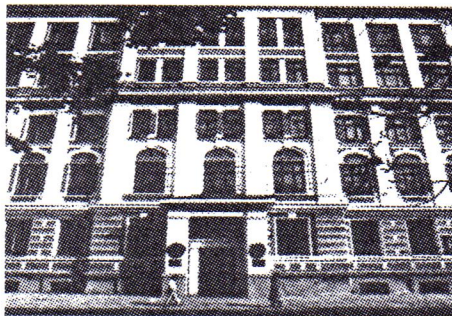


Менделеев

ГАЗЕТА РОССИЙСКОГО ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА им. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА
№ 4 (2090) + март 2001 г. + Издается с 1929 г. + Распространяется бесплатно



Прошло уже более 100 лет с того дня, когда в основание Менделеевки был заложен первый фундаментальный камень. И с тех пор в здании на Миусской (которое теперь приросло Тушинскими владениями) не стихают молодые голоса, сотрясают его научные, учебные, спортивные и прочие страсти, кипят споры и дискуссии в аудиториях и коридорах, ломаются копья научных оппонентов, взрываются (иногда) химические смеси и все это каждый день и каждый год с периодичностью установленных природой законов.

Март - пора вручения дипломов: синих и красных, но всегда долгожданных и желанных. В этом году первых выпускников проводил высший колледж "Технический дизайн". Хочется пожелать нашим дизайнерам найти свое место в жизни, ведь их с нетерпением ждут предприятия и фирмы, выпускающие изделия из стекла и керамики. Большое спасибо им за помощь в оформлении

Не опустеют эти стены

газеты "Менделеевец".

Состоялся выпускной вечер и в стенах редакции нашей многотиражки. Ровно 5 лет назад по инициативе и при активном участии газеты на факультете гуманитарных знаний был организован курс "Школа корреспондентов", на который записалось 40 первокурсников с разных факультетов. Курс ставил своей задачей - приобретение студентами практических знаний и навыков газет-



молодежная редакция

ной работы, знакомство с историей и традициями вузовской прессы. А на деле - больше половины ребят стали настоящими и преданными друзьями редакции и газеты. Они составили костяк молодежной редакции на эти 5 лет, осуществляли обратную связь "студент - газета", смогли самореализоваться в различных областях деятельности.

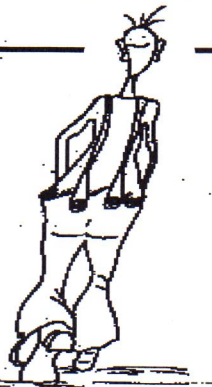
И вот результат: 10 человек с нашего курса поступают в аспирантуру РХТУ, причем у троих Куликова Вячеслава (КС), Пилипенко Дмитрия и Алексея (ТНВ) - средний балл диплома 95,8. Бородулина Лена и Пономарева Женья стояли у истоков создания новой команды КВН, которая побеждает теперь на московских подмостках. Саша Токарь работает в компьютерном обеспечении газеты "Известия". Будет поддерживать на должном уровне науку в городе атомщиков Обнинске наш художник и философ Дима Огурцов.

Все они оставили свой след на страницах "Менделеевца" заметками, репортажами, рисунками. *Счастливого вам плавания по океану жизни!*

Смена им подрастает достойная, многие имена наши постоянные читатели уже встречали. Да и как же иначе. Менделеевка всегда славилась не только великими учеными и организаторами производства, знаменитыми выпускниками, работающими во многих областях науки, культуры, управления, но и лучшими студентами.

Дорогие абитуриенты! Вы имеете счастливую возможность поступить в РХТУ и влиться в дружную Менделеевскую семью.

Лето по нашему календарю - пора экзаменов. Удачи всем.



2

"Расстаются друзья,
остается в сердце нежность"
слово выпускникам

3

"Молодые россияне хотят учиться и
работать на Родине"
утверждает доцент-философ
С.А. Клишина

4-5

Зимние каникулы на Кольском п-ве
экологи на практике

6-7

И через 75 лет научное открытие
Шредингера приносит реальные плоды

8

Донелла Медоуз пыталась объединить
науку, граждан мира и власть в борьбе
за выживание человечества

Неужели это все? Да, именно эта фраза, а не "Наконец-то...", приходит на ум, когда сидишь на полу в своей комнате и держишь в руках синюю папочку с вываленными буквами "ДИПЛОМ".

Прошло уже две недели с того дня, когда преподаватели терпеливо выслушивали твой бред в последний раз.

Неужели это вся моя дипломная работа, думаешь, глядя на 100 страниц напечатанного текста и пытаюсь почетче сформулировать свой доклад. А ведь когда-то, а точнее пять с половиной лет назад, это все не принадлежало мне.

Первым был взрыв. На лекции по неорганической химии, какая-то женщина

5,5 ЛЕТ

в белом халате (позднее мы узнали, что она лаборантка), своим громким и ещё непонятным для нас опытом, поставила жирную точку в нашем школьном прошлом. И, оглядываясь с тоской на прошедшие выпускные и вступительные экзамены, студенты "дружно толпой пошли на пиво-водопой".

Вторым было совершенно нереально (это на то время) учиться одной среди 13 ребят. Но, надо сказать им спасибо: не обижали, не били, но и как "сыр в масле не катали", а очень быстро нашли общий язык и продолжали учебу совместными усилиями.

Третье - это, конечно, мой любимый деканат КХТП. Теперь уже можно его хвалить-расхвалить, и никто это не воспримет как лесть. Можно даже сказать так:

Захожу я в деканат,
Там сидит отряд солдат,
Все равны, как на подбор,
С ними дядька Черномор.

Это шутка, а на самом деле

Мы про декана и его зама

Вот что сказать хотели:

Улыбка на лице, добрые глаза:

"За допуском уже?" - знакомые слова.

