

# ЭНЕРГИЯ



№№ 18-19  
декабрь  
1998 г.

## -святущос

### СПИСОК ЧЛЕНОВ УЧЕНОГО СОВЕТА ИЯФ им.Г.И. БУДКЕРА СО РАН, ИЗБРАННЫХ ОБЩИМ СОБРАНИЕМ НАУЧНЫХ СОТРУДНИКОВ ИНСТИТУТА 13 НОЯБРЯ 1998 ГОДА

1. СКРИНСКИЙ А.С. академик — директор
2. БАЛАКИН В.Е. член-корр.РАН — зам.директора по науке
3. КРУГЛЯКОВ Э.П. академик — зам.директора по науке

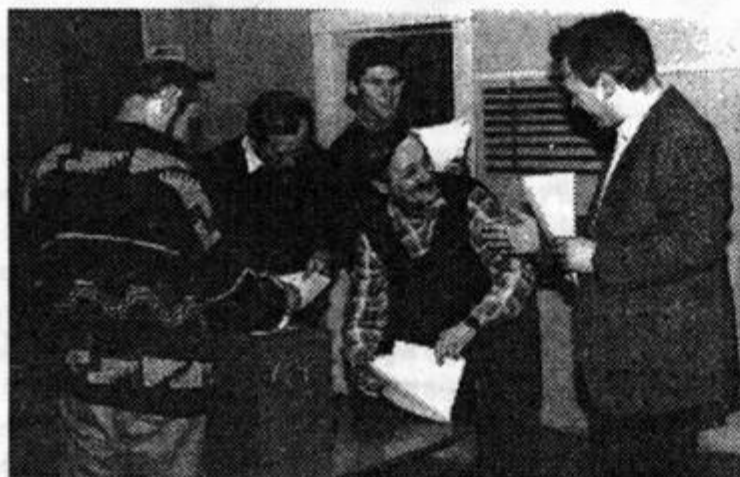


Фото В. Петрова

21. ПАРХОМЧУК В.В. д.ф.-м.н. — зав.сектором 5-13
22. ПРОТОПОПОВ И.Я. к.ф.-м.н. — зав.лаб. 1-3
23. САЛИМОВ Р.А. д.т.н. — зав.лаб. 12
24. СЕРЕДНЯКОВ С.И. д.ф.-м.н. — зав.лаб 3-1
25. ТИХОНОВ Ю.А. д.ф.-м.н. — зав.сектором 3-10
26. ФАДИН В.С. д.ф.-м.н. — зав.теоретическим отделом
27. ХАЗИН Б.И. к.ф.-м.н. — и.о.зав.лаб. 2-0
28. ХРИПЛОВИЧ И.Б. д.ф.-м.н. — г.н.с. сектора Т-0
29. ЧИРИКОВ Б.В. академик — г.н.с. сектора Т-0
30. ШАТУНОВ Ю.М. д.ф.-м.н. — зав.лаб. 11
31. ШРАЙНЕР К.К. к.т.н. — нач. констр.отдела
32. ТАСКАЕВ С.Ю. к.ф.-м.н. — представитель профкома
33. ЛОТОВ К.В. к.ф.-м.н. — представитель Совета молодых ученых

4. КУЛИПАНОВ Г.Н. член-корр.РАН - зам.директора по науке
5. СИДОРОВ В.А. член-корр.РАН — зам.директора по науке
6. КУДРЯВЦЕВ А.М. к.ф.-м.н. — учёный секретарь
7. АНАШИН В.В. к.т.н. — зам.директора по ЭП
8. БАРКОВ Л.М. академик — г.н.с. лаб. 2-0
9. БОНДАРЬ А.Е. к.ф.-м.н. — зав.сектором 3-11
10. ВИНОКУРОВ Н.А. д.ф.-м.н. — зав.сектором 8-11
11. ДИКАНСКИЙ Н.С. член-корр.РАН - зав.объединённой лаб. 5
12. ДИМОВ Г.И. член-корр.РАН — г.н.с. лаб. 9-7
13. ИВАНОВ А.А. д.ф.-м.н. — зав.лаб. 9-1
14. КОЙДАН В.С. д.ф.-м.н. — зав.лаб. 10
15. КООП И.А. к.ф.-м.н. — в.н.с. лаб. 11
16. КОТЕЛЬНИКОВ И.А. д.ф.-м.н. — в.н.с. лаб. 9-1
17. КУПЕР Э.А. к.т.н. — зав.лаб. 6-1
18. ЛОГАЧЕВ П.В. к.ф.-м.н. — зав.сектором 5-12
19. МЕЗЕНЦЕВ Н.А. к.ф.-м.н. — зав.сектором 8-12
20. МЕДВЕДКО А.С. к.т.н. — зав.лаб. 6-0

С Новым годом, друзья!



Рисунок Е. Бендера

## Мы вместе должны работать на будущее

*24 ноября в ИЯФе побывал Председатель КНР Цзян Цзэминь. Напомним нашим читателям, что последним гостем такого высокого государственного уровня был Президент России Б.Н. Ельцин, посетивший Новосибирск сразу после своего избрания летом 1991 года.*

К визиту китайского лидера в ИЯФе готовились серьезно и задолго. Требования к обеспечению его безопасности были предъявлены очень высокие, и доставили немало хлопот тем, кто должен был их выполнить.

В ИЯФ Цзян Цзэминь и сопровождающие его лица должны были появиться примерно в 17 часов после встречи в Доме учёных. Однако, в означенное время гостей не было, что вызвало волнение в рядах встречающих. С Домом ученых поддерживали постоянную связь, и оттуда сообщили, что встреча затянулась и в наш институт гости придут несколько позже. Действительно, ближе к восемнадцати часам кортеж машин с китайской делегацией проследовал в направлении ИЯФа, но не к главному входу, а ко второй проходной, и, миновав ее, направился к въезду в здание ДОЛ: отсюда, с демонстрации основных плазменных установок началось знакомство китайского лидера с деятельностью нашего института и его сотрудниками. Не снимая верхней одежды, высокий гость и сопровождающие его лица прошли на установку, где директор нашего института академик А.Н. Скринский коротко рассказал о сути экспериментов, которые проводятся здесь.

В ИЯФе интенсивно развивается одно из направлений в решении проблемы управляемого термоядерного синтеза, основанного на использовании открытых ловушек. В отличие от уже традиционного подхода, использующего замкнутые ловушки типа Токамак, в ияфовских установках плазма удерживается продольным магнитным полем и на-

гревается с помощью инжектируемых в нее мощных электронных или нейтральных пучков. Это направление, помимо решения чисто научных задач, является весьма перспективным и для создания нейтронных генераторов высокой интенсивности в интересах материаловедения и будущих термоядерных станций.

Из ДОЛа правительственный кортеж подъехал, наконец, к главному входу в ИЯФ, и гости проследовали к залу заседаний ученого совета. Празднично убранный, он являл собой впечатляющее зрелище: российский и китайский флаги, непривычные хрустальные фужеры и кофейные чашечки из тонкого фарфора на круглом столе, смонтированная рядом с ним рентгенографическая установка, ярко-красные шары, напоминающие китайские фонарики, озабоченно снующие в последних хлопотах распорядители встречи... Буквально в последние минуты перед появлением китайской делегации было получено предупреждение о том, что никакого кофе (а как же без него!), никакого чая Цзян Цзэминю подавать нельзя — только и исключительно простую кипяченую воду. Забегая вперед скажем, что Александр Николаевич, следуя правилам русского гостеприимства, предложил — и налил-таки китайскому лидеру (чем вызвал переполох среди оберегающих и опекающих его лиц) чашечку крепкого чая, который тот и выпил с видимым удовольствием.

