



ШИЛЬЦЕВ

Газета, как известно, должна идти в ногу со временем. Или хотя бы не отставать от него. Редакция "Э-И" всегда придерживается этого золотого правила. И сейчас вспомнила о нем в связи со следующим обстоятельством. Уже весной, судя по выручке (и не только по ней), начал ощущаться дефицит мелочи: огромная гора медяков сменилась пачкой в основном рублевых бумажек. Тебе, Читатель, найти заветные десять копеек, чтобы приобрести желанную "Э-И", как выясняется, становится делом весьма сложным. Поэтому идя навстречу твоим пожеланиям, и даже требованиям, мы сообщаем, что, начиная с сентября, номер будет стоить ОДИН РУБЛЬ, НО ... постепенно: этот номер "Э-И", несмотря на то, что он сдвоенный, тоже стоит всего 1 рубль.

Мы уверены, что ты, наш Читатель, не отвернешься от любимой газеты только потому, что стоимость ее номера — всего один автобусный билет.

РЕДАКЦИЯ.

Сегодня в номере

Рабочее совещание по линейным коллайдерам LC-92

стр. 1, 6

Гость ИЯФ — Роберт Шелдон

стр. 2

LIGA-процесс: вчера, сегодня, завтра

стр. 3, 4, 5

Интервью декана физфака НГУ В.С. Фадына

стр. 7, 10

BEAMS'92

стр. 7, 8, 9

Информация пресс-центра райсовета

стр. 9, 10

Фоторепортаж из "Разлива"

стр. 11-12

Создается архив Будкера

стр. 14-15

Законы Мэрфи

стр. 16

Рабочее совещание по линейным коллайдерам LC-92 проходило в г. Гармиш-Партенкирхен (Германия) с 25 июля по 2 августа 1992 г. Оно было четвертым в серии совещаний подобного рода. Предыдущие проходили в Стэнфорде (США) — 1988 г., Цукубе (Япония) — 1990 г., Протвино (Россия) — 1991 г. Курортный Гармиш,

лю LEP (ЦЕРН, Швейцария). Однако, полученные поляризованные пучки электронов и позитронов (поляризация около 20%) открыли новые, недоступные LEP, возможности для экспериментов в физике высоких энергий. Повысить энергию взаимодействия электронов и позитронов до 0.5 — 2.0 ТэВ позволят будущие линейные

В. ШИЛЬЦЕВ

РАБОЧЕЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ЛИНЕЙНЫМ КОЛЛАЙДЕРАМ LC-92

таким образом, разом встал в ряд крупнейших ускорительных центров мира. Этот город расположен на самом юге Баварии (100 км южнее Мюнхена) в живописных Альпах, которые сибиряку чем-то напоминают наш Алтай. Своим двойным названием город обязан зимним Олимпийским играм 1936 года, когда две небольшие деревушки по указанию "сверху" были объединены (кстати, единственный случай в истории, когда зимние и летние Олимпийские игры проходили не только в один год, но и в одной стране). Вообще, ускорительные конференции все чаще проходят в "милых" курортных местах — о. Капри, заполярный курорт в Финляндии, Дагомыс в Крыму, а рабочее совещание по экспериментам на линейных коллайдерах в 1993 году "и вообще" пройдет на Гавайях. Такая тенденция, вызванная ростом числа участников и значительной длительностью (что требует развитой инфраструктуры: отели, залы, питание, отдых и пр.), наверняка радует ускорительщиков.

Организаторами рабочего совещания были институт Макса Планка (Мюнхен), национальный ускорительный центр DESY (ФРГ), ICFA — международный комитет по будущим ускорителям.

В работе совещания участвовало около 200 человек, работающих в области проектирования и создания линейных коллайдеров. Как известно, первый такой ускоритель SLC на энергию 90 ГэВ уже работает в SLAC (США), и, конечно же, большое количество докладов было посвящено ему. SLC сегодня уступает по светимости (20 Z-бозонов в час) циклическому ускорите-

лю коллайдера. В мире разрабатывается сейчас шесть проектов таких суперускорителей: NLC — в SLAC, JLC — в лаборатории КЕК (Япония), VLЭПП — в филиале ИЯФ (Протвино) и ИЯФ (Новосибирск), CLIC — в ЦЕРН, DLC — в Германии, TESLA (сверхпроводящий ускоритель) — широкая международная коллаборация.

Благодаря серьезной финансовой поддержке в конференции участвовало около 25 человек из бывшего СССР, которые представляли неожиданно широкий спектр мест, где занимаются линейными коллайдерами — Москва (институт Физики им. Лебедева), Ленинград, Ереван, Дубна, Харьков, ИЯФ и филиал ИЯФ в Протвино. Мы были окружены особым вниманием и предупредительностью организаторов. Похоже, что им — "на Западе" — не надо учиться помогать ближнему, а для нас наступают времена, когда надо привыкать принимать помощь с достоинством.

Представление докладов, обсуждение и обмен мнениями велись по девяти секциям: источники позитронов, накопительные кольца для линейных коллайдеров, источники СВЧ мощности, динамика пучка в линейном ускорителе, инструментальный линейных коллайдеров, системы финальной фокусировки, фотон-фотонный и фотон-электронный режимы работы и другие вопросы будущих экспериментов, сверхпроводящий коллайдер TESLA, сравнение параметров различных проектов. Два первых и последний день работы

(Продолжение на стр. 6.)



“Всё идет по плану”

Несмотря на возникшие было проблемы, работы в рамках соглашений по SSC продолжаются. В мартовском номере “Э-И” (№4) мы сообщали о визите в ИЯФ американской делегации во главе с Робертом Шелдоном — заместителем главного менеджера в SSCL по международным контрактам.

В самом конце августа Р. Шелдон вновь побывал в нашем институте. Предполагалось, что он пробудет здесь два дня, но Аэрофлот внес свои коррективы: самолет опоздал почти на сутки. Срочно пришлось менять всю программу пребывания гостя в ИЯФ, так как в распоряжении ее организаторов оставался лишь один день.

Однако несмотря на жесткий график работы Роберт Шелдон нашел несколько минут, чтобы дать короткое интервью для нашей газеты.

— Расскажите о цели вашего визита.

— Цель этого визита — посмотреть, как продвигаются дела и что уже сделано по нашей совместной работе.

— Что вам показалось наиболее интересным и что нового вы увидели?

— Здесь в Новосибирске институт в основном занимается созданием LEB (бустера низких энергий). Это ускоритель, который войдет в состав комплекса SSC в Далласе. И новые контракты связаны с этим ускорителем.

Первый контракт, который мы подписали, касается основных магнитов LEB —



квадруполь и диполь. Сейчас мы рассматриваем вопрос о корректирующих магнитах, которые будут установлены между этими магнитами и бустером. Мы также хотели бы, чтобы Новосибирск сделал стенд для магнитных измерений и провел измерения магнитов для этой установки. Есть у нас еще работа по высокочастотному тьюнеру, который является частью ускорительного процесса для протонов в ускорителе LEB, а также контракт на магниты для канала, который выводит пучок из ускорителя LEB на следующий этап (участок установки).

— В последнее время ходили упорные слухи о том, что проект SSC закрывают. Что вы можете сказать относительно дальнейших его перспектив?

— Политическая ситуация в отношении нашего института и ему подобных в Соединенных Штатах довольно сложная. Выделение фондов находится в ведении Конгресса. Действительно, несколько месяцев назад Конгресс проголосовал за закрытие SSC. Мы предприняли большие усилия, чтобы доказать целесообразность нашей дальнейшей работы. В настоящее время есть надежда, что работа по SSC будет продолжена.

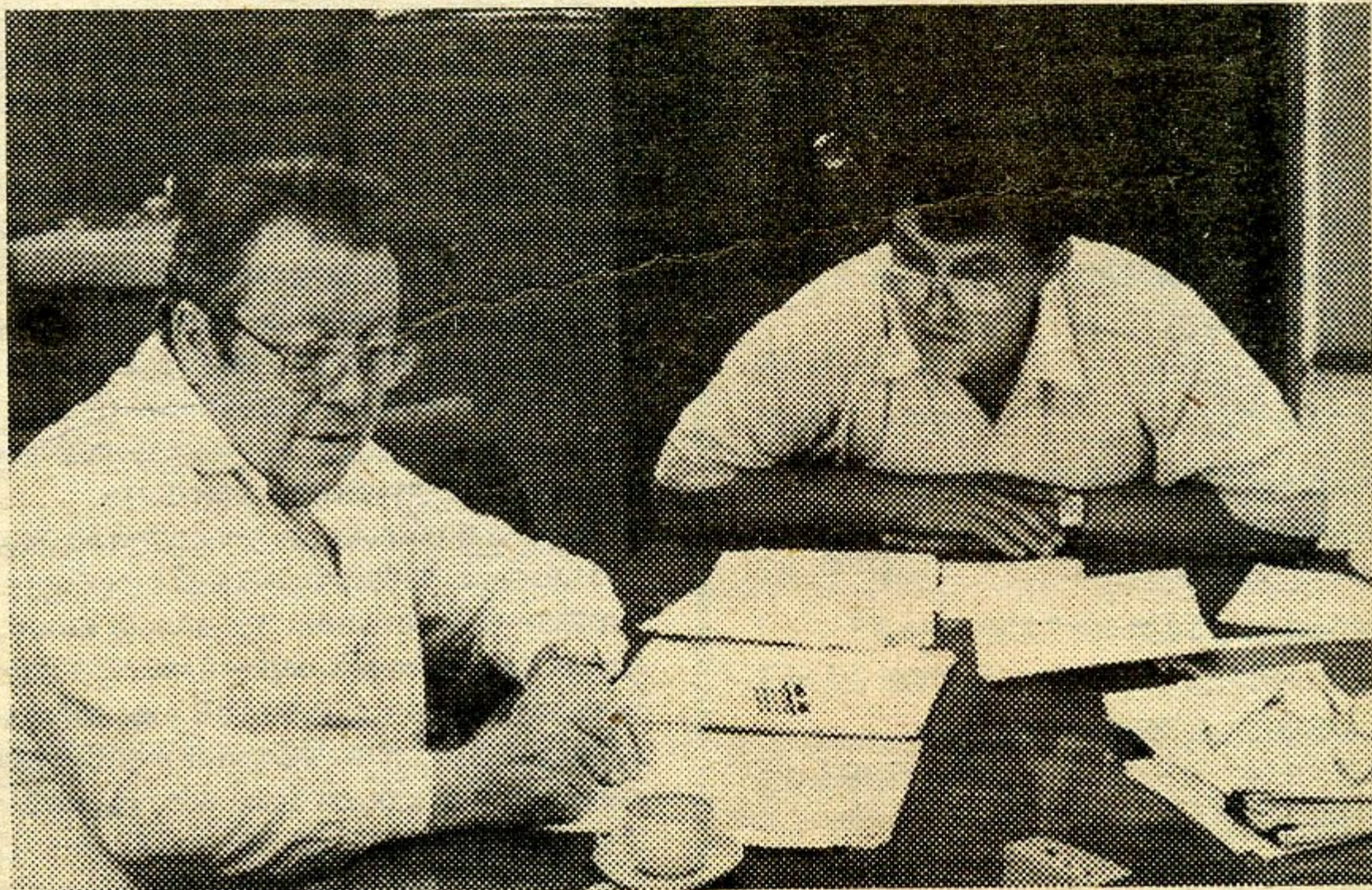
— Возникают ли сейчас новые пробле-

мы в нашем сотрудничестве? то-

— Конечно, проблемы существуют. Сталь для магнитов находится сейчас на фабрике в Москве. Я побывал там и видел штамповку, на мой взгляд, там все в порядке. Эта продукция скоро будет доставлена в Новосибирск, и вы сможете использовать ее в сборке магнитов. Все, что касается вышперечисленного, нас устраивает, работа идет по плану, и это очень радует. Что касается новых договоренностей, одной из основных работ, не связанной с LEB, являются эксперименты по десорбции водорода. Для лаборатории, которая будет осуществлять этот проект, — это ключевое направление. Добавлю, что это одна из немногих лабораторий в мире, где возможны подобные исследования в силу уникальности оборудования. Мне приятно отметить, что ваш институт также принимает активное участие в этом проекте. Говоря в общем, все идет по плану.

В результате визита Р. Шелдона к четырем соглашениям, подписанным ранее, добавились еще три: “Корректирующие магниты LEB”, “Квадрупольные и дипольные магниты канала LEB/MEB” и “Система магнитных измерений №25”.

Фото В. КРЮКОВА.



LIGA-ПРОЦЕСС: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

С середины 70-х годов в кругах исследователей, в основном связанных с полупроводниковой технологией, начали получать широкое признание идеи по применению современной изоэлектрической технологии верховных интегральных схем (СВИС) для получения механических структур очень малых размеров. А в начале 80-х это новое направление, получившее название "микромеханика", уже увлекло специалистов из самых разных областей науки и техники. Основным материалом для "микромеханики", конечно же, служил кремний, который оказался не таким хрупким, как это кажется на первый взгляд. Например, по некоторым механическим параметрам кремний очень близок к нержавеющей стали. Причем хорошо известные преимущества кремниевой технологии, так же как и геометрическая точность, возможность миниатюризации и интеграции элементов на одном кристалле, надежность, массовое производство и дешевизна с тем же успехом могут быть применены к технологии "микромеханики". Со времени рождения "микромеханики" было предложено и реализовано множество проектов, начиная от простых, типа электромеханических переключателей, до более сложных оптико-волоконных схем и газовых микрохроматографов.

Для "микромеханики" необходима трехмерная обработка материалов в отличие от обычной планарной технологии, используемой при производстве интегральных схем. Для этой цели были развиты специальные технологии литографии и анизотропного избирательного травления.

Широкие перспективы сотрудничества американских и российских физиков в деле создания и использования новейших лазерных систем открывает договоренность, достигнутая Университетом Дюка в городе Дарем (штат Северная Каролина) и Институтом ядерной физики им. Г.И. Будкера в Новосибирске. Парафированный ими меморандум о взаимопонимании, в частности, предусматривает возможность переезда из России в США к лету 1993 года так называемого оптического клистрона ОК-4.

Эта уникальная лазерная система, созданная новосибирскими специалистами, стала бы в случае реализации данного замысла составной частью лазерной установки нового поколения, строящейся сейчас в одной из научно-исследовательских лабораторий в Дареме. По мнению директора этой лаборатории Джона Мэйди, это примерно на два года ускорило бы создание лазера на свободных электронах, способного генерировать мощное излучение в ультрафиолетовом диапазоне. Что касается россиян, то они, по словам авторов проекта, к моменту переезда ОК-4 в США уже исчерпали бы собственные исследовательские возможности с использованием этой установки, а в Дареме у них появились бы в этом плане новые ресурсы. Стоимость

Однако, эти методы ограничены кристаллографической симметрией используемых материалов, в то время как существует большое число широко используемых материалов, не являющихся кристаллическими.

Кардинально новый шаг в этом направлении был сделан Центром ядерных исследований в Карлсруэ, разработавшим совместно с рядом ведущих промышленных компаний Германии новую технологию изготовления механических микроструктур с высоким аспектным соотношением (отношение высоты элемента к ширине) — LIGA-процесс (аббревиатура немецких слов Lithographie, Galvanoformung, Abformung). Эта же технология была освоена немного позже в США в Висконсинском университете.