Стипендию пора ребятам выдавать,

Двоечникам и тунейдцам надо помогать.

Ну, а на **четвертое** - это я, конечно, люблю покушать. Одна. Ведь не каждый, видя голодные глаза одноклассника, сможет спокойно доест булочку и не думать о том, подавится он слюной или нет.

Пятое - Миусский парк. Зона отдыха каждого студента. Только слепой и глухой не может найти туда дорогу. А веселый и "трезвый" не может оттуда выйти.

Отдельную **шестую** позицию хочет

ся выделить для тех, чья служба "на первый взгляд, конечно, не видна" - охране РХТУ. Спасибо вам, никогда не забуду ваши милые лица, и всё-всё-всё, что вы сделали для нас - студентов! Школа выживания РХТУ пройдена!

Учеба-учебой... А все самое интересное происходило на площадке "Редакция-Профком-Клуб". Очень счастлива, что когда-то открыла двери Клуба. И бурные потоки КВНа понесли по волнам, как на лодке. Иногда были штормы, но чаще штурмы, иногда подводные камни, но когда светило солнце, и море было прекрасным-прекрасным, над нами поднимались два голубка и пели песню, слов, к сожалению, не помню, но то, что слова "Все в сад" были, знаю точно.

"...У капитана команды есть одна привычка общипывать Курок, при этом

ми шажками, подходите к финалу, т.е. к диплому.

Огромное спасибо **Дудорову Александру Александровичу** за помощь и терпение, проявленное в ходе дипломной работы. Желаю всем найти такого же преподавателя.

Всем студентам КХТП очень везёт, ведь их окружают очень хорошие люди - преподаватели кафедры КХТП, которые, получая маленькую зарплату, не теряют бодрости духа и чувства юмора. **Поздравляю родной факультет с 25-летием, а кафедру КХТП с 40-летием.**

Неужели это всё моё и принадлежит мне? Да! Но только на 5,5 лет. Пользуйтесь этим на всю катушку, на все сто. Ведь в феврале, а у кого-то и в июне несколько пунктов навсегда исчезнут из жизни, вместе со студенческим, читатель-

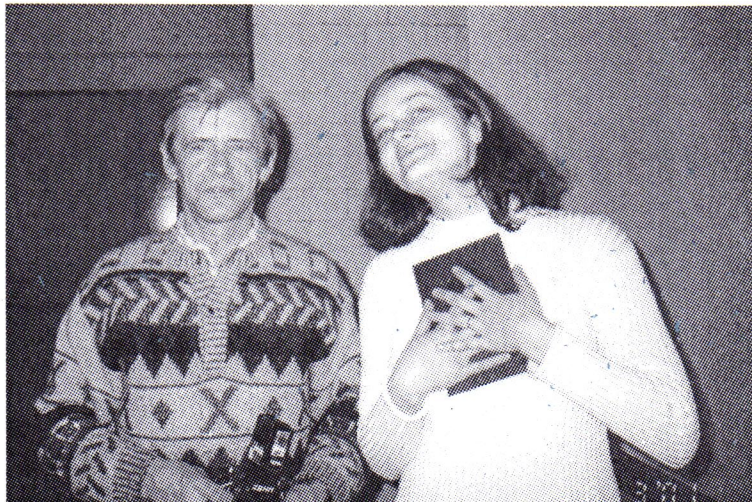
на обдумывание

читать Лермонтовскую поэму про Чугунного Михаила и закусьвать шоколадкой "Аленка". Дома он выращивает Страусов и отправляет их в город Пономарибо на Йориковском тракторе. А кошку свою он гладит утюгом, отсюда и название команды "УТЮГИ"... "

Поклон большой работникам редакции газеты "Менделеевец". Очень помогало то, что вы можете выслушать и понять, а также поговорить на разные темы, отвлекаясь от изнурительной учёбы. Советую всем заходить сюда почаще за полезными советами.

Итак, под цифрой **семь** стоит библиотека. Все самое умное и начитанное население собирается здесь. Воздух закипает от усердной работы мозгов. Штрафы за несданные книги достигают бешеных сумм (скажу по секрету, со студенческим скидкой). А вообще-то они там все добрые и смешные.

И вот, пройдя все 7 этапов и 5 лет обучения, ты встаёшь рядом со своим дипломным руководителем и вы, маленьки-



ским, транспортной картой (обидно). А вот в памяти все останется, всё, даже надпись в женском туалете и в... мужском. А ещё останется куча телефонов, фотографий, открыток, воспоминаний и друзей, друзей друзей, друзей врагов и т.д.

И вот когда заканчиваю писать, хочу сделать признание: "Я люблю этот институт им. Д.И. Менделеева!". И чувство это, поверьте мне, пришло только что.

А напоследок очень серьёзный вопрос: "Поменяешь ли ты свою транспортную карту на папочку с надписью "ДИПЛОМ" через 5,5 лет (или больше)?"

На обдумывание у тебя ещё есть время, СТУДЕНТ!

Е. Пономарева
(на фото автор с научным руководителем)

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Команду КВН РХТУ "Утюги", занявшую II место в Фестивале команд КВН вузов г. Москвы и команду КВН

"Эх, мы" - (сборную РХТУ, МЭИ и Мытищи) - победившую в 1/8 финала Московской лиги КВН - "Олимп".

Желаем дальнейших побед!

Болезлики

Маленький тост в честь Большого друга!



Я не буду оригинальной, если в этот замечательный, неповторимый день подниму свой бокал, наполненный искрящимся вином (даром ближайшего ларька) за процветание института, в целом, и нашего коллед-



жа, в частности.

Конечно, жизнь наша не была наполнена одними розами, иногда попадались на нашем пути и не сданные вовремя проекты, засорившаяся канализация и разъяренный по этому поводу (а также многим другим) директор колледжа. Но все неприятности постепенно отходили на

второй план с приближением диплома.