Но это было чуть позже, а пока делали наипоследнейшие приготовления: известно, что перед приходом гостей, как бы вы ни старались, все равно не хватает пяти минут... А гости уже поднимались по центральной лестнице. Первая их волна в лице теле-, фото- и прочих журналистов в невероятном количестве захлестнула опережающим валом зал заседаний ученого совета. Вслед за ним — первым валом — последовал второй: без лишних

слов помощники и телохранители (в народе именуемые секьюрети) освободили от бесцеремонных журналистов жизненное пространство для своих подопечных и быстренько разложили на круглом столе таблички с иероглифами, обозначающими кто где из членов китайской делегации должен разместиться. Скажем сразу, для демократичного ияфовского глаза это было, мягко говоря, непривычно. И наконец, спокойно и неторопливо, влился в двери зала заседаний ученого совета поток высоких гостей во главе с Цзян Цзэминем и Александром Николаевичем Скринским. Пока гости осматривались и размещались, секьюрети ещё больше потеснили журналистскую братию, которая в профессиональном экстазе только что на круглый стол не забиралась, и спешила она — братия — не зря... После того, как Александр Николаевич угостил высокого гостя чашечкой чая и принес первые фразы, повествуя о жизни нашего института, перебивая его, прозвучал командирский голос одного из телохранителей: «Журналистам — спасибо»... И практически всех (за исключением двух — ияфовских — фото- и видеолетописцев) настойчиво и не очень вежливо выгнали из зала.

После этого, когда журналисты, наконец, перестали мешать, директору нашего института предоставилась возможность рассказать гостям о том, какими фундаментальными исследованиями занимается ИЯФ, и о тех работах, которые получили прикладное применение. Состоялся обстоятельный разговор о перспективах развивающегося сотрудничества России и Китая и месте ИЯФа в нем. А эти перспективы весьма значительны. Ведь кроме промышленных ускорителей, использующихся при производстве кабелей и термоусаживающихся изделий, для стерилизации медицинского инструмента и в других современных пучковых технологиях, ИЯФ может предложить ещё и, например, низкодозные рентгеногра-



фические цифровые установки с теплым названием «Сибирь».

Заканчивая своё выступление, Александр Николаевич выразил надежду на то, что ияфовские физики и их китайские коллеги будут не только обмениваться информацией, но и проводить совместные эксперименты.

Большой интерес у китайского лидера вызвала информация о прикладных разработках нашего института,

в частности, о промышленных ускорителях и цифровой низкодозной рентгенографической установке «Сибирь». Четырнадцать промышленных ускорителей уже работают в этой стране. Цзян Цзэминь в 1995 году в городе Чаньчуне ознакомился с работой технологической линии по производству термоусаживающихся изделий. Сердцем этой линии является промышленный ускоритель, поставленный в Китайскую Народную Республику нашим институтом. Дальнейшее сотрудничество в этой области обещает быть очень плодотворным для обеих сторон.

В производстве же «Сибири» в Китае очень заинтересованы. Использование современных методов детектирования рентгеновского излучения и компьютерной обработки собранной информации позволило снизить дозу облучения пациента в 30-100 раз. Такие установки уже начал выпускать один из российских заводов, и их можно встретить в медицинских учреждениях Москвы, Новосибирска и других городов России.

Цзян Цзэминю продемонстрировали принцип работы этой совре-

менной рентгенографической установки и рассказали о том, какими преимуществами по сравнению с обычными она обладает. Судя по ре-

несомненно, является повышение уровня образования.

Правила русского гостеприимства включают в себя и вручение по-

дарка, напоминая гостю о хозяевах — это замечательная традиция также не была нарушена. Александр Николаевич Скринский вручил высокому гостю картину с изображением ИЯФа зимой. В свою очередь Цзян Цзэминь подарил ему прекрасный альбом китайских почтовых марок.

Визит в ИЯФ завершился эксклюзивным интервью Цзян Цзэминя

китайскому телевидению. В нем он, в частности, сказал: «Сибирь — самое известное, самое важное место России. Здесь особенно заметен научно-технический прогресс, без которого общество не может продвигаться вперед. Я приехал сюда, чтобы собственными глазами увидеть высокую науку. Здесь, как известно, работает много специалистов высочайшего класса, особенно в Институте ядерной физики. Это выдающийся институт, и в нем развивают фундаментальные исследования, составляющие основу современной науки... У нас большое будущее. Мы нацелены на него и должны посвятить как можно больше времени для развития научно-технического прогресса. При этом мы должны максимально использовать старый опыт и накопленные знания. У нас есть будущее и мы на него должны работать!»

Вне сомнения, этот визит послужит делу укрепления научного и производственного сотрудничества России и Китая.

*И. Онучина, фото В. Крюкова*



акции, «Сибирь» и ее возможности заинтересовала Председателя КНР, и он даже согласился сфотографироваться рядом с ней.

С не меньшим интересом обсуждалось расширение научного взаимодействия ИЯФа и родственных институтов Китая. Здесь вопросы физики плазмы и физика высоких энергий, ускорители и лазеры на свободных электронах, электронно-лучевые технологии и многочисленные научные и технологические применения синхротронного излучения.

В заключение встречи за круглым столом Председатель КНР — на хорошем английском языке, перемежая его фразами на русском, — поделился с присутствующими своими размышлениями, к которым он часто обращается в последнее время. Ведь проблемы, стоящие перед нашими странами, близки и понятны каждому. Здесь и трудоустройство молодежи, и способность противостоять такому злу как коррупция, забота государства о благополучии и безопасности своих граждан. Каждая страна в их решении идет своим путем. Однако общим,

## Отчетно-выборная профсоюзная конференция ИЯФ

В профкоме обязанности распределялись следующим образом: В.В. Широков — председатель, Е.А. Недопрядченко — зам. председателя, оргмассовая и текущая работа, Г.Д. Лопатина — вопросы социального страхования, А.Г. Горбатенко — детская комиссия, С.П. Агалаков — быт и соцразвитие, В.А. Капитонов — техника безопасности, В.Д. Глухов — представитель администрации.

Как и в прошлом году, работа членов профкома складывалась из деятельности вне института и внутри его. Члены профкома и активные члены комиссий участвовали в работе отчетной профсоюзной конференции СО РАН, где обсуждались насущные вопросы деятельности профсоюзной организации Новосибирского научного центра СО РАН. Председатель профкома является членом Президиума ОПК СО РАН и участвует в обсуждении и решении конкретных вопросов улучшения социальных условий жизни, в том числе и сотрудников ИЯФ. Председатели комиссий при профкоме взаимодействуют с соответствующими службами ОПК, соцстраха, стараясь оперативно решать возникающие вопросы. Сотрудники ИЯФа принимали участие в коллективных митингах и шествиях, организуемых ОПК. Следует отметить, что о желании участвовать в демонстрации и митинге 7 октября заявило около 120 сотрудников института, что в 2 раза больше, чем при предыдущем опросе три года назад, но всё равно составляет менее четырех процентов от общего числа сотрудников. В акции протеста участвовало как руководство Сибирского Отделения, так и многие руководители подразделений нашего института.

