ЗА НАУКУ

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА
Московского физико-технического института
(государственного университета)

Выходит с 1 сентября 1958 г. | Пятница, 4 апреля 2003 г. № 14 (1637) | Цена 2 руб.

«СТАРТ В НАУКУ»

2 апреля на Физтехе начала свою работу V Международная научно-техническая школьников «Старт в науку».

На пленарном заседании с докладом «Цепные реакции в физике, химии и медицине» выступил профессор Георгий Теодорович Гурия; с докладом «Разработка и моделирование стратегических информационных и управляющих систем» — доцент Алексей Евгеньевич Колесса.

В конференции принимают участие 320 школьников и 60 преподавателей. Работают 15 секций.

В субботу, 5 апреля, «Старт в науку» финиширует. Призы ждут своих обладателей.

ОЛИМПИАДНАЯ ХРОНИКА

✦ С 25-го по 29-е марта на базе МФТИ проводится IV этап Всероссийской олимпиады школьников по математике по Центральному федеральному округу.

Более 100 ребят 8-11-х классов из всех областных городов Центрального ФО, участвовали в 2-х турах олимпиады.

По результатам подведены итоги, более 40% участников получили дипломы I, II и III степени.

Все дипломанты награждены ценными призами. Кроме того, победители, получившие диплом I степени, среди которых есть и наши земляки — долгопрудненцы, приглашены для участия в финале России , который состоится в г. Орёл.

✦ С 24-го по 28-е марта в Дубне Московской области состоялась Всероссийская окружная олимпиада по физике (теоретический и экспериментальный туры). В ней приняло участие 120 школьников. 40 % из них получили дипломы I, II и III степени и награждены ценными подарками.

Дипломанты I степени приглашены на заключительный этап Всероссийской физической олимпиады школьников, которая пройдет в г. Воронеж с 15-го по 21-е апреля.

✦ 29-го и 30-го марта проводилась 7-я квалификационная физико-математическая олимпиада «Физтех-Абитуриент» — 2003. Традиционно эта олимпиада проводится в последние субботу и воскресенье марта, в дни школьных каникул.

В этом году олимпиада прошла в Долгопрудном и еще 16-ти городах России.

Количество зарегистрировавшихся участников следующее:

Долгопрудный — 1290 чел.

Выезд — 961 чел.

Результаты олимпиады будут объявлены после 22 апреля по тел. 408-48-00 и опубликованы на сайте в Интернете: www.abitu.ru.

НА УЧЕНОМ СОВЕТЕ

27 марта состоялось очередное заседание Ученого совета.

☞ Первый проректор Т. В. Кондранин вынес на рассмотрение новое Положение об оплате труда в МФТИ. Цель принятия нового Положения — приведение этого документа в соответствие действующей нормативной базе. Новый документ был принят.

☞ Проректор по учебной работе Ю. А. Самарский доложил об итогах зимней сессии. На 21 февраля отчислено 152 человека (для сравнения: в прошлом году — 109). 214 человек не явились на основной экзамен без уважительной причины. Было высказано предположение, что студенты поступают так, потому что дополнительный экзамен сдавать легче, так как преподаватели на нем менее требовательны. В связи с этим планируется формализовать и упорядочить проведение сессии, усилить дисциплину как среди студентов, так и среди преподавателей.

Кроме того, Ю. А. Самарский выступил с сообщением о плане приема в 2003 году. План приема теперь будет определяться министерством на основании заявок от вузов. МФТИ подал заявку на 700 бюджетных мест (в бюджетный прием теперь включены и дополнительные специальности, на которые ранее принимали только на платной основе). Общий прием запланирован в количестве 847 человек. Окончательные цифры будут утверждены во второй половине апреля.

Из других новшеств этого года — расширен список олимпиад, победители которых могут быть приняты без экзаменов.

☞ Проректор по экономике В. Д. Иванов сообщил, что, поскольку выдача заработной платы через институтскую кассу является для института слишком убыточной, планируется полностью перевести этот процесс в банк. Чтобы у сотрудников был выбор, помимо Федерального банка инноваций и развития заключен выгодный договор с «Банком Москвы» об обслуживании наших сотрудников — проценты за операции по счету не взимаются, банкоматы этого банка есть во многих точках Москвы, что особенно удобно для совместителей.

✦ НАВСТРЕЧУ ДНЮ КОСМОНАВТИКИ

КОСМОНАВТИКА XXI ВЕКА: ТЕРМОЯДЕРНЫЕ РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство.