Лет 5-6 назад ситуация в вузах, прежде всего технических приближалась к катастрофической. Конкурсы падали, в иные годы их просто не было. Студенты и аспиранты учились кое-как, на лекциях сидели единицы. Комитет РФ по делам молодежи бил тревогу и проводил исследования, из которых следовало, что в школе формируется ориентированный только на себя асоциальный тип, готовый на все ради денег. На мои вопросы, зачем тогдашние студенты связались с высшим образованием, 90 % отвечали: чтобы на 5 лет "откосить" от армии, получить диплом и уехать жить и работать за рубеж. Для преподавателей мало было радости работать за границу и махать рукой вслед туда улетающим.

И вдруг что-то случилось. Конкурсы поползли вверх, студенты и аспиранты стали учиться как одержимые, с дисциплиной - никаких проблем. Но даже не это главное. Недавно я попросила своих студентов ответить на тот же вопрос: зачем они пошли в вуз и что собираются делать дальше? Анкеты были анонимные, я рассчитывала на откровенность, и все равно ответы ошеломили.

Из последующего длинного и шумного разговора с участниками анкетирования выяснилось следующее. Жизнь сейчас носит поисковый характер, и вуз - выбор не худший, внушали они мне. "Мы хотим учиться, и поэтому мы здесь. Альтернативы не было: учиться - не учиться. Только учиться". Зачем? "Чтобы получить диплом и работу после - это само собой разумеется". Далее: "Хочу понять себя, чего стою и хочу. Здесь, в Менделеевке, масса интересных людей, и лишать себя общения с ними - это дураком надо быть". Дальше стало еще интереснее: "Мы хотим знать истину о стране и мире". "Умом Россию не понять" - это все пафосный лепет. Вы понимаете?" Мне ли не понять, когда я не раз внушала им, что просвещенный разум - вот чего нам не хватает более всего. Но дальше пошли тексты, от которых я уже отвыкла, слова, которые давно не произношу и от которых и в иные времена чувствовала неловкость: "лучшая жизнь", "светлое будущее". "Мы хотим знать и действовать. Сами же учите: действовать - это то, ради чего рожден человек", - напоминали они мне.

И уезжать они никуда не хотят. "Здесь родился, учился, здесь все твои проблемы, которые надо решать. А то, пока ез-

дишь, опять какой-нибудь путч приключится".

Так они патриоты? Но слово "патриот" им не нравится. Уточняют: "Мы патриоты в том смысле, что хотим приносить пользу стране, в которой родились и учимся. А слюни распускать - Родина, мой народ, мы лучше всех! - это не патриотизм, а дурость".

Как выяснилось, родители не у всех такие крутые либералы, искры порой дома летят. Но есть одно поле, на котором - полное согласие. Почти у всех родители - с высшим образованием и ценности его привили детям. Но! "Они жили в другой стране, что-то имели и потеряли, - размышлял Сергей Е. - А мы еще ничего не имели. Стали думать, что выбрать. И тут они, обломав-

С.А. Клишина

Воспитанные свободой

шие со своими дипломами педагогов и инженеров, стали нудить: иди в юристы или экономисты, это надежнее. А я хотел быть химиком - технологом, с детства люблю химию. Победил я, как видите".

Еще они вам скажут: "Не нудите, что вы жили взахлеб, весело, а мы, мол, тоскливое поколение. Мы живем веселее вас". Почему? "Да потому, что делаем то, что делали вы, плюс то, что вам было нельзя. КВН, студенческие поездки, студенческие театры, танцы-дискотеки - этого и у нас в достатке. Но мы можем посмотреть, например, "Американский пирог", пойти в ночной клуб - там почти везде есть студенческий день (точнее, ночь), поехать куда угодно за рубеж, были бы деньги. Мы можем читать все, что вам и не снилось. А главное - мы внутренне свободны".

И это им, свободным от наших застарелых страхов, не отягощенным нашими комплексами, жить в новом веке. Для нас было бы ужасной ошибкой не понять, кому именно адресован сейчас вызов и зов истории. "Призвали всеблажие" их, этих мальчиков и девочек.

По материалам газеты "Московские новости"

Сколько бессонных ночей и безумных дней проведено над ним в последние две недели! Сколько испорчено бумаги и настроения! Километраж намотанных нервов не поддается исчислению, а объем пролитых слез поражает неподготовленное воображение.

И вот, наконец, защита, на которой нам удалось блеснуть, если не знаниями, то очаровательными улыбками, результат которой превзошел ожидания многих. Во всяком случае, мой он точно превзошел. Ослепленная сиянием дизайнерского гения, на наших проектах комиссия единодушно поставила каждому по пятерке.

Все проходит в жизни. Хорошее проходит особенно быстро, и наши студенческие годы промелькнули шестисотым мерседесом мимо остолбеневшего инспектора ГАИ. Не хочется прощаться с институтом, хочется пожелать ему многих удач и долгих лет жизни, ведь институт - это те люди, которые в нем преподают и учатся. Спасибо всем тем, кто надыхал в нем такую теплую, родную атмосферу.

За тебя, любимый РХТУ!
Чин-чин!

Сорокина Мария

27 января мы (девять студентов из РХТУ, Медицинского, Педагогического университетов, а также из МГИМО, под руководством Кручининой Натальи Евгеньевны, декана экологического факультета) собрались на Ленинградском вокзале. Довольные и счастливые, во-первых, потому что отправляемся в экспедицию, во-вторых, потому что

пременные родительские припасы (холодные котлеты, вареные яйца, погибшие под натиском окружающих вещей, куры, завернутые в Экономическую жизнь и прочее), то ли редкие, но колоритные остановки в пути. На них можно было успеть выбежать из вагона, размять затекшие кости и мимоходом ознакомиться с местными вокзальными

достопримечательностями. Особенно вокзалов этого направления - многочисленные паровозы, встречаю-

нец Василий Федоров..."