Теперь о том, что касается нашей внутриинститутской жизни. Прежде всего, что представлял собой по своему составу наш коллектив в 1998г. Количество сотрудников, принятых на постоянную работу, около 2600 человек, из них чуть больше 20% — женщины. По стажу работы: до 10 лет — 41.4%, до 20 — 23.2%, до 30 — 16%, до 40 — 19%, свыше 40 — 0.3%, т.е. по сравнению с 1997г. с хорошей точностью сохранился процентный состав сотрудников со стажем от 10 до 30 лет, увеличилась доля со стажем 30-40 лет и упала доля сотрудников со стажем до 5 лет. Средний возраст сотрудников института вырос до 47 лет и 8 месяцев, что на 2.5 года превышает устояв-

**27 ноября 1998 года состоялась отчетно-выборная профсоюзная конференция нашего института.**

**Предлагаем вашему вниманию отчетный доклад председателя профкома, решение конференции, список вновь избранного состава профкома и ревизионной комиссии.**

шедший за последние годы средний возраст в 45 лет. Сотрудников в возрасте до 30 лет — 10%, а далее на каждую возрастную десятилетку приходится по 22% от числа сотрудников. Структура института такова: научные подразделения — 37%, экспериментальное производство — 25%, обеспечение — 38%.

Один из важнейших социальных факторов, стабилизирующих жизнь института — своевременная выплата заработной платы при сохранении постоянной зарплатной доли в бюджете института. Руководство института прилагает максимальные усилия по своевременной выплате заработной платы, несмотря на задержки, секвестирование и зачастую полную неопределенность в поступлении бюджетной части нашей зарплаты. Как мы все знаем, дирекция и ученый совет института в данных условиях были вынуждены пойти со второго полугодия на 50%-е уменьшение категориейной надбавки всем сотрудникам института, а также в целях стимулирования «финансодобыывания», на снятие надбавки «за расширение объёма работ» для некоторых подразделений, не активно участвующих в контрактных работах. Реально фонд заработной платы института в 3 квартале по сравнению со вторым упал на 16.7% при ожидаемом падении на 25%. Сдемпфировал падение, видимо, отпускной сезон и, в какой-то части, премиальный фонд подразделений.

В профкоме освобожденными сотрудниками работают два человека — зам. председателя и ст.бухгалтер-кассир профкома. 20% суммы взносов, как и принято ранее профсоюзной конференцией, мы переводим на организацию работы вышестоящих организаций. На эти деньги мы практически не получаем материальных льгот, но находимся в организационно-правовой

структуре российского профсоюза научных работников. 9.9% — это оплата труда и налоги на эту сумму для освобожденных работников профкома. Статьи расходов профвзносов привязаны к решению наших задач и составляют в процентном отношении от оставшейся суммы поступающих взносов: культмассовая работа — 16.61%, спортивная — 3.57%, приобретение спортивного инвентаря — 2.65%, материальная помощь — 64.93%, поощрение профактива — 12.24%. Основные траты накапливаемых средств производятся в конце года, что связано с зимними спортивными соревнованиями и новогодними праздниками. Постоянный рост цен и повсеместное ухудшение качества жизни заставляет профком особенно тщательно относиться к структуре социальных расходов в институте как по статьям соцкультбыта, так и по статьям профсоюзного бюджета.

В организационной части профсоюзной работы проводится учеба председателей профбюро по ведению документации, заслушиваются и обсуждаются решения отдельных комиссий профкома, регулярно проводится приём сотрудников, рассматриваются их заявления, жалобы, предложения, разбираются служебные записки. Проводится подготовка к отчетно-выборной кампании в профсоюзе. До коллектива института доводятся цели и лозунги профсоюзного движения страны, каждому сотруднику предоставляется возможность цивилизованно выразить своё отношение к проводимой социально-экономической политике.

Как уже упоминалось, средний возраст сотрудников ИЯФа составляет почти 48 лет. Число сотрудников, ежедневно не выходящих на работу по причине болезни, составляет 45 человек, что несколько ниже, чем в прошлом году. Скорее всего это объясняется не улучшением состояния здоровья, а изменением оплаты листов нетрудоспособности: согласно Закону она равна теперь двум тарифным ставкам. В институте на диспансерном учёте состоят 735 человек, многие имеют по два и более хронических заболевания. Повышается уровень заболеваемости остеохондрозом и различными болезнями суставов. Растет число людей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, чему в значительной степени способствует плохое качество питьевой воды, особенно в верхней зоне Академгородка. У нас это 35% от числа стоящих на учёте. По поручению нашей предыдущей конференции профкомом была инициирована встреча сове-



та председателей ОКП с представителями санэпидемстанции и эксплуатационных служб СО РАН. Информация была опубликована в нашей газете. В ИЯФе же в этом году приобретены и установлены четыре системы очистки питьевой воды. По-прежнему велика доля сердечников — 30%. Болезни органов дыхания имеют 5% состоящих на учете. По статистике уже четыре года число посещений сотрудниками ИЯФа врачей поликлинического отделения составляет около 120 в день. Сейчас решается вопрос о восстановлении работы пародонтолога в зубном кабинете. В институте начал работать аптечный киоск, в котором принимают заказы на доставку лекарств. По результатам профсоюзной проверки стоимость практически всех лекарств по перечню, согласованному с поликлиническим отделением, была ниже стоимости этих же лекарств в аптеках. Ценовые скидки составляли от 11 и более процентов. Но по отдельным позициям в нашем киоске были более высокие цены, чем в некоторых других аптеках. Согласованная в договоре скидка в 30% установится после окончания ценовой пляски. Сотрудники оценили удобства институтской аптеки, и ежедневно её услугами пользуются от 60 до 80 человек. Постоянно растёт число сотрудников, заказывающих через аптечный пункт редкие лекарства. Профком совместно с профбюро подразделений и администрацией частично компенсирует стоимость дорогостоящих лекарств. Следует напомнить, что, согласно колдоговору, сумма материальной помощи, распределяемой администрацией подразделения, в этом году определена в 60 рублей на человека в год, а по смете профсоюзного бюджета, напрямую зависящей от фонда зарплаты, выходит лишь 40 рублей в год. Поэтому при покупке дорогостоящих лекарств схема компенсаций выглядит так: 25% платит сам сотрудник, а оставшаяся сумма, по возможности, делится пополам между администрацией подразделения и профсоюзной организацией, причем большую часть профсоюзной суммы платит профбюро подразделения, а меньшую — профком. Для того, чтобы оказать помощь в оплате дорогостоящих операций, руководитель заболевшего сотрудника должен обратиться в дирекцию с заявлением от сотрудника, заверенным подписью заведующего поликлиническим отделением ИЯФ.

В институте проводится работа по лечению и профилактике заболеваний. Сотрудники ИЯФ имеют возможность пройти санаторно-курортное лечение: в этом году их число приблизилось к 100, т.е. год от года мы не уменьшаем,

а даже увеличиваем число льготных соцстраховских путевок. С учетом наших правил подавляющее число заявлений, поданных в начале года, удовлетворены. Диетпитание с консультацией дипломированной диетсестры получили 175 человек и до конца года такую возможность получают ещё примерно двести человек. Активно работает реабилитационно-оздоровительный комплекс, в большей части он принимает сотрудников по предписанию лечащих врачей. Ежегодно на профкоме заслушивается сообщение заведующей РОК о работе комплекса. В этом году его ежедневно посещают до 200 человек. Профком и администрация по установленным правилам оказывает помощь в посещении бассейна. Профком материально, а в некоторых случаях и организационно, поддерживает работу спортивных секций, проведение спортивных праздников и соревнований. В институте, согласно утвержденному календарю, проводятся соревнования по футболу, баскетболу, волейболу, лыжным гонкам, легкой атлетике, настольному теннису, бадминтону, в которых могут принять участие все желающие, обратившись к председателю спортклуба — В.И. Мурзаеву. Большой популярностью пользуются спортивные праздники, организуемые отдельными подразделениями. В этом году оживились рыбаки и стрелки по мишеням. Особо следует отметить организованность и личное участие членов лыжной секции ИЯФ в подготовке трассы и базы к лыжному сезону, умение работать в контакте с отделом социального развития.