К. Э. Циолковский

Надо признать, что несмотря на четыре десятилетия, прошедших с начала космической эры, мы все еще лишь робко проникаем за пределы атмосферы.

Хотя значительная часть текущих задач в космосе может быть возложена на автоматы, все же главная цель, идея-фикс космонавтики — именно освоение космоса человеком, обживание космоса, и самое заманчивое и труднодоступное — именно дальний космос. Конечно, можно наткнуться на возражения, что это дорого, экономически невыгодно, а, значит, никому не нужно, но ведь в День космонавтики можно почтить память пионеров-мечтателей и позволить себе помечтать, забыв на время об окупаемости, коммерческом заказе (как говорил Петр Первый, на то других дней хватает), и дать фантазии разгуляться, а затем взять ее в шоры расчетов.

XXI век, видимо, станет веком освоения Солнечной системы в промышленных масштабах. Причин тому много — от неистребимого человеческого любопытства, раззадориваемого тайнами марсианских полярных шапок и подледных океанов Европы, до вполне практичных соблазнов — например, производства в невесомости сверхчистых материалов или овладения запасами гелия-3 в лунной коре (см. ЗН от 12 апреля 2001). И одними автоматами не обойтись: даже если говорить только о науке, то исследование наиболее интересных объектов Солнечной системы — Марса и внешних планет — должно проводиться с непосредственным учас-

(Окончание на стр. 2)

КОСМОНАВТИКА XXI ВЕКА:

ТЕРМОЯДЕРНЫЕ РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

(Окончание. Начало на стр. 1)

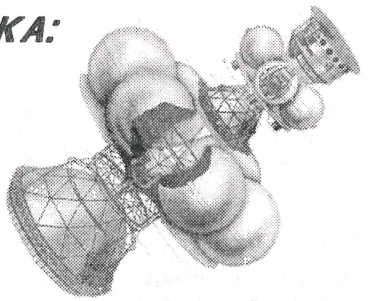
тием человека, ведь дистанционное управление аппаратурой зондов для выбора наиболее интересных для изучения целей практически невозможно по причине запаздывания радиосигналов (уже для Юпитера это часы). Значит, зонд сам должен решать, куда смотреть, а хватит ли у него на это сообразительности — неизвестно, задача создания искусственного интеллекта, способного полноценно заменить специалиста, от разрешения пока что далека. Лететь людям — значит, лететь надо быстро (экипаж не приборы, его нельзя мариновать годами, пока корабль будет падать к Юпитеру) и с большим грузом (обитаемые отсеки, система жизнеобеспечения, запасы воздуха, воды, пищи). Очевидно, что тут необходим сильный двигатель, без него эту задачу не решить, как и проблему коммерческой доставки гелия-3 с Луны и многие другие. Именно в тяговую энергетику упирается масштабное освоение околосолнечного пространства. Эта проблема распадается на две части — выведение грузов на низкие околоземные орбиты (для его удешевления предлагаются, например, многоразовые аэрокосмические системы) и дальнейшую транспортировку в космосе. О ней мы и будем говорить.

Что же по-настоящему откроет нам Солнечную систему?

Жидкостные двигатели (ЖРД), основа всей современной космонавтики, для этого явно не годятся: их УИ никак не может превышать 500 с, поэтому, хоть с их помощью и можно в принципе запустить корабль к Марсу или Венере, но масса его будет колоссальной (и стоить такой проект будет соответственно), а о пилотируемых экспедициях к внешним планетам не стоит и мечтать. К счастью, ЖРД — не единственные возможные двигатели. Например, существуют и используются электрические реактивные двигатели (ЭРД) с высокими импульсами от 1500 до 10 000 с — ионные и плазменные, работать они могут месяцами, но, к сожалению, тяги их очень малы — обычно не выше 1 Н, а то и меньше. К тому же это не двигатели в полном смысле слова, а скорее движители, т.е. для работы им требуется электроэнергия, которую тоже нужно откуда-то взять — с солнечных батарей или ядерных реакторов. Но плотность мощности солнечного излучения невелика даже на земной орбите, а уже за орбитой Марса солнечные батареи превращаются в тяжелый и бесполезный груз, к ядерным же реакторам общественное экологическое мнение питает необоснованную стойкую неприязнь (справедливости ради отметим, что иногда «зеленых» удается уломать, как, например, в случае с американским межпланетным зондом Cassini, бортовая энергоустановка которого содержит 33 кг плутония).

