

САМООРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ,



Тоннель Баксанской нейтринной лаборатории (см. материал И.Мирмова на стр. 6-7)

или

Виден ли фазовый переход в конце тоннеля?

Борис Штерн

Применение понятий и методов физики к социальным явлениям уже давно вошло в моду. В 2004 г. вышел бестселлер «Критическая масса» Филипа Болла, посвященный именно этой теме. Книга получила премию Королевского общества Великобритании в номинации «за лучшее научно-популярное издание» и была выпущена на русском языке в рамках издательской программы фонда «Династия». Вот типичные вопросы из области социологии и экономики, которые рассматривает Болл:

– Как образуются и рассасываются автомобильные пробки?

– Отчего происходят финансовые и экономические кризисы (казалось бы, внезапно...)?

– Как возникают социальные сети – как будто из ничего?

– И вообще, почему система, определяемая поведением множества отдельных совершенно разных индивидуумов, вдруг начинает вести себя по-другому, хотя никто не сговаривался и не получал никаких команд?

Физик смотрит на эти явления и видит в них знакомые вещи. В ход идут такие тер-

мины, как *бифуркация*, *критическое состояние* и, конечно, *фазовый переход*. При этом физик со своими понятиями и методами вряд ли сможет количественно описать поведение системы и предсказать, что с ней случится дальше (простейшие случаи типа автомобильных пробок все же поддаются количественному описанию). В лучшем случае он может построить сильно упрощенную модель, где вместо людей выступают математизированные и рандомизированные «пилоиды». Но подход физика позволяет хотя бы качественно понять, что происходит с системой. Физические понятия в применении к социальным явлениям в большинстве случаев являются просто метафорой, но метафорой вполне конструктивной – она позволяет почувствовать, как наши действия влияют на систему.

А теперь внезапный вопрос: есть ли у нас в России научное сообщество? Газета с таким подзаголовком есть, а сообщества нет как нет! И автор данной заметки далеко не одинок в этом убеждении. Перечислим некоторые симптомы отсутствия научного сообщества.

Плохие симптомы

1. Один чиновник достаточно высокого уровня сказал примерно следующее:

– Мы слышим мнение о том, что надо делать по части организации науки, только с одной стороны – от Президиума РАН. При этом мы не уверены, что это мнение единственно правильное. Но нет никого, кто мог бы высказать альтернативное мнение, представляющее что-то большее, чем свою личную точку зрения. Нет такого субъекта!

И если мы понимаем, что делать надо не так, как говорит РАН, то даже сослаться не на кого!

2. Нет четких понятий, что такое хорошо и что такое плохо. Иногда принимаются крупные организационные решения: этим дать деньги, этим не дать и т.п. Зачастую эти решения бывают абсурдными и интерпретируются не иначе, как политическая победа одного клана над другим. Иными словами, отсутствует нормальная практика научной

(Продолжение на стр. 2)

В НОМЕРЕ

♦ Инновации и высокие технологии: декларации и реалии

Валерий Герасимов, директор малого предприятия, выпускающего инструмент из сверхтвердых материалов, рассказывает о главных проблемах бизнеса в сфере высоких технологий.

♦ Хорошо иллюстрированная история Баксанской нейтринной обсерватории

По всей вероятности, галлий-германиевый эксперимент по регистрации солнечных нейтрино был самым крупным успешным экспериментом на территории России, выдающим важные данные после 1992 г. Эксперимент проводится в Приэльбрусье, глубоко под горой Андырчи. Илья Мирмов рассказывает, как задумывалась и строилась подземная нейтринная обсерватория.

♦ О главных событиях ушедшего года в астрофизике

Сергей Попов и Максим Борисов: Зарегистрирована ли темная материя (данные PAMELA и DAMA)? Новые экзопланетные системы, в том числе необычные и похожие на нашу. Превращение пульсара в магнетар. Черная дыра промежуточной массы в центре шарового скопления и многое другое.

♦ За что дали Нобелевскую премию 2008 года

Дмитрий Дьяконов популярно рассказывает про азы стандартной модели слабых взаимодействий, за которые по четверти премии получили Макото Кобаяши и Тошихиде Маскава, и про интерпретацию массы протона, за которую половину той же премии получил Йоичиро Набу.

♦ Жванецкий говорил:

«Не надо президенту опираться на силовиков. Лучше опереться на мозговиков». Похоже, его совету собрался последовать Барак Обама.

♦ В следующем номере:

Продолжение юбилейного интервью, взятого у лауреата премии Л'Ореаль-Юнеско «Для женщин в науке» Татьяны Бириштейн.

экспертизы, особенно при принятии масштабных решений.

3. Ученые советы практически не существуют. В большинстве институтов они собираются, чтобы проголосовать за предложения директора или дирекции, даже если эти предложения абсурдны. Например, если директор хочет назначить на должность главного научного сотрудника человека, не имевшего на протяжении многих лет ни одной публикации в сколько-нибудь значимом журнале, – кандидат будет утвержден тайным голосованием. О том, чтобы кто-то публично высказался против, уже не говорим.

Точно в таком же смысле у нас нет и профсоюзов в научной среде.

4. Даже коллективный досуг в научной среде теряет признаки вкуса и интеллекта. Так, недавно я имел честь присутствовать на новогоднем вечере далеко не слабого института, где не нашли ничего лучше, как нанять профессионального массовика-затейника с пошлыми шутками и затеями под тошнотворную попсу. Но это уже мелочь, хотя и красноречивая.

Фазовый переход как метафора

Список симптомов можно продолжать, это лишь примеры. Точно то же самое говорят про отсутствие гражданского общества в нашей стране. Это действительно то же самое: научное сообщество – профессиональный подвид гражданского общества. И нет его ровно в том же смысле (и вероятно, по тем же причинам), в каком нет у нас гражданского общества. А что же есть?

Есть некая газообразная среда слабозаимодействующих субъектов и иерархическая архаичная структура, делающая вид, что управляет этой средой. Конечно, структура, т.е. РАН, если говорить об академической части науки, выполняет важную роль поддержки научной инфраструктуры, но выполняет не лучшим образом, и сама изрядно деградировала при отсутствии обратного влияния со стороны научной среды.

В среде заложен вполне ощутимый потенциал: есть сильные ученые, лаборатории, есть хорошие работы. Но нет никакого консолидированного выражения этой среды в действии. Наука деградирует, стареет и не воспроизводится – об этом говорились много, и нет нужды повторяться. В своем газообразном виде она обречена: реальной науки в России скоро не будет, и на ее восстановление по наступлению лучших времен уйдут поколения. При этом на государство уповать бесполезно – спасти науку может только научное сообщество, которого пока нет.

Может ли в принципе «газообразная» среда стать научным сообществом? Как ни странно, да. Для этого не надо, чтобы сменилось «научное поголовье», – те же самые люди вдруг могут начать действовать по-другому, как будто синхронизовавшись друг с другом. Примеров таких метаморфоз масса, как мелких, так и крупных, как в экономике, так и в обществе, – многие из них приводятся в книге Филипа Бола, упомянутой в начале статьи.

Пожалуй, аналогия с газом, предполагающая фазовый переход в жидкость, неточна. Скорее это должен быть фазовый переход второго рода, типа возникновения ферромагнетика. В среде появляются домены с собственной намагниченностью. При приближении фазового перехода начинают образовываться и расти кластеры коррелированных элементов. Происходит ли в нашей научной среде нечто подобное?

Трудно говорить за всю науку, однако можно привести примеры из своей обозримой окрестности.

Хорошие симптомы

1. Образование сетевых микросообществ, типа интернет-форумов. Могу назвать два примера худо-бедно работающих форумов. Это форум биологов molbiol.ru и наш родной

Scientific.ru. «Работающие» – значит, на них люди не только болтают и выясняют отношения, но и делают более существенные вещи. Например, почти мгновенно информируют, в частности (что особо ценно) о всяких гадостях, порождаемых вышестоящими инстанциями, или о готовящихся гадостях, против которых надо срочно принимать меры.

Форум играет и роль экспертизы. Например, на днях мне позвонил журналист и спросил, как разоблачить мошенников, продающих оборудование, «работающее» на антинаучных принципах. Я посоветовал ему задать вопрос на форуме сайентифика, где он в течение нескольких часов получил необходимые ссылки и комментарии. Время от времени на форуме сайентифика появляются достаточно крупные чиновники – спрашивают, спорят. Там порой рождаются манифесты, коллективные письма, статьи (публиковались в «Поиске» в 2005 г.) и даже наброски, идеи и целые фрагменты из которых переехали в бумаги Аппарата Президента.

Увы, на форумах слишком часты пустой треп и препирательства, зачастую хамские, – это отталкивает многих потенциальных участников.

2. Независимые средства массовой информации, в той или иной степени связанные с наукой, не только не деградируют, но и подают признаки развития и консолидации. Пример – Клуб научных журналистов. В нем несколько десятков активных членов, часть из них – пишущие научные работники. Это именно то место, где по многим вопросам возникает консенсус о том, что хорошо, что плохо, – не по сугубо научным, а по более общим вопросам. Рискну предположить, что Клуб, в частности, играет большую роль в борьбе с лженаукой, чем соответствующая комиссия РАН.

Наконец, в этом году появился новый «Троицкий вариант» – наши 5 копеек на благо консолидации.