Постоянно растет пропускная способность базы отдыха «Разлив». В 1998г. она составила 7106 человеко-дней, причем около 50% отдыхающих — дети. С появлением новых штатных единиц расширились возможности для полноценного отдыха на базе. Реально почти 100% путевок распределяются в подразделениях. Закуплено десять домиков для обслуживающего персонала и для увеличения мест для отдыха сотрудников. Качество питания и стоимость путевки, по нашим данным, были лучшими среди однотипных баз побережья. Постоянная целенаправленная работа по улучшению и удешевлению питания, возможности недорогого полноценного отдыха привели в этом году и к отрицательным эффектам — база стала пользоваться популярностью у так называемых «диких» отдыхающих с неадекватным поведением. Профком вынужден был принять решение о прекращении продажи вина и пива на базе. В следующем году придется найти решение вопроса о том, как

при продаже мороженого, лимонада, конфет не допустить подпольной торговли спиртным. Сотрудники института, передающие своим детям, вышедшим из детского возраста, а зачастую и их друзьям, путевки по льготным ценам, плохо представляют поведение своих великовозрастных отпрысков на природе. К сожалению, персонал базы и добровольные помощники совершенно не были защищены от их фантазий, далеко не безопасных. Поэтому советом председателей совместно с профкомом принято предложение рекомендовать в новом сезоне ввести в штат сотрудников базы двух сотрудников милиции, как это уже сделано во многих учреждениях отдыха и лечения. Это увеличит стоимость путевок, но по первым расчетам, не намного.

По решению предыдущей конференции и в связи как с отсутствием бесплатного жилья, так и государственной политики кредитования жилья, в профкоме была упразднена жилищная комиссия, а в коллективный договор введены условия предоставления ссуд на строительство и приобретение жилья. Нуждающегося в ссуде на дирекции представляет руководитель подразделения, на заявлении обязательно должна быть подпись председателя профбюро.

Некоторые результаты в решении жилищной проблемы за 1998г.: получили ссуды на приобретение жилья 16 сотрудников, общая сумма ссуд составила 530 тыс.руб. Оформлен кредит на квартиру за полную стоимость одному сотруднику и произведено закрепление освободившейся жилплощади на подселение для четырёх семей. У Валентины Григорьевны Душиной сотрудники могут получить консультацию по жилищным вопросам.

В 1998г. для уменьшения институтских затрат была продолжена практика посадки картофеля сотрудниками института в одном месте — на 36 га картофель садили 1200 сотрудников. Как и в прошлом году была организована охрана урожая и работа бригады по очистке полей после уборки. Картофель в этом году не уродился. Те, кто хотел пополнить свои запасы и закупить его осенью, получили организационную помощь от председателя бытовой комиссии.

Достаточно организовано прошло получение и распределение гуманитарной помощи. Работа магазинов, буфетов и столовой на территории института контролировалась по два раза в месяц, после 17 августа срок между проверками увеличился, но сейчас они проводятся по прежнему графику. По причи-



## Отчетно-выборная профсоюзная конференция ИЯФ

не несоблюдения договора был в очередной раз заменен второй магазин. Рост цен приводил к жалобам сотрудников, спорные вопросы разбирались на профкоме. Требования профкома находят понимание у заведующей столовой А.А. Васяниной: например, стоимость комплексного обеда не превышает шесть рублей, качество приготовления блюд достаточно высокое, их ассортимент разнообразен — сейчас очереди в столовой не редкость, коллектив ищет новые формы обслуживания. Наши магазины посещают, особенно в дни завоза свежих продуктов, до 300 человек в день против 150 в прошлые годы. К сожалению, в последние месяцы наметилась тенденция сближения цен в магазинах городка и в наших магазинах. Особенно это относится к ценам на хлеб, чай и сахар. Настойчивый совет арендаторам, хотя мы понимаем их трудности, — активнее работать по снижению цен и расширению ассортимента.

Для сотрудников продаются билеты на культмассовые мероприятия, регулярно вывешивается информация по репертуару. Чтобы популяризировать среди сотрудников ИЯФа посещение симфонических концертов, профком повторил решение прошлого года компенсировать стоимость абонемента на 25%. Работает прокатный пункт профсоюзного имущества. Женщины, и не только они, имеют возможность просматривать подписку женских журналов. В прошлом году для сотрудников института были организованы новогодние праздники. Профком запланировал в этом году проведение трёх новогодних вечеров, учитывая прошлогодний

опыт, с участием ведущего.

Забота об организации безопасных условий труда на производстве является одним из важнейших направлений работы профорганизации. Хотя организационная часть работы проведена — во всех подразделениях есть положение об общественном уполномоченном по охране труда и создана совместная институтская комиссия по охране труда — однако интереса со стороны сотрудников, как в случае с другими комиссиями, пока не наблюдается. С точки зрения техники безопасности 1998 год был не самый плохой — произошло шесть несчастных случаев и только один из них с оформлением по форме N1, что существенно меньше, чем в прошлые годы. Затраты со стороны института по статьям ТБ составили в этом году пока 230 тысяч рублей. По сравнению с прошлым годом это меньше, но необходимый минимум материального обеспечения соблюдался. По опыту известно, что уменьшение внимания к вопросам ТБ зачастую приводит к увеличению потерь.

У сотрудников ИЯФа около 2000 детей, 18 семей многодетных, 5 детей-инвалидов. Как и в прошлом году, чуть больше 40 детей поступили в первый класс. Разнообразна работа, проводимая детской комиссией, средний возраст которой существенно ниже среднего возраста сотрудников института. В этом году по инициативе детской комиссией был возобновлен праздник детского рисунка. Дед Мороз и Снегурочка посетили в прошлом году чуть менее 200 адресов. В новогодние каникулы два детских утренника в столовой ИЯФ стали нормой. Было

роздано около 2000 новогодних подарков, причём сотрудники оплачивали лишь 1/3 их себестоимости. Четвертый год, и это тоже стало хорошей традицией, к 1 сентября администрацией института по представлению профкома оказывается помощь родителям первоклассников, матерям-одиночкам, многодетным родителям и родителям детей-инвалидов. Профком частично оплачивал посещение детского спектакля в Доме ученых в зимние каникулы. Усилиями детской комиссии создан и работает пункт по приему и продаже детских вещей, бывших в употреблении. По известным причинам в последнее время существенно возросла посещаемость этого пункта. Правда, вызывает удивление тот факт, что некоторые из посетителей этого магазина лишь недавно узнали о его существовании. Информация о наличии вещей и ценах постоянно находится на доске объявлений. Не обделен вниманием и детский дом.

Из детей сотрудников 32 человека зимой отдохнули в пансионате «Голубой залив», летом 5 человек в лагере «Чкаловец» и 38 — в «Солнечном». Учитывая то, что стоимость путевки в «Солнечный» была очень велика для родителей, профком частично компенсировал стоимость путевок. В этом году больше чем в 2 раза увеличили количество путевок в санаторий «Мать и дитя».

Если говорить о взаимоотношениях профкома и дирекции института, то практически любая инициатива профкома — организационная или финансовая — находила поддержку дирекции.

### Решение отчетной профсоюзной конференции ИЯФ

Заслушав и обсудив отчетные доклады о работе профсоюзного комитета и ревизионной комиссии за отчетный период, конференция постановляет:

1. Признать работу профсоюзного комитета за отчетный период удовлетворительной.
2. Оставить В.В. Широкова членом ПКс правом голоса до 31.12.98г. для передачи полномочий.
3. Взять на контроль вопрос о при-

влечении правоохранительных органов на бло «Разлив» в летний период времени.

### Новый состав профкома

1. Таскаев С.Ю. - председатель.
2. Недопрядченко Е.А. - зам. председателя.
3. Лопатина Г.Д. - председатель комиссии соцстраха.
4. Агалаков С.П. - председатель бытовой комиссии.
5. Горбатенко А.Г. - председатель детской комиссии.