Первым и определяющим этапом LIGA-процесса является глубокая рентгеновская литография с использованием синхротронного излучения (СИ), возникающего при работе накопителей заряженных частиц высокой энергии. Компьютерные расчеты показали, что минимальные отклонения размеров микроструктур от заданных достижимы при экспонировании (облучении) высококоллимированным рентгеновским пучком с длинами волн излучения 0.2—0.3 нм. В качестве таких рентгеновских пучков идеально подходят высококоллимированные интенсивные пучки СИ, обеспечивая изготовление микроструктур с экстремально высоким аспектным соотношением (500—1000) с минимальными допусками на отклонение размеров не более 0.1 мкм и воз-

можностью интеграции механических микроструктур с электрическими цепями на одном кристалле. Комбинация глубокой рентгеновской литографии с гальванопластикой и микроформовкой расширяет диапазон используемых материалов и дает возможность организации массового производства самых разнообразных микроструктур с широчайшей областью возможных применений.

Принцип LIGA-процесса заключается в следующем. Слой материала, чувствительного к облучению рентгеном, — рентгеновского резиста, толщиной в несколько сотен микрон на проводящей подложке облучается через рентгеновскую маску синхротронным излучением. Рентгеновская маска формирует из начального пучка СИ необходимую структуру для изготовления. Облученные части резиста растворяются в соответствующем растворителе так, что получается нужная картина из резиста на проводящей подложке. Затем металл гальванически наносится из электролита на подложку и заполняет все щели в структуре резиста. Нанесение металла продолжается до тех пор, пока металл не нанесется поверх структуры резиста. Таким образом получается комплементарная (дополняющая) металлическая рельефная структура. Подложка и резист удаляются. Полученная металлическая структура служит как матрица для следующего шага микроформования. Полимерная смола через металлический затвор с отверстиями инжигурируется в металлическую форму. Форма

(Продолжение на стр. 4-5.)

Кто построит суперлазер?

В конце апреля в ИЯФ находилась Д. Мэйди — директор лаборатории лазеров на свободных электронах Дюкского университета (США). Интервью с ним было опубликовано в "Э-И" (№8). Вниманию наших читателей предлагаем статью А. Шитова, корреспондента ИТАР—ТАСС в Нью-Йорке, в которой идет речь о перспективах сотрудничества ИЯФ с Университетом Дюка.

новосибирского оптического клистрона составляет примерно 3,5 миллиона долларов.

Мэйди считает достигнутую договоренность одной из крупнейших программ технических обменов между США и Россией и называет ее "радикальным прорывом в научных взаимоотношениях между двумя странами". По его словам, эта программа "открывает замечательную возможность

плодотворно использовать те разработки, которые независимо друг от друга велись в России и США в течение последних 15 лет".

Реализация соглашения между двумя научными центрами зависит от того, удастся ли Мэйди получить средства для финансирования задуманной программы исследований. В прошлом у него, насколько можно судить, не было недостатка в правительственных субсидиях. Ему было предоставлено около 30 миллионов долларов по каналам ВВС США, армейского стратегического командования, а также одной из программ, отпочковавшихся от Организации по осуществлению стратегической оборонной инициативы.

Если сотрудничество новосибирских и даремских ученых будет развиваться успешно, в перспективе они смогут перейти от совместных экспериментов с ОК-4 к работе над созданием других мощных лазеров. Среди них, по словам Мэйди, могли бы оказаться установки, способные подпитываться энергией спутники Земли или даже придавать им ускорение для перехода с одной орбиты на другую. Новые лазеры на свободных электронах нашли бы себе применение и во многих других сферах современной науки и техники.

"Поиск", №33(171), 14.08 1992 г.

LIGA-ПРОЦЕСС: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

(Продолжение. Начало на стр. 3.)

удаляется после полимеризации смолы и получается вторичный пластиковый шаблон на проводящей подложке, с помощью которого методом гальванопластики можно изготовить вторичную комплементарную металлическую форму или штамповать готовые изделия. Микроструктуры из пластика тиражируются микроформовкой в металлических матрицах.

В настоящее время трудно представить весь спектр изделий, которые можно изготовить с помощью LIGA-процесса. Приведем лишь некоторые из них.

Первым устройством, полученным с помощью LIGA-технологии, была система отклоняющих форсунок с криволинейными стенками для разделения изотопов урана. Другой пример подобного устройства — сепараторные колонны для газовых хроматографов. Так как такие газовые микрохроматографы работают с объемами газовых проб намного меньше объема стандартной сепараторной колонны, можно предположить возможность создания полностью законченной конструкции газового микрохроматографа с микромеханической системой забора проб анализируемых газов из атмосферы и подачи газа в микроколонну с микродатчиками и усилителем на выходе.

LIGA-процесс дает возможность производства мембран с экстремально высокой пористостью и абсолютно одинаковыми размерами пор из широкого круга материалов: полимеров, термопластиков, металлов и их сплавов, специальных стекол и керамик. Такие мембраны могут работать при повышенных температурах и в агрессивных средах.

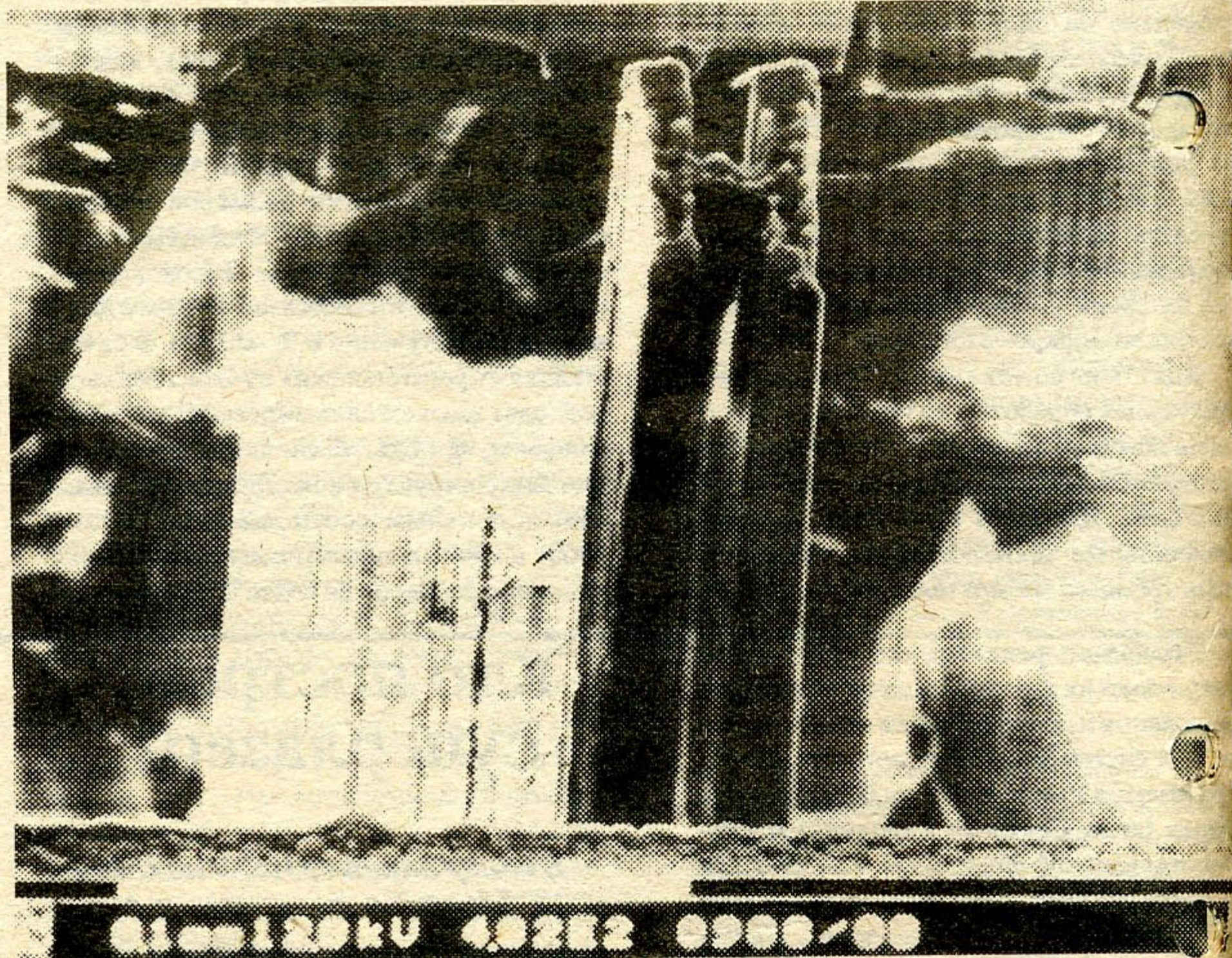
Особенно актуально применение LIGA-метода в производстве фильер сложных конфигураций для производства искусственных волокон для текстильной промышленности. Такая проблема возникает, например, при производстве мохеровых волокон. Существующие же технологии изготовления фильер налагают ограничения на их размеры (более 20—50 мкм) и форму (преимущественно круглую).

Уже выполнены концептуальные исследования по созданию на основе многослойных и многоячеистых микроструктур из композиционных материалов, полученных с помощью LIGA-метода, электрических контактов, подшипников скольжения, несущих конструкций для композиционных мембран, носителей катализаторов с большим соотношением контактной площади к общей массе материала.

В настоящее время существует сильная диспропорция между быстрым прогрессом в области миниатюризации интегральных

электронных схем и очень медленным сокращением размеров электрических соединителей. Эта диспропорция постоянно увеличивается и выдвигает все возрастающие требования по созданию микросоединителей с большим количеством контактов. LIGA-методом уже созданы электрические микросоединители с плотностью 100 полюсных наконечников на 1 см.

Проблема отвода тепла в СБИС в связи с неуклонным повышением плотности размещения элементов является одной из актуальных. Решение этой проблемы может быть найдено в создании компактных микроохладителей прямо на полупроводнико-



Фрагмент тестовой микроструктуры из органического стекла, полученный литографией с использованием СИ ВЭПП-3. Толщина 200 мкм. Минимальный зазор 10 мкм.

вой пластине LIGA-методом из более теплопроводящих материалов. Также с помощью LIGA-метода можно изготавливать микрофрижераторы на эффекте Джоуля—Томсона для охлаждения инфракрасных чувствительных датчиков, болометров, сверхпроводниковых схем на переходах Джозефсона.

LIGA-метод дает ряд существенных преимуществ для производства датчиков ускорения, давления, положения и смещения. Это будущее автомобилестроения, авиации, космической техники. Изготовление датчиков в LIGA-методе может проводиться независимо на уже готовой мик-

росхеме. Немецкие производители уже предлагают на рынке датчики ускорения для авиации. Фирма Сименс ведет в настоящее время работы по созданию трехмерных микроструктур из пьезокерамики.

LIGA-метод — это перспективная технология изготовления фотоумножителей, микроканальных пластин и различных электронно-оптических устройств на их основе. В области микрооптики с помощью LIGA-процесса могут быть изготовлены волноводы, решетки, призмы, линзы, пространственные и спектральные фильтры, модуляторы и много других оптических микроприборов и микроструктур. Разработаны принципы оптических мультиплексоров/демультиплексоров для систем оптической связи. В технологии создания лазеров на красителях предложены микрорезонаторы с микросистемой зеркал, линз и волноводов для вывода лазерного излучения. Благодаря LIGA-методу можно ожидать дальнейшее развитие высоко-

соединители для оптических волокон и интегральных оптических схем с субмикронными допусками при низкой стоимости.

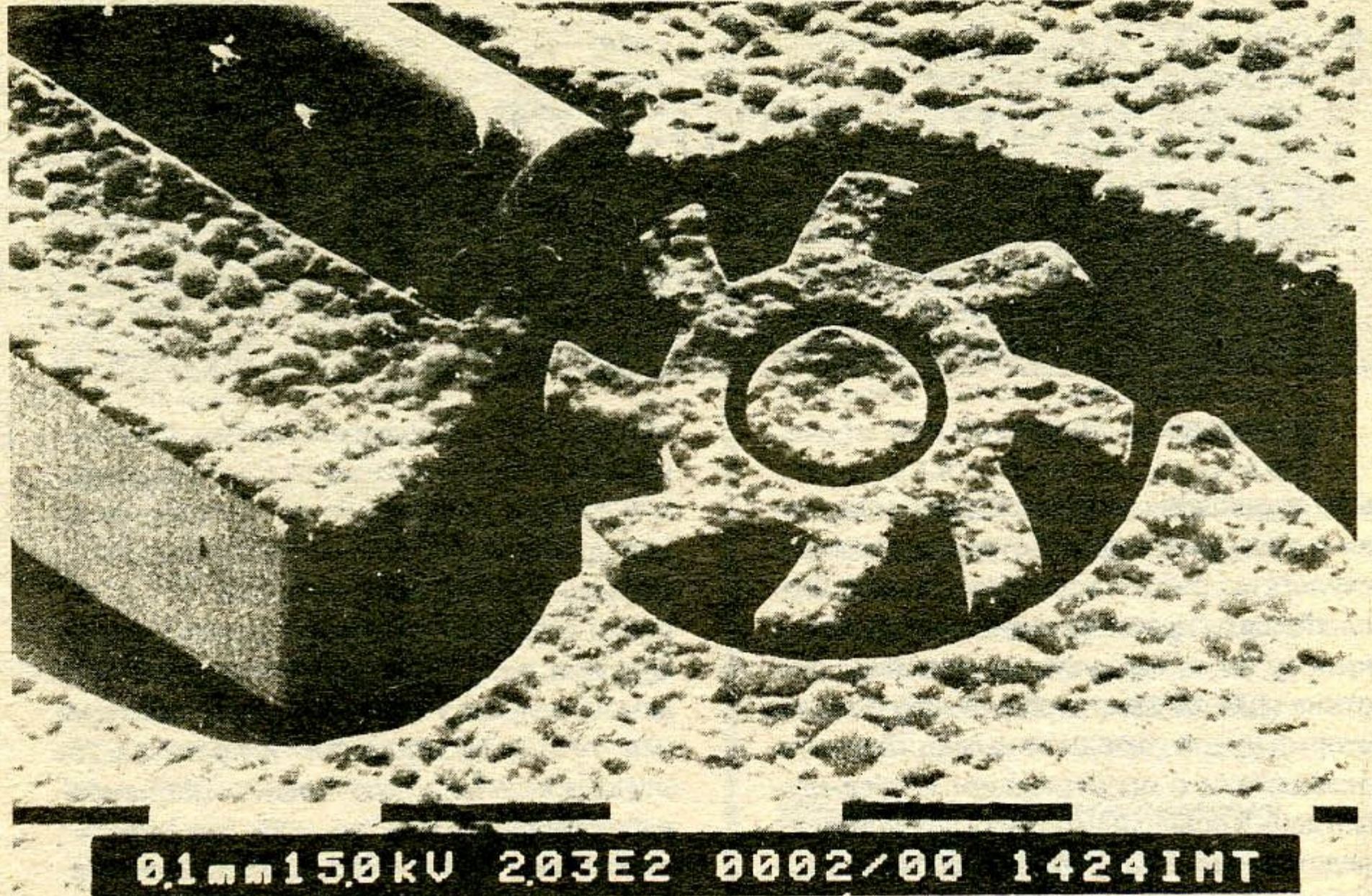
Для измерения слабых магнитных полей в таких областях, как медицинская диагностика, например, в магнитоэнцефалографии, разрабатываются волоконно-оптические магнитометры, чувствительные к изменению поля до 10^{-7} Гс на частотах до 60 кГц и изменению длины пути света порядка 10^{-13} м.