А вообще, городок тихий, спокойный, нам понравился.

АНОФ №2

30 января. Поездка на Апатитонфелиновую обогатительную фабрику. Примечательно, что АНОФ №2 работает тридцать семь лет без смены оборудования. Здесь производят фосфорную кислоту, минеральные удобрения. Нам рассказали, что двадцать тысяч кубических метров воды потребляется на фабрике в час. Из них семнадцать возвращается назад и пригодны в дело, а три тысячи, вместе с остатками твердых апатитов, уходят по шестикилометровому трубопроводу в озера-отстойники, местное название которых - хвостохранилища. В них происходит процесс фильтрации, и использованная вода уходит в Имандру, точнее в один ее от-



участники экспедиции на Североникеле

сдали сессию, мы сели в поезд Москва-Мурманск. Целью поездки было ознакомление с экологической обстановкой на Кольском полуострове, особенно в его промышленных районах.

Кольский полуостров обладает огромными ресурсами полезных ископаемых. На его территории находятся богатые залежи урановых руд (Ловозеро), кианитовых сланцев, медно-никелевых руд, а также апатитов. Понятно, что такие дары природы не могли не быть использованы человеком, который и развернул в итоге здесь бурную промышленную деятельность. И если в начале двадцатого века население полуострова составляло всего лишь две тысячи человек, то к концу столетия оно достигло почти полутора миллионов. Конечным пунктом поездки был город Апатиты, где нас ждали сотрудники Кольского научного центра РАН.

Мы планировали посетить такие крупнейшие предприятия, как комбинат Североникель, Апатитонфелиновую обогатительную фабрику, Кировские рудники, то есть основные источники загрязнения в районе озера Имандра.

В ДОРОГЕ

Время в пути пролетело практически незаметно: впечатление не испортили ни поездной быт, ни приставучие продавцы всякого дорожного добра (книги, кроссворды, пиво ect), ни почти сорок пять часов вагонного заточения. Пейзаж за окном хотя и был довольно однообразен, но потрясающе по-зимнему красив. Путь скрашивали то ли не-

щие на любой мало-мальски значимой станции.

А еще нам посоветовали отведать пирожков с ягодой (брусникой, малиной и т. п.), которые будут продавать бабушки (... особенно в Медвежьей горе), но таковых, к сожалению, не оказалось, я имею в виду пирожки.

АПАТИТЫ

29 января. Наконец-то мы приехали. Здравствуйте, Апатиты! Это небольшой городок, в котором, как оказалось потом, совершенно невозможно потеряться: сколько не плутай - все равно выйдешь на нужную улицу. Машин на дорогах немного, и ездят они с пугающе медленной скоростью (кажется, что только и ждут, когда доверчивый прохожий окажется на проезжей части, чтобы непременно его задавить), зато имеется улица Ленина и памятник великому вождю с необходимыми атрибутами - кепкой и протянутой рукой. Мы часто бегали в магазин, на вывеске которого написано "Наука", на самом деле это был обычный продуктовый. Сразу на ум приходит отрывок из описания Гоголем губернского города NN: "Попадались почти смытые дождем вывески с кренделями и сапогами, кое-где с нарисованными синими брюками и подписью какого-то Аршавского портного; где магазин с надписью "Иностран-

сек, отгороженный дамбой, а песок остается и утрамбовывается. Как нас уверяли, вода не просачивается через плотину, тем не менее, многих видов рыб в озере уже нет.

Если учесть, что запасов руды оказалось мало: ее хватит на тридцать, максимум на пятьдесят лет, и по прошествии этого срока фабрика закроется (так как руду трудно добывать) - следовательно, природа должна самовосстановиться, и экологическая обстановка в городе улучшится.

Хочется еще немного написать о хвостохранилищах. Почему? Просто, потому что они нам особенно запомнились. Представьте, искусственно созданные горы, которые намывались на протяжении тридцати пяти лет. Площадь хвостохранилищ огромна! Она составляет около пяти с половиной миллионов квадратных метров. Это на самом деле впечатляет... Не обошлось, конечно, без приключений. Проходя через озеро-отстойник по железному мостику, который внезапно накренился набок и стал уходить под воду, мы почувствовали себя героями Титаника, тонущими в ледяной воде. Но все, как говорится, утряслось: нас спас отважный эколог (страна должна знать своих героев) - Просин Леша, который, вовремя сумев сориентироваться, перебежал

Путешествие МОСКВА - АПАТИТЫ

на противоположную сторону и повис на перилах, выравнивая тем самым мост.

ИНЕП

31 января. Мы побывали в Институте Промышленной Экологии Севера. ИНЕП был создан в тридцатых годах нашего столетия. Его концепция - человек существует постольку, поскольку существует природа. Основные задачи института: определение критических нагрузок на экосистемы Севера, слежение за состоянием окружающей среды, разработка системы мониторинга. Одним из компонентов этой системы является мониторинг международных отношений.

Институт активно сотрудничает с иностранными государствами, в частности, со странами Скандинавского полуострова. Результат этой работы был нам продемонстрирован на одном интересном примере: Финляндия предъявила иск России, в котором требовала возместить ущерб за повреждение лесов Лапландии. Финны решили, что выбросы с крупных предприятий Кольского полуострова привели к опаданию хвои в лесах, находящихся на их территории. После проведения совместных исследований ученые пришли к следующему выводу: повреждение лесов происходило вследствие повсеместного уничтожения оленями ягеля (одного из видов лишайника, который защищает корни деревьев от холода), что совпало с сильнейшими морозами в стране.