3. Волны от брошенных инициатив, призывов, горячих известий стали расходиться быстрее и дальше, чем раньше. Пример – письмо против преподавания основ православной культуры в государственных школах. За месяц «по цепочке» собрано полторы тысячи подписей. Другой пример: недавно потребовалось срочно обнародовать сообщение о решении комиссии по номенклатуре научных специальностей, отказавшейся включить в перечень религиозную философию (дабы затруднить пересмотр этого решения «втихаря»). Сообщение было запущено через рассылку вышеупомянутого Клуба научных журналистов, и материал был оперативно опубликован в нескольких сетевых изданиях. А сообщение об истории с Корчевателем (журнал из списка ВАК опубликовал статью, сгенерированную программой, см. TrB №13) вообще за пару дней докатилось до новостей центральных каналов телевидения. Это хороший признак: растет связность среды (в данном случае околонаучной информационной).

Этот эффект хорошо известен в физике под названием перколяция (по-русски, протекание). При росте числа и размера проводящих кластеров в среде внезапно появляется глобальная проводимость этой среды – тоже своего рода фазовый переход.

4. Формируется так называемый «Корпус экспертов» (<http://www.scientific.ru/expertise>). Это одна из инициатив, идущих снизу, она по-своему уникальна и потому заслуживает отдельного пункта. По замыслу, проект направлен на воссоздание в России качественной научной экспертизы – эту цель люди более-менее понимают. Но есть и другая цель, хуже понимаемая большинством, но, возможно, более важная, – как сказано в преамбуле, «предполагаемый проект – один из путей самоорганизации научного сообщества». Сейчас проект принес список из без малого двухсот экспертов, выбранных с помощью ясной и прозрачной процедуры и давших согласие. Момент истины настанет позже: из проекта может получиться как

инвестиционной компании «Тройка Диалог», а с июля 2008 г. поддерживается фондом «Династия». Цель проекта – сформировать корпус независимых экспертов, которые смогут привлекаться к оценке проектов и научных результатов государственными и частными фондами и организациями.

Экспертов должны выбирать сами ученые, минуя административные инстанции. Используемый при этом метод «снежного кома» базируется на выборах в несколько итераций, в которых роль первичных выборщиков играют высокоцитируемые ученые,

заурядный, так и выдающийся результат – в зависимости от того, как поведут себя сами эксперты.

Есть другие важнейшие элементы научной среды, динамику которых проследить сейчас мы не можем. Это, например, постоянно действующие авторитетные семинары и хорошие конференции, проводимые в России.

Ментальная энтропия

Возвращаясь к вопросу, сформулированному в заголовке: если отвечать честно, то надо признать, что в конце тоннеля мы не видим ничего – не хватает разрешающей способности. По локальным признакам можно сказать, что среда подает признаки жизни и потому надежда всегда умирает последней. Метафора – всего лишь метафора, в наших рассуждениях (в смысле speculations) не хватает важнейшей вещи: фазовые переходы описываются каким-то параметром среды и его критическим значением (часто это – температура). Здесь мы не можем выделить такой параметр; возможно, он существует, но в хорошо скрытом виде. Скажем, какой-нибудь «градус внутренней мобилизации» или, наоборот, уровень «ментальной энтропии», складывающийся из комплексов, фобий, догм, конспирологии, национализма и прочих «тараканов» в головах. Зато метафора полезна тем, что она позволяет видеть выигрышные и проигрышные модели поведения.

Попробуем перечислить некоторые из стереотипов и страстей, повышающих «ментальную энтропию» и тем самым препятствующих самоорганизации среды:

– Презумпция непорядочности. Уверенность, что любая инициатива предпринимается в первую очередь для извлечения собственной выгоды, а благородная оболочка инициативы – всегда чистый обман.

– Категоричность во взглядах и нетерпимость. Даже если у людей есть общий интерес, они о многом думают по-разному, и именно разница, а не общность, возводится в абсолют. «Этот доброжелательно отозвался о чиновниках из министерства. Да о чем с ним можно после этого разговаривать!»; «Тот написал статью, в которой проступают коммунистические взгляды. И с какой стати мы должны иметь дело с этим человеком!» Вообще, борьба за чистоту рядов и желание «сначала размежеваться, а потом...» ведет к построению боевых ячеек и маргинальных сект, но никак не к самоорганизации среды.

– Жажда лидерства. Чье-то лидерство необходимо в конкретном деле. Но хочется-то быть лидером какого-нибудь объединения людей, да еще с формально закрепленным статусом. А процессу самоорганизации типа фазового перехода такие лидеры – как тележное пятое колесо. Там работают сетевые, а не иерархические связи. Рвущиеся возглавить процесс только отпугивают единомышленников – начальников всем и так хватает.

– Уныние. Насмотревшись на все мерзости обстоятельств места и времени, человек перестает верить, что в этих обстоятельствах вообще можно что-то изменить к лучшему. Тогда на вопрос «что делать?» остается один ответ: если можешь – бежать в другое место, где другие обстоятельства, если нет – накрыться белой простыней и медленно ползти на кладбище (цитата из древнего анекдота «что делать в случае ядерной войны»).

Пожалуй, уныние – самый распространенный из вышеперечисленных грехов. Его трудно преодолеть. Человеку не скажешь: «бросай уныние – вон свет в конце тоннеля» – это будет ложью: отсюда не видно никакого света. Лучше напомнить про лягушку в сметане – ведь изменила среду своими телодвижениями и так спаслась. Фазовый переход тем и интересен, что, не зная параметров среды, его не предскажешь, зато уж если пойдет, то быстро (годы вместо поколений) и мощно. Или не пойдет – в зависимости от действий каждого из нас. ♦

«Он всегда занимался ровно тем, что было ему интересно»

Памяти Михаила Донского (1948-2009)



Во вторник 13 января умер **Михаил Владимирович Донской**, как сказано в официальном некрологе, «выдающийся российский ученый, IT-специалист с мировым именем»,

Мы дружили с ним с первого курса мехмата, страшно сказать, с 1965 года. Вечером я спился с однокурсниками. Наша общая подруга Тоня Гитис из Остина нашла, пожалуй, самые уместные слова: «... он жил быстрее других и вместил больше в первые 25 лет, чем многие из нас в 60».

Еще мальчишкой он попал в легендарную школу А.С.Кронрода, в которой проходила сугубо штучная подготовка специалистов по computer science с абсолютно оригинальным взглядом не только на мир IT, но и на мир в целом.

В свои двадцать пять М.В. Донской занимался тем, что позже назовут «искусственным интеллектом» и «пользовательским интерфейсом».

Он был красив, талантлив и знаменит. В 1974 г. программа КАИССА (Г.Адельсон-Вельский, В.Арлазаров и М.Донской) побеждает на первом чемпионате мира среди шахматных программ в Стокгольме. Наиболее подходящим сравнением для современного читателя было бы, пожалуй, известие о выигрыше болидом российского производства Кубка конструкторов в Формуле-1.

Рассказы М.Донского об этом событии и всем, что было до, после и вокруг него, – замечательный образец биографической прозы, почитайте...

После КАИССЫ у М.Донского было еще множество успешных проектов, о которых в эти дни наверняка вспомнят его коллеги по IT-цеху.

Летом прошлого года мы праздновали его юбилей. Едва ли не единственный из нашего поколения, он занимался в 60 ровно тем же делом, что и в 25. Он прожил счастливую жизнь: он всегда занимался ровно тем, что было ему интересно. В силу таланта и счастливой судьбы вещи, интересные Михаилу Владимировичу, оказывались, одновременно, в фокусе интереса значительной части просвещенного человечества.

В августе он дал интервью (<http://www.itoday.ru/2096.html>) нашему общему другу Андрею Анненкову.

«Программист живет в среднем столько же, сколько и нормальный человек, – говорил Донской, – а вот его проекты... Рембрандт написал «Ночной дозор», и на него до сих пор все смотрят. А что у программиста? Машины меняются как в калейдоскопе, операционные системы приходят и уходят, СУБД тоже. Выясняется, что наш труд остается все больше в воспоминаниях. «Каисса» по нынешним временам – смешная шахматная программа. ИНЭС с Oracle не сравнишь. Мы – расходный материал. Мы можем оставить после себя только опыт и знания, но не продукты. Какими бы классными они ни были. У журналиста, между прочим, тоже – где ваши вчерашние статьи? Смешное противоречие: ты работаешь на корзину, даже если ты производишь лучший софт в мире».

«Отмахало мое поколение
Годы странствий и годы ученья...»

«Полит.ру», 14 января 2009, 10:20
Михаил Донской
http://www.polit.ru/science/2009/01/14/in_memoriam.html

НОВОСТИ

КОРПУС ЭКСПЕРТОВ НАЧАЛ ПУБЛИКАЦИЮ ИТОГОВОГО СПИСКА ПО ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ

Сайт проекта «Корпус экспертов» в конце прошедшего года сообщил о начале публикации итогового списка экспертов по физике и астрономии. В список включаются специалисты, получившие в ходе опроса по методу «снежного кома» 5 и более рекомендаций и давшие согласие на публикацию своих имен.

Проект стартовал 4 октября 2007 г. по инициативе редакций российских общефизических журналов «Письма в ЖЭТФ», «Журнал экспериментальной и теоретической физики» (ЖЭТФ) и «Успехи физических наук». Он получил стартовую поддержку РАО «ЕЭС России» и

а в следующих итерациях голосуют те, кого выбрали в предыдущем туре.