6. Капитонов В.А. - председатель комиссии по ОТ и ТБ.

7. Глухов В.Д. - представитель администрации.

8. Евсеенко В.И. - секретарь (без права голоса).

### Состав ревкомиссии

1. Маркин Л.Г. - председатель.
2. Помаскина С.В. - член комиссии.
3. Лиске Н.И. - член комиссии.



В конце года почему-то всегда хочется подвести итоги, полистать архив, вспомнить былое...

И вот в один из таких ностальгических моментов мы наткнулись на толстую папку, наполненную разрозненными листками — это были песни, монологи, стихи, посвященные различным ияфовским событиям различной степени важности.

Не претендуя на высокий поэтический уровень, они, тем не менее, отражали исторические реалии, а главное — ярко выражали авторское отношение к ним... А так как уходящий год прошёл в жизни нашего института под знаком сорокалетия, то почему бы в новогоднем намере не обратиться к ияфовскому фольклору? Тем более, что в воздухе давно витает, увы, не обретшая плоть мечта отдельных ияфовцев — выпустить сборник ияфовского фольклора. Может быть, эта публикация станет первым шагом в нужном направлении...



### Признание встречным электрон- позитронным пучкам

Я вас люблю, хоть я бешусь,  
Хоть это труд и стыд напрасный,  
И в этой глупости несчастной  
Я перед вами признаюсь!  
Мне не к лицу и не по летам...  
Пора, пора мне быть умней!  
Но узнаю по всем приметам  
Болезнь любви в душе моей:  
Без вас мне скучно - я зеваю,  
При вас мне грустно - я терплю,  
И мочи нет, сказать желаю: «Мои  
пучки, я вас люблю!»  
Когда я вижу на экране  
Ваш яркий излученный свет,  
Будь это днем или ночью  
Меня счастливей в мире нет!  
Вы встретились - и мне отрада!  
Вы потерялись - я не рад!  
За день мучения - награда  
Один удавшийся захват!  
Когда в детекторе прилежно  
Встречаетесь, стремглав летя,  
Я в умиленьи, молча, нежно  
Любуюсь вами, как дитя!  
Сказать ли вам мое несчастье,  
Мою ревнивую печаль,  
Когда, рассеявшись напрасно,  
Вы навсегда умчитесь вдаль?  
Пучки! О, сжальтесь надо  
мною.  
Не смею требовать любви.  
Быть может за грехи мои  
Любови частицы я не стою!  
Но притворитесь! Ваш парад  
На ВЭППах выглядит так чудно!  
Ах, обмануть меня не трудно...  
Я сам обманываться рад!

Раскинулись гофры широко, и плазма бушует внутри.  
Товарищ, зашли мы далеко.

Назад хоть на миг посмотри.

«Две пробки не в силах ту плазму держать»  
сказал кочегар кочегару.

И стали мы пробки тогда добавлять,  
в котел поддавать больше жару!

Нам любо греть плазму могучим пучком, пути мы не ищем иного.  
А станет невмочь — мы тогда позовем на помощь себе **ВОДЯНОГО**

Сначала был маленький скромный **ЩЕГОЛ**,  
его нынче помнят едва ли.

А после красавец, наш редкостный **ГОЛ**,  
полжизни его забивали!

В туманной дали поднимается **ГОЛ**, о новом пора думать **ГОЛе**.

И вновь продолжается вечный футбол  
на новом искусственном поле.

### Мечта ВЭППмана

О пучках по амперу мечталось,  
И чтоб кси при этом было огромным!  
А как только свел пучки, оказалось -  
Не живут они вместе, хоть лопни!  
А вчера микро-бета приснилась  
И светимость десять тридцать вторая!  
А проснулся - ЭВМ отрубилась,  
А как снова загрузить я не знаю!  
А вот если бы альфу уменьшить,  
Да еще пару змеек поставить,  
То тогда с ВЭПП-4 уехать  
В ЦЕРН никто не сумеет заставить!  
О пучках по амперу мечталось,  
И чтоб кси при этом было огромным!  
А как только свел пучки, оказалось -  
Не живут они вместе, хоть лопни!





Но даже сотни газетных статей с фотографиями не заменят одной лыжной прогулки по зимнему лесу и того огромного эмоционального заряда, который вы получаете, пообщавшись на лыжне с друзьями, а, возможно, и приняв участие в каком-нибудь соревновании. И самое главное: не забудьте взять с собой на прогулку детей и внуков. В наше непростое во многих отношениях время, лыжные прогулки остаются одним из немногих способов укрепления физического развития ребенка, профилактики стрессов и психических расстройств. Будем ответственны за свое будущее!

Между тем в летне-осенний период в высших эшелонах лыжной власти института произошли значительные кадровые перестановки. Существенно усилились позиции молодых реформаторов. В результате последние месяцы лыжный бумонд института постоянно лихорадит от обилия новых, зачастую радикальных идей. Всё это способствовало немалому прогрессу в «законотворческой» деятельности бюро секции. Пожалуй, впервые за последние несколько лет четко сформулированы и утверждены на собрании многие организационные вопросы, неопределенность в решении которых нередко приводила в прошлые годы к двусмысленным ситуациям и конфликтам. Надеюсь, теперь недоразумений станет меньше.

Кроме «законотворчества» прошедшей осенью мы занимались и реальной работой. Одним из основных направлений этой деятельности традиционно стала подготовка лыжных трасс к сезону. Состоялось шесть массовых выходов, в каждом из которых участвовали десятки людей, вооружённых топорами, лопатами и пилами. В результате было расчищено 35 километров трасс к северу от дороги на Ключи. Есть надежда, что уже в этом году в прокладке лыжных трасс будет использоваться современный специализированный трактор, приобретенный УД СО РАН несколько лет назад. В настоящее время ведётся модернизация этой чудо-техники. Активное участие в этих работах принимают и представители нашего института. С выходом трактора на трассы мы получим одну из лучших по качеству подготовленных лыжню в Сибири.

Несколько слов о планах на предстоящий сезон. Как и в прошлом году в календаре запланировано проведение 15 мероприятий: двух детских лыжных праздников, шести командных соревно-

ваний и семи индивидуальных гонок. Суровое начало зимы (помните морозы в конце ноября!?) заставило перенести сроки проведения некоторых соревнований. Тем не менее мы надеемся, что все они состоятся, а природа впредь будет к нам благосклонна. Как и прежде на лыжной базе ИЯФ работает бесплатный для сотрудников института

вместно ИНХ СО РАН и УД СО РАН, давно уже переросли местный уровень и приобрели статус неофициального открытия лыжного сезона Новосибирской области. Часто здесь выступают гости из других регионов России и из-за рубежа. В частности, в этом году победу в личной гонке у мужчин одержали представители Хабаровска. Всего же на старт в этом году, вышло около полутора сотен участников.

В индивидуальных гонках высокие места в своих возрастных группах заняли представители нашего института: А.Гусева, А.Федорова, Т.Гусева, А.Максимов, В.Бруянов, В.Ищенко, В.Кононов. Во второй день соревнований, в эстафетных гонках, наши команды выступили великолепно, заняв четвертое и пятое места среди женщин и мужчин соответственно. Это позволило команде ИЯФ занять в общем зачете место в тройке призеров, уступив лишь школьникам-олимпийцам и представителям российской армии. Отличное начало нового сезона!

