язык за зубами,  
Можно его прикусить.

\*\*\*

Когда работу завершаешь,  
Всегда остаётся задел,  
Иногда опыт получаешь,  
Вместо того, что хотел.

\*\*\*

Мудрость с годами приходит,  
Вместе с седыми висками,  
Но жизнь иногда подводит,  
И годы приходят сами.

\*\*\*

Можно рассчитывать на успех  
Если приложить старания,  
Юмор есть у всех,  
Разница в глубине залегания.

\*\*\*

Всю жизнь выдавливал раба,  
Искал к нему отмычку,  
Пока всё выжал из себя,  
Давить вошло в привычку.

*И. Авербух.*



Академиада РАН-2011 по лыжным гонкам стала пятой по счету с момента возобновления проведения этих соревнований. Первые четыре прошли в новосибирском Академгородке, в них дважды побеждала команда ИЯФа, один раз — команда геологов.

Однако в 2010 году соревнования в командном зачете выиграла команда Иркутского научного центра, поэтому Академиаду РАН-2011 принимал Иркутск. Завоевывать обратно главный приз Академиады — переходящий Кубок — в Иркутск в конце февраля из Новосибирска отправились пять команд. По две полных сборных (до 6 человек) выставили ИЯФ СО РАН и ИГМ/ИНГГ — «геологи», сборная ННЦ была представлена двумя сотрудниками Института катализа и двумя лыжниками ИХБиФМ. В результате по массовости участия в Академиаде новосибирские лыжники превзошли даже хозяев-иркутян.

Кроме хозяев-иркутян и новосибирцев своих представителей на Академиаду прислали Уральское и Дальневосточное отделения РАН, а также два научных центра СО РАН — Красноярское и Бурятское.

Всего же в гонках участвовало 67 человек, в том числе 27 женщин. Новосибирцев было 23 человека, иркутян — 18.

Академиада в Иркутске состоялась во многом благодаря энергии и энтузиазму О. М. Хлыстова. Олег Михайлович — яркий пример того, как следует сочетать занятия спортом и наукой. Заведующий лабораторией геологии озера

Байкал Лимнологического института (ЛИН) СО РАН в свои сорок лет еще и двукратный серебряный призер чемпионата мира по лыжным гонкам среди ветеранов. Он — лидер коллектива лыжников ИНЦ, усилиями которых трассу соревнований удлиннили с 3,5 до 5 км и существенно расширили. В результате профиль дистанции, проложенной по склонам вы-

## Лыжный кубок вернулся в Новосибирск

сокой сопки, достоин не только Академиады, но и Олимпиады: с непривычки к четырнадцати крутым виражам приспособиться нелегко.

Иркутская Федерация лыжного спорта предоставила для проведения Академиады систему электронного хронометража и 200 чипов, а Горспорткомитет Иркутска выделил 150 медалей и очень хорошие призы для победителей! В Новосибирске подобное сотрудничество почему-то немыслимо. В ближайших окрестностях Иркутска поддерживаются 15-километровый круг, на котором проводится традиционный ежегодный марафон, а также 20-километровая лыжня выходного дня, выводящая на Байкал! Еще 20 км этой лыжни идут по льду Байкала и заканчиваются на остановке электрички, откуда ходят поезда на Иркутск. Новосибирск явно отстает — у нас километраж подготавливаемой лыжни тает с каждым годом.

Новосибирскую делегацию на вокзале Иркутска поджидал автобус. Все гонщики были раз-

мещены в комфортабельной и сравнительно недорогой гостинице «Академическая». От нее до трассы соревнований было всего лишь 10 минут ходьбы. Своей лыжной базы у ИНЦ нет, поэтому соревнования базировались в холле Института географии (1-й и 2-й день) и Лимнологического института (3-й, заключительный день).

В подвале гостиницы, где мы жили, гостеприимные хозяева поставили специальный стол для подготовки лыж. Два ложементы для этих процедур мы привезли с собой из Новосибирска, как и иные необходимые инструменты, а именно — утюги и роторные щетки. На средства профсоюза ИЯФа была приобретена накатка для нанесения на скользящую поверхность лыж так называемой структуры. Кроме того, каждый из лыжников захватил в дорогу набор любимых мазей, парафинов и циклей, вдобавок к так называемым «общественным», находившихся в распоряжении дуайена команды ИЯФа В. Д. Ищенко. Естественно, у каждого имелось по две пары лыж, палок и ботинок — для классического и свободного хода.

Началу гонок предшествовала торжественная церемония открытия Академиады. Иркутяне ввели замечательную новую традицию — подъем флага Академиады, дизайн которого сами же и разработали. На открытии с приветственным словом выступил председатель ИНЦ СО РАН, директор ИДСТУ СО РАН чл.-корр. РАН И. В. Бычков. Прозвучали очень правильные рассу-



дения о том, что спорт — это то, что объединяет многочисленные отделения РАН помимо науки, а те директора институтов, кто не поддерживает в своих учреждениях спортивную жизнь, посягают на основы и традиции, заложенные отцами-основателями, потому что дух соперничества и состязательности присущ науке в той же мере, что и спорту.