Наиболее впечатляющей перспективой представляется реализация "gnat"-роботов (роботов размером с "комара") на основе LIGA-метода. Эти устройства будут

представлять собой однокристалльные роботы, включающие электронику, микродатчики, микромеханику, микро моторы и миниатюрные источники питания. В настоящее время уже созданы электростатические шаговые микро двигатели, микроактюаторы, системы позиционирования с подвижными механическими микро деталями типа шестеренок, подшипников скольжения, соединительных узлов на основе LIGA-метода.

В нашем институте сложились самые благоприятные условия для развития подобной технологии. Созданный при институте международный центр СИ является единственным в СНГ, где уже длительное время проводятся работы по использованию синхротронного излучения в широких целях — для науки, медицины и промышленности. ИЯФ имеет более чем 10-летний опыт совместной работы с НПП «ВОСТОК» в области рентгенолитографии. Как источник интенсивного рентгеновского излучения накопитель ВЭПП-2М идеально подходит для получения рентгеношаблонов для глубокой рентгеновской литографии, а ВЭПП-3 — для изготовления трехуровневых микро структур с высоким аспектным соотношением. ИЯФ имеет богатый опыт в разработке каналов вывода СИ и разнообразного физического оборудования, необходимого для проведения работ на синхротронном излучении. Имеются чистые помещения для обработки материалов и сканирующий электронный микроскоп SEM-505 производства фирмы Филипс для контроля качества получаемых изделий. За время длительной работы НПП «ВОСТОК» разработало технологию изготовления рентгеновских масок, которые являются в настоящее время, по-видимому, лучшими, а некоторые и не имеющими аналогов в странах СНГ.

Поэтому в 1991 г. в институте были начаты работы по реализации принципов



Электронная фотография микротурбины с датчиком для измерения малых скоростей потока газов.

LIGA-метода на базе разработанной в НПП «ВОСТОК» лабораторной технологии изготовления рентгеношаблонов и формирования рентгенорезистивных масок с использованием СИ ВЭПП-3. По этой технологии в органическом стекле уже получены тестовые структуры высотой 150—300 мкм с минимальными размерами элементов 10 мкм. На полученных структурах также опробована технология гальваноформовки. Для этого в полученные маски из органического стекла напылялся тонкий электропроводящий слой, после чего в них электрохимически осаждался металл до полного заполнения формы. Затем органическое стекло растворялось. В результате получены микро струк-

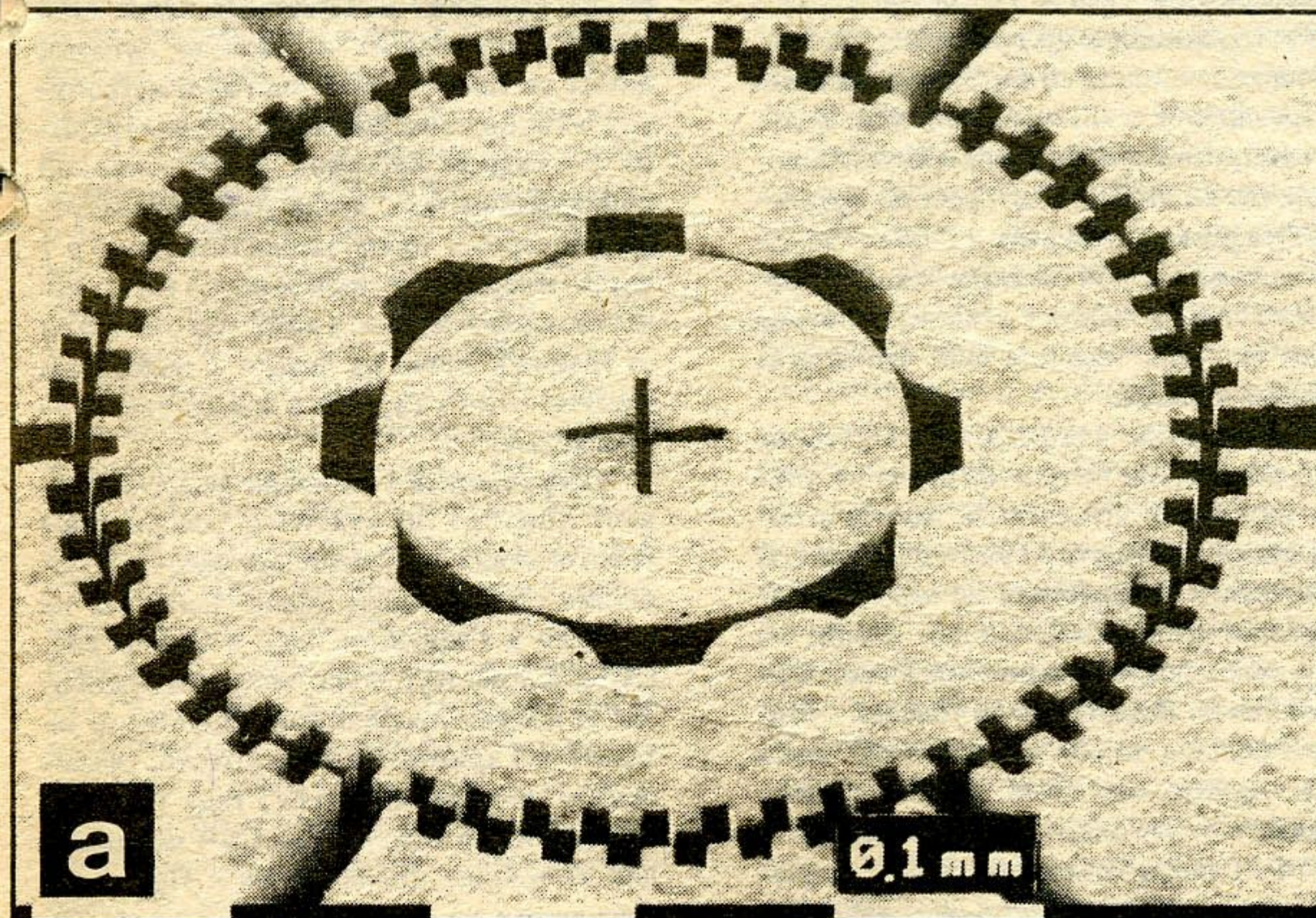
туры из меди высотой 100—150 мкм с размерами зазоров 10 мкм.

Нужно сказать, что ИЯФ до сих пор является единственным местом в странах СНГ, где возможно выполнение таких работ. Поэтому было странным упускать шанс разработки новой передовой технологии.

Несомненно, что при разработке технологии LIGA-процесса, как при разработке любой новой технологии, возникает масса проблем и вопросов, которые подлежат решению. И такая работа уже идет. Отрабатываются адекватные режимы экспонирования на пучке СИ, прорабатываются варианты новых рентгеновских шаблонов, идет подготовка к нанесению толстых рентгеновских резистов, собирается канал СИ рентгенолитографии на ВЭПП-2М и т.д. Радует также, что к этим работам подключается все больше других организаций — активно включился в работу ИФП СО РАН, выражают полную заинтересованность и готовы сотрудничать НИИФП (г. Зеленоград), большую активность по подключению к работам демонстрируют в последнее время томские ученые. Как это ни удивительно, выражают заинтересованность в сотрудничестве (пока на уровне заявлений и обмена письмами) и зарубежные организации, в том числе и из Германии, где эта технология и была разработана. В частности, их интересуют наши рентгеновские шаблоны.

Прогноз — дело благодарное, тем не менее можно предположить, что в ближайшие год-два будут изготовлены рабочие лабораторные образцы относительно простых микро структур типа регулярных фильтров с высокой пористостью, фильтр, миниатюрных электрических соединителей. Дальнейшее же — в руках Господа Бога и вкладываемого финансирования.

С. ЛИ,
В. ПИНДЮРИН.



Электростатический шаговый микро двигатель. Высота 100 мкм. Диаметр ротора 535 мкм. Минимальная щель между ротором и статором 4.5 мкм.

В. ШИЛЬЦЕВ

РАБОЧЕЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ЛИНЕЙНЫМ КОЛЛАЙДЕРАМ LC-92

(Продолжение. Начало на стр. 1.)

были посвящены сжатым обзорным докладам о прогрессе в разработке проектов и о результатах работы каждой из секций. Хорошей чертой в организации совещания, я считаю, были ежедневные утренние короткие (40—60 минут) общие собрания, на которых руководители всех секций кратко докладывали о происшедшем в предыдущий день и объявляли о темах докладов дня предстоящего. После этого каждый мог составить план на день, чтобы послушать и обсудить все, его интересующее. Недостатком организации, опять-таки на мой взгляд, было неоправданно большое количество рабочих секций (слишком мелкое деление), а следовательно и комнат, между которыми непрерывно “курсировали” участники. Это приводило, подчас к казусам — например, на секции динамики до перерыва могло быть четыре человека (один из них председатель), а после, на совместном заседании двух или даже трех секций, более 40 участников. На аналогичном совещании в Протвино было четыре, но больших группы: пучок низкой энергии, источники СВЧ, пучок высокой энергии, область столкновения, и такой порядок не сужал, а расширял область понимания и интересов каждого участника.

В короткой статье трудно рассказать о всем подробно, поэтому я попытаюсь описать впечатления от LC-92 в целом. На совещании отчетливо проявилось общее стремление построить к концу века ОДИН линейный коллайдер на энергию 2×250 ГэВ. Это просто-таки обрекает физиков на широкую международную коллаборацию. Однако, место и окончательная концепция этого ускорителя пока не определены и зависят от результатов экспериментальных исследований ближайших 3-4 лет. За это время ускорительщики различных центров планируют создать и испытать ряд полномасштабных макетов наиболее важных частей будущей машины. От их успехов или неудач существенно будет зависеть судьба будущего полномасштабного финансирования.

Наибольший объем работ здесь у физиков и инженеров из SLAC. Ими уже проведены успешные испытания нового клистрона на частоту 11.4 ГГц, в которых была получена выходная мощность 50 МВт (в импульсе 1 мкс). Их система умножения мощности позволила увеличить эту мощность в 2.4 раза до 120 МВт (при соответствующем укорочении длительности импульса СВЧ мощности). Кроме того, уже в 1993 году начнет работать макет системы финальной фокусировки линейного кол-

лайдера длиной более ста метров. Он строится на базе ускорителя SLC и предназначен для фокусировки пучка электронов до невиданно малых поперечных размеров — меньше десятой доли микрона. Эта установка создается в международной коллаборации, в т.ч. с участием ИЯФ. ИЯФ продемонстрировал что называется “высокий класс” в проектировании и производстве нескольких десятков высокопрецизионных квадрупольных и дипольных. На этом же ускорителе в 1992-1993 годах предполагается разместить небольшую установку (одна ускоряющая секция без СВЧ) для изучения воздействия кильватерных полей излучения от мощного сгустка электронов. Измерять такие поля предполагается с помощью идущего вслед позитронного сгустка малой интенсивности. Для изучения динамики многосгусткового режима и методов борьбы с неустойчивостями в цепочке сгустков (моделирование условий NLC) здесь же предполагается установить большой стенд общей длиной около 100 метров к 1994 году.

В японской национальной ускорительной лаборатории КЕК к 1995 году планируется ввести в строй полномасштабный накопитель-охладитель электронов для получения предельно малых поперечных эмиттансов пучков и 50-метровый участок линейного ускорителя, базирующегося на клистронах с частотой 5.7 ГГц.

Большой интерес вызвали сообщения коллаборантов TESLA (Корнелл, США; DESY, итальянцы и др.) по разработке линейного коллайдера со сверхпроводящими ускоряющими секциями. Ими уже получен в метровой секции ускоряющий градиент около 20 МэВ/м и эти работы предполагается резко расширить в DESY, где после введения в строй свехпроводящего протонного кольца HERA у ускорительщиков “руки чешутся” сделать еще что-нибудь сверхпроводящее.

В рамках проекта ВЛЭПП в Протвино сооружается 100 метровый стенд — участок линейного ускорителя, запуск которого следует ожидать в 1993-1994 годах. О технических разработках на меньшем, 5-метровом экспериментальном стенде на совещании докладывали инженеры Филиала ИЯФ. Жалко, что об успехах в Филиале больше знают за рубежом, чем в ИЯФ. Думаю, что “Э-И” просто обязана посвятить этому один из своих номеров.

В ФРГ разрабатываются планы по развертыванию тестовых установок для ускорителя DLC. Этот коллайдер, может быть, кандидат номер один на скорейшую полномасштабную реализацию, потому что базируется на сегодняшних достижениях

— например, источником СВЧ мощности для него (самый “узкий” вопрос для остальных проектов) выбраны уже работающие в SLAC и отлично зарекомендовавшие себя клистроны на частоту 2.85 ГГц. В проекте не заложено “слишком много новых идей” и его часто называют “традиционным”, однако судят-то в конце концов по результату.

На заключительном пленарном заседании подчеркивалось, что различные проекты все более и более сближаются, унифицируются, что открывает дополнительные возможности для успешной совместной работы.

Совещание проходило действительно по-рабочему: много разных волнующих вопросов поднималось, обсуждалось, закрывалось, предлагалось новое и трансформировалось старое. Среди новых, наиболее интересных и важных тем были методы измерения нанометровых поперечных размеров сгустков в месте встречи и субмикронные датчики положения пучка в линаке; системы и методы подавления воздействия сейсмических вибраций на линейный коллайдер, уменьшение роста эмиттансов пучков и поддержания столкновения сверхтонких сгустков лоб-в-лоб; опасность и возможность появления значительных темновых токов в ускоряющих секциях; как с помощью разброса резонансных частот ячеек ускоряющих секций добиться подавления опасных следовых полей в многосгустковом режиме; и пр. Мне, как многим другим, не раз приходилось далеко за полночь готовиться к завтрашним дискуссиям, искать аргументы и опровержения.

Тем не менее Гармиш с его еженощными летними парадами шикарно разряженных альпийских стрелков из окрестных деревень; с его чисто баварскими обычаями, по которым мельчайшей единицей потребления пива является здоровая литровая кружка, называемая здесь *eine Masse*; с его горами, на склонах которых лежат не только очень чистые и нетронутые леса, но и совершенно незримая граница с соседней Австрией; с его немецкой пунктуальностью, когда двадцатиминутный вечерний дождь начинался ровно в 7 часов вечера по четным и ровно в 8 по нечетным дням недели, а автобусы отставали от графика точно на четыре с половиной минуты — этот Гармиш я покидал без чувства усталости.

Собравшийся в Гармише международный Комитет по будущим ускорителям ICFA объявил, что очередное рабочее совещание по линейным коллайдерам LC-93 пройдет в следующем году в Стэнфорде, США. Кроме того, в соответствии с наиболее важными проблемами, поднятыми на LC-92 в Гармиш-Партенкирхене, объявлено о проведении в 1993 году рабочего совещания по источникам СВЧ мощности для линейных коллайдеров в Протвино, совещания по экспериментам на линейных коллайдерах на Гавайях и рабочего совещания по проблемам сохранения эмиттансов пучков в линейных коллайдерах в КЕК (Сукуба, Япония).