Методика опроса и обработки его результатов подробно описана на сайте Корпуса экспертов. Там же публикуются списки экспертов (в разделе «Промежуточные итоги») и отчеты о ходе работы над проектом («Хроника проекта»). В текущем году предполагается проведение семинара, посвященного итогам, выявленным проблемам и перспективам.

По материалам сайта Корпуса экспертов
www.scientific.ru/expertise

Развитие науки и технологий на её основе требует осмысленных и последовательных действий, которые в итоге приводят к эффективному развитию страны, о чём сегодня много говорится в СМИ чиновниками разного, в том числе и самого высокого уровня. Однако взгляд изнутри показывает, что, кроме разговоров, которые уже продолжают больше десятилетия, в жизни и деятельности научно-технологических сообществ в лучшую сторону ничего не меняется. Можно сказать, что сегодня ситуация законсервировалась на уровне конца девяностых годов прошлого столетия, невзирая на все декларации и принимаемые законы. В реальности никакой политической воли власти, направленной на технологическое развитие страны, не ощущается.

История одного предприятия

На своём примере хочу показать, как государство стимулировало и способствовало развитию высокотехнологичных производств с начала реформ в 1992 г. по сегодняшний день. Как ни странно, в то время мы с несколькими сотрудниками оказывались лучше многих подготовлены к грядущим суровым временам, хоть и не догадывались об их приближении. В 1988 г. сотрудниками двух институтов с моим участием было создано предприятие, задачей которого было внедрение сверхтвёрдых композиционных материалов, разработанных в одном из наших институтов, в промышленность. В 1989 г. предприятие начало функционировать и приносить кое-какой доход, а к 1992 г., благодаря некоторому знакомству с рынком обеспечивало работой 10 сотрудников. Эти четыре года работы велись в двух институтах, с которыми были заключены соответствующие договоры.

Гонения начались в 1992 г., когда в одном из институтов сменилась дирекция и была существенно увеличена финансовая нагрузка на бизнес, выросший на территории института. При этом несколько предприятий, не согласившихся с такими условиями, были просто изгнаны из его стен и через некоторое время прекратили существование, хотя и продукцию производили по профилю данного учреждения, и спрос на данную продукцию был нормальный, – жаловаться, ясное дело, идти было некуда. Любопытно, что площади, освободившиеся после ухода этих предприятий, уже 16 лет ничем аналогичным не заняты, какое-то время там был ювелирный цех, затем производство полиэтиленовой тары, сейчас там склад лекарств, и оставшиеся помещения предлагаются в аренду под что-нибудь.

Через год, в 1994 г., в другом институте, с огромными площадями, кончились деньги на оплату коммунальных услуг и директор просто на несколько месяцев закрыл вход на территорию. Надо сказать, что к этому времени мы освоили производство алмазного инструмента для резки бетона и получили заказы на территорию. Надо сказать, что к этому времени мы освоили производство алмазного инструмента для резки бетона и получили заказы на территорию. Надо сказать, что к этому времени мы освоили производство алмазного инструмента для резки бетона и получили заказы на территорию.

Площади институтов как средство выживания

Явления, описанные здесь, часто связаны с обычной человеческой алчностью. Как правило, многие руководители научных, да и не только научных организаций и их подразделений тоже хотят зарабатывать, однако не умеют, а зачастую и не хотят делать конкретных. Там же, где

В последнее время наши политические лидеры, как будто спохватившись, сделали ряд громких заявлений о необходимости инновационного развития страны. Создан «Роснанотех», слово «инновации» звучит с экранов телевизоров и красуется в правительственных документах.

В то же время силы, реально способные сдвинуть дело с мертвой точки, находятся на противоположном конце «пищевой цепочки» – в лабораториях научных институтов, в малом наукоёмком бизнесе, на «реликтовых» предприятиях советского ВПК и т.п. Все это существует в рассеянном виде, но если что-то и вырастет, то только из этой среды. Поэтому интересно выслушать людей оттуда и сопоставить их слова с заявлениями чиновников.

В этом номере газеты слово берет директор троницкого предприятия «Вятич» **Валерий Герасимов**. Речь идет об одном, но очень важном аспекте: должен ли инновационный бизнес развиваться на территории научных институтов и каким образом этого добиваться. Возможно, некоторые читатели не согласятся с конкретными предлагаемыми рецептами – они лежат скорее в административной, нежели в правовой области. Кто-то скажет, что подобные проблемы должны решаться с помощью новых нормативных актов. Теоретически может быть, и так, но что-то плохо у нас работает нормативная база. Может быть, без «старого доброго» продавливания сверху в ближней перспективе не обойтись, а в дальней будет поздно.

Так или иначе, важно, что проблема формулируется человеком, видящим ее изнутри.

Технологическое развитие страны: декларации и реалии

руководители обладают соответствующей квалификацией, они сами организуют вокруг себя дееспособные коллективы или способствуют их появлению внутри организации и всячески помогают их успешной работе. Только соответствующих примеров, к сожалению, очень мало.

Сегодня ситуация с помещениями институтов такова, как будто они отданы в корма соответствующим администраторам, как в удельные времена. За разрушенные здания или проваленные крыши этих зданий администраторы, как правило, не отвечают, все ссылаются на отсутствие денег на ремонт и обслуживание. В этих условиях наиболее простой путь – сдать помещения в аренду под все что угодно. И вот уже лабораторное и технологическое оборудование вылетает из окон или демонтируется и отправляется на свалку. Новые арендаторы, чаще торговые организации, стоимости аренды включают в стоимость продаваемого товара, как правило импортного, поэтому величина арендной платы не очень важна – и прощай, передовые технологии. Этих денег обычно достаточно на содержание администрации, и не-зачем ломать голову над созданием наукоёмкого продукта.

Почему я так много говорю об институтах и институтских площадях?

1. Для создания современного наукоёмкого продукта необходима соответствующая среда обитания, а именно *научная среда*. Без владения специальными методиками, без доступа к современному измерительному оборудованию, без общения со специалистами-учеными не создать современного конкурентного продукта.

2. Небольшая организация, производящая наукоёмкий продукт, не может позволить себе приобрести необходимые помещения не только из-за ценовых проблем, но и из-за налоговых и других правил, установленных государством. Уже двадцать лет я занимаюсь разработкой и производством инструмента из сверхтвёрдых материалов, знаю большинство аналогичных предприятий и могу сказать, что ни одно из них за многие годы не сумело заработать на приобретение собственных помещений.

3. Стоимость коммерческой аренды ежегодно растёт, и нет никаких гарантий, что владелец помещений арендной платой не уничтожит данное предприятие подобно государственному администраторам.

Институтские площадки могли бы стать спасением для небольших предприятий, производящих наукоёмкую продукцию. Однако сегодня сдача помещений в аренду стала бизнесом для наших институтов – не получение новых знаний и создание новых продуктов на их основе беспокоят администрацию, а зарабатывание денег за счёт аренды. В этой ситуации бизнес диктует свои правила: нужен тот, кто больше заплатит. Между тем разработчики и создатели нового никогда не смогут выиграть конкуренцию с торговлей, хотя бы потому, что к новому потребителю относятся очень осторожно и долго к нему привыкают. Да и продвижение на рынок своих товаров для технических специалистов является проблемой. По этой причине принцип «кто больше заплатит, тот и арендует помещения» убийственен для развития высоких технологий в

малом бизнесе. Ещё немного – и на территории бывших институтов появятся торговые комплексы, конечно с импортными товарами. Самое удивительное, что этому процессу активно способствуют директора институтов, на словах ратующие за развитие науки и технологий и ждущие «манны небесной» в виде больших финансовых вливаний.

Такая ситуация аморальна: она разрушает созданную когда-то систему получения, накопления и внедрения новых знаний в жизнь. Можно критиковать советскую неэффективную систему, однако сегодня то, что ещё как-то работает, – это остатки старой системы. Новая пока создаётся только виртуально, в фантазиях наших начальников.



Хорошо забытое старое под названием «технопарки»

А как «у них»?

Всегда интересно, а как внедрение происходит в других местах, например на Западе. В середине 80-х годов прошлого столетия мне пришлось участвовать в переговорах о поставке лазерных обрабатывающих центров в СССР в тогдашнем Комитете по науке и технике. Лазерные центры поставляла швейцарская фирма, много было сказано слов о высоком качестве данного оборудования, о том, что аналогичное оборудование производится всего несколькими фирмами в мире. Я поинтересовался размерами данной компании, и какво же было моё удивление, когда я узнал, что количество сотрудников в компании с мировой известностью – менее 20 человек, причем в руководстве фирмы – всего 2 человека, они и представляли данное оборудование. Тогда я попросил рассказать историю появления данной компании. Всё оказалось прозаично. Эти двое учились в одном из швейцарских университетов и одновременно в одной из лабораторий занимались проблемой роста кристаллов. После окончания учебы они продолжали в стенах университета заниматься этой же проблемой, соответственно у них появились достижения, которые докладывались

на конференциях и публиковались в специальной печати. В какой-то момент стало понятно, что на этих кристаллах можно построить более эффективные, чем тогда имелись, твердотельные лазеры. Была создана компания этими ребятами, которая вначале занималась ростом и продажей кристаллов, а затем на их основе начала изготавливать на продажу лазерные обрабатывающие центры. Собственно продажи кристаллов начались ещё в стенах университета, а за стенами были увеличены объёмы производства и продаж.