Очевидно, без ядерной энергии не обойтись — только она может обеспечить нужную энерговооруженность при разумных массах. Можно было бы помянуть здесь и антивещество, которому в качестве топлива конкурентов нет, но его массового производства в ближайшие десятилетия, увы, не ожидается (правда, существуют проекты использования малых количеств антипротонов — к ним мы вернемся позже). Вариантов использования ядерной энергии для получения тяги три:

1. Наиболее близкий к реализации — связка ЭРД и обычного ядерного реактора. Его недостатки — необходимость преобразования энергии и неизбежные при этом потери, лишняя масса преобразователя.



2. Ядерный ракетный двигатель. Мог бы быть трех видов — твердофазным (относительно простой реактор с прокачкой водорода, выбрасываемого затем из сопла, через горячую зону с делящимся веществом в виде твердых ТВЭЛов), жидкофазным или газофазным (есть и другие идеи, наподобие изотопного паруса, но мы не станем на них задерживаться). Прототипы твердофазных ЯРД создавались и испытывались на стендах в США и СССР начиная с конца 50-х годов, концепция газофазного двигателя в нашей стране была тщательно проработана и работы подошли вплотную к стадии эксперимента, но, к сожалению, в начале 90-х все работы по этой теме были окончательно свернуты. Тяги ЯРД могут быть порядка тонн, УИ — вряд ли больше 7000 с.

Две важнейшие характеристики ракетных двигателей — тяга и удельный импульс. Суть тяги, вероятно, пояснять не требуется, а на удельном импульсе во избежание недоразумений остановимся. Удельный импульс — величина, характеризующая скорость истечения рабочего тела из двигателя, измеряется она в секундах, что часто вызывает возмущение людей, незнакомых с предметом: «Какая безграмотность, единица импульса — кг м/с!». Дело в том, что понятие это возникло на заре ракетной техники, и по определению УИ равен времени, в течении которого двигатель создает тягу в один килограмм силы, израсходовав один килограмм топлива. Если струю выхлопа можно считать монохроматичной, то УИ — просто скорость вылетающих частиц в м/с, деленная на g.

3. Термоядерный ракетный двигатель. По многочисленным оценкам, здесь могут быть получены тяги в единицы и десятки тонн при УИ от 100 000 с до 1 000 000 с (!). Для Солнечной системы это — предел мечтаний. С такой энерговооруженностью можно быстро летать к самым отдаленным планетам в любое время суток и года (об окнах запуска — периодах, когда можно стартовать к цели, чтобы аппарат оказался на орбите планеты одновременно с нею самой — можно забыть), можно поддерживать искусственную гравитацию в течение всего полета, наконец, можно взлетать и садиться на безатмосферных небесных телах со слабым тяготением.

Правда, энергетически выгодного термоядерного реактора еще нет, и промышленной термоядерной электростанции не будет еще не менее десяти или двадцати лет — казалось бы, стоит ли при наличии таких проблем думать о том, как приспособить термоядерный реактор на космический корабль, когда его и на земле-то не построишь? Оказывается, тяговое применение термояда в открытом космосе может даже упростить задачу по сравнению с коммерческим наземным производством энергии, и Эдвард Теллер, отец американской водородной бомбы, недаром считал, что управляемый ядерный синтез найдет применение в космосе раньше, чем на Земле. Причин тому несколько:

1. Менее жесткие требования к Q, коэффициенту воспроизводства вложенной энергии — чтобы реактор был конкурентоспособен по сравнению с уже существующими электростанциями, Q должен быть порядка пяти, двигатель же интересует нас не как источник электроэнергии, а как генератор энергетически самоокупающейся горячей плазмы, так что Q=1 будет вполне достаточно. Даже если он окажется немного меньше единицы — установка все равно будет очень заманчива, как движитель, за счет высоких тяговых характеристик (потери энергии, если они не очень велики, можно восполнить с помощью реактора деления, то есть плазма будет самоокупаемой частично).

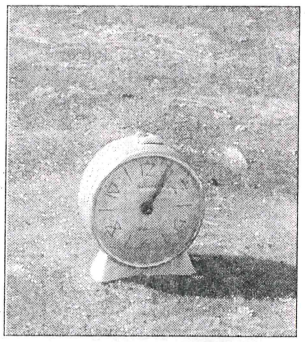
2. Даровой высокий вакуум (для энергетической выгодности очень важно отсутствие в плазме примесей — они сильно увеличивают потери на излучение).

3. Менее жесткие требования к радиационной безопасности — не нужно заботиться ни о захоронении частей конструкции, ставших радиоактивными, ни о их радиационной прочности (в отличие от реакторов электростанций, которые должны работать годами, срок работы ТЯРД, исчисляемый месяцами, вполне достаточен).