И, что называется, с пометкой срочно в номер. 20 декабря прошла возрастная эстафета ИЯФ — первое в новом сезоне командное соревнование среди подразделений института. Никогда ранее ничего подобного в нашем регионе не проводилось. Старт в этой эстафетной гонке давался не одновременно, а с учетом возраста участников команды: чем старше участники, тем раньше стартует их команда. Четырнадцать команд вышли на старт эстафеты. Более двух часов на заснеженной трассе продолжалась бескомпромиссная непредсказуемая борьба с постоянной сменой положений команд на дистанции. Уже к концу третьего этапа гонки лидерство захватила стартовавшая лишь седьмой командой управления в составе: В.Бруянова, А.Гусевой, В.Кононова, А.Самсонова. В итоге эта команда и стала победителем эстафеты. Вплоть до последних метров не была ясна судьба второго места. Лишь на самом финише команда ФВЭ обошла соперников из НКО. В результате у ФВЭ второе место, у НКО — третье. Кстати, оба эти подразделения выставили на эстафету по две команды! Эти же команды, имея 36 и 35 очков соответственно, возглавили и командный зачет института. На третьем месте с 26-ю очками команда управления. Впрочем, вся борьба за командное первенство ещё впереди.

Приглашаем всех на лыжню!

А.Васильев

## Лыжный сезон стартовал!

*Мы начинаем очередную серию публикаций, посвящённых новому лыжному сезону в нашем институте. Многие ияфовцы с нетерпением ждут информацию о спортивных баталиях, о детских праздниках, о выступлениях нашей сборной команды, о марафонских гонках...*

прокат лыжного инвентаря, а три дня в неделю — во вторник, среду и четверг — вечером будет работать освещение на пятикилометровой лыжной трассе, которая начинается прямо от порога лыжной базы. На мой взгляд, прогулка по «освещёнке» — это повод для отдельного рассказа, обязательно с цветными фотографиями на глянцево-бумаге. И просто непозволительно, живя рядом, не посетить этот оазис великолепия, это восьмое чудо света! Следует выразить огромную благодарность Н.М. Бабичу, который вот уже много лет занимается ремонтом, профилактикой и поддержкой освещения в исправном состоянии.

Между тем с наступлением календарной зимы морозы ослабли и лыжный сезон начался. В первое воскресенье декабря состоялась гонка открытия лыжного сезона ИЯФ, в которой приняло участие около семидесяти человек, причем почти половина — из нашего института. С победы в своих возрастных группах начали сезон Ангела Федорова, Наталья Гладышева, Ирина Карпушова, Владимир Кононов, Валерий Ищенко, Владимир Бруянов. В декабре запланированы еще два соревнования: 20 декабря, впервые в истории, эстафета с возрастными коэффициентами, а 23 декабря — вечерняя гонка ИЯФ по освещенной трассе. Традиционный декабрьский детский лыжный праздник в этом году перенесен на 7 января, на дни школьных каникул.

Во вторые выходные декабря состоялись традиционные 37-е соревнования на призы А.Тульского, первого чемпиона СО АН СССР по лыжным гонкам. Эти соревнования, проводящиеся со-



# $\mathcal{E}, \vec{p}$ — SCIENCE

Какова реакция ядерной материи на сжатие с последующим нагреванием? Какую роль играют странные частицы в горячей плотной ядерной материи? Изменяются ли при таких пограничных условиях свойства частиц? Ответы на поставленные вопросы имеют фундаментальную важность для нашего понимания сильных взаимодействий. Они также являются насущными темами обсуждения в астрофизике, где с их помощью может удасться получить ответы на следующие вопросы: при каких условиях взрыв

## Странная пробная частица сжимает ядерную материю

(GSI — Nachrichten, 1/98)

сверхновой приведет к рождению нейтронной звезды, а когда в результате этого появится черная дыра?

Для ответа на поставленный вопрос чрезвычайно важны две частицы: каон  $K^+$  и ее античастица  $K^-$ . Синхротрон в GSI (Дармштадт) дает возможность изучать столкновения

тяжелых ионов, в ходе которых рождаются каоны. С помощью магнитного спектрометра можно далее измерить такие характеристики каонов как их число, энергию и угол вылета. Посредством этого мы не только приобретаем информацию о состоянии и характеристиках ядерной материи при пограничных ус-

ловиях, но также получаем первые указания на то, что сама ядерная среда оказывает влияние на характеристики каона. Тот факт, что в горячей плотной ядерной материи рождается значи-

тельно больше предполагаемого числа антикаонов — что само по себе является достаточно удивительным результатом — даёт нам несколько интересных возможностей.

Подобно всем другим окружающим нас материалам свойства ядерной материи также подвержены влиянию давления, плотности и температуры. В частности, для космологов важно, например, знать насколько сильно сопротивление ядерной материи своему сжатию. Столкновения тяжелых ионов при релятивистских энергиях являются единственной возможностью для создания и изучения горячей сжатой ядерной материи в лабораторных условиях.

Для того, чтобы сжать протоны и нейтроны внутри ядра до плотности приблизительно в 2.5 раза превышающей нормальную ядерную плотность, исследователи в GSI ускоряют ядра золота до энергий в 1 ГэВ на нуклон (1 АГэВ) — что соответствует приблизительно 90% скорости света — и дают им возможность сталкиваться с покоящимися ядрами золота. В области перекрытия сталкивающихся ядер часть нуклонов может взаимодей-

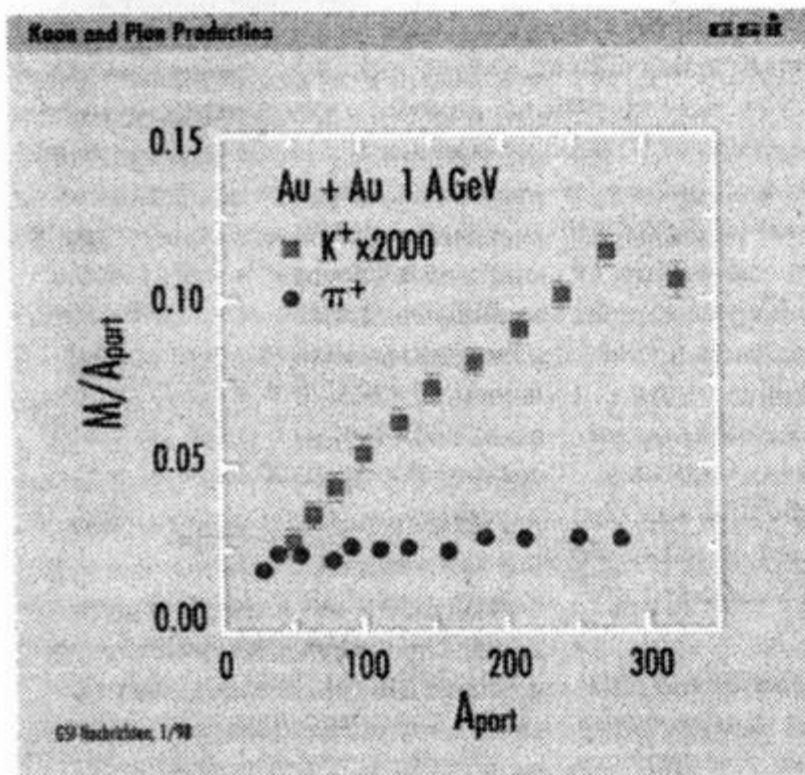
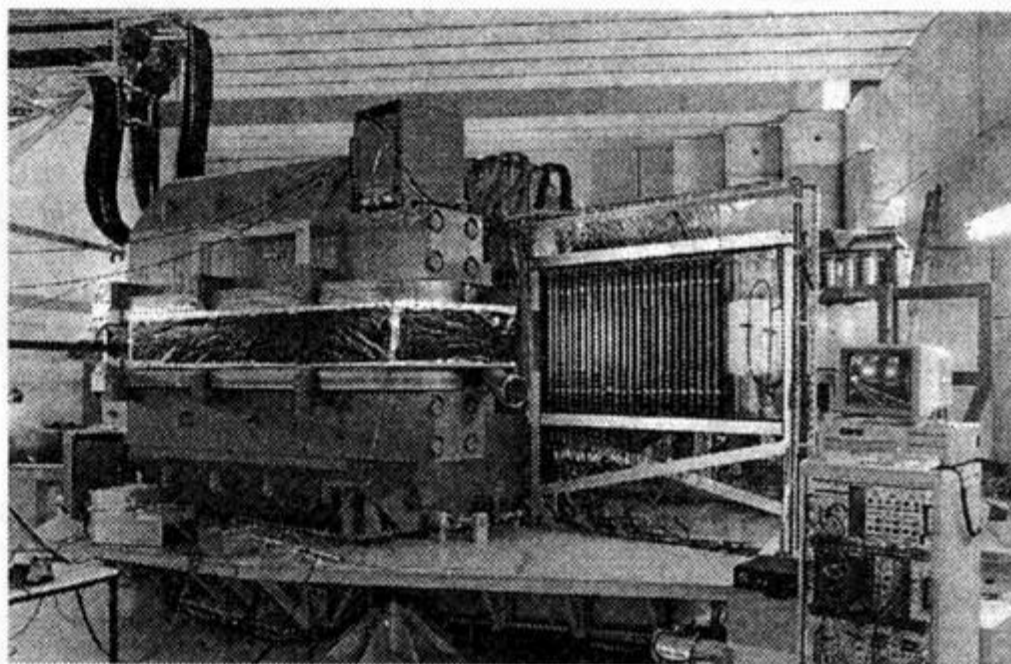