Я поинтересовался, насколько сложен второй этап, с запуском производства и выходом на рынок с такой сложной наукоёмкой продукцией. Ответ был прост: вначале всё происходило в стенах университета, и только после знакомства с потребностями рынка, через банковский кредит были приобретены помещения и запущено производство.

Примеры можно продолжать, да они и так широко известны.

Заключение

В общем необходима государственная система доступа к производственным площадкам специалистов, которые способны внедрять предлагаемые наукой идеи. Без решения этого ключевого вопроса развитие малого наукоёмкого предпринимательства превращается в простую говорильню, которая и продолжается более 10 лет. Это должна быть простая и понятная система, в которой определены условия пользования данной площадкой, возможности её адаптации под необходимые исследования и производство и её развитие. Ещё в чём нуждается малый наукоёмкий бизнес в России – так это в протекционистской политике государства по отношению к собственным производителям как внутри страны, так и вне. Такой политикой не гнушаются ни западные, ни восточные, ни южные государства. У нас же попытка выйти на внешние рынки оканчивается знакомством с таможенными органами, которые отбивают охоту продавать свою продукцию за рубеж. Получается, что с высоких трибун говорится одно, а в жизни ситуация диаметрально противоположная.

По моему мнению, задача государства – помогать развитию, а не отбивать всякое желание к производственному труду. Необходимо сотрудничество между бизнесом и государством, в котором заложен принцип «чем лучше бизнесу, тем лучше стране». Контролеров бизнеса недостаточно, а куда обращаться, если вас выселяют из помещений, увеличивают арендные и коммунальные платежи или отключают тепло и электроэнергию, закрывают возможность выхода на зарубежные рынки даже внутри СНГ? Говорят, идите в суд, но, пока суд будет разбираться, почему такое произошло, и принимать решения, дело может погибнуть, поскольку будет нарушена дисциплина поставок и народ может разбежаться. В общем необходима государственная структура, которой интересны все эти проблемы и которая будет способна помогать их решать.

В.Ф.Герасимов

Муха и слон: найдите отличия

Сравнительный анализ систем управления биолого-почвенного факультета СПбГУ и биологического факультета Калтеха

Публикуем статью **Александра Гогинашвили**, выпускника, а ныне аспиранта кафедры генетики и селекции биолого-почвенного факультета СПбГУ, пятикратного стипендиата фонда Владимира Потанина, в прошлом – многократного победителя школьных городских и Всероссийских олимпиад по биологии. Сейчас Александр занимается изучением прионов дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

...А уж пыль-то вы пускать мастера!
Мастера вы!
Да не те времена!
Мы на проценты сравним, мистера,
Так и нет у вас, пардон, ни хрена!..
Потому что всё у вас – Напоказ.
А народ для вас – ничто и никто.
А у нас – природный газ, Это раз.
И ещё – природный газ...
И опять – природный газ...
И по процентам как раз
Отстаёте вы от нас
Лет на сто!

А.Галич

Тема, заявленная в заглавии, может показаться читателю недостойной его внимания – в самом деле, разница между мухой и слоном очевидна и не требует написания пространных обзоров или рефератов. Очевидным представляется и ответ на вопрос о причинах различий двух научно-образовательных структур – он, без сомнения, заключается в различающемся на порядки финансировании. Однако в случае мухи и слона далеко не все определяется объемом корма, куда большее значение имеет организация клеток и тканей, задающая видовую специфичность этих организмов. Автор видит свою задачу в том, чтобы показать важность фактора организации управления на примере этих факультетов. Отсутствие соответствующих познаний у автора, к сожалению, позволяет ему лишь ограничиться «взглядом со стороны», не вдаваясь в необходимые для профессионала подробности.

Анализ системы управления невозможен без знакомства с объектами управления. Поэтому рассмотрим сначала особенности структуры факультетов. Биолого-почвенный факультет СПбГУ и биологический факультет Калтеха – ровесники, насчитывающие более 75 лет (биофак ЛГУ основан в 1930 г., биофак Калтеха – двумя годами раньше). В составе биолого-почвенного факультета СПбГУ – более 1000 студентов, аспирантов и докторантов, обучающихся и выполняющих свою научную работу под руководством 230 кандидатов и докторов наук. Факультет подразделен на 17 кафедр и вместе с Биологическим и Физиологическим НИИ, Ботаническим садом и полевыми учебно-научными стационарами образует Учебно-научный центр биологии и почвоведения СПбГУ.

Биофак Калтеха значительно меньше по количеству занятых там сотрудников. 38 профессоров и 160 постдоков (т.е. лиц, имеющих степень Ph.D., но пока не получивших собственных лабораторий) управляются с двумя сотнями студентов и аспирантов. Все это научное многообразие обслуживает персонал из 250 человек, включая и административных работников. Кафедр нет, есть отдельные лаборатории, объединенные в три больших блока: молекулярная (а также структурная и клеточная) биология, биология развития и нейробиология.

О научной продуктивности факультета можно судить по ежегодным отчетам. Из отчета за 2005/2006 год следует, что сотрудниками биологического факультета Калтеха было опубликовано более 400 статей за истекший период. В соответствующем отчете биолого-почвенного факультета СПбГУ (за 2007 год) приведено сходное количество – 411 статей, но из них в зарубежных журналах – 108 (и это не совсем те же журналы, что в случае Калтеха...). Сходное количество не должно вводить в заблуждение. Точно оценить различия в финансировании не представляется возможным на основании имеющихся источников, но известно, что общий бюджет Калтеха исчисляется суммой порядка 1-2 млрд. долларов. Соответственно, бюджет биологического факультета должен насчитывать не менее ста миллионов долларов. Однако это суммарный бюджет, включающий в себя оплату образовательных расходов, административные траты и пр. То есть количество денег, выделяемое непосредственно на научно-исследовательскую работу, вполне может составлять величину порядка десятков миллионов долларов. Безусловно, это неслыханная сумма для нашей нищей науки. Но объем финансирования научно-исследовательской работы биолого-почвенного факультета в 2007 г. – более трех миллионов долларов. Разница на порядок, но не на два. Рискну предположить, что по количеству первоклассных работ и просто качественных работ два факультета различаются более чем в 10 раз, и разница эта приближается к двум порядкам. И дополнительный вклад в это униженное соотношение вносят различия в управлении.

Система управления биолого-почвенного факультета СПбГУ
Согласно Положению о биолого-почвенном факультете (2007), факультет состоит «из кафедр, организуемых по отраслям знаний, а также научно-исследовательских институтов, учебно-научных баз,

образовательных и научно-исследовательских центров, лабораторий, других учебных, учебно-научных, научных подразделений факультета и различных вспомогательных подразделений». Основным учебно-научным структурным подразделением является кафедра. Общее руководство факультетом осуществляет Ученый совет – выборный орган, «избираемый на 5 лет из числа преподавателей и научных работников, представителей других категорий работников и обучающихся».

Во главе биолого-почвенного факультета стоит декан, занимающий, в том числе, и пост председателя Ученого совета. У декана – ряд заместителей, выполняющих обязанности, связанные с обеспечением образовательного процесса. Это заместители по:

- учебной работе;
- работе со студентами;
- информационно-коммуникационным технологиям;
- организации летних практик;
- работе с иностранными обучающимися;
- общежитиям;
- инновационным образовательным проектам,

а также ответственный секретарь по магистратуре и координатор программы по специальности «Экология». Есть еще один заместитель – по научной работе. Помимо заместителей у декана есть помощник. В управленческий аппарат также входят секретари по работе с обучающимися дневного и вечернего отделений, обучающимися в магистратуре и аспирантуре. За «матчасть» отвечают инженер по оборудованию, диспетчер и начальник эксплуатационного участка. Важной особенностью структуры деканата является совмещение административной и научно-педагогической нагрузки значительной частью его сотрудников.

На кафедрах управленческий аппарат представлен заведующим кафедрой, секретарем кафедры и заведующими лабораторий. Высшие должности в иерархии – декан и заведующие кафедрами – являются выборными, избираются с помощью Ученых советов факультета или кафедр. Также в компетенции Ученого совета факультета находится конкурсный отбор профессорско-преподавательского состава и представление плана проекта научно-исследовательских работ факультета.

Система управления биологического факультета Калифорнийского Технологического Института

Важнейшей особенностью схемы управления факультетом является разделение работников, выполняющих административные и научно-образовательные функции. Так, номинальный, «научный» глава факультета и его помощники (по биологии и нейробиологии), выполняют в основном представительские функции и задают лишь основные направления научно-исследовательской работы. Главы лабораторий, из которых состоит факультет, вполне автономны в выборе тематики исследований. Управленческий аппарат включает в себя: управляющего, помощника главы факультета и ряд отделов:

- бухгалтерию;
- мастерскую;
- отдел снабжения;
- отдел кадров;
- отдел грантов;
- отдел по работе со студентами;
- отдел по работе с научными сотрудниками.