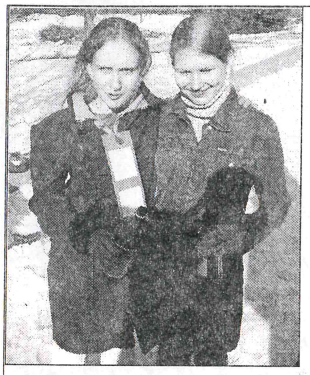
Как видим, проблема выглядит вполне разрешимой. О возможных путях ее решения — в следующем номере.

Д. ОЗОЛ,
студент 3-го курса ФАКИ

АРТ ПРИВЕТствуется!



В прошлую пятницу перед НК происходило нечто странное. Представьте — вы вышли из корпуса. Сперва молодой человек с прикованной наручниками к руке сумкой дает вам какие-то бумажки. Такое бывает. Затем девушка со взглядом музы угощает вас чупа-чупсом. Такое тоже бывает, когда компания проводит рекламную акцию. Но дальше... Человек в белом халате и с лопатой отряхивает вас цветастой щеткой для мебели, девушка в фартуке настойчиво предлагает постирать носки, некто в пальто а-ля Путин спрашивает, почему у вас с собой нет взрывчатки и наркотиков, какой-то задумчивый юноша вас вовсе не замечает, играя сам с собой в шахматы. Вы соображаете, что до 1-го апреля еще несколько дней и больше ничего не соображаете...



Маша-Машрум маленькая. А «восьмерка» большая. Но у восьмерки низкие потолки. Поэтому Маша-Машрум может летать даже по «восьмерке». Я не очень большой, но не могу, потому что почти достаю рукой до потолка. Могу его потрогать и понять, что это потолок. Могу его потрогать и становится неинтересно. А Маша-Машрум не может. Поэтому у нее на потолке могут расти елки, которые не заслоняют голубое небо.

Фанта была не очень маленькая, поэтому жила в «четверке», где потолки повыше. Она пила «Фанту», и поэтому волосы у нее были оранжевые. На первом курсе Фанта любила животных типа козликов и даже посвящала им художественные произведения. А потом она стала загадочная. Для меня во всяком случае. Неудивительно — до потолков в «четверке» я не достану даже подпрыгнув. А она достанет. Выпьет «Фанты» и достанет.

Однажды, еще далекой осенью, у Маши-Машрум не было пары. Во всех смыслах. Пара в институте куда-то делась, а Фанту Маша-Машрум еще не знала. И села Маша-Машрум посреди цветов перед НК и придумала сценарий. Вернее, придумала роли. Придумала и положила под подушку.

Опустим историю знакомства Маши-Машрум и Фанты. Но когда оно случилось, и Фанта узнала о задумке, она сразу засветилась удвоенным оранжевым цветом. И началось движение.

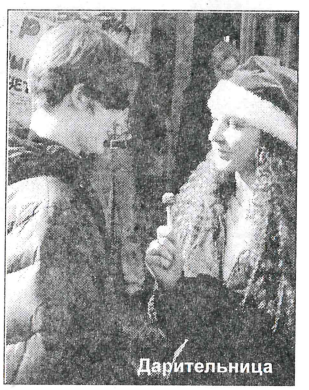
***

Происходившее в пятницу перед НК вы можете увидеть на фотографиях: вот санитар чистит площадь и прохожих на ней, вот муза-дарительница одаривает всех вдохновением, вот путешественник разыгрывает путевки в разные страны, вот музыкант «два дня учился играть на баяне», вот поэт Пушкин, вот прачка предлагает вам постирать носки, вот игры разума, вот посади дерево... Все это — Псевдо-Мы. Посреди площади одиноко стоит будильник, который своими звонками начинает и завершает движение.

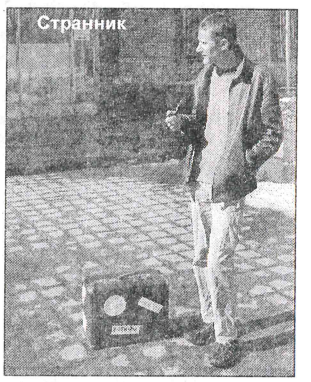
Прохожие в массе своей пытаются не замечать происходящего, хотя от бесплатных чупа-чупсов не отказываются. А некоторые даже начинали играть с нами.