Рис. 1: Вероятность рождения каонов и пионов как функция числа нуклонов, участвующих в столкновении с двумя ионами золота.



## Каонный спектрометр

При лобовом столкновении ионов золота с энергией в 1 ГэВ на нуклон из области фэйрбола испускается около 100 протонов и дейтронов, а также порядка 40 пионов. Однако только одно из 30 столкновений приводит к рождению каона. Каонный спектрометр был оптимизирован для изучения таких редких событий. С его помощью можно определить импульс и заряд частиц, угол их вылета, множественность реакции, включая общее число участвующих во взаимодействии нуклонов, а также ориентацию плоскости реакции. Импульс измеряется через угол отклонения частицы в магнитном поле и её зарегистрированное положение удара в фокальной плоскости. Скорость находится с помощью рекон-



струкции траектории и измерения времени полёта. Зная эти величины, можно однозначно опре-

делить массу состояния покоя, а значит и типы частиц.

ствовать так энергично, что их возбуждение достигает резонансного состояния. В результате рождается так называемый фэйрбол, состоящий из мезонов и барионов и температура которого достигает порядка 80 МэВ. На последней стадии реакции, когда происходит уменьшение плотности, резонансы вновь распадаются на нуклоны и мезоны.

Данные эксперименты были начаты для того, чтобы понять, как себя ведут новые частицы в горячей и плотной среде, что может пролить свет на её свойства. В состав инструментария, используемого в GSI для достижения прорыва в исследуемой области, входит каонный спектрометр TAPS и установка для разделения осколков FRS.

## Уравнение состояния ядерной материи

В экспериментах на встречных пучках мы получаем лишь косвенный доступ к информации о поведении ядерной материи как функции её плотности и температуры — так называемое уравнение состояния ядерной материи. Предметом первейшей важности является энергетический баланс. Одна часть энергии, имеющейся в наличии при

столкновении, используется для сжатия ядерной материи. Эта порция — энергия сжатия — является потенциальной и аналогична накапливаемой, например, в сжатой пружине. Остающаяся энергия преобразуется в тепловое движение нуклонов (неуправляемую кинетическую энергию) и её можно использовать для рождения новых частиц при столкновениях между составными компонентами фэйрбола.

При расширении фэйрбола, которое следует за фазой сжатия, высвобождается энергия сжатия. Осколки ядер и новорожденные частицы разлетаются при радиальном расширении (см. GSI-Nachrichten 1/97). Значение тепловой энергии фэйрбола можно оценить по типу и числу новорожденных частиц, а также их энергии и спектрам импульса. Так как полная энергия ускоренных ионов известна, мы также получаем оценочное значение энергии сжатия на начальной стадии реакции.

Таким образом, измерение образования частиц при столкновении тяжёлых ионов даёт возможность изучить уравнение состояния при более высоких значениях плотности. Дополнительная информация

может быть также получена с помощью измерения радиального потока нуклонов и легких фрагментов.

Наиболее часто рождаемыми частицами в результате столкновения двух нуклонов являются пионы. Однако, используя пионы для того, чтобы сделать вывод о свойствах фэйрбола — например, о его плотности и температуре — мы сталкиваемся со следующей проблемой: пионы очень сильно реагируют с нуклонами и легко «поглощаются» в том месте, где они были рождены. Причиной этого является то, что пионы «сделаны» из тех же самых элементарных строительных блоков, что и протоны и нейтроны, а именно — легких кварков. Разница между нуклонами и пионами заключается в том, что нуклон состоит из трех кварков, тогда как пион состоит из кварковой пары.

## “Эмиссары” фэйрбола

Каоны служат в качестве подходящего пробника для горячего фэйрбола. Подобно пионам, они относятся к группе мезонов, т.е. они также состоят из кварковой пары. Однако каоны рождаются гораздо реже, чем пионы, так как их масса примерно в 3.5 раза больше. Их



большая масса объясняется тем, что каоны, в отличие от пионов, содержат тяжёлый странный кварк. Странный кварк положительно заряженного каона  $K^+$  не может быть поглощён обычной ядерной материей. По этой причине  $K^+$  мезоны могут покидать центральную область реакции, практически не взаимодействуя, и тем самым служить в качестве чувствительных пробников в горячей и плотной области фаярбола. Для регистрации каонов при нуклон-нуклонном столкновении с энергиями налетающих частиц порядка 1 АГэВ требуется специальная комплексная установка.

Для элементарной реакции  $NN \rightarrow K^+AN$ , т.е. преобразования двух нуклонов в каон, лямбда-гиперон и нуклон — требуется энергия пучка в 1.58 ГэВ. Это пороговое значение вычисляется из суммы масс всех продуктов реакции.

При нуклон-нуклонных столкновениях каоны могут рождаться при значениях энергии ниже данного порога. Это становится возможным благодаря коллективным процессам, т.е., столкновениям между несколькими нуклонами. Характеристикой таких коллективных процессов является то, что вероятность рождения субпороговых частиц возрастает с ростом числа участвующих в столкновении нуклонов быстрее, чем линейно. И в самом деле, данные по каонам, представленные на рисунке 1, отражают именно такое поведение. В противоположность этому число пионов увеличивается линейно с числом нуклонов, действующих в реакции.

#### Коллективные процессы в нуклон-нуклонных столкновениях

Данный результат показывает, что множественные столкновения играют ключевую роль в создании каонов в плотной материи. Поскольку эти процессы преимущественно происходят в центральной зоне столкновений, каоны в основном рождаются в горячей и плотной зоне реакции. Эксперименты с каонами в GSI дали решающий вклад в понимание обусловленных коллек-

тивных процессов.

Помимо этого, полученные результаты позволяют сделать определенные выводы о том, насколько легко или тяжело сжать ядерную материю. В данном контексте речь идет о «мягком» и «жестком» уравнении состояния. Было проведено сравнение экспериментальных результатов (измерения производились с помощью каонного спектрометра) с прогнозами, полученными с помощью моделей для обоих уравнений состояния. Результаты указывают на то, что ядерная материя стремится к «мягкому» состоянию. Для получения подробного объяснения полученных результатов необходимо проведение дальнейших экспериментов и последовательное теоретическое описание каонов, пионов и нуклонов.