Также существуют отделы подготовки и обработки документов, отдел вычислительной техники и ряд отделов, соответствующих лабораториям, имеющим особый общефакультетский статус (Beckman institute, Braun Laboratories, Mabel and Arnold Beckman Laboratories of Behavioral Biology, Kerckhoff Laboratories of the Biological Sciences, Broad Center for the Biological Sciences).

Общее количество сотрудников не превышает 30 человек, есть отделы, в которых работает один административный работник. При этом лаборатории являются относительно автономными еще и в том смысле, что в их штате (помимо обслуживающего персонала) находятся свои административные работники, занимающиеся поисками финансирования.

Таким образом, в Калтехе осуществляется разделение труда – научный и образовательный процесс «отдан на откуп» профессорско-преподавательскому составу, распределенному по практически автономным лабораториям, тогда как за материальное обеспечение этих работников и формальное руководство набором студентов отвечает компактный управленческий аппарат, **не решающий иных задач**. Подобная схема позволяет гибко реагировать на изменения научных приоритетов, способствует более свободной реализации научных задач. Также обращает на себя внимание научная ориентация факультета по сравнению с доминирующей на биолого-почвенном факультете образовательной компонентой.



Миссии факультетов
В заключение приведем выдержки из деклараций о целях работы двух факультетов.

Биолого-почвенный факультет СПбГУ: «Опираясь на созданное великими предшественниками, факультет устремлен в будущее, связанное с возрастающей ролью биологии в устойчивом развитии современной цивилизации как в аспекте фундаментальных исследований, так и при создании на их основе наукоемких технологий, обеспечивающих прогресс биомедицины, биотехнологии, защиту окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. Наши образовательные программы имеют целью обеспечить выпускникам лидирующие позиции в этих и смежных с ними направлениях развития науки и наукоемких технологий, создать им конкурентные преимущества на соответствующих отечественных и международных рынках труда. В этом и состоит миссия нашего факультета».

Биологический факультет CalTech: «В каждой из этих областей (трех блоков. – А.Г.) мы пытаемся разрешить одну из величайших проблем современной биологии – каким образом из белков и других клеточных компонентов получается изумительная «наномашина», машина, в которой более 100000 объединенных частей, машина, которая обладает множеством удивительных функций и может воспроизводить себя? Каким образом одна клетка, путем деления и образования новых типов клеток, становится многоклеточным организмом, в котором есть, если это организм человека, тысячи типов клеток и больше триллиона различных клеток, взаимодействующих с тем, чтобы образовать сложные органы? Как самый сложно устроенный орган – человеческий мозг – позволяет проводить вычисления, лежащие за пределами возможностей любого компьютера, и в то же время – проявлять поразительную способность чувствовать и мыслить?».

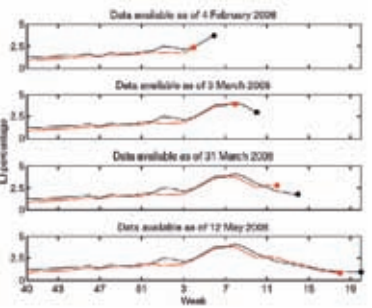
В подготовке статьи использованы материалы с сайта www.caltech.edu, в т.ч. – *CALTECH Biology Annual Report 2006* и с сайта www.bio.pu.ru, в т.ч. – *Итоговый отчет по НИР биолого-почвенного факультета за 2007 год, Положение о биолого-почвенном факультете (2007)*.

ПОИСКОВИК ПРЕДСКАЖЕТ ЭПИДЕМИЮ

Компания Google вновь оказалась на высоте. В статье, опубликованной в ноябрьском журнале Nature, был предложен новый способ раннего определения эпидемии гриппа: надо смотреть на статистику поисковых запросов.

Каждый год во всем мире гриппом болеют десятки миллионов человек. От гриппа можно прививаться; однако, во-первых, эффективность вакцины не стопроцентная, во-вторых – на всех ее не хватает. Вот если бы знать заранее, где грозит эпидемия, и привить всех жителей в окрестности, глядишь, эпидемии удалось бы избежать. Еще можно закрывать школы – считается, что это снижает заболеваемость при эпидемии, но это тоже нужно делать оперативно: через две недели

после начала эпидемии вводить карантин уже бессмысленно.



Google узнаёт об эпидемии раньше, чем медики. Черное – данные Google, красное – данные CDC. Рисунок из статьи [1]. Перепечатано с разрешения Macmillan Publishers Ltd [Nature]

Центр по контролю и профилактике заболеваний США (CDC) пытается следить за эпидемиологической ситуацией в каждом штате. Он собирает сведения о больных, которые пришли врачам температурой больше 37.8°C. Предполагается, что если у них не диагностировано никаких других заболеваний, то они, скорее всего, больны гриппом. Данные о доле таких больных, собранные в каждом штате, публикуются в еженедельных отчетах и дают неплохое представление об эпидемиологической ситуации. Но беда в том, что они отражают ситуацию двухнедельной давности: пока пациент дойдет до врача, пока тысячи врачей передадут сведения в CDC, пока будут обработаны данные и составлен отчет... Однако что делает человек, заболевший гриппом,

еще раньше, чем идет к врачу? Оказывается, в США он, превозмогая себя, подходит к компьютеру, идет на google.com и ищет «лекарство от гриппа». Авторы статьи, работающие в Google, взяли статистику заболеваемости от CDC и сопоставили её со своими журналами поисковых серверов. Для каждого региона США они посмотрели, с какой частотой каких запросов лучше всего коррелирует уровень заболеваемости в данном регионе. В лидеры вышли фразы вроде «осложнения от гриппа», «лекарство от гриппа и простуды» и «общие симптомы гриппа». Частота этих запросов была заложена в модель, которая использовалась для описания эпидемии зимой 2007/08 г. Оказалось, что по поисковым запросам можно узнать об эпидемии в данном регионе на две недели раньше, чем традиционными методами!

НОВОСТИ

Подход Google открывает перспективы. Что если по статистике поисковых запросов можно будет предсказывать имя будущего президента накануне выборов или вероятность кредитного кризиса? Такие предложения уже есть. Каждый желающий может зайти на сайт Google Trends (www.google.com/trends) и узнать, как изменялось со временем число поисковых запросов на любую фразу.

Увы, на просторах нашей Родины поисковыми системами пользуется лишь небольшая и нерепрезентативная доля населения. Так что вряд ли социологические прогнозы, полученные подобным образом, будут качественными.

Егор Базыкин

Литература:
[1] Ginsberg J. et al. Detecting influenza epidemics using search engine query data. *Nature* 2008 Nov 19 [Epub ahead of print]

Формальные показатели – это то, что понятно чиновникам

В конце 2008 года были названы победители конкурса Пьера Делина для молодых математиков. Конкурс проводился уже в четвертый раз. Средства для конкурса предоставлены известным математиком Пьером Делинем, получившим в 2004 году премию имени Э.Бальзана. Половина этой премии должна была быть израсходована на проект по поддержке молодых математиков. Делинь решил поддержать молодых ученых из Белоруссии, России и Украины. Также в поддержке конкурса сейчас участвует фонд Династия. Одним из победителей этого года стал доктор физ.-мат. наук **Евгений Вдовин** из Института математики СО РАН. С ним беседует **Сергей Попов**.

– Евгений, во-первых, разрешите поздравить тебя с победой в конкурсе. И уже первый вопрос будет немного провокационным: а нужны ли вообще премии и конкурсы? Точнее, делая упор на премии и гранты, идем ли мы верной дорогой, или же лучше пытаться активнее развивать систему постдоков и другие методы конкурсного отбора, под-разумевающие мобильность?

– Спасибо за поздравление. Я бы хотел вначале провести некоторое разграничение между премиями и грантами. Премии, как правило, дают по итогам же проведенных исследований, в то время как гранты – это поддержка проектов новых исследований. Поэтому премии имеют довольно опосредованное отношение к развитию науки – они поощряют то, что уже и так сделано. Грубо говоря, любая премия – это в первую очередь политика, а уже потом всё остальное. Что касается грантов, системы постдоков и других методов, я считаю, что всё это, безусловно, полезно, – главное, чтобы судьи были, во-первых, экспертами, а во-вторых, непредвзятыми. Отмечу также, что, к сожалению, в России система постдоков и другие методы практически не развиты и молодой исследователь часто не имеет возможности проявить себя и потом претендовать на постоянную позицию.

– В своем институте ты сейчас занимаешь пост заместителя директора, и твои функции во многом связаны с работой с молодежью. Как вы стараетесь привлечь молодых талантливых ученых?

– После начала реформы РАН и сокращения штатов научных учреждений был объявлен мораторий на приём новых сотрудников на работу. Поэтому в РАН было отдельной строкой выделено некоторое количество ставок, на которые можно было принимать молодых ученых на должность научного сотрудника на два года. Некоторым образом появился аналог постдока. В наш институт (без учёта филиала в Омске) было выделено 5 ставок на 2007-2008 годы. За эти два года удалось дать поработать шести молодым сотрудникам. По итогам прошедшего периода трое сами ушли из института, двух человек приняли в институт на постоянную работу, а шестому было предложено поработать ещё два года на таких же условиях, с тем, чтобы окончательно определиться, следует ли его брать в институт. На 2009-2010 годы наш институт получил 10 ставок. К сожалению, президиум СО РАН до сих пор не принял окончательного постановления, и поэтому молодые люди находятся в «подвешенном» состоянии.