...Число выпускников, которые будут востребованы наукой, сокращается

Накануне нового учебного года наш корреспондент попросил Виктора Сергеевича Фадина — декана физического факультета университета рассказать о том, какие проблемы придется сейчас решать физфаку и каковы перспективы у его выпускников.

— Виктор Сергеевич, расскажите, пожалуйста, об особенностях подготовки специалистов на физическом отделении физфака, в сравнении с прошлыми годами есть какое-то отличие или нет, что появилось нового?

— Так же, как и раньше, на физическом факультете образовательный цикл пять лет. Ранняя специализация, которая начинается на третьем курсе, и уже пятый курс студенты проводят полностью в институтах.

Но надо сказать, что механико-математический факультет перешел на так называемую двухуровневую систему обучения. После четырех лет обучения проводится выпуск со степенью бакалавра и после шести лет — со степенью магистра. Возможно, физическому факультету тоже следует перейти на аналогичную систему обучения. Ясно, что нужно что-то делать, по нескольким причинам.

Одна — это то, что такое количество выпускников физического факультета, которое мы сейчас имеем, наука поглотить не в силах. Тем более наука в современных условиях. Число выпускников, которые будут востребованы наукой, сокращается. Раньше (я имею в виду 80-е годы, 90-й и даже 91-й год) у нас две трети выпускников шли в СО АН, из оставшихся многие попадали в другие НИИ и КБ, малая часть шла преподавать в другие вузы и совсем единицы — в школы. То есть, основная масса поглощалась СО АН. Но вот уже 92-й год показал, что ситуация резко меняется. Институты СО РАН начинают принимать гораздо меньшее число выпускников университета. Надо сказать, что некоторым, может быть, счастливым исключением является Институт ядерной физики. В этом году ИЯФ принял рекордное число выпускников, около тридцати человек — столько же, сколько все другие институты СО РАН, вместе взятые. Но общее число выпускников, которые были приняты в институты СО РАН, сократилось чуть ли не вдвое. Поэтому перед многими выпускниками университета сейчас стоит проблема поиска работы.

— Университет не гарантирует сейчас распределение, как раньше?

— Нет. Раньше было обязательное, государственное, гарантированное распределение. Были времена, когда человек, ко-

торый отказывался ехать по распределению, лишался диплома. Сейчас ситуация совершенно другая, ничего подобного нет. Число заявок значительно меньше числа выпускников.

— Но они все-таки есть, эти заявки?

— Есть. В основном заявки от СО РАН. Раньше их было много от объединений, скажем так, военно-промышленного комплекса, таких, например, как "Север", но в прошлом году не было ни одной. Однако, судя по выпускникам 92-го года, все не так уж плохо: где-то они "пристраиваются". Пристраиваются в частных фирмах, в малых предприятиях, где-то ищут себе места, и, по-видимому, проблема работы не была столь уж острой, потому что отказывались, например, ехать по заявкам во Владивосток. Это все-таки показатель, что ситуация не такая уж суровая. Причем еще надо отметить один момент: некоторые выпускники вообще не хотят заниматься (и излагают это открытым текстом) физикой, тем более физикой в науке. То есть часть выпускников заведомо слаба, они просто "тянутся", едва-едва дотягивают до диплома, им неохота работать по специальности, они уже сейчас чувствуют себя в ней неполноценными, и им в самом деле этот диплом только "на стеночку прибить".

Поэтому встает вопрос о том, что надо как-то менять систему образования, переходить, например, на двухуровневую. Причем, для выпускников первого уровня надо расширять спектр возможностей. Возможно, читать им какие-то дополнительные курсы по менеджменту, по бизнесу, давать инженерный какой-то уклон или педагогический. Повторяю, для этого есть две очевидные причины: одна — то, что часть ребят не может и не хочет всерьез заниматься наукой, и вторая — что наука и не может такое количество выпускников принять. Раньше все-таки и даже не очень способных наука вовлекала в свою орбиту, ну, в качестве почвы что ли... Может быть, даже в этом году мы проведем что-то вроде эксперимента. То есть где-то в середине года или раньше организуем анкетирование среди студентов четвертого курса: кто из них хотел бы уже в этом году окончить университет, т.е. получить степень бакалавра. И если желающих будет достаточ-

Конференция "Пучки-92", проводившаяся в конце мая в Вашингтоне, была девятой по счету в серии Международных конференций по мощным пучкам заряженных частиц. Поскольку предшествующая проводилась нашим институтом, организаторы данной конференции сочли возможным пригласить от ИЯФ одиннадцать человек. От Содружества также была необычно большая делегация: около семидесяти человек (всего в конференции участвовало 450). И что уж совсем в новинку, так это — значительное число представителей из закрытых центров, таких как Челябинск-70 и Арзамас-16.

В Далласский аэропорт Вашингтона мы прибыли рейсом Аэрофлота 23 мая, а на следующий день в США был национальный праздник — День поминовения.

А. АРЖАННИКОВ,
С. ЛЕБЕДЕВ.

BEAMS' 92

Таким образом, судьба подарила нам целый день отдыха перед началом конференции. Мы провели его в музеях и картинных галереях, сосредоточенных на Constitution avenue, а также просто на этой улице, наблюдая за шумными празднествами, проводившимися вблизи Белого дома. Этому, безусловно, способствовало и то, что хозяева конференции поселили нас в отеле "May Flower", который расположен в полукилометре от резиденции американского президента. Название отелю дано в честь первого корабля, прибывшего к берегам американского континента, а известен он тем, что в нем проводятся торжества по случаю вступления в должность вновь избранного президента США. "May Flower" был построен в начале нашего века, и в соответствии с модой 20-х годов его интерьеры изобилуют зеркалами, бронзовым литьем, лепными украшениями и тропической растительностью. Достоинство отеля состояло не только в его местоположении и комфортабельности, но и в наличии конференционного зала, где проходили пленарные заседания, а также удобных холлов, где работали стендовые секции.

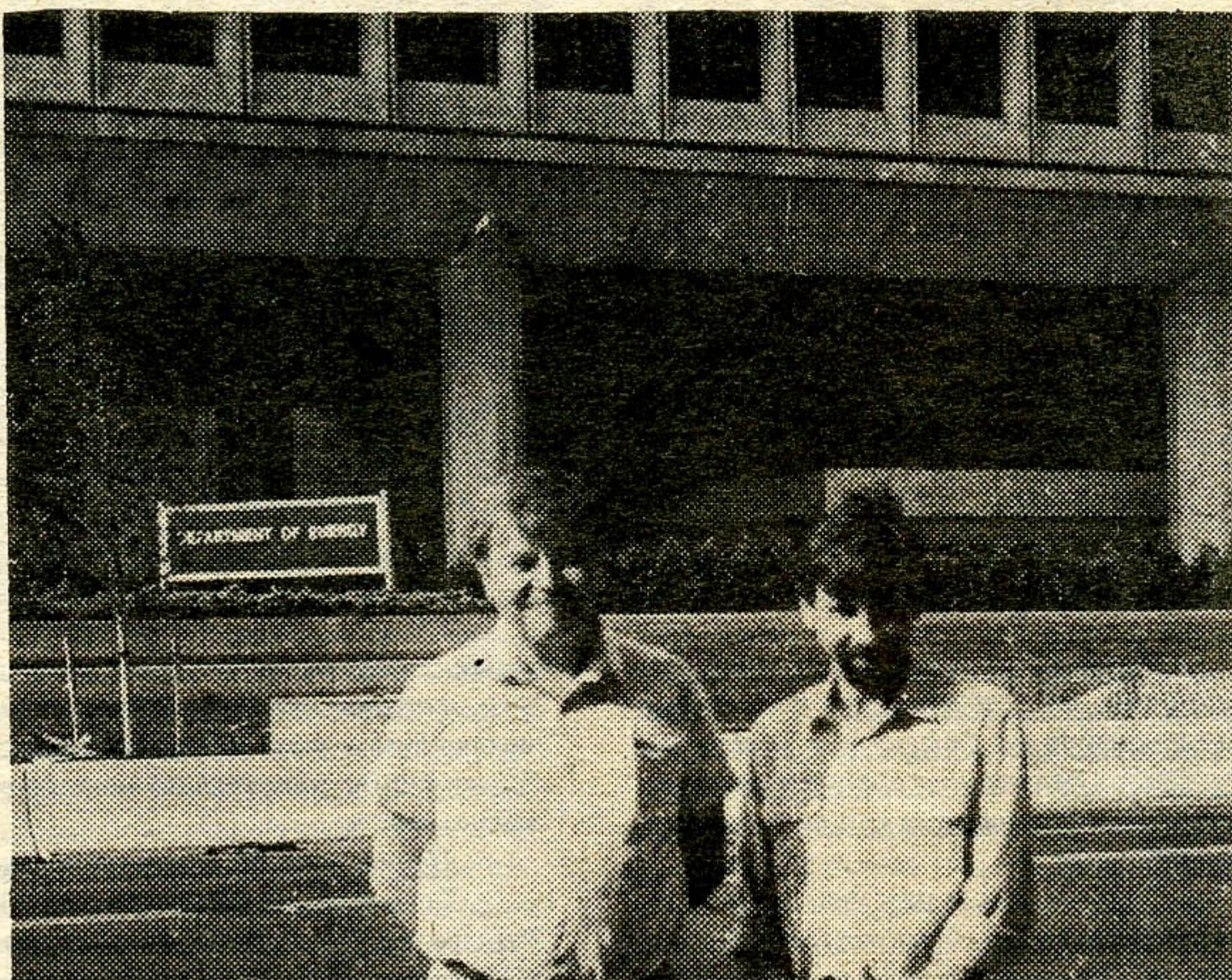
Тематика работы конференции "Пучки-92" охватила следующие разделы научной деятельности по мощным пучкам заряженных частиц: физика и технология мощных пучков, прогресс в мощной импульсной технике и мощных ускорителях, пучковые эксперименты и диагностика, взаимодействие мощных пучков с различными средами, физика импульсных мощных разрядов, применение пучков для генерации когерентного излучения, приложения пучков в технике и промышленности. По всем этим разделам в совокупности было представлено около пятисот докладов.

BEAMS' 92

(Продолжение. Начало на стр. 7.)

Доклады, представленные нашим институтом, касались главным образом физики взаимодействия мощных электронных пучков с плазмой. В ИЯФ эти исследования ведутся в рамках программы по созданию термоядерного реактора на основе плотной плазмы, нагреваемой мощным электронным пучком в длинном соленоиде. В свете этой программы на установке ГОЛ-М методом рассеяния лазерного излучения проведена непосредственная регистрация спектра волновых векторов ленгмюровских волн, возбуждаемых в плазме при прохождении через нее мощного электронного пучка. Энергозапас пучка в этих экспериментах не превышал и половины килоджоуля. На первой очереди установки ГОЛ-3, которая является следующим шагом в реализации указанной выше программы, энергозапас пучка мегавольтовых электронов в проведенных экспериментах уже составлял величину 50—100 кДж, что, естественно, обусловило специфику этих исследований. Как дальнейшее развитие работ на установке ГОЛ-3 можно рассматривать и результаты экспериментов на ускорителе У-2, в которых получен пригодный для нагрева плазмы пучок с энергозапасом более 200 кДж.

Из работ, представленных Россией, значительный интерес среди участников конференции вызвало создание в Инсти-

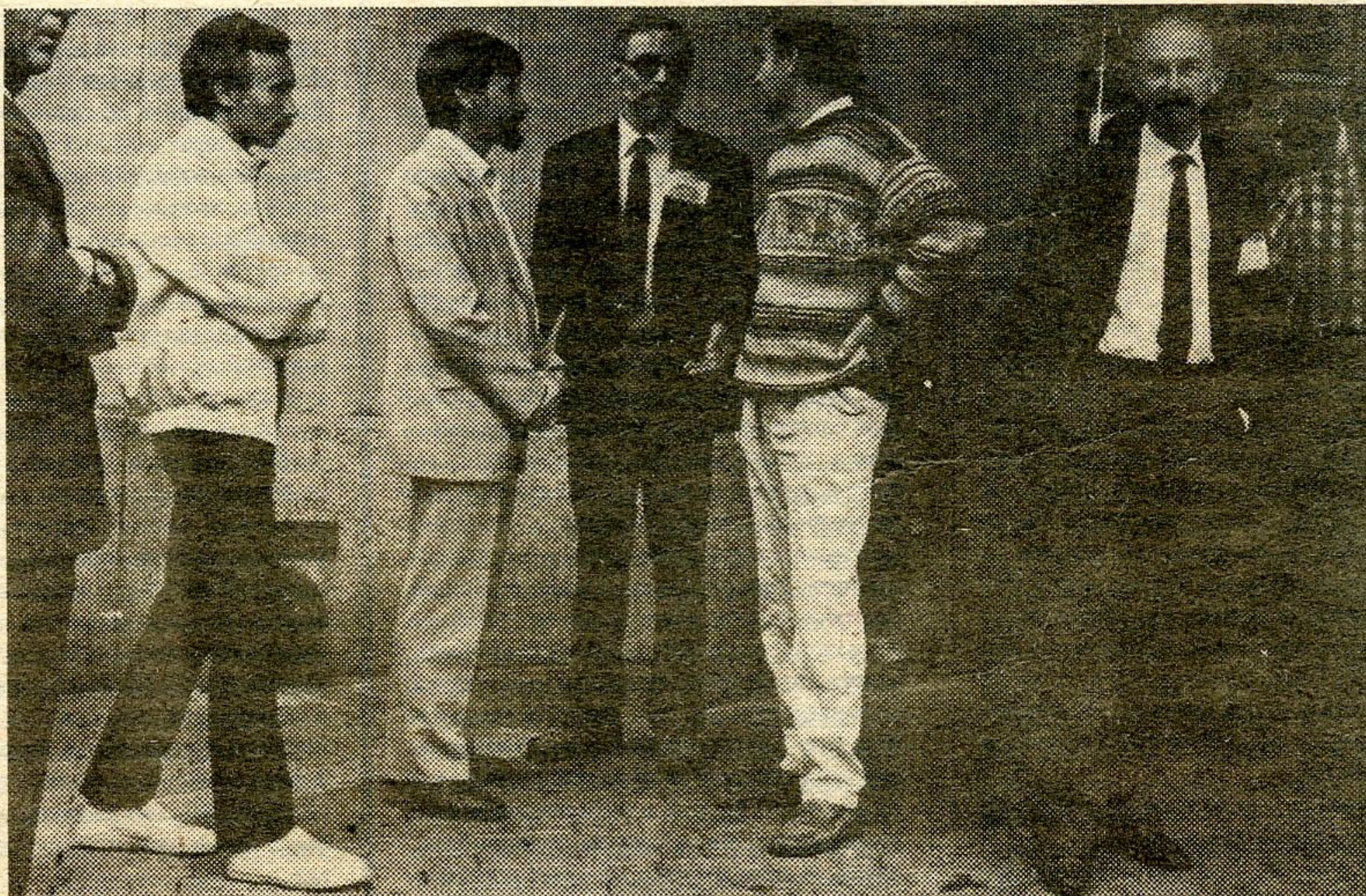


*“Наши” люди около “ихнего” Department of Energy
(Министерство энергетики — Малый пентагон).*

туте прикладной физики (Арзамас-16) мощного многокаскадного ускорителя электронов с энергией частиц 30 МэВ, током 50 кА и длительностью 30 нс, а также в Институте технической физики (Челябинск-70) генератора гамма-излучения на основе ускорителя с энергией электронов до 6 МэВ, током до 90 кА и длительностью импульса до 300 нс. Импульсная мощность таких наносекундных машин имеет астрономически большую величину — масшта-

ба одного тераватта (10^{12} Вт): Хотя с другой стороны, как нетрудно понять, энергозапас пучка в единичном микросекундном импульсе ускорителя У-2, имеющий значение около 350 кДж, по крайней мере на порядок величины превышает его значение для указанных ускорителей.