#### Частицы под давлением: плотная среда меняет массу

Давая информацию о свойствах горячей и плотной ядерной материи, эксперименты с каонами также показывают, что сама ядерная среда оказывает влияние на свойства каонов. Описываемый эффект среды затрагивает один из фундаментальных вопросов физики: как мы можем объяснить массы элементарных частиц. Квантовая хромодинамика (КХД) описывает сильное взаимодействие между кварками — элементарными строительными блоками ядерной материи. Фундаментальной симметрией КХД является так называемая киральная симметрия, которая спонтанным образом нарушается в окружающем нас мире. Эффективные массы кварков являются следствием этого спонтанного нарушения симметрии. Однако несколькими теоретическими моделями предсказывается, что в очень горячей и плотной адронной среде киральная симметрия восстанавливается. В результате, в такой среде массы адронов также должны изменяться при определенных условиях.

Особенно хорошо для проверки этой гипотезы подходят отрицательно заряженные антикаоны  $K^-$ . Тео-

ретические исследования предсказывают, что эффект среды будет наиболее ярко выраженным на антикаоне, так как он сильно взаимодействует с ядерной материей. Полная энергия антикаона складывается из энергетического эквивалента его массы покоя, кинетической энергии и энергии взаимодействия, которая зависит от плотности среды.

Для среды со всё возрастающей плотностью модель предсказывает уменьшение эффективной массы антикаонов. В противоположность этому, эффективная масса обычных каонов должна оставаться постоянной, или слегка возрастать. Согласно теории масса антикаонов должна уменьшаться с 494 МэВ до приблизительно 400 МэВ в холодной ядерной материи нормальной плотности и может достигать значений ниже 300 МэВ при повышенных температурах и плотности, в два раза превосходящей нормальную. Возникает вопрос: как же это уменьшение массы может быть продемонстрировано экспериментально? К тому времени, когда частица зарегистрирована в детекторе, все антикаоны уже вновь вернулись к массе, типичной для свободных частиц и составляющей 494 МэВ. Это связано с тем, что антикаон, покидая среду, возвращает себе свою массу свободной частицы по мере уменьшения плотности.

#### Косвенные доказательства: больше частиц — масса меньше

Если справедливо, что антикаон в среде обладает меньшей массой, то это должно влиять на число регистрируемых частиц. Другими словами, влияние будет оказано и на так называемое эффективное сечение процесса  $NN \rightarrow K^+K^-NN$ . Порог энергии для этого процесса составляет около 2.5 ГэВ.

В столкновениях, в которых задействованы два ядра, возможно рождение антикаонов при значениях гораздо меньших, чем указанный выше порог энергии. Это возможно потому, что — как обсуждалось для  $K^+$  мезона — существует воз-



возможность коллективных процессов. Число  $K^+$  частиц, которые рождаются таким способом, сильно зависит от энергии используемого ионного пучка. Последний исследован очень точно и подробно. В частности, ниже порога рождения нуклон-нуклонов определяющую роль играет предполагаемое сокращение массы антикаонов. Если масса на самом деле уменьшается с 494 МэВ до 300 МэВ, то выход  $K^-$  мезонов в грубом приближении должен возрасти в 10 раз.

Соотношение количеств  $K^-$  и  $K^+$  может быть использовано в качестве индикатора увеличения выхода  $K^-$ . Однако необходимым условием этого является то, чтобы частицы рождались при «равных» энергетических условиях. В качестве начала отсчета хорошо подходит  $K^+$  мезон: во-первых, его масса только в небольшой степени зависит от ядерной плотности, и, во-вторых, он не может быть поглощен. В настоящее время исследователи делают сравнение измеренного соотношения антикаонов к каонам в нуклон-нуклонных столкновениях. При этом достигается по крайней мере двукратная ядерная плотность по сравнению с протон-протонными столкновениями. В результате каонов рождается приблизительно в 100 раз больше, чем антикаонов.

В столкновительных экспериментах с участием ионов никеля количество  $K^+$  мезонов определялось при энергии пучка в 1 АГэВ, а количество  $K^-$  было подсчитано при эквивалентном значении энергии, составившим 1.8 АГэВ. Эти энергии являются эквивалентными потому, что в системе центра масс оба значения на 230 АМэВ ниже соответствующего порога рождения частиц. В проведенном эксперименте каонный спектрометр синхротрона тяжёлых ионов GSI детектировал практически одинаковый выход каонов и антикаонов. По срав-

нению с протон-протонными столкновениями действительно наблюдалось значительно больше  $K^-$  частиц. Этот эффект становится ещё более ярко выраженным, если учесть, что  $K^-$  мезоны могут взаимодействовать с ядерной материей и, следовательно, должны в значительной степени поглощаться. Экспериментальные результаты, полученные на установке по разделению фрагментов, хорошо согласуются с данными по  $K^-$ , измеренными с помощью каонного спектрометра. Простого объяснения факта увеличения рождения  $K^-$  при столкновении тяжёлых ионов до сих пор не найдено. В рамках вычислений для транспортной модели воспроизведение результатов возможно лишь в том случае, если брать сильно заниженное значение массы  $K^-$ .

#### Что рождается из сверхновой: нейтронная звезда или черная дыра?

Если предложенное объяснение экспериментов подтвердится в ходе дальнейших измерений, то знания, полученные в ходе описанных экспериментов с тяжелыми ионами, могут помочь решить несколько проблем, которые в настоящее время волнуют астрофизиков. Например, всё ещё остается непонятным, почему не было обнаружено нейтронных звезд, масса которых превышала бы массу Солнца более чем в 1.5 раза. Моделями, построенными на основании современных знаний, предсказывается существование нейтронных звезд с массами более чем в два раза превосходящими массу Солнца, тогда как звезды превращаются в черные дыры под действием силы тяготения в случае, если их масса превышает указанную границу.

Было предложено очень интересное решение данной проблемы: если эффективная масса антикаонов действительно падает до приблизи-

тельно 200 МэВ при плотности, в три раза превышающей ядерную, то электроны, находящиеся в нейтронной звезде, могут преобразоваться в  $K^-$  мезоны и нейтрино. В этом случае сжатие звездной материи гравитационной силой может быть сильнее. В результате, звезды с массами ядра, составляющими от 1.5 до 2 солнечных масс, не закончат жизнь нейтронными звездами после взрыва сверхновой, а скорее превратятся в черные дыры. Это может объяснить загадку, почему из центра Сверхновой SN1987 нет радиосигнала. Астрофизики предполагали, что произойдет рождение пульсара, т.е. вращающейся нейтронной звезды, которая была бы сильным источником радиосигналов, но все радиосигналы были поглощены черной дырой. И хотя экспериментальные данные всё ещё не дают окончательный ответ, тем не менее они предоставляют несколько очень интересных свидетельств, которые могут открыть двери для возможных объяснений.

Что же касается изучения ядерного уравнения состояния, то дальнейшие систематические измерения уже были проведены и в настоящее время анализируются. С другой стороны, ответу на вопрос о влиянии среды будет посвящен будущий эксперимент с золото-золото столкновениями при 1.5 АГэВ — максимальном значении энергии пучка, которое можно получить в SIS для тяжёлых налетающих частиц. Одной из его целей будет изучение потока  $K^+$  и  $K^-$  мезонов во время стадии расширения файерболла. Поток странных  $K$ -мезонов, чувствительный к различным взаимодействиям двух типов мезонов, может явиться еще одним дополнительным наблюдаемым фактором для исследования сжатой ядерной материи.

*Перевод Н.Эйдельман*