Привлечение молодых талантливых ученых по сути своей состоит из трех этапов. Во время обучения в университете необходимо заинтересовать талантливых ребят. На этом этапе главную роль играют индивидуальные качества действующих ученых. Известно, что на механико-математическом факультете Новосибирского университета практически нет штатных преподавателей – занятия ведут действующие ученые из научно-исследовательских институтов СО РАН, в частности из нашего института. Несмотря на существенный отток талантливых специалистов за рубеж и в области деятельности, не связанные с фундаментальной наукой, в институте математики работают замечательные ученые, способные увлечь и обучить молодых ребят.

Второй этап – аспирантура. Именно здесь из человека, который интересуется математикой, получаются действующие ученые. С выбором научных руководителей в целом ситуация обстоит неплохо. Главные проблемы в нашей аспирантуре – жильё, стипендия и возможность поездок на конференции и семинары. Ситуация с жильём решается, хотя почти по каждому аспиранту приходится производить какие-нибудь манипуляции. Либо аспирантов поселяют в общежитиях НГУ, либо, существенно реже, – в общежитиях СО РАН. Стипендия – это один из самых сложно решаемых вопросов. В 2009 году планируется выделить средства и установить аспирантам персональные надбавки в зависимости от их работы и учебы. Принципиально вопрос практически решен, но практическая реализация пока в стадии обсуждения. Надеюсь, что удастся установить такие надбавки, чтобы аспиранты могли заниматься наукой, а не работать где-нибудь ещё. Что касается поездок – СО РАН выделяет некоторые средства на поддержку молодых ученых, в 2008 году в нашем институте было принято решение потратить все эти деньги на поездки молодых ученых. Хотя сумма была небольшая (120 тысяч рублей), все аспиранты, которые подавали заявки на поездки по России, хотя бы раз куда-нибудь съездили.

Наконец, третий этап – прием на работу талантливой молодежи и создание им условий для работы. Основным и наиболее труднорешаемым вопросом здесь является жильё. Собственно институт практически не имеет возможности каким-либо образом помогать в решении жилищного вопроса (не считая выделения места в общежитии), поэтому тут похвастать нечем. Что касается научной работы, то в математике нет необходимости в сложных и дорогих установках, в дорогих и редких реактивах и т.д. Всё, что нужно математику для работы, – это бумага, карандаш и резинка. С учетом современных реалий – компьютер с выходом в Интернет и доступом к математическим базам данных и журналам, доступ к периодическим изданиям и возможность получения новых монографий. Компьютер по состоянию на сегодняшний день – это наименее затратная часть по сравнению с остальным. Доступ к математическим базам данных также есть. Хуже обстоит ситуация с журналами и монографиями. К сожалению, цены на подписку на современные математические журналы уже достигают 10 000\$ и даже 20 000\$, а журналов необходимо покупать десятки. Итоговая сумма выходит очень существенная. Спорадические решения иногда находят, но тут нужна система. Что касается остальных условий работы, то в целом атмосфера в институте и в лабораториях очень комфортная, и этот факт является важным аргументом при принятии решения о работе в нашем институте.

– Практически невозможно развивать науку и обучать аспирантов без международных контактов. Как это получается у вас в Новосибирске?

– Главная проблема Новосибирска – он находится далеко от почти всего. У нас в Новосибирске есть консульские центры Германии и Великобритании (по-моему, всё). Поэтому для получения визы приходится куда-то ехать, обычно – в Москву. Да и практически в любую точку мира лететь необходимо также через Москву или Санкт-Петербург. Поэтому стоимость поездок из Новосибирска где-то на

20 тысяч рублей дороже, чем из этих городов (необходимо ещё учитывать проживание на время подачи документов на визу). Таким образом, послать аспирантов за границу удается лишь в том случае, если у лаборатории есть гранты и она готова тратить эти гранты на такие цели (отмечу, что такие лаборатории у нас есть).

Одним из возможных способов развития международных контактов может стать приглашение ведущих зарубежных ученых прочитать лекции в нашем институте. Сейчас в институте планируется проводить хотя бы раз в год международные школы-конференции с обязательным приглашением зарубежных специалистов. Первая школа должна состояться с 1 по 14 августа 2009 года. Конечно же, и в этом случае основной вопрос – финансирование. Посмотрим, каким получится первый блин. У нас в институте также регулярно бывают аспиранты из-за рубежа, научные руководители которых работают в нашем институте. Естественно, что это также позволяет налаживать и развивать международные контакты.

– У вас в институте, как я знаю, очень успешно была проведена аттестация. И все равно проблемы остаются. Отчасти это связано с тем, что не все формальные критерии одинаково хорошо работают. Например, факт наличия публикаций в журналах еще не гарантирует, что есть реальные научные результаты. Какие здесь проблемы?

– Да, аттестацию мы провели в установленные сроки и к концу июня уже вышли на требуемую численность института. Более того, в результате аттестации удалось освободить места для молодежи, и в конце этого года шесть молодых ученых были приняты на работу в институт на постоянной основе. Для проведения аттестации был сформулирован ряд формальных критериев, согласующихся с квалификационными требованиями РАН для научных сотрудников, но учитывающих нашу специфику. Для нашего института этого в целом оказалось достаточно. По редким спорным случаям решение принимали специальные комиссии. Что касается оценки эффективности работы научного сотрудника вообще, то, на мой взгляд, лучшей здесь является непредвзятая экспертная оценка. Любые формальные показатели, во-первых, можно искусственно повышать, а во-вторых, они сильно различаются в различных областях математики. К сожалению, именно формальные показатели – это то, что понятно чиновникам,



и мы вынуждены их использовать. Однако мы стараемся не следовать формальным показателям слепо. Скажем, по пресловутому ПРНД существует специальная комиссия, которая каждый год подводит итоги, исправляет перекосы и корректирует формальные правила. В общем, проблемы – максимально адаптировать формальные показатели к реальной научной работе, а также максимально использовать экспертную оценку. Это, конечно, недостижимый идеал, но у нас в институте понимают эту проблему и ищут пути, приводящие, я надеюсь, к идеалу.

– Ты не только занимаешься наукой и несешь административную нагрузку, но еще и преподаешь. На твой взгляд, чего сейчас не хватает студентам, приходящим на математические факультеты? В чем заключается основная проблема: в невысоком уровне школьной программы? Или общая программа может быть не суперсильной, а нужны просто отдельные сильные математические школы? Или лучше подойдут какие-то внешкольные занятия? Или просто нужно, чтобы было достаточное количество популярных книг, и самостоятельные занятия окажутся достаточными? Наконец, может быть, просто нужно, чтобы студенты были достаточно мотивированы, а вы в университете их всему научите?

– Кроме спецкурсов для аспирантов и старшекурсников я веду семинары по алгебре на первом курсе. Поэтому я вижу студентов, которые ещё вчера были школьниками. Попробую объяснить моё видение состояния современных выпускников и студентов. Основная проблема школьного образования – в длительном отсутствии финансирования, в результате чего почти все учителя, способные преподавать математику, либо умерли, либо ушли в более денежные отрасли. (Почти, но не все, некоторые сотрудники нашего института ведут в обычных школах математические кружки и дополнительные занятия «из любви к искусству», например.) Школьная математика ни в коем случае не должна сводиться лишь к решению стандартных задач. В ней обязательно должны изучаться доказательства, логические конструк-

ции, она должна учить рассуждать, а для этого сам учитель должен быть способен рассуждать. Людей, способных самостоятельно рассуждать, катастрофически не хватает, и их с удовольствием берут на работу в самых разных местах. Повторюсь, при том уровне оплаты труда школьного учителя, который был (да и остается) в России, привлечь таких людей работать учителем практически нереально. Это первая задача, которую необходимо решать. Существование отдельных сильных математических школ я также считаю полезным, но лишь при условии широкого и качественного отбора. Талантливые заинтересованные ребята из любых уголков страны должны иметь возможность обучаться в таких школах. Например, обучение в ФМШ при НГУ сейчас стоит столько, что для жителей села и небольших городов сумма просто неподъемная. Что касается кружков и внешкольных занятий – они помогут развить интерес к математике, но не смогут заменить собой обучение. По поводу книг – я сам не учился в специализированной школе и школьную математику фактически изучал по книгам. Тем не менее, в моей жизни был Учитель математики – Юрий Ардальонович Качанов. Он учил меня менее полугода, но благодаря ему я совершил качественный скачок и оказался в состоянии читать книги и учиться самостоятельно. Мне кажется, что школьники без посторонней помощи невозможно двигаться в нужном направлении. Ну и, наконец, насчет обучения в университете. Я вижу, как вчерашние школьники за первый год обучения в университете повышают свой уровень, и для меня главная награда за труд – сознать, что в этом есть и часть моего труда. Но за счет падения общего уровня выпускников мы вынуждены упрощать программы, исключать из них отдельные темы. Соответственно, следующие курсы также исключают темы, упрощают программы, и происходит вынужденное падение общего уровня образования. Так что чему-то мы ребята, конечно, учим, но поддерживать уровень образования нам не удастся. Тут, правда, возникает вопрос: а нужно ли его поддерживать? Может быть, он был слишком высоким? На этот вопрос я пока не могу ответить. ♦

НОВОСТИ

ПРНД: версия Президиума РАН

23 декабря 2008 года Президиум РАН принял постановление № 652 «О выплатах стимулирующего характера научным работникам и руководителям научных учреждений РАН» (с его текстом можно ознакомиться на сайте www.ras.ru). В отличие от ранее действовавшего Постановления Минобрнауки, требовавшего при выплате стимулирующих надбавок обязательно учитывать «международные индексы цитирования периодических журналов», в Постановлении ПРАН лишь предполагается «подготовить и направить в научные учреждения РАН примерный перечень индивидуальных показателей результативности

научной деятельности научных работников, учитываемых при расчете рейтинга для установления стимулирующих надбавок».