Успехи зарубежных коллег главным образом относятся к сильноточным ионным пучкам и прежде всего к достижению максимальной плотности мощности пучка



Интеллигенты соображают...

на мишени. В опытах на ускорителе KALIF (Германия) ее величина достигает 1 ТВт/см^2 при полном энергозапасе в пучке 45 кДж, а на ускорителе PBFA-II в лаборатории Сандиа (США) — около 3.5 ТВт/см^2 при энергозапасе масштаба 500 кДж. Как видно из соотношения между энергозапасами и плотностью мощности на мишени для этих двух экспериментов, степень сжатия пучка на PBFA-II существенно меньше, чем на KALIF. По этой причине основная деятельность на установке PBFA-II направлена на улучшение угловых характеристик ионного пучка. Однако за последние два года прогресс в этом вопросе оказался не столь уж велик, как хотелось бы участникам этой работы. Следующим шагом в работах по ионным пучкам в США должен явиться запуск установки SATURN, которая будет генерировать ионный пучок при импульсной мощности до 20 Дг, что позволит иметь нейтронный выход из мишени на уровне $3 \cdot 10^{12}$ штук за импульс.

По электронным пучкам наиболее впечатляющими являются результаты экспериментов по их транспортировке в разреженном газе без сопровождающего магнитного поля. Эти работы были развернуты в США в связи с программой исследований по СОИ и до последнего времени были засекречены. Основная проблема при транспортировке пучка в разреженном газе при давлениях, соответствующих высотам над поверхностью Земли порядка 10 км, заключается в развитии неустойчивости, которая приводит к крупномасштабным смещениям пучка. По этой причине основные усилия в этих работах были сосредоточены на поиске способов подавления этой неустойчивости. Наибольший прогресс в такого рода экспериментах был достигнут в лаборатории Сандиа. Здесь была осуществлена транспортировка пучка электронов с энергией 2.5 МэВ, током 1—2 кА и длительностью импульса 1 мкс на расстояние до 90 м. Ионизация канала для проводки пучка осуществлялась с помощью криптон-фторового лазера. В этих условиях эффективность транспортировки пучка достигала 90%. Вместе с тем, конечно, до решения задачи о транспортировке пучка на расстояния в десятки и тем более в сотни километров еще очень далеко. И вообще неясно, разрешима ли эта задача в принципе. Дальнейшее проведение этих работ, в связи с потеплением международной обстановки, в ряде лабораторий уже прекращено.

В последний день организаторы конференции предложили ее участникам на выбор посещение одного из трех исследовательских центров: Naval Research Laboratory (Военно-морской лаборатории), Harry Diamond Laboratories (Военных лабораторий имени Гарри Даймонда) и лабораторий Мерилендского университета.

В Военно-морской лаборатории (NRL) исследования по физике мощных пучков занимают значительное, хотя, по-видимому, и не самое главное место. Лаборатория расположена в пригороде Вашингтона на

берегу Потомака. Участники конференции имели возможность увидеть панораму размещения NRL еще с борта корабля во время круиза по этой реке и по достоинству оценить занимаемую территорию. Во время экскурсии мы посетили Отдел физики плазмы. Программа посещения была составлена так, что были показаны только те установки, о которых шла речь в докладах на конференции. Надо сказать, что установки в этой части Лаборатории оказались по стилю близки ИЯФовским, и обнаружить что-либо поражающее воображение нам не удалось. Вместе с тем, нельзя не отметить хорошее оснащение их различной диагностической и регистрирующей аппаратурой.

Впервые за всю историю существования Harry Diamond Laboratories в этот военный центр были допущены специалисты из стран бывшего Восточного блока. В этом центре размещена самая крупная установка по генерации импульсов рентгеновского излучения AURORA, основу которой составляет ускоритель электронов с энергиями до 12 МэВ и током до 1.2 МА. Это грандиозное сооружение вступило в строй почти двадцать лет назад и, тем не менее, до сих пор используется для проверки радиационной стойкости различных устройств. Этих устройств мы, конечно, не видели. Как, впрочем, и всего остального в этих лабораториях, поскольку маршрут экскурсии был ограничен исключительно этой установкой. Зато вид охранника, сопровождающего нас, — ковбойские шляпа и сапоги, а также кольт и наручники на поясе — произвел на нас неизгладимое впечатление.

В посещении Мерилендского университета авторы данной заметки не участвовали. Но, по слухам, встреча Д.Д. Рютова — российского академика, работающего в ИЯФ, с Р.Э. Сагдеевым — Союзным академиком, работающим профессором данного университета, прошла в теплой дружественной обстановке. И это, наверное, не случайно, поскольку старожилы ИЯФ еще помнят те времена, когда последний из названных академиков работал тоже в нашем институте.

Домой мы отправились на следующий день после окончания конференции. В Вашингтоне с утра шел проливной дождь, и лишь к часу дня, когда наш автобус прибыл в Далласский аэропорт, из-за черных туч выскочило радостное солнце. И тут в элегантно мужчине, прогуливавшимся с трубкой в зубах у входа в здание аэропорта, мы узнали еще одного российского академика, в прошлом работавшего тоже в ИЯФ, а именно Альберта Галеева, который в настоящее время обременен обязанностями директора Института космических исследований. И тут мы осознали: насколько авторитетная фирма — наш родной ИЯФ, поскольку, куда ни поедешь, везде обязательно встретишь в высших научных сферах его воспитанников.

Фото В. НИКОЛАЕВА.

Информирует пресс-центр

Создан пресс-центр малого совета Советского райсовета. Он будет регулярно информировать читателей нашей газеты о том, что происходит в районном совете.

Обязанности пресс-секретаря исполняет Людмила Ивановна Насонова (к.353 в райсовете, телефон 35-47-34) — освобожденный депутат, заместитель председателя комиссии по гласности. Материал, подготовленный ею, мы и предлагаем вашему вниманию.

В этом году жители "верхней зоны" заметили, как вдруг резко изменилось время работы многих продуктовых магазинов. Например, в воскресенье они закрываются в 18 часов. Немало прошло времени, прежде чем продуктовый магазин торгового центра хотя бы в будни стал работать до 21 часа, так и не вернувшись к прежнему расписанию в воскресенье.

Думаю, примеры ухудшения работы многих служб нашего жизнеобеспечения каждый может привести, а мы же обратимся к еще одному факту недостаточной, мягко говоря, работы аппарата администрации. Заключив соглашение с президиумом СО РАН, которому отданы в пользование земли поселка Кирова, глава администрации получил возможность распределять свободные участки в нем под индивидуальную застройку. В районе не одна сотня желающих построить себе индивидуальное жилье. И, конечно, среди них немало нашлось бы тех, для кого участок в поселке Кирова был бы пределом мечтаний — есть автобусное сообщение, электричество, вода, море рядом — это вам не Камышановка или Благовещенка, где уже первый взнос, учитывающий только подготовительные работы, перевалил за сотню тысяч. Но кто из жаждущих знал, что нужно нести заявления в администрацию района? Их заявления лежат в том же здании, но у депутата А.Г. Усова. А глава администрации отдает первые несколько участков тем, кто принес заявления туда, куда требовалось. Это "оказались" зав. отделом администрации, начальник милиции, "начальник" бани, а также "самовольщик", еще до всяких разрешений расчистивший

(Продолжение на стр. 10.)

...Число выпускников, которые будут востребованы наукой, сокращается

(Продолжение. Начало на стр. 7.)

ное количество, мы попробуем сделать такой выпуск.

— Виктор Сергеевич, вы сказали, что наука сейчас не поглощает в таком количестве выпускников университета. С чем это связано, на ваш взгляд: изменилось содержание науки или она просто-напросто физически не может себе позволить такую роскошь?

— Сейчас ясно, что основное — это не уровень требований, а то, что институты плохо живут. Ведь на самом деле встает вопрос о их существовании, да и чуть ли не об существовании СО РАН или вообще Академии наук. Возможно, сокращение числа выпускников, идущих в науку — закономерное явление и это движение в правильном направлении: институты развивались слишком экстенсивно, и этому надо было как-то положить предел. Однако, не такими методами, как сейчас, не перекрытием кислорода — ведь так можно и вообще умертвить всю науку.

— Удастся ли удерживать на прежнем уровне научно-техническую базу факультета, т.е. обновлять, пополнять новыми современными приборами?

— С трудом удастся как-то поддерживать, но не развивать. Проблемы с материально-технической базой в университете, конечно, есть. Скажем, ощущается острый недостаток компьютеров в классе ТСАНИ (технические средства автоматизации научных измерений). Желательно бы приобрести пять компьютеров, для того, чтобы дефицит исчез. Но в этом году удалось приобрести только один специализированный компьютер, и то — большое достижение.

— Набор на факультет остался на прежнем уровне?

— Наше министерство науки, высшей школы и технической политики рекомендовало сократить набор на 30 процентов (не знаю, во все ли вузы, но во всяком случае в университеты) при фиксированном фонде заработной платы преподавателей. Но мы на это не пошли, набор остался на прежнем уровне.

— Многие научные сотрудники нашего института являются преподавателями физического факультета. В том, что касается, допустим, оплаты их труда, произойдут какие-то изменения?

— Заработная плата (в рублях) профессорско-преподавательского состава в университете непрерывно увеличивается. Правда, увеличение оплаты для штатных преподавателей идет более быстрыми темпами. Наверное, это тоже естественно. Надо сказать, что университет изыскал возможности выплатить премии преподава-

телям-совместителям по итогам полугодия, весеннего семестра 1992-го года, в размере двух месячных окладов.

— Многие из тех наших сотрудников, которые преподают на факультете, уезжают в длительные командировки, и это не лучшим образом отражается на учебном процессе. Как быть с этой проблемой?

— Это очень острая проблема. Обучение студентов страдает от того, что уезжают опытные лекторы, причем, уезжают иногда, не согласовав свой отъезд с факультетом и не подыскав себе подходящую замену. С одной стороны, возникает чувство, что надо бы и наказывать за это. С другой стороны, ежели начинать применять какие-то санкции, вряд ли что хорошее получится. Ведь уезжают-то часто лучшие лекторы. Приходится в основном упираться на моральную сторону...

— То есть нет контракта, по которому какие-то определенные обязательства берет на себя преподаватель?

— Нет, такого нет. Можно было бы, конечно, какой-то контракт заключать, с некими штрафными санкциями, но тогда мы потеряем преподавателей.

— Хотелось бы затронуть еще одну проблему. Платное обучение. Насколько я представляю, в этом году университет не пошел на это, или только факультет?

— Есть некая квота приема, которая сохранилась на уровне прошлого года, т.е. для физфака это 175 человек. Университету была дана возможность набирать на платное обучение сверх этой квоты. Физический факультет (а также и мехмат) не пошел на прием таких, оплачиваемых студентов, а на других решили попробовать. По моим сведениям, в результате было принято 4 человека на экономический факультет и 2 на гуманитарный. Те, кто рвутся на эти факультеты, могут предложить довольно большую плату: есть спонсоры, а некоторые уже и сами коммерсанты, они хотят, кроме капитала, еще и образование получить. Плата за обучение составляет, насколько я помню, тысяч сто в год. Если сравнивать, скажем, с платой за обучение в США, то, конечно, у нас гораздо меньше. Ну, а если мы будем сравнивать с той платой, которая существует в итальянских университетах, то мы уже вышли на европейский уровень...

— Я правильно вас поняла, что со временем физфак последует примеру экономического факультета в этом направлении?

— Я не знаю, имеет ли это смысл: боюсь, что мало найдется людей, согласных платить большие деньги за то, чтобы научиться физике. Можно попробовать, но пока мы решили "сохранить чистоту рядов".

Информирует пресс-центр

(Продолжение. Начало на стр. 9.)

от деревьев участок и уже построившим дом: учитывая его многолетнюю работу в СО РАН, участок ему утвердили. Вот тут то и произошел скандал: границы участка указаны не были, а была указана лишь его площадь, для соблюдения которой ветеран и пошел на соседей с топором... Слава Богу, жертв не было.

Вопрос о распределении участков был вынесен на малый совет и был настолько ясен, что без долгих обсуждений с... отменили решение администрации. Однако строительство на участке начальника милиции продолжается, а глава администрации ищет формальные основания для выполнения решения малого совета.

Но кто бросит камень в главу администрации? Аппарат работал, как разумеется, делал то, что считает нужным. Обратной связи с жителями нет? Есть — Совет районных депутатов. Подчеркиваю, впервые свободно избранных радателей интересов народных. Оставим в стороне вопрос о политических пристрастиях, о том, что некоторые из них не только не радуют ни о чьих интересах, но даже в Совет не появляются. Тут особая тема для разговора — какое положение избранных народных, в нужденных отлучаться по депутатским делам, и отношение к этому администрации предприятий, как приходится материально тем, кто не пренебрегает исполнением своих депутатских обязанностей. Чем, сейчас речь о другом. Есть избранные из избранных — малый совет. 27 июня глава администрации вынес на его заседание утверждение структуры аппарата администрации, попросту говоря, штатное расписание, расширив штат по сравнению с прошлым. Вот бы на этом заседании подробнее поговорить о работе этого подотчетного совету органа, проанализировать ее результаты, возможно, тогда бы понятнее стало за что получают премии сотрудники администрации района. Нет, попытки членов малого совета В.И. Свердлова выявить недостатки в работе администрации малыми группами были поддержаны. Вопрос не задал даже одного заседания и был "одним из".

Но что-то не слышно, чтобы какой-то коллектив, выдвигавший когда-то депутата, призвал своего избранника на отчет там, где депутаты сами рвутся отчитываться, никто не приходит.

Что ж, живем, как сами того достойно...

Весной ("Э-И" №8) мы перепечатали статью Е. Молчанова "Аспект" выходит на нок". В ней шла речь о создании научно-производственного центра "Аспект" в ОИЯИ. На этот раз речь пойдет об итогах работы этого центра за год.

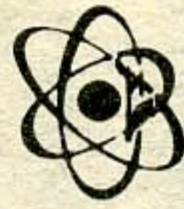
ОТЧИТЫВАЕТСЯ "АСПЕКТ"

В Лаборатории нейтронной физики, где базируется "Аспект", состоялся его отчет перед учредителями за первый год работы.

В отчете подчеркивалось, что все работы для "Аспекта" выполняются в ЛНФ легально — с согласия руководства лаборатории и начальников функциональных подразделений, причем ни одно из них никаким образом не входит в структуру НПП.

В "Днепре" всего 20 человек состоят в постоянном штате, главная опора — на временные творческие коллективы, работающие по договорам. 126 сотрудников ОИЯИ, выполнявшие помимо своей основной работы заказы "Аспекта", получали от него зарплату в среднем по 1,6 тыс. руб. в месяц.