Процедура проведения соревнований была тщательно продумана. Для прохода в Институт географии участники получили симпатичные яркие вымпелы с символикой Академиады (правда, всех, кто был с лыжами, пускали и так). Была заранее проведена компьютерная жеребьевка. Специально для Академиады были изготовлены нагрудные номера. Главный судья соревнований всегда был одет в строгий костюм с галстуком. Трасса после ночного снегопада была заново подготовлена утром и находилась в отличном состоянии. Наибо-

лее «притягательные» березы были заботливо обмотаны тьюфьями. Про чипы и электронный хронометраж я уже писал. Кстати, оказалось, что чип совершенно не ощутим на ноге, а единственное, связанное с ним неудобство — необходимость во время разминки держаться подальше от стартового городка. Старт радиофицировали, для чего потребовалось пробросить сеть из ЛИН. Мы отправились на дистанцию «десятки» классическим стилем под бодрую мелодию «Все будет хорошо!». Женщинам и ветеранам старше 70 лет предсто-

яло преодолеть 5 км (два круга по 2,5 км).

Гонка проводилась с раздельным стартом, поэтому ее результаты можно было узнать лишь некоторое время



спустя, несмотря на электронный хронометраж. Было очевидно лишь имя победителя — уж слишком бросалось в глаза превосходство О. Хлыстова над остальными участниками. Нужно сказать, что достаточно многие спортсмены соревновались по принципу «главное — участие», то есть, разброс в уровне мастерства учеников-лыжников довольно велик. Несмотря на это, в результате многочисленности возрастных групп, медали заработала чуть ли не половина стартовавших. В абсолютном зачете в двадцатке сильнейших оказалось

семеро иркутян и десять новосибирцев. В командном зачете первое место получила сборная ИНЦ-1 (4 очка), второе и третье места делили ИЯФ-1 и «Геологи-1» (5 очков).

Несмотря на то, что гонку на 10 км коньковым ходом, состоявшуюся на второй день, вновь с огромным отрывом выиграл О. Хлыстов, однако победа ияфовцев в четырех возрастных группах позволила команде ИЯФ-1 по итогам двух дней соревнований сравняться по очкам с ИНЦ-1. Непонятно, правда, каким образом добилась точно такого же результата команда «Геологи-1», куролесившая у иркутских друзей вечером перед стартом... Теперь обладателя Кубка должна была выявить эстафета. Так как силы участников были, в общем, прогнозируемы, то не вызывало особых сомнений, что борьба развернется между ИЯФ-1 и ИНЦ-1. Теоретический расчет давал ияфовцам неуловимое преимущество в 0,08 секунды

За эстафетную команду ИЯФ-1 были заявлены В. Брумянов, Ю. Линке, А. Самсонов, Н. Григоров. Очень многое зависело от расстановки участников по этапам. Окончательный

## Поздравляем

**лыжников ИЯФ СО РАН с победой  
на V Академиаде РАН по лыжным гонкам,  
которая прошла 20–23 февраля в Иркутске.**



вариант сформировался лишь утром в день соревнований. При этом четверка эстафетчиков отказалась от интереснейшей экскурсии на Байкал в первой половине дня 23 февраля, решив готовить лыжи и копить силы.

Старт смешанной эстафеты 4×2,5 км был дан в 17:30 (круг для женщин был на полкилометра меньше), в это время в Иркутске еще светло. Друзья-соперники не одобрили наш эстафетный расклад. На разминке О. Хлыстов так и сказал финишеру ияфовцев Н. Григорову: «Ошиблись вы, ребята. Теперь мы вас точно порвем». И так, старт дан. В. Бруянов, бежавший на первом этапе, немного уступил иркутянину. Эстафету приняла Ю. Линке. Юлиана практически не уступала по скорости Н. Шеметову, выступавшему за ИНЦ-1, но бежать-то ей было меньше на полкилометра! В итоге А. Самсонов получил преимущество в 1 минуту 10 секунд перед командой ИНЦ-1. И тут сработали особые законы эстафетной борьбы! Накануне в гонке Саша проиграл своему сопернику по этапу более минуты. Сейчас же он уступил ему лишь две секунды. В результате Н. Григоров «убежал» от О. Хлыстова, находясь

вне его поля зрения. Теоретически Олегу было по силам ликвидировать этот отрыв, к тому же, он моложе своего соперника на 20 лет, но известно, что Коля умеет прыгнуть выше головы. Первые 500 метров — Олег приблизился лишь на 5 секунд! Вторая петля — отрыв практически не сокращается! Верхняя точка трассы — отрыв 43 секунды! Это уже победа, потому что дальше начинался спуск, на котором такое преимущество ликвидировать

это право в другие регионы, например, на Урал, потому что в этом случае можно надеяться на привлечение к соревнованиям лыжников научных центров европейской части РАН. К тому же, Академиада является отличным поводом для развития спортивной инфраструктуры и оживления спортивной жизни места проведения. Пример Иркутска показывает, что энтузиазм может горы свернуть: блестящая организация подняла эти соревнования на новую ступень.

Похоже, Академиада превращается в один из главных



практически невозможно. В итоге, на финише команды разделяли 17 секунд. Третьими уверенно пришли «Геологи-1». Всего в Академиаде соревновались 12 команд.

Как победитель, Новосибирск получил приоритетное право проведения Академиады РАН-2012. Однако было бы гораздо дальновиднее передать

стартов сезона, к которому нужно специально готовиться. Уровень конкуренции растет, и не исключено, что в ближайшем будущем сильнейших гонщиков ННЦ придется концентрировать в одной команде, а не распределять по сборным институтам.

*О. Мешков.*

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 №0411

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