Сразу после появления текста Постановления на сайте ПРАН участники форума «Бытие российской науки» на сайте Scientific.ru прокомментировали его следующим образом: «Хотя сейчас по сути РАН воротилась к своему базовому принципу «я начальник – ты дурак», очень многих людей в академии «ПРНДовая» эпопея немного встряхнула, и они стали думать о публикациях и об импакт-факторах. И сейчас, несмотря на это прановское постановление, хотя бы

в отдельных институтах при назначении надбавок на эти вещи будут смотреть. Хотя бы в отдельных местах будут стесняться давать большие надбавки за «организационную» деятельность.» (АК) -- «Зато теперь появился универсальный показатель вменности научного начальства – доля фонда стимулирующих выплат, направленная на рейтинговые стимулирующие надбавки.» (IV)

ПРНД – показатель результативности научной деятельности. Был введен в 2006 г. в приложении к совместному приказу Минобрнауки, Минздравсоцразвития и РАН №273.

С.Ш.

НАУЧНАЯ ЛЕГЕНДА КАВКАЗА

Часть вторая. Историческая

История Баксанской нейтринной обсерватории неразрывно связана с историей нейтринной астрофизики, которая сформировалась в отдельную область науки в середине 20-го века. Но одними исследованиями нейтрино в БНО ограничиваться не собирались. Обсерватория, в соответствии с глобальным подходом к фундаментальной науке, главенствующим в те годы в СССР, сразу задумывалась как многофункциональный комплекс, а первые объекты БНО – и наземные, и подземные были ориентированы на изучение космических лучей (схема БНО – рис. 1).

Евгений Алексеев, Станислав Михеев, Алексей Смирнов, Людмила Волкова, Леонид Безруков – большинство из них внесли огромный вклад в создание, развитие и научные достижения БНО.

Мудрый выбор

Чуть раньше М.А.Марков поставил вопрос о строительстве «нейтринной станции». По его инициативе в декабре 1962 г. Научный совет по комплексной проблеме «Космические лучи» под руководством академика **Д.В.Скобеля** обратился с просьбой к Президиуму АН СССР «принять все меры для осуществления экспериментов по изучению нейтрино от космических лучей и разработки методов регистрации нейтрино от Солнца». Президент АН СССР **М.В.Келдыш** на основании этого обращения направил в ЦК КПСС и Совет Министров письмо с приложением уже подготовленного Проекта постановления о строительстве БНО. В письме не только обосновывалась научная (и даже политическая – не отстать от США!) целесообразность создания БНО, но и указывалось место строительства и тип подземных выработок. Партия и правительство согласились с мнением учёных и в конце 1965 г. издали Постановление, в котором признали необходимым создание научного комплекса с подземными лабораториями для нейтринных экспериментов и «жилых зданий для сотрудников станции».

К этому моменту (10.02.64.) Бюро Отделения ядерной физики АН уже утвердило «горизонтальный» вариант подземного комплекса (штольня в склоне горы) с размещением экспериментальных установок в лабораториях, расположенных на различных расстояниях от поверхности. Это решение стало венцом

короткий горизонтальный тоннель позволял достичь необходимой глубины «всего лишь» через 3,5-4 км. Тоннель по сравнению с шахтой дешевле в 6 раз, проще в сооружении и в эксплуатации – и по технологии, и по безопасности.

Строительство и первые шаги

Строительство БНО являлось проектом выдающимся даже в масштабах Советского Союза – в нём принимали участие организации практически всей, тогда ещё неделимой страны. Решения по обсерватории принимались на высшем уровне: работы начались в соответствии с Распоряжением Совета Министров от 29.07.1967 – именно с этого момента отсчитывается официальная история БНО. Задание на проектирование 1-й очереди утверждал М.В.Келдыш, который посещал обсерваторию и способствовал её росту. Главным инженером проекта подземного комплекса, выпол-



успешно сочетались качества выдающегося учёного со способностями крупного организатора и тонкого политика – набор абсолютно необходимый на стадии строительства и становления обсерватории. Александр Александрович ушёл из жизни 9 апреля 1993 г., в расцвете творческих и научных сил, и это была главная потеря БНО за годы её существования. Следом БНО руководил Е.Н.Алексеев, а ныне заведует обсерваторией кандидат физ.-мат. наук **Валерий Кузьминов**.

Первая физическая установка обсерватории «КОВЕР» вступила в строй в 1974 г. Она была расположена в наземной лаборатории и предназначена для регистрации широких атмосферных ливней. В 1995 г. введена в строй установка «Андырчи», расположенная на склоне одноименной горы. В 1996 г. заработал нейтринный супермонитор, отслеживающий адронную компоненту широких атмосферных ливней и вариации первичных космических лучей. А в 97-м пущена первая очередь мюонного детектора площадью 700 м², который позволил проводить исследования в области γ-астрономии сверхвысокой энергии и мюонной компоненты атмосферных ливней.

На поверхности расположились и другие научные и инженерно-технические объекты: лабораторный корпус (малые физические, химические, электротехнические лаборатории, ВЦ, администрация и хозяйственные БНО), здание управления галлий-германиевым нейтринным телескопом (ГГНТ), цех по производству жидкого сцинтиллятора и станция по производству жидкого азота.



няемого Кавказгипроцветметом, стал **Б.И.Гамосов**. Строительством обсерватории руководили люди с общесоюзным именем – **А.С.Власенко** и **З.П.Зарапетян**. Проходкой тоннелей и горными выработками занимались сначала специалисты из Минского тоннельного отряда, а затем Бакинского метроостроя – благодаря им над входом в штольню БНО появилась традиционная для жителей мегаполисов буква «М», ставшая яркой деталью местного колорита.

Постановлением Президиума АН от 24.12.1970 г. обсерватория была переведена в ИЯИ – масштабы исследований нейтрино требовали уже самостоятельной организации. Первым директором нового Института был назначен А.Н.Тавхелидзе, кото-

Рабочее совещание» у заведующего БНО: слева направо – А.А.Поманский, Keith Rowley, Г.Т.Зацепин, Ray Davis, В.В.Кузьминов (середина 80-х)



рый впоследствии передал бразды успешного правления крупнейшим в своём направлении институтом в руки академика В.А.Матвеева.

Первым же заведующим БНО стал А.А.Поманский, в котором

Гордость БНО

Однако настоящей гордостью обсерватории является её подземный комплекс. Во-первых, это два тоннеля, каждый длиной 4 км и высотой около 6 м. Вдоль штолен тянутся

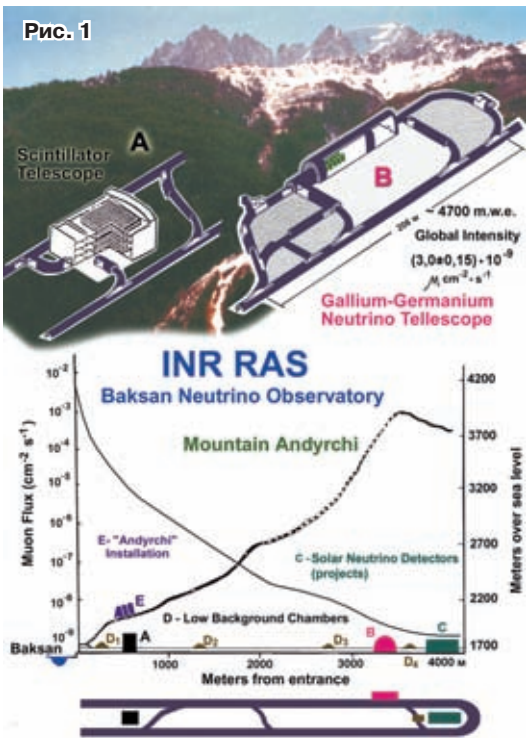


Впереди планеты всей

Своим существованием обсерватория во многом обязана академику **Моисею Маркову**. Моисей Александрович понимал, насколько перспективна нейтринная и подземная физика, в то время как во всём мире она находилась на младенческой стадии развития. М.А.Марков увлёкся физикой нейтрино в конце 1950-х, когда возможности получения нейтринных пучков на ускорителях были весьма ограничены, а энергии нейтрино не превышали нескольких ГэВ. Поэтому М.А.Марков предложил использовать потоки «атмосферных» нейтрино, возникающие при взаимодействии космических лучей с атмосферой, – энергии таких нейтрино достигают сотен ГэВ.

Такого рода эксперименты требовали разработки новых методов регистрации, учитывая слабое взаимодействие нейтрино с веществом. Детекторы нейтрино должны быть огромными, и к тому же необходимо было научиться отделять «полезные» события от фоновых, основной вклад в которые вносят мюоны космических лучей. Снижение фона обеспечивает расположение детекторов под землёй – массивы горных пород являются весьма эффективной защитой.