Свою первую продукцию "Аспект" начал выдавать в декабре минувшего года, первые месяцы после регистрации ушли на подготовку фронта работ, поиск заказчиков, решение других проблем организационного порядка. Прибыль, полученная за истекший период, весьма скромная — 10 тысяч рублей, но год не потерян даром — заключено договоров на сумму 10 миллионов рублей. И самое главное: в весьма короткие сроки были погашены кредиты —



ОИЯИ • ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК НАУКА СОПРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

100 тысяч рублей от ОИЯИ и в 5 миллионов — банковский.

В короткие сроки в рамках "Аспекта" удалось объединить науку и производство, сократить тернистый путь от идеи до внедрения. Многие разработки специалистов ОИЯИ доведены до серийного производства благодаря творческой активности бывших сотрудников "Тензора", имеющих солидный практический опыт. И еще одно достоинство "Аспекта" — он даст возможность лабораториям Института в трудный для него период не растерять квалифицированные кадры, создать новые рабочие места.

Для большей убедительности к отчету была "приложена" демонстрация действующих образцов продукции. Приборы для радиационного контроля, гамма-спектрометры, многоканальные амплитудные анализаторы находят сегодня применение в различных отраслях, они нужны для изучения последствий аварии на Чернобыльской АЭС, в Семипалатинском регионе...

В ходе обсуждения отчета обозначились проблемы, которые надо решать, не откладывая в долгий ящик: подготовить документ, определяющий порядок использования разработок ОИЯИ, систему поощрения авторов перспективных идей — то есть речь идет об охране интеллектуальной собственности.

Ни пошлина, ни налоги не пугают

50 малых предприятий регистрируются в среднем за месяц в мэрии Дубны. Если за весь прошлый год их было зарегистрировано 286, то только за полгода 92-го года — 325. И даже высокая пошлина — от одной до двух тысяч рублей — не отпугивает желающих завести "свое дело": от гомотопии и мануальной терапии — до частного такси. Как сообщила начальник бюро по регистрации предприятий Е.Д. Рябцева, в прошлом году только за счет налогов от МП бюджет города пополнился на 3 миллиона, за 6 месяцев нынешнего года 250 тысяч рублей поступило в результате взимания пошлины. Что же касается предприятий, занимающихся выпуском продукции, то их работа пока не заметна. Люди с большим энтузиазмом торгуют, чтобы обзавестись начальным капиталом. Сдерживают производство и налоги — 32% с прибыли, 28 — на добавленную стоимость, разумеется, еще отчисления на соцстрах и в пенсионный фонд. Еще пара цифр: 10 предприятий подали заявления на закрытие, 20-ти предлагает закрыться налоговая инспекция.

ЯЗЫКОМ ЦИФР

Да.

В этот раз в нашей рубрике представлены результаты, касающиеся непосредственно каждого сотрудника института. В справочнике "Химический состав пищевых продуктов" (т. 1, Агропромиздат, Москва, 1987) приведены данные по суточному потреблению 13 основных видов продуктов общей калорийностью 2875 ккал/день, что соответствует утвержденным в 1982 г. Минздравом СССР нормам потребления основных пищевых продуктов и энергии для "среднего" взрослого человека (18—29 лет). Этот набор обеспечивает получение 85 г белков, 100 г жиров и 300 г углеводов, а также удовлетворяет основные потребности человека в минеральных веществах и витаминах.

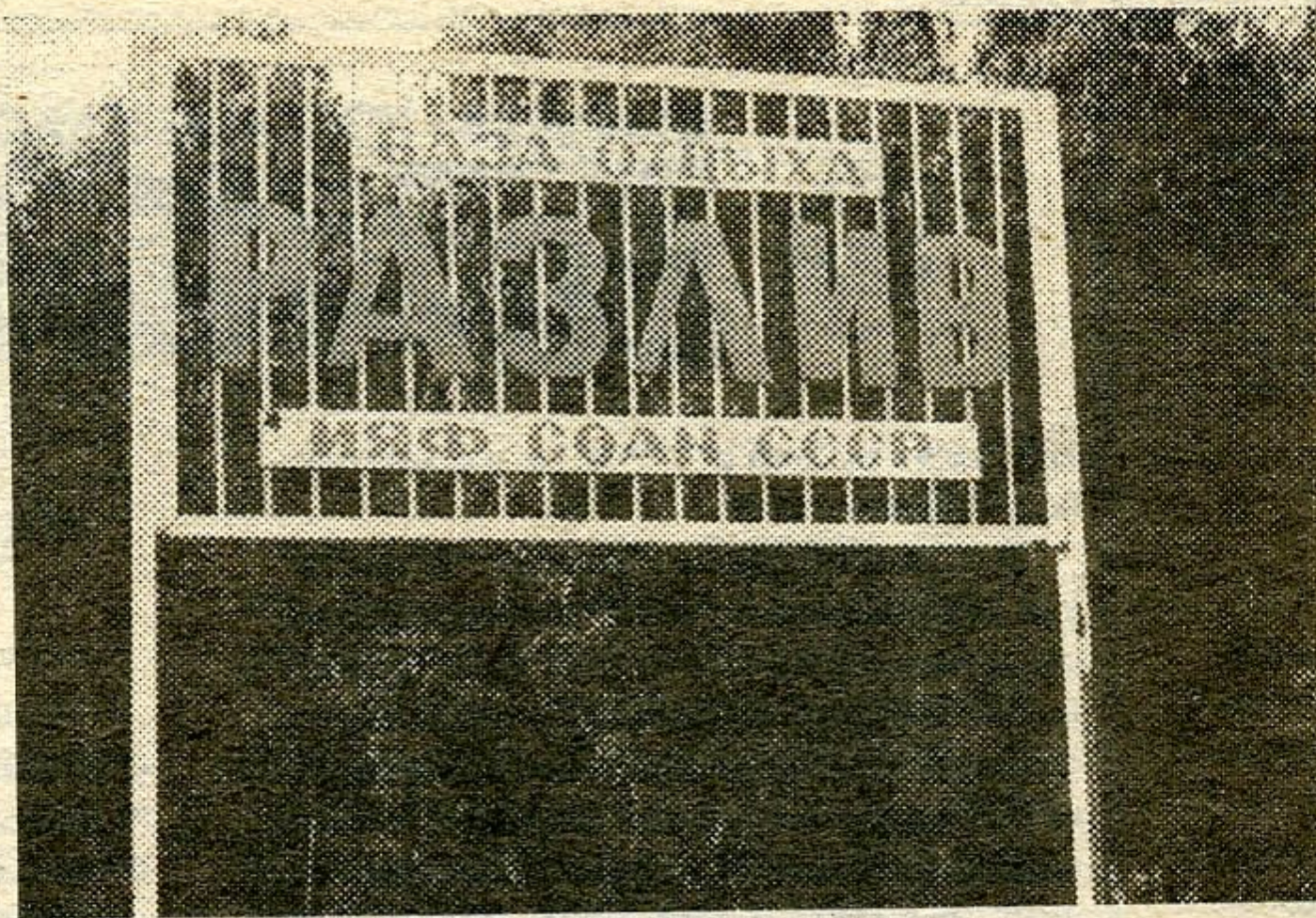
Цены прошлого года на каждый вид продуктов мы постарались взять средне-взвешенными: так, сахар стоил 0,78 руб/кг (сейчас 0,84 руб/кг (даже трудно сейчас повесить!)), карамель порядка 2 руб/кг, а про шоколадные конфеты от 4 руб/кг; поэтому в качестве цены сахара и кондитерских изделий взята величина 1 руб/кг, поскольку именно сахар должен составлять

ПОСЧИТАЛИ-ПРОСЛЕЗИЛИСЬ...

основную долю в норме 75 г/день. Пожалуй, других комментариев не требуется. Разве что вспомнить, что так как в прошлом году многие продукты приходилось покупать на рынке (где цены отличались

от магазинных весьма существенно), то "ножницы" прошлого и нынешнего годов станут поменьше. И последнее. Мы постараемся вернуться к продолжению этой таблицы через некоторое время.

	г/день	кг/мес.	31.08.91		31.08.92	
			цена руб/кг	сумма руб.	цена руб/кг	сумма руб.
Хлеб	345	10,35	0,24	2,48	12,00	124,20
Макаронны	15	0,45	1,00	0,45	25,00	11,25
Крупы (рис)	25	0,75	0,80	0,60	36,00	27,00
Бобовые (горох)	5	0,15	0,28	0,04	16,00	2,40
Картофель	275	8,25	0,20	1,65	4,00	33,00
Овощи и бахчевые	420	12,60	0,60	7,56	15,00	189,00
Фрукты и ягоды	210	6,30	2,00	12,60	35,00	220,50
Сахар и конд. изд.	75	2,25	1,00	2,25	60,00	135,00
Раст. масла и продукты	35	1,05	1,60	1,68	45,00	47,25
Мясо и мясн. прод.	205	6,15	2,50	15,38	85,00	522,75
Рыба и рыбн. прод.	55	1,65	1,00	1,65	35,00	57,75
Молочные продукты (в пересчете на молоко)	1030	30,90	0,24	7,42	8,00	247,20
Яйца	2шт./3дн.	20 шт.	1,20	2,40	25,00	50,00
Итого:				56,16		1667,30



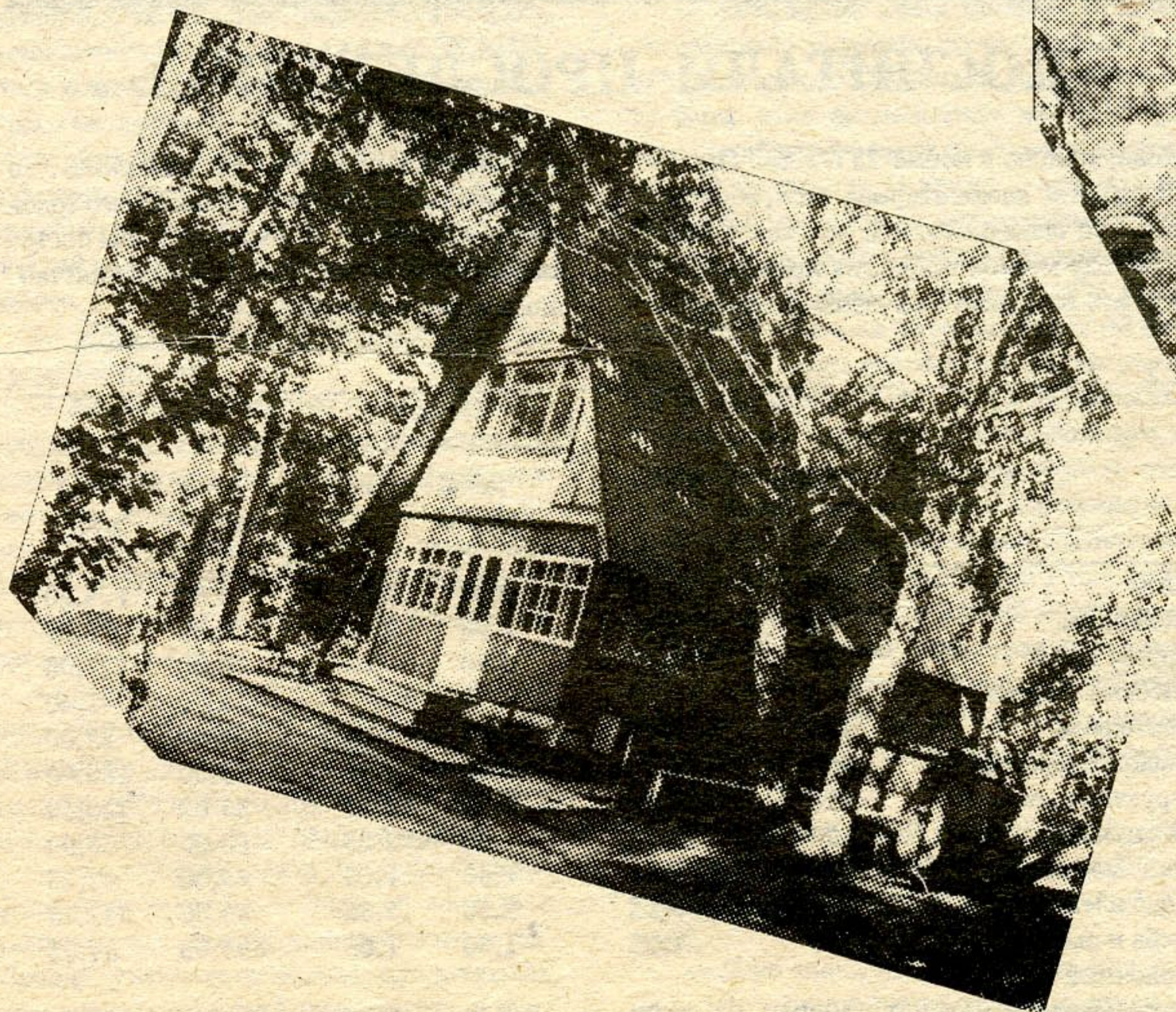
Прощание с "Разливом"

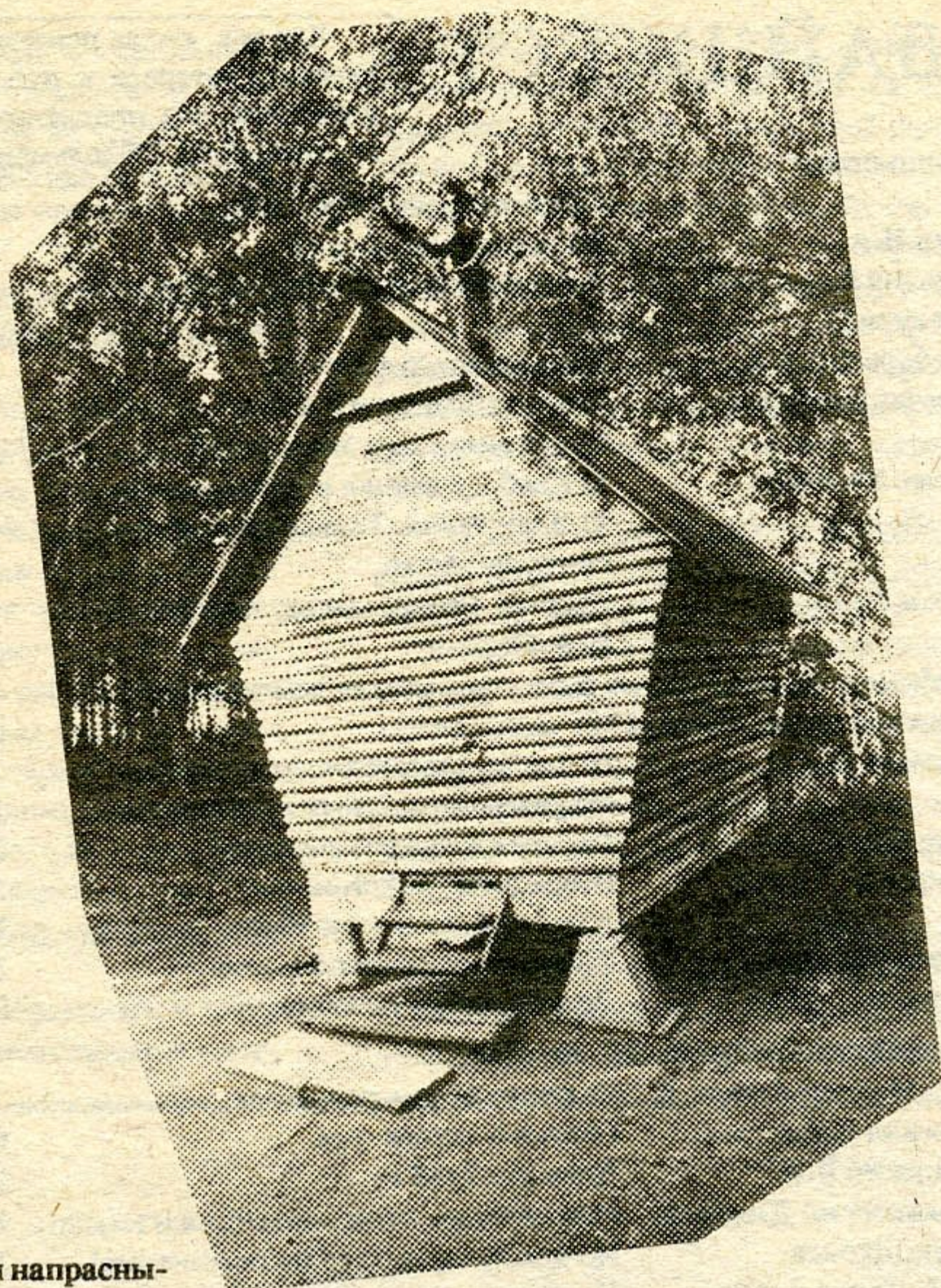
Фоторепортаж ВЛАДИМИРА КРЮКОВА.