Высидев двухчасовую лекцию, уяснив, что такое элювия и иллювия, мы к сожалению, так и не услышали четкого ответа на вопрос, что делается для того, чтобы улучшить экологическую обстановку на Кольском полуострове.

СЕВЕРНИКЕЛЬ

2 февраля. Рано утром мы поехали на знаменитый комбинат Североникель, который находится в городе Мончегорск. Монча в переводе с лопарского означает красивый. Действительно, природа этой местности удивительна. Необычайно живописны Хибины в лучах утреннего солнца: вершины гор окутаны сиреневой дымкой, которая сливается с нежно-розовым маревом облаков.

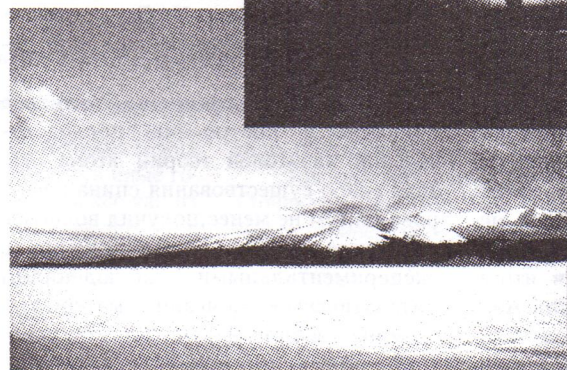
**ВНИМАНИЕ!
ОПАСНАЯ ЗОНА**

Постепенно пейзаж за окном меняется: после полосы редколесья и кривоколесья, на расстоянии 8-10 километров от комбината образовалась техногенная пустошь. На этой территории находится мертвый лес, но его вырубали, так как голые деревья неприятно действу-

ют на психику человека. Остались одни пеньки...тысяча пеньков, горы и пугающая тишина.

Невольно задаешь себе вопрос: если техногенные отходы так действуют на растения, то что же происходит с

людьми, которые пять дней в неделю ходят на работу и дышат отравленным воздухом? Рабочим идет надбавка к зарплате (в среднем они



получают около 4-5 тысяч рублей в месяц), бесплатно выдают талоны на питание и молоко за вредность. Но как говорить, здоровье не купишь! В основной своей массе, люди, которые трудятся на комбинате, страдают заболеваниями дыхательных путей.

"Североникель" - АО закрытого типа. Кругом решетки, как в тюрьме, охрана оснащена современными средствами защиты, каждый рабочий и сотрудник предприятия имеет собственный пропуск со штрихкодом. Понятно, что эти нововведения необходимы для того, чтобы предотвратить вынос продукции, сырья, имущества - в общем, всего, что только можно вынести с территории предприятия, что, кстати, очень практиковалось до недавних пор.

Нам не удалось получить информацию об объеме производства комбината на данный момент. Известно лишь то, что раньше вырабатывалось в среднем 220000 тонн серной кислоты в год и 10000 тонн никеля, а сейчас масштабы производства значительно снижены

и выработка H₂SO₄, например, достигает 127000 тонн.

Не стоит забывать, что еще совсем недавно до трехсот тонн водорастворимых металлов (при рекомендуемой норме восемнадцать тонн) уходило в озеро Имандру, главный питьевой источник города Апатиты и его окрестностей, и около 45000 тонн сернистого газа улетало в атмосферу и оседало на расстоянии трехсот-четырехсот километров. Поэтому сейчас на охрану окружающей среды уходит одна треть всех денежных вложений Североникеля, что составляет около двухсот пятидесяти миллионов долларов.

В настоящее время, в целом, экологическая обстановка в Мончегорске лучше, чем в Москве, Санкт-Петербурге и их областях. В городе установлены четыре мониторинга, которые следят за качеством выбросов, и уровень загрязнения воздуха ниже среднего по стране.

ДОМОЙ!

Итак, пора домой. До свидания! Город, поверь, совсем не хочется с тобой прощаться.

Но ведь мы еще вернемся и снова скажем: Здравствуйте, Апатиты!. Увозим с собой полные сумки впечатлений, камней, которые получили в подарок, купили в музее, выбрали на фабрике, а также пробу апатитской воды, ржавой, с тухлым запахом. Выводы каждый сделал сам для себя, но в итоге мы поняли вот что.

Первое: вследствие падения производства улучшается состояние окружающей среды на полуострове. *Второе:* сейчас обстановка в цехах фабрик и заводов намного благоприятней, чем была в недалеком прошлом, условия работы стали более приемлемыми для людей, но понятно, что все же далеко не совершенны. *Третье:* нужны огромные деньги для того, чтобы модернизировать оборудование с учетом того, чтобы сократить до минимума количество выбросов в атмосферу, но думается, что в недрах Менделеевского университета растет достойная смена нынешним инженерам-экологам, которые справятся и с этой проблемой, и с другими, которые кажутся сейчас неразрешимыми.

Яцун Елизавета

27 января 1926 года в редакцию немецкого журнала "Annalen der Physik" поступила первая из четырех статей Эрвина Шредингера, в которых были заложены основы волновой механики: *введено понятие волновой функции, зависящей от пространственных координат, и получено дифференциальное уравнение, которому она подчиняется. Далее была развита квантовая теория возмущений и решены задачи о квантовании уровней энергии атома водорода, а также гармонического осциллятора и жесткого и упругого ротатора - аналогов двухатомной молекулы.* Чуть позже Шредингер

"Нет ничего практичнее хорошей теории"

продемонстрировал эквивалентность волновой и матричной формулировок квантовой механики, предложенной ранее В. Гейзенбергом, М. Борном и П. Иорданом и показал, что волновой пакет, составленный из волновых функций гармонического осциллятора, можно отождествить с элементарной частицей. Тем самым был разработан математический аппарат квантовой механики, выяснена сущность корпускулярно-волнового дуализма и, в итоге, найден способ описания явлений микромира, сохранивший свою актуальность и в наши дни. За эти исследования Шредингеру присуждена *Нобелевская премия по физике* (1933 г.)