Объяснить смысл происходящего? Объясните себе смысл студентов, пьющих пиво на той же площади перед, или смысл голубого неба над ней в тот день (я знаю, у неба тоже была роль, но ее не знала даже Маша-Машрум).

Если все же слегка впасть в разум, то могу дать пару зацепок. Ключевыми словами здесь являются псевдоарт и имя Энди Уорхол. Поищите в книжках или интернете, если вам так важна однозначность и осмысленность. Я вот провел с Псевдо-Нами целый день, ничего не понял и очень доволен.



Дарительница



Странник

P. S. Нормальность участников движения подтверждена — после всего они сели перед НК и стали пить пиво, как совершенно нормальные студенты.

З. ПРАВКИН



Санитар и Деятель



Музыкант(ы)



Игры разума. Мозг № 2



Псевдо-Машина



Нормальные Псевдо-Мы

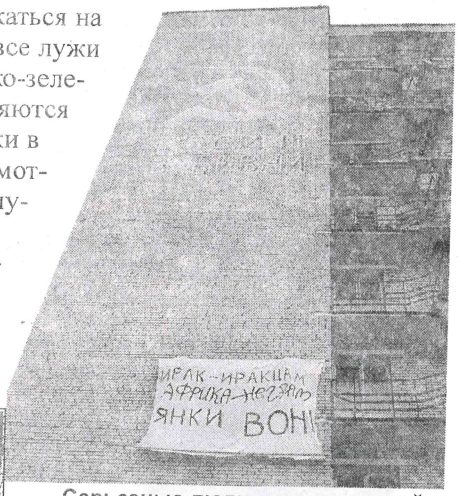
Позади уж Первое апреля... Поздно никому не верить...

Верьте нашим фотографиям

Сижу, думаю, как народ будет развлекаться на 1-е апреля. Вспоминаю, что когда-то все лужи на Физтехе в этот день красили в ярко-зеленый цвет. Лужи в памяти представляются такими почти летними, ни льдинки в них, ни крохи снега на газоне... Смотрю в окно — тьфу, какие уж тут лужи, только если снег красить. Погода, конечно, унылая, но деваться некуда, календарь никто не отменял. 1 апреля — надо веселиться. Вперед!



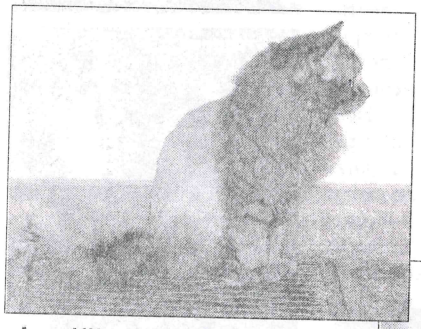
«Мальчик, мы доллары теперь не принимаем...»



Серьезные люди — даже в такой день проявили заботу о младших и мире во всем мире.

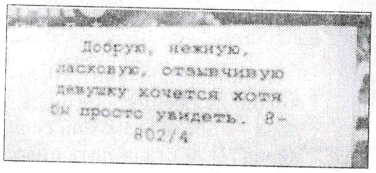


Всего было переименовано 4 станции: Марс, Физтех-Водочная, Долгогрудная, Потники.



А по НК гулял маленький лев.





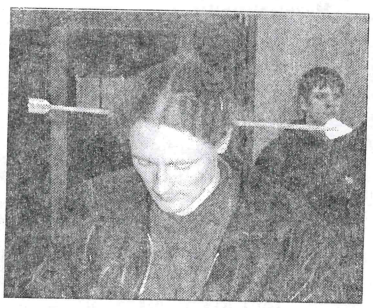


Переход — самое место для зарабатывания денег. Знает кого просить — проректора по экономике.





В буфете ГК вас обслуживали очаровательные юные официантки...



Были и жертвы...

АЗБУКА
ВЕДУЩИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ВИЗИТНЫХ КАРТОЧЕК
И ПРЕДСТАВИТЕЛЬСКОЙ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ
Москва, ул. Рабочая, 84
Тел./факс (095) 743-2902

Адрес редакции: 141700 г. Долгопрудный, МФТИ, 201 АК, тел. 408–5122. E-mail: editor@za-nauku.mipt.ru Web: http://www.za-nauku.fizteh.ru
© «За науку». Перепечатка без соглашения с редакцией не допускается. Ссылка на «За науку» обязательна. Редактор Н. СИМОНОВА
Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Печать — «Физтех-полиграф». Тираж 1000 экз.
Оригинал-макет подготовлен в редакции. Верстка — С. БОРНАЯ. Корректоры — С. БОРНАЯ.