...С Обского моря потягивал свежий ветерок, березы задумчиво шелестели листьями в вышине, в "Разливе" было тихо и чуть-чуть грустно в преддверии осени. Заканчивалась последняя неделя августа, завершался летний сезон, и немногочисленные отдыхающие наслаждались уже нежарким теплом уходящего лета.

Скучали на берегу катамараны и лодки, влажный песок на пустынном пляже тихонько поскрипывал под ногами, недалеко от берега покачивался на волнах давно брошенный "белый пароход".

Лишь рыбаков не смущали холодный ветер и неприветливое море: терпеливо поджидали они миг удачи с удочками в руках. И нужно сказать, что

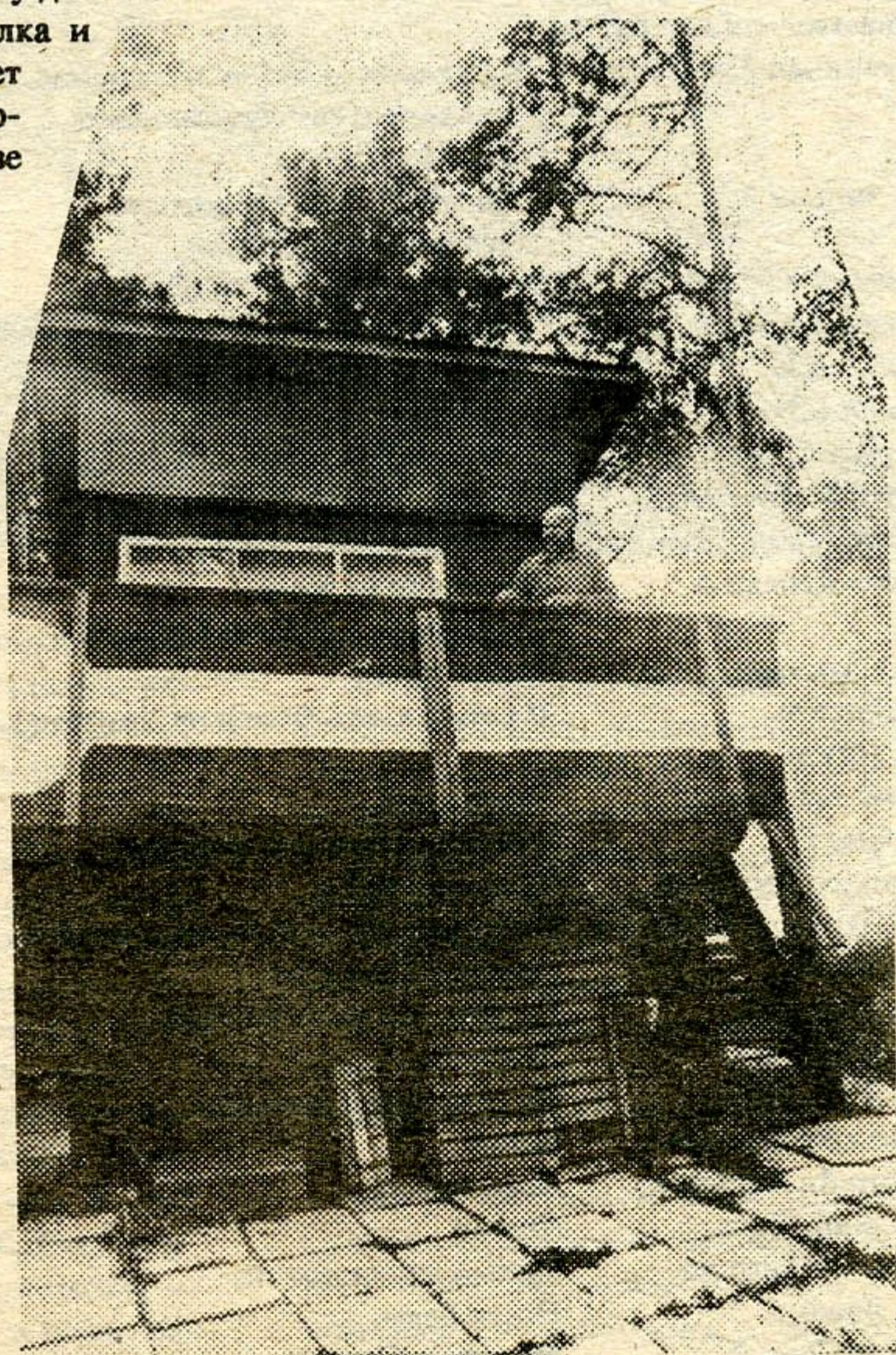
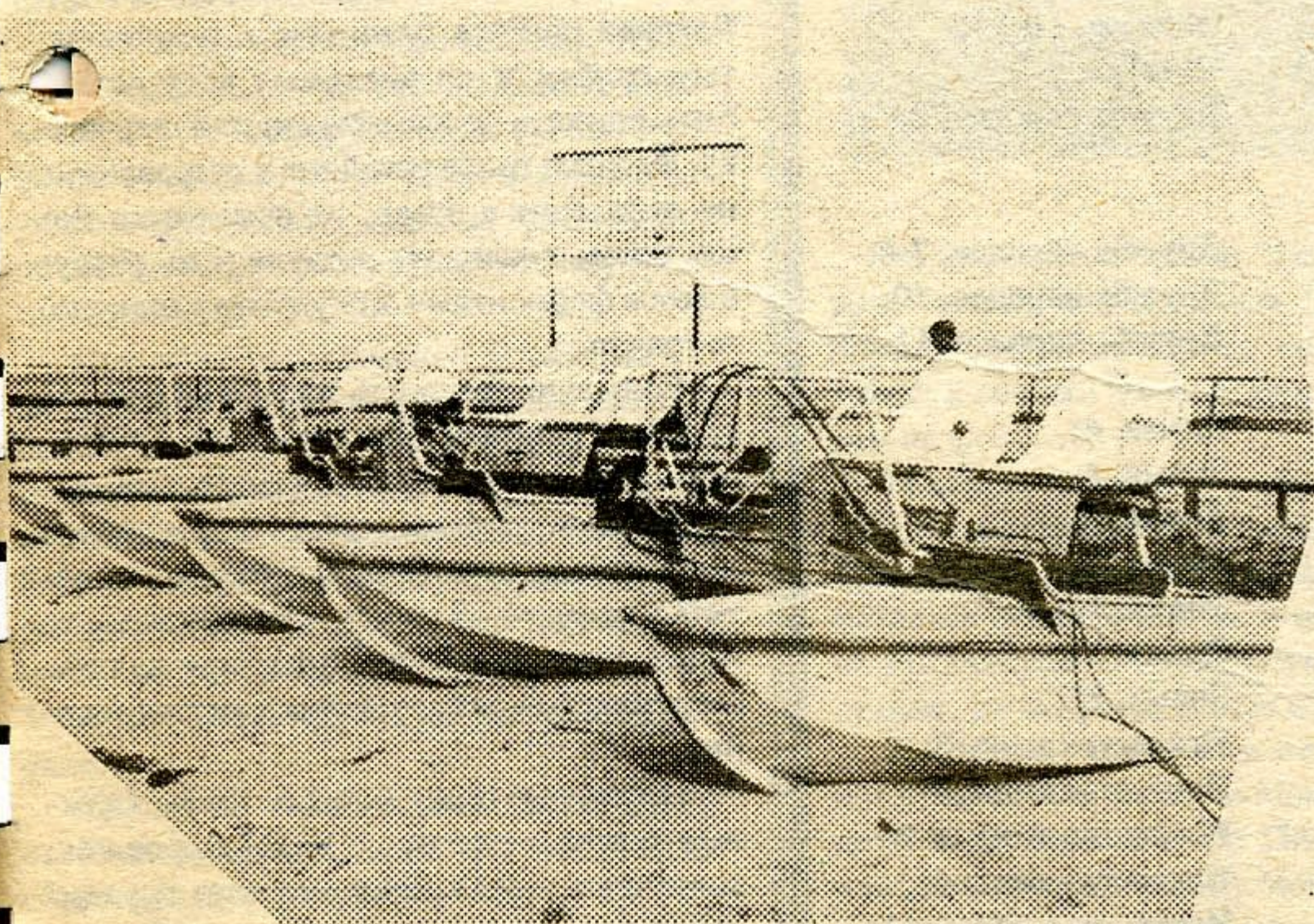




старания их не были напрасными: нам показывали отменных судаков, которые, конечно же, не шли ни в какое сравнение с пойманными ранее, но тоже впечатляли.

Любителям ягод и грибов в "Разливе" тоже есть чем заняться.

Словом, всех, кого не пугает отсутствие привычного комфорта, кому доставляют удовольствие рыбалка и сбор грибов, кто предпочитает чистый воздух и тишину леса городской суете — ждут на базе отдыха "Разлив". Теперь уже летом 1993 года.



ДАЙДЖЕСТ

Для тех, кто за повседневными хлопотами не утратил интереса к публикациям в "толстых" журналах, мы предлагаем "Дайджест", подготовленный Ю. Эйдельманом.

Публицистика:

Ильин И.А.	Звезда польнь 1986-1991.	Новый мир, 9;
Войнович Владимир.	О сопротивлении злу.	Новый мир, 10;
Желудков С.—	Антисоветский Советский Союз.	Октябрь, 7;
Любарский К.А.	Христианство и атеизм.	Октябрь, 10-11;
Андреева Екатерина.	Генерал Власов и русское освободительное движение.	Дружба народов, 5;
Джилас Милован.	1) Свобода вечная и проходящая. 2) Югославия. Только на основе сотрудничества.	Дружба народов, 9;
Деськов П.	Письмо. Генеральному секретарю И.В. Сталину.	Дружба народов, 10;
"Свободное слово не может быть страшно для демократии", документы о печати, 1917 г.		Дружба народов, 10;
Фельдман Давид.	Несанкционированная дискуссия. Об разгроме частных издательств.	Дружба народов, 10;
Раушенбах Б.	Религия и нравственность.	Знамя, 1;
Снегирев В., Гай Д.	Вторжение (Афганистан). Памяти Александра Меня.	Знамя, 3-4;
Иванова Наталья.	Сочинители и исполнители.	Знамя, 9;
Померанц Г.	Долгая дорога истории.	Знамя, 10;
Воспоминания, литературное наследие:		Знамя, 11.
Век Мандельштама. К 100-летию со дня рождения.		Октябрь, 2;
Ходасевич Владислав.	Статьи о литературе.	Октябрь, 4;
Вернадский В.И.	Дневник 1938 г.	Дружба народов, 2-3;
Мережковский Дмитрий.	Россия будет (интеллигенция и народ).	Дружба народов, 4;
Тениуш Лариса.	Исповедь (лагерные воспоминания).	Дружба народов, 8-9;
О. и Н. Мандельштам.	Из писем.	Знамя, 1;
Флоренский Павел.	Письма из концлагеря.	Знамя, 7;
Сахаров А.	Горький, Москва, далее везде.	Знамя, 9-10;
Любищев А.А.	О смысле и значении венгерской трагедии.	Знамя, 10;
Достоевский Ф.М.	Сцена в редакции. (Архивы).	Знамя, 11;
Эйсснер Алексей.	Из воспоминаний (неизвестный Достоевский).	Знамя, 11.
Художественная литература:		
Солженицын Александр.	На возврате дыхания и сознания. Раскаяние и самоограничение. Образованщина.	Новый мир, 5;
Солженицын А.	...Колеблет твой треножник (дневник писателя).	Новый мир, 5;
Чуковский Корней.	Дневник (начало 7, 8 НМ 90).	Новый мир, 5;
Твардовский Иван.	"У нас нет пленных" (воспоминания).	Новый мир, 10;
Деникин А.И.	Путь русского офицера.	Октябрь, 1-3;
Деникин А.И.	Очерки русской смуты.	Октябрь, 10-11;
Берберова Нина.	Курсив мой (начало О 10-12, 1988г.).	Октябрь, 7-9;
Холопов Б. Лосев А.Ф.	Встреча (повесть).	Дружба народов, 3;
Маркеш Давид. Полюшко-поле.	Дружба народов, 5-6;	
Руденко-Десняк А.	Дом вдали от дома. (Украинцы в США и Канаде).	Дружба народов, 7-8;
Шкема Антанас.	Белый саван.	Дружба народов, 10;
Барка Василь.	Желтый князь (голод на Украине).	Дружба народов, 11-12;
Вайль Петер,		
Генис Александр.	Американа.	Знамя, 4;
Померанц Г.	В поисках почвы под ногами.	Знамя, 4;
Волгогонов Дмитрий.	22 июня 1941 г.	Знамя, 6;
Жан-Шарль де Фонбрюк.	Нострадамус — историк и пророк.	Знамя, 7;
Горзев Борис.	Перевал (повесть).	Знамя, 10;
Клюев Николай.	Песнь о великой Матери.	Знамя, 11;
Толстая Татьяна.	Лимпопо.	Знамя, 11;
Годар Жан-Люк.	На последнем дыхании.	Искусство кино, 3;
Горенштейн Фридрих.	Искра.	Искусство кино, 3;
Горенштейн Фридрих.	Чок-Чок.	Искусство кино, 6-7;
Сартр Жан-Поль.	Фрейд.	Искусство кино, 4;
Конвицкий Тадеуш.	Малый апокалипсис.	Искусство кино, 9-11;
Зорин Леонид.	После беды.	Искусство кино, 7;
Булгаков Сергей.	Моцарт и Сальери.	Искусство кино, 9;
Финн П., Аранович С.	Я служил в аппарате Сталина или песни олигархов.	Искусство кино, 10;

"Помочь могут все..."

Заведующая архивом нашего института Лидия Николаевна Бровина по просьбе нашего корреспондента рассказала о том, какая ведется работа по созданию архива Будкера.

— Что такое архив Будкера, с чего он начинался и для чего создается?

— Архив Будкера начинался с записки ученого секретаря, которую я получила 9 декабря 1991 года, где было написано "Выделить дела Будкера". Решено было вести сбор документов в двух направлениях, характеризующих Андрея Михайловича как директора и как ученого. В этом плане и пришлось работать. Основными источниками стали список научных трудов Будкера, которые датированы в основном 67-м годом, и библиографический указатель, который составила библиотека в 78-м году.