Эрвин Шредингер родился в Вене 12 августа 1887 г. в семье фабриканта. После учебы в гимназии в 1906 г. поступил в Венский университет. В 1910 г. Шредингер защитил докторскую диссертацию и до 1914 г. был ассистентом физика-экспериментатора Экснера. Вернувшись в Вену после Первой мировой войны, он ведет исследования по общей теории относительности, статистической механике, дифракции рентгеновского излучения. Вскоре он возглавляет кафедру физики Цюрихского университета, где занимается термодинамикой и статистической механикой и их применением для объяснения свойств газов и твердых тел.

В это время в физике бурно развивается квантовая теория. М. Планк и А. Эйнштейн объяснили законы поглощения и испускания света веществом и фотоэлектрический эффект. Оказалось, что свет, который по сложившимся к тому времени представлениям распространяется как волна, при определенных обстоятельствах может вести

себя как поток частиц - фотонов, энергия которых пропорциональна частоте излучения. Н. Бор объяснил спектр частот волн, испускаемых возбужденными атомами, связав переходы электронов с одной дискретной орбиты на другую с испусканием фотона, энергия которого равна разности энергий этих орбит. Продолжая эти исследования, Л. де Бройль выдвинул в 1924 г. гипотезу о волновом характере материи: электромагнитные волны иногда ведут себя как частицы (что показал Эйнштейн), но и частицы, например, электроны, могут вести себя как волны. Де Бройль установил связь длины волны, соответ-

ствующей частице, с ее массой и импульсом и его идеи были экспериментально подтверждены К. Дэвиссоном и Л. Джермером, наблюдавшим дифракцию электронов.

Шредингер применил волновое описание к построению последовательной квантовой теории атома. Не зная еще о существовании спина электрона, он, тем не менее, получил волновое уравнение, дающее согласующееся с экспериментальными наблюдениями математическое описание материи в терминах волновой функции. Это уравнение и носит его имя. Как позже указал Борн, квадрат абсолютной величины волновой функции в некоторой точке пространства пропорционален плотности вероятности экспериментального обнаружения здесь частицы. Такая интерпретация для электронов в атомах, молекулах и кристаллах хорошо согласуется с данными экспериментов по дифракции рентгеновских лучей.

Интересно, что непосредственным толчком к началу работы Шредингера послужила просьба П. Дебая доложить на семинаре результат де Бройля в максимально доступной для понимания форме - вот как оказывается важно серьезно относиться к делу!

Уравнение Шредингера, дающее универсальное описание законов микромира, сыграло особую роль в химии. Уже в 1927 г. В. Гайтлер и Ф. Лондон опубликовали статью "Взаимодействие нейтральных атомов и гомеопольная связь с точки зрения квантовой механики", решив задачу об изменении энергии двух атомов водорода при образовании молекулы - родилась квантовая химия. В течение трех последовавших лет усилиями Дж.

Слейтера, Д.Р. Хартри, В.А. Фока, Ф. Хунда, Р.С. Малликена, Дж. Леннард-Джонса, Л. Полинга и др. были разработаны основы квантовой теории химической связи, объяснено строение молекул, разработаны квантово-химические методы, сохранившие свое значение и в наши дни. В основе всех этих исследований лежало понятие волновой функции, приближение к которой получило название орбитали - атомной или молекулярной. Именно изучение свойств орбиталей, таких как их энергия, пространственная ориентация и взаимная интерференция, привели к формированию современного языка теоретической химии.

В короткой статье невозможно рассказать обо всех сторонах квантовой механики и ее практических приложениях. Остановимся лишь на одном из новейших ее применений - квантовой информатике, о чем недавно рассказал ак. К. А. Валиев в Вестнике РАН. Носители информации это физические тела, с состояниями которых связываются информационные понятия и символы, а с эволюцией этих состояний - процессы обработки информации. В цифровых информационных системах, построенных на двоичной системе исчисления, в качестве носителей информации могут служить любые физические системы, имеющие два устойчивых состояния и способные совершать переходы между ними под воздействием внешних сигналов. Функциональные свойства транзисторов, диодов, фотодиодов, светодиодов и лазеров, используемые в современных устройствах обработки информации, описываются законами классической физики. В то же время, внутренние процессы в этих приборах, происходящие на атомном уровне, являются квантовыми: это касается энергетических зон электронов в полупроводниках, процессов туннелирования в туннельно-резонансных диодах, излучения и поглощения фотонов в активной среде лазеров.

Основной тенденцией развития твердотельной микроэлектроники является непрерывное уменьшение размеров элементов приборов. Сейчас минимальные размеры близки к 0.1 мкм - это 500 атомных размеров. Атомные размеры в твердотельной технологии будут, как ожидают, достигнуты через 20-30 лет, а это приведет к необходимости изготавливать микросхемы, работающие на квантовых принципах. И здесь технология вступает в квантовый мир, где властвует уравнение Шредингера. Именно оно описывает эволюцию состояний квантовых систем, с которой связаны информационные понятия и

символы, и, следовательно, служит основой для практического превращения квантовых систем в квантовые приборы.

Квантовая система с двумя состояниями (или уровнями), лежащая в основе информационных систем, построенных на двоичной системе исчисления, называется **кубитом**.

Пример кубита - спин ядра атома или электро-

внешнем постоянном магнитном поле. Протон имеет третью резонансную частоту, и, подавая импульсы разной частоты, можно селективно управлять квантовой эволюцией любого из этих спинов. Между спинами ядер, разделенных одной химической связью $1H-13C$ и $13C-13C$, имеется магнитное контактное взаимодействие, а это позволяет построить двухкубитовые системы.

В качестве элементной базы квантовых компьютеров могут также использоваться ионы в ловушках в вакууме, ядерные спины примесных атомов в кристаллах, спины одиночных электронов в квантовых точках в

полупроводниковых гетероструктурах, атомы в резонаторах электромагнитного поля, состояния сверхпроводников, разделенные пе-

реходами Джозефсона и различающиеся числом зарядов или фазой сверхпроводника. Все эти системы являются квантовыми. Таким образом, мы еще раз убеждаемся в глубине замечания Л. Больцмана: "Нет ничего практичнее хорошей теории".

Несмотря на признание, жизнь Эрвина Шредингера сложилась непросто. В 1927 г. он стал преемником Планка на кафедре теоретической физики Берлинского университета, но после прихода к власти нацистов, оставил кафедру в знак протеста против преследования инакомыслящих, покинул Германию и отправился в Оксфорд. Затем Шредингер был профессором университета г. Грац (Австрия), но после аннексии Австрии Германией уехал в Италию, а затем в Ирландию, став профессором теоретической физики Дублинского института фундаментальных исследований. Здесь Шредингер провел семнадцать лет и лишь после того, как в 1956 г. советские войска покинули Вену, вернулся на родину и занял кафедру теоретической физики Венского университета. Умер Шредингер в 1961 г.

Австрия его не забыла: с банкноты 1000 шиллингов на мир смотрит серьезный человек в круглых очках - великий физик Эрвин Шредингер.

Зав. кафедрой квантовой химии, проф. В.Г.Цирельсон

Дизайнеры на ВВЦ

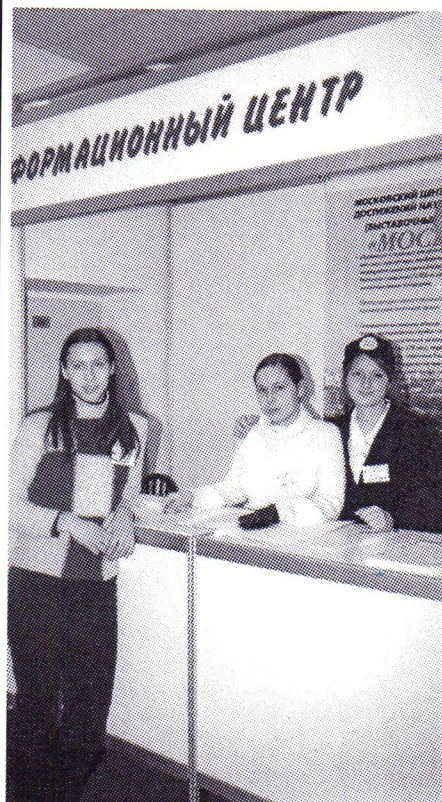
С 20 по 24 февраля во Всесоюзном Выставочном Центре (ВВЦ) проходила ежегодная Международная выставка "Фарфор, керамика, стекло", на которой была представлена продукция российских заводов и предприятий ближнего и дальнего зарубежья. Уже стало традицией, что в работе выставки принимают участие студенты колледжа "Технический дизайн". В этом году это были 15 дизайнеров из группы ТД-21.

Колледж представляет на выставке и свой стенд с работами студентов дизайнеров - авторскими изделиями из стекла и керамики.

Привлекал всеобщее внимание посетителей большой стенд стекольного завода из Гусь-Хрустального.

Предприятие "Зет-керамика", на котором наши студенты проходят производственную практику, выставило оригинальную коллекцию изделий из шамотной глины: вазы, сервизы, посуда, сувениры и статуэтки.

Логачева И.



Орлик Ольга, Катина Ирэна, Логачева Ирина (ТД-21) готовы к встрече посетителей.



на в постоянном внешнем магнитном поле: два уровня энергии, соответствующие двум проекциям спина на направление поля, представляют два логических состояния кубита. В других случаях эти состояния могут различаться поляризацией фотона или фазой сверхпроводника. В качестве кубита, таким образом, может служить макроскопическая квантовая система (сверхпроводники, сверхтекучие жидкости, бозе-газ), отдельный атом или даже колебательная мода.

При реализации квантового алгоритма состояния кубитов определенным образом изменяются. Любой квантовый алгоритм может быть разложен на последовательность преобразований состояний отдельных кубитов и пар кубитов, поэтому чтобы построить квантовый компьютер, достаточно научиться осуществлять необходимые операции на кубитах, воздействуя на их физические носители импульсами внешнего поля (например, поля лазера). Математика успешно разрабатывает квантовые алгоритмы решения вычислительных задач, теперь дело за технологией, которая позволит практически реализовать квантовый компьютер. Уже сейчас важные результаты по квантовым вычислениям получены методом импульсного ядерного магнитного резонанса в молекулярных жидкостях. Кубитами здесь выступают спины ядер водорода и углерода $13C$ в молекулах жидкости. Так, в молекуле трихлорэтилена спины ядер двух атомов $13C$ и одного протона образуют три кубита. Два атома $13C$ химически неэквивалентны и поэтому имеют различные частоты ЯМР во

Институт и кафедра проблем устойчивого развития глубоко опечалены известием о безвременной смерти нашего друга и коллеги Донуэлли Медоуз.



Расставание с Донеллой Медоуз

Имя Медоуз давно на слуху, однако немногие смогли лично познакомиться с Донеллой (или как ее звали друзья - Дана) Медоуз, ведущим, основным автором книги "Пределы роста" (1972), "За пределами роста" (1992).

Ей было меньше тридцати лет, когда вместе с руководителем проекта в МТИ - Деннисом Медоузом, она впервые положила на бумагу безусловные факты о "конечности физической системы Земли" и результатах компьютерного моделирования. Ей было всего 59 лет, когда она скончалась в современном госпитале в Ганновере.