Мысленно я разделила всю эту работу на две части: доИЯФовский период, — это Институт атомной энергии имени Курчатова в Москве. Андрей Михайлович там ра-

Сбор грибов называют 3-й охотой. Грибы бывают безвредные, условно годные и ядовитые. При сборе грибов нужно четко отличать их виды, для этого достаточно быть знакомыми с признаками ядовитых, чтобы избежать случаев отравления.

Отравления, в основном, наблюдаются при употреблении грибов домашнего кон-

ЧТОБЫ НЕ

ОТРАВИТЬСЯ ГРИБАМИ

сервирования. Заболевания этой группы характеризуются острым течением и тяжелыми последствиями — смертельным исходом заканчивается около 14%.

Наиболее опасными являются отравления, вызванные бледной поганкой, от которой погибает каждый второй (51%). Бледная поганка относится к пластинчатым грибам и по внешнему виду может быть принята за шампиньон или сыроежку. Яд этого гриба устойчив к нагреванию, не переходит в отвар, не окисляется под влиянием кислорода воздуха и не разрушается ферментами желудочно-кишечного тракта.

Большую опасность представляют для человека сморчки. Они относятся к весенним грибам, поэтому отравления, вызываемые этими грибами, наблюдаются весной или в начале лета. Если сморчки прокипятить в течение 15 минут, а отвар слить, то после промывания они пригодны для последующей варки, тушения и поджаривания.

Некоторые пластинчатые грибы (ложные опята, некоторые виды сыроежек, волнушки, горькушки, черные грузди) также относятся к условно годным. Их следует кипятить не менее 15 минут, сливая отвар, либо вымачивать в холодной воде в течение суток, меняя воду 3-4 раза.

ботал с 46-го года по 58-й, до того момента, пока его не назначили директором ИЯФ. Документы, которые связаны с этим периодом его жизни, хранятся в архиве этого института. И следующий период — это его деятельность в нашем институте.

— Лидия Николаевна, что удалось вам найти в архиве Института атомной энергии?

— Хочу сказать сразу, что попасть в архив этого института было делом непростым. И без содействия Бориса Валериановича Чирикова это вряд ли удалось бы сделать. Добавлю, что меня просто поразило, в каком идеальном состоянии находятся там архивные документы и в каких хороших условиях они хранятся. Это была кропотливая обычная работа: сначала из картотеки пришлось выбрать весь необходимый материал, причем касающийся не только работ Будкера, но и его соавторов. Следующим этапом было ознакомление с Будкерскими трудами, многие из которых ранее были засекречены, что создавало серьезную проблему. В этом архиве очень приятный коллектив, и они оказали

большую помощь в работе с картотекой. Более того, согласились скопировать нужные документы, несмотря на трудности с бумагой, а там получилось около полутора тысяч листов. Скоро эти копии привезут сюда.

— Я видела у вас интересную подборку Будкерских фотографий. С какой целью вы их собираете?

— Я обратилась к сотрудникам института, которые занимаются фотографией, прежде всего к Валерию Владимировичу Петрову, и попросила их принять участие в создании фонда архива Будкера. Очень хочется, чтобы были не только научные труды Андрея Михайловича, чтобы отражена была не только его работа как директора института, но чтобы были фотографии, письма. То есть собрать как можно больше материалов, дающих возможно более полное представление о личности Будкера. И здесь годится в общем-то все.

— Кто помогает вам собирать эти материалы?

— Прежде всего я обратилась в нашу библиотеку, заказали недостающие мате-

риалы через МБА. Они быстро пришли, причем настолько быстро, что мы здесь оказались не готовы к тому, чтоб снять с них копии. Это были статьи из газет, журналов, материалы конференций. Вы можете себе представить, что это огромная переплетенная подшивка, которую пришлось расшивать для того, чтобы сфотографировать, и после этого снова переплетать. Сейчас на лазерном принтере готовят для хранения копии с материалов конференций.

— В этой большой работе по созданию архива Будкера, очевидно, могут помочь многие сотрудники института...

— Я думаю, что здесь смогли бы помочь все, кто когда-то работал с Андреем Михайловичем, и у кого сохранились, может быть, даже его рукописи, записки, письма... Было бы очень хорошо такие материалы приобщить к создаваемому сейчас архиву Будкера.

— Желаю вам успеха и надеюсь, что на эту просьбу откликнутся все, кому дорога память о создателе ИЯФ, его первом директоре Андрее Михайловиче Будкере.

Следует помнить, что возможны отравления и съедобными грибами, это может произойти при употреблении старых грибов, в которых размножаются болезнетворные микробы, как, например, бактерии ботулизма, выделяющие сильный яд.

Способствует размножению микробов в собранных грибах и длительное их пребывание (более 3-4 часов) в комнатных условиях перед переработкой.

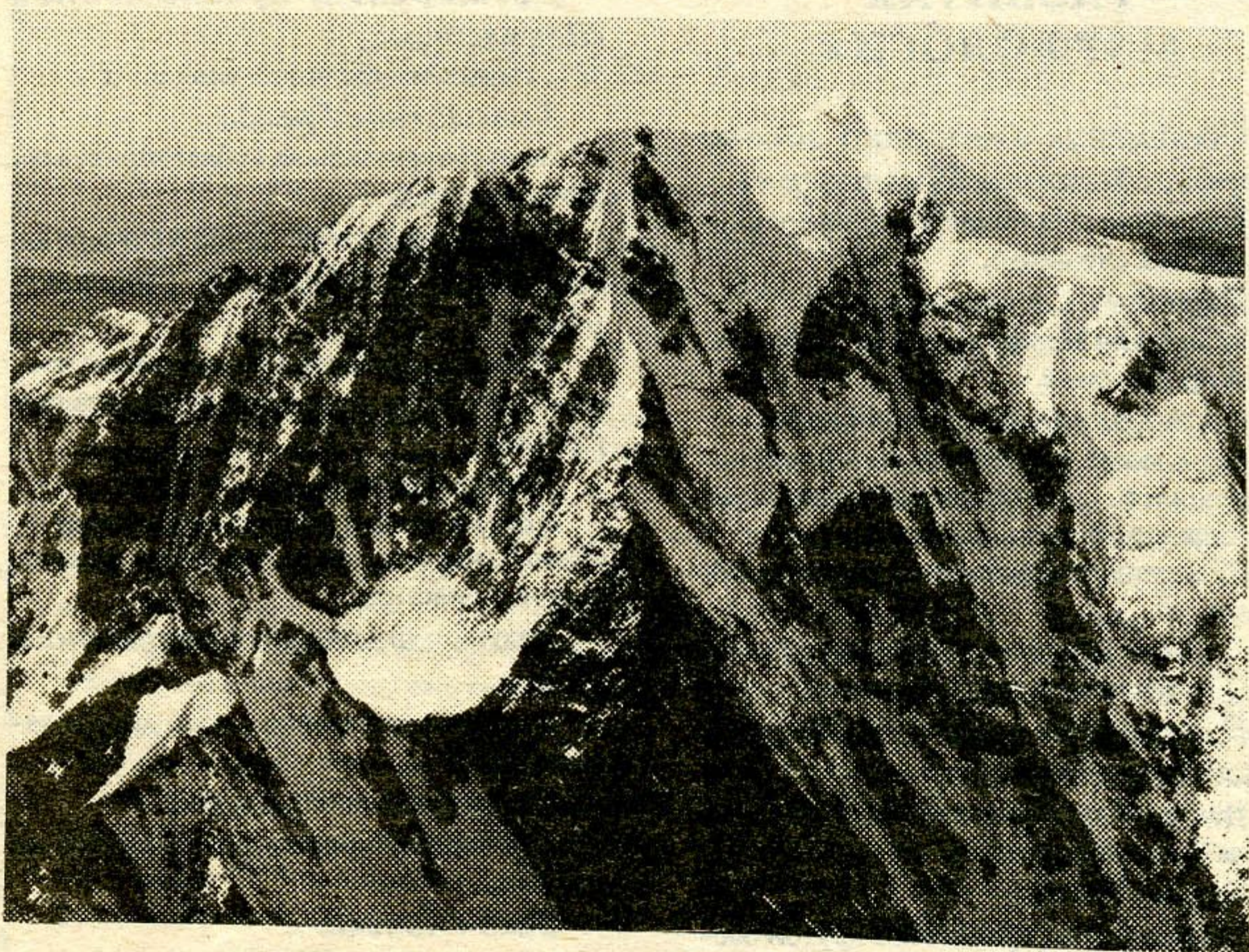
При отравлении грибами нужно как можно раньше обратиться к врачу. До прибытия медицинского работника сделать промывание желудка больного водой с добавлением марганцево-кислого калия; дать солевое слабительное (сернокислая магнезия — 1 столовая ложка на стакан воды); создать покой, положить к ногам теплые грелки; необходимо обильное питье — крепкий чай, кофе, молоко. Не давать кислот, уксуса.

Для предупреждения пищевых отравлений грибами не следует: собирать неизвестные или подозрительные грибы (лучше их выбросить); употреблять в пищу перезрелые, червивые, дряхлые грибы; покупать на рынке и употреблять в пищу грибные консервы.

При консервировании в домашних условиях нужно помнить, что грибы должны быть свежими, доброкачественными, без признаков порчи и гнили. Нельзя консервировать грибы в герметически закрытых банках в слабосоленых и слабокислых маринадах. Допустимый состав маринада: 2 столовые ложки соли и 2 столовые ложки 80% уксусной кислоты на 1 литр грибов с рассолом.

Хранить грибы следует в холодильнике. Кипячение разрушает токсин, если он образовался в продукте.

Помните! Кипячение, проваривание, прожаривание грибов — основная мера профилактики не только ботулизма, но и отравлений грибами детей и взрослых.



М. Твен в своей книге "Пешком по Европе" писал, что он всегда "старался постичь тайну очарования, которое влечет людей к Альпам больше, чем к другим горам на свете..."

Монблан — горный массив в Савойских Альпах, водораздел рек Роны и По, имеет 400 вершин, самая высокая из которых называется также Монблан — ее высота равна 4807 метрам. С Монблана спускается 71 ледник, он окружен семью долинами.

В 1786 году поднялись впервые на вершину одного из острогов Монблана французы Жак Бальма и Ор Пиккар. В 1808 восхождение на вершину Монблана совершили первые женщины-альпинистки — графиня Анриет'д'Анжевилль и Мари Парради. Их сопровождали шесть гидов и столько же носильщиков. В трудных мес-

тах графиню несли.

А Гете, Дюма и Гюго единодушно считали, что начинать путешествовать к Монблану надо из долины Арв с ее прекрасными предальпийскими пейзажами.

В долине Шамони в середине XIX века англичане организовали первый альпийский клуб, а в 1924 году там прошли первые зимние Олимпийские игры.

Под Монбланом проложено несколько тоннелей, один из них — автомобильный — длиной почти 12 километров.

Все это рассказал нам В.П. Приходько, с помощью сделанного им снимка мы вместе с Вами, уважаемые читатели, имеем уникальную возможность посмотреть сверху на самую высокую вершину Западной Европы.



Рисунок Е. БЕНДЕРА.

Наши читатели уже познакомились с частью "Законов Мэрфи". Сегодня мы предлагаем их продолжение. В 1982 году Артур Блох выпустил книжку "Закон Мэрфи. Книга вторая. Еще кое-какие причины неприятностей". Фрагменты из этой книги (перевод с английского Л. Беляевой) были напечатаны в "ЭКО" (№№ 1-3, 1989 г.).

РАЗВИТАЯ МЭРФОЛОГИЯ

Обобщение следствий закона Мэрфи, сделанное Шнэттерли.

Даже если неприятность не может случиться, она случается.

Парадокс Силвермэна.

Если закон Мэрфи может не сработать, он не срабатывает.

Расширенный закон Мэрфи.

Если могут случиться несколько неприятностей, они происходят в самой неблагоприятной последовательности.

Следствие Фарнсдика из пятого следствия.

После поворота событий от плохого к худшему цикл повторится.

Расширение закона Мэрфи, сделанное Гаттузо.

Нет такой плохой ситуации, которая не могла бы стать еще хуже.

Закон Линча.

Когда события принимают крутой оборот, все смываются.

Закон Эванса и Бьерна.

Какая бы неприятность ни случилась, всегда найдется тот, кто знал, что так оно и будет.

Принцип Бенедикта (ранее девятное следствие Мэрфи).

В природе всегда сокрыт тайный порок.

Закон разоблачения.

Все тайное становится явным.

Закон Хелранга.

Подожди — и плохое само собой исчезнет.

Расширение, предложенное Шейалсоном.

...нанесся положенный ущерб.

Дополнение Грелба.

Если ситуация была неблагоприятной, она повторится.

Неправильное цитирование закона Х.Л. Менкена Гроссманом.

Сложные проблемы всегда имеют простые, легкие для понимания неправильные решения.

Закон Флагга.

Пришла нужда постучать по дереву — обнаруживаешь, что мир состоит из алюминия и пластика.

Закон неразумного сохранения грязи.

Чтобы одно очистить, надо другое запачкать.

Расширение Фримэна.

...но можно запачкать все, ничего не очистив.

Закон поиска.

Начинать поиски надо с самого неподходящего места.

Закон Мэрианна.

Находишь всегда то, что не искал.

Правило Руна.

Если вам все равно, где вы находитесь, значит вы не заблудились.

Тезис Койта—Мэрфи относительно силы негативного мышления.

Оптимиста хорошей вестью не удивишь.

Правило Фергюсона.

Ситуация становится необратимой, когда уже нельзя сказать: "Давайте все забудем!"

Закон отсутствия обратного действия закона.

Нельзя вызвать дождь, начав мыть машину. (Прямое действие: стоит вам только вымыть машину, как тут же пойдет дождь.)

Спасительная благодать Мэрфи.

Худшее — враг плохого.

Главный парадокс.

Оптимист верит, что мы живем в лучшем из миров. Пессимист боится, что так оно и есть.

Закон Нейсэра.

Можно сделать защиту от дурака, но только от неизобретательного.

СИТУАТИВНАЯ МЭРФОЛОГИЯ

Закон восстановления, предложенный Дрейзеном.

Время улучшения ситуации обратно пропорционально времени ее ухудшения.

Пример 1.

На склеивание вазы уходит больше времени, чем на то, чтобы ее разбить.

Пример 2.

Чтобы похудеть, надо больше времени, чем поправиться на столько же.

Закон кафетерия.

То, что вы заметили в витрине, купит зашедший перед вами.

Вариант наблюдения Этторе, предложенный О'Брайеном.

Как только вы перейдете в другую очередь, ваша бывшая начнет двигаться быстрее.

Следствие Кентона.

Ваше метание туда-сюда взвинчивает обе очереди.

Принцип очереди.

Чем дольше ожидание, тем больше вероятность, что вы стоите не в той очереди.

Закон Уиттена.

Когда бы вы ни постригли ногти, спустя час они вам понадобятся.

Закон Хатчисона.

Необходимости концентрированного внимания всегда сопутствует непреодолимое желание отвлечься.

Закон журналистики Фуллера.

Чем дальше от вас произошло бедствие или несчастный случай, тем больше требуется погибших и раненых, чтобы получился газетный материал.

(Продолжение следует)