Дана получила прекрасное образование - сначала в Гарварде (биофизика), затем в Массачусетском технологическом институте в качестве специалиста по системной динамике и особо была отмечена создателем этого метода проф. Джеймсом Форрестером.

Первый отчет Римскому клубу "Пределы роста" был издан в 1972 году и позднее переведен на 38 языков. "Пределы роста" не были в списке книг, разрешенных к ввозу в СССР. Она написана прозрачным, понятным и компактным английским языком и объясняет, что будет, если люди ничего не предпримут, и что важно изменить, чтобы не допустить кризиса. У нее был дар проникновенного обращения к людям письменно и устно, на языке моде-

ли и лекцией, в дружеской беседе за ужином или в огороде, пропалывая цуккини и укроп, за рулем "Мазды", словом, всегда ты чувствовал, что эти слова имеют большую глубину, чем сейчас ты способен понять. Поэтому часто возвращаешься к тому, что услышал и прочитал у Даны.

Эта женщина умела думать так, как единицы, или, может быть, как никто. Она мыслила очень экономно, определенно, соединяла "крайние точки" в проблеме, брала весь спектр, все октавы. Она думала одновременно и о том, как рано пришла весна и расцвели нарциссы перед окном кухни, вспоминала, что пора перегонять овец на летнее пастбище; и о важности того, чтобы у людей было видение будущего, надежды были общими и позволяли двигаться к будущему каждый день, шаг за шагом.

Каждую пятницу в местной газете появлялась ее колонка "Глобальный житель", в которой она с реакцией тенистки комментировала события по всему миру и, конечно, экологическую политику США. Несколько лет назад вышел сборник ее статей "The Global Citizen" который конечно имеет интерес и срок жизни далеко выходящие за масштаб газетного материала. Он всегда аналитичен, саркастичен, доказателен и основан прежде всего на точке зрения человека, а не правительств. Дана было интересно все и всё.

После непревзойденного отчета Римскому клубу, увидев и поверив в торжество "человеческой меры" в решении проблем окружающей среды, ключевой роли образования, супруги Медоузы переехали в Ганновер и стали работать в Дартмутском колледже. Дана более четверти века преподавала "Энвайронментальную журналистику", последние годы "энвайронментальную этику" и писала учебник "Системная динамика в проблемах окружающей среды", участвовала в создании местных резерватов и воплощала собой цели и образ жизни "зеленого движения". Донелла с интересом и надеждой смотрела на нашу страну, описала в своей книге "Собрать стократный урожай" (ЮНЕП, 1989) замечательный опыт создания школьных лесничеств в Пущино, встречалась со студентами МГУ, РХТУ, Казанского ГУ во время обменных практик по охране окружающей среды между СССР/РФ и США. Продолжая делиться результатами, полученными на модели "Мир-3", Медоузы создали неформальную группу международных экспертов "Балатон". Венгрия в 70-80 гг была в культурном, политическом смысле посредником между Востоком и Западом. Ознакомив тогдашнего Председателя госкомитета по науке и технике Д.М. Гвишиани с результатами глобального моделирования, Медоузы стимулировали исследование в этой области. Д.М.

Гвишиани был создан Институт системного анализа (Москва), и по его же инициативе Международный Институт прикладного системного анализа в Вене (UASA), которые дали права гражданства системному анализу в нашей стране и позволили создать условия поддержки глобального моделирования не только как военно-политической задачи, но и общечеловеческой, гражданской. В конце концов руководство стран смогло воспринять значение модели "Ядерной зимы", определившей предел противостояния двух систем.

Группа "Балатон" проведет в сентябре 2001 г. свое двадцатое заседание, продолжая дело, в котором лидировала Донелла: объединить науку, граждан мира и власть для смены целей - от роста к развитию и решения этической проблемы выживания человечества. Встречи на Балатоне - важнейший процесс становления научных основ и политики в области окружающей среды, критической разработки теории и индикторов "самоподдерживающегося развития", а главное, практики людей, следующих этой идее.

Два года назад Донелла создала "Институт устойчивости", организовала в Вермонте экологическую деревню и собрала общину, объединенную мыслью и делом экологически дружественной цивилизации: экономии энергии, воды, других ресурсов, сельского хозяйствования без применения химических препаратов. Она всегда смотрела улыбаясь в глаза собеседнику своими голубыми глазами и умела замечательно готовить, обожала оперную, симфоническую музыку и сама замечательно играла на фортепиано и классике и кантри-мьюзик.

Мудрость и открытость сочеталась с непрерывной работой, бессеребряничеством и почти аскетичностью в быту, одежде и, увы, заботе о своем здоровье: запущенный синусит привел к инфекционному менингиту, который современная медицина не смогла укротить.

В эти дни миллионы читателей, споживщиков на всех континентах мира потрясены потерей. В память о ней те, кто ее знал, будут завершать начатые Даной проекты, готовить книгу по итогам прошедших 30 (тридцати!) лет работы модели Мир-3, продолжать развивать ее идеи, служить ценностям и делу сохранения Земли и людей. Тем, кто не встречал Дану, остается открыть написанные ей книги и провести увлекательные часы со-мысленного чтения с автором, называвшего себя "фермером и писателем".

Дана всегда писала о других и не любила, когда писали о ней. Даже сейчас неловко писать о ней зная, что она не может возразить... Спасибо, Дана.

Дмитрий Кавтарадзе,
участник группы "Балатон"

Главный редактор А. Тихонов

Редакторы О. Орлова, Н. Денисова

Компьютерная верстка М. Ковалев; набор Е. Коломина

Мнение редакции может не совпадать
с позицией авторов публикаций
Заказ № 29. Тираж 500 экз.

Издатель

Издательский Центр РХТУ им. Д.И. Менделеева

Адрес редакции:

Миусская пл., 9. Телефон 978-88-57