Подземные нейтринные детекторы различных типов – словно признание дара научного предвидения Маркова – построены практически во всех развитых странах: в США (хлораргоновый эксперимент в шахте Хомстэйк), в Японии (Камиоканде и Суперкамиоканде), в Италии (Европейская лаборатория Гран Сассо), в Канаде (Садбери)... Однако все эти лаборатории использовали имеющиеся горные выработки (шахты по добыче металлов, как в Северной Америке, или тоннель сквозь Апеннины), заставляя учёных приспосабливаться к сосуществованию с действующей промышленностью. И лишь СССР стал единственной страной, где для решения насущных задач в физике и астрофизике нейтрино было принято решение о создании специализированного подземного комплекса глубокого заложения. Вторыми решили строить подобный специальный комплекс США. И только в прошлом году. Размах работ и финансирование проекта предполагается грандиозным – настолько существенной признана необходимость дальнейших исследований, требующих ультранизкого фона. Перспективнейшим представляется изучение геонейтрино – нейтрино/антинейтрино, испускаемыми недрами Земли.



АН СССР от 19.07.1963.) была организована лаборатория «Нейтрино», впоследствии переданная во вновь организованный Институт ядерных исследований. Руководителем лаборатории стал будущий академик **Г.Т.Зацепин**, к сотрудничеству привлечены ведущие учёные, специализировавшиеся в неускорительной



физике. Следующим распоряжением Президиума АН (30.07.1963) в течение 2-х лет в ФИАН направлялось 35 молодых специалистов для работы по новому направлению.

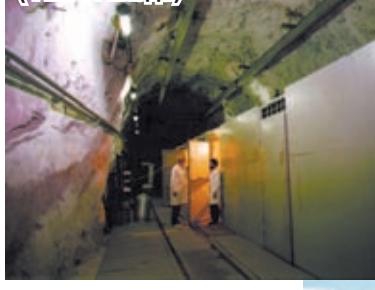
Усилия команды, сформированной Марковым и его ближайшими сподвижниками, на долгие годы обеспечили нашей стране приоритет в физике нейтрино. Имена этих учёных ныне составляют золотой фонд отечественной науки: академики **Георгий Зацепин, Александр Чудаков, Альберт Тавхелидзе, Виктор Матвеев, Валерий Рубаков**; член-корреспонденты **Вадим Кузьмин, Григорий Домогацкий, Ольга Ряская**; доктора наук **Александр Поманский, Владимир Гаврин, Александр Воеводский, Вениамин Березинский, Игорь Железных,**

большой работы по поиску подходящего места для обсерватории. При выборе требовалось не упустить массу нюансов – и сугубо научных (глубину заложения лабораторий, которая была рассчитана под руководством Г.Т.Зацепина), и геологических (условия проходки и надёжность пород), и экономических (стоимость строительства, готовая инфраструктура), и организационно-бытовых (не слишком большую отдалённость от «цивилизации»). Баксанское ущелье, что на территории российской Кабардино-Балкарии, оказалось в итоге самым мудрым выбором, который учёл даже кажущийся в те годы совершенно невозможным распад страны. Горная гряда во главе с вершиной Андырчи полностью соответствовала требуемым критериям. Породы здесь монолитные, скалистые, а склоны настолько круты, что относительно

коммуникации, обеспечивающие подачу электричества, воды и воздуха. Доставку персонала в «глубокие» лаборатории осуществляет «железнодорожный» транспорт. Электро-воз (огромный аккумулятор на колёсах) может тянуть как несколько вагончиков с людьми (до 18 человек в каждом), так и громадные платформы с горной породой (при движении на поверхность) или научным оборудованием (если наоборот). Поездка от входа в штольню до конечной остановки – ворот в лабораторию ГГНТ, занимает 15-20 минут.

Подземного сцинтилляционного телескопа (ПСТ) расположена между двумя тоннелями на расстоянии 550 м от входа и введена в эксплуатацию в декабре 1976 г. Объем помещений камеры телескопа, разделенной на 4 этажа, около 15000 м³. ПСТ – это 3150 детекторов размером 70х70х30 см, заполненных жидким сцинтиллятором, которые регистрируют проходящие частицы. Этот уникальный объект, созданный под руководством академика А.Е.Чудакова, позволил реализовать идею М.А.Маркова

Низкофоновая камера самого глубокого залегания (4 км от входа)



по измерению потока нейтрино, идущих по направлению «снизу-вверх», например атмосферных нейтрино с противоположной стороны Земли. Расположенная над ПСТ наземная установка

«Андырчи» позволила усовершенствовать возможности телескопа.

Чуть дальше ПСТ (650 м) смонтирован большебазовый (75 м) лазерный интерферометр, исследования на котором проводят сотрудники ГАИШ МГУ во главе с д.ф.-м.н **В.К.Милоковым**. Наблюдения литосферных деформаций позволяют регистрировать гравитационные волны от различных объектов во Вселенной. Под контролем, в частности, находится магматическая камера под горой Эльбрус, являющейся на самом деле вулканом.

Вдоль тоннелей расположено несколько «низкофоновых» лабораторий: первая из них – на расстоянии менее 400 м от входа (вступила в строй в 74-м), последняя – в 10 раз дальше (работает с 1995 г.).

Крупнейшим же подземным комплексом БНО является лаборатория Галлий-германиевого нейтринного телескопа,



Подземный сцинтилляционный телескоп



В.Н.Гаврин принимает гостей в химической лаборатории комплекса ГГНТ; крайний справа – директор лаборатории Гран Сассо Э.Беллотти (начало 90-х)

расположенная на расстоянии 3,5 км. Высота горных пород над ГГНТ составляет около 1,7 км. Лаборатория принята в эксплуатацию в декабре 1987 г. Аббревиатура ГГНТ, научные достижения ла-

боратории, как и её создание, в первую очередь ассоциируются с именем её бессменного руководителя В.Н.Гаврина – учёного из того самого «марковского при-

зыва». Галлий-германиевый эксперимент, проводимый российско-американской коллаборацией SAGE, и полученные в нём результаты мирового уровня заслуживают отдельного рассказа, который мы вскоре представим читателям. А здесь отметим, что именно эксперимент SAGE сыграл решающую роль в решении «загадки сол-



«Лыжник, похожий на академика Рубакова», на трассах Чегета

зыва». Галлий-германиевый эксперимент, проводимый российско-американской коллаборацией SAGE, и полученные в нём результаты мирового уровня заслуживают отдельного рассказа, который мы вскоре представим читателям. А здесь отметим, что именно эксперимент SAGE сыграл решающую роль в решении «загадки сол-

нечных нейтрино» – одной из фундаментальных проблем физики XX столетия.

Интерес мировой научной общест-венности к БНО возник уже на стадии её проектирования. История БНО – это не только уникальные эксперименты, но и крупные между-народные форумы, и кратковремен-ные визиты, и регулярное сотрудни-чество выдающихся учёных вплоть до Нобелевских лауреатов. Круп-нейшая конференция в этой обла-сти науки «Нейтрино» впервые со-стоялась именно на Баксане в 1977 г. (последние форумы гостили, на-пример, в Окленде, Новая Зелан-дия, в 2008 г., в Санта Фе, США, в 2006-м, в Париже в 2004-м, в Мюнхене в 2002-м...). В наше время, в апреле по не-чётным годам ИЯИ РАН и БНО проводят Меж-дународную школу «Частицы и космология», которая пользует-ся заслужен-ной популярностью у учёных всего мира. Не только бла-

годаря гостеприимству организа-торов и достаточно высокому науч-ному уровню, но и уникальной воз-можности опробовать горно-лыж-ные трассы Приэльбрусья.

Научных VIP-персон, посетивших и ра-ботавших в БНО, перечислить сложнее – может не хватить места. Ограничимся следующим списком: **Бруно Понтекор-во, Николай Боголюбов, Мстислав Келдыш, Анатолий Александров, Фред Райнес, Рэй Дэвис, Джеральд Гарви** (директор Лос-Аламоса)...

Родная страна оценила заслуги созда-телей БНО. Цитата: «Указом Президента РФ за № 870 от 22 июля 1998 г. Государ-ственная премия РФ в области науки и техники присуждена коллективу учёных



Уникальный кадр! Будущий нобелевский лауреат Р.Дэвис на Баксане играл в пинг-понг

ИЯИ РАН за ра-боту «Создание Ба-ксанской нейтринной обсерватории для исследования в области нейтринной астро-физики, физики элементарных частиц и косми-ческих лучей». Лауреатами Пре-мии стали: Е.Н.Алексеев, А.В.Воеводский, В.Н.Гаврин, Г.Т.Зацепин, В.А.Матвеев, А.А.Поманский, А.Н.Тавхелидзе, А.Е.Чудаков».

Илья Мирнов, Джонрид Абдурашитов

Фото из архивов ИЯИ РАН и из кни-ги цикла «Классики науки. М.А.Марков», Москва, «Наука», 2001 г.

АСТЕРОИД ЗЕМЛЯ-2

Американский геолог Джеймс Дэй из Университета Мэриленда и его коллеги из Университета Теннесси и Института Карнеги описали два чрезвычай-но интересных древних метеорита, найденных в Антарктике в ходе полево-го сезона 2006/07 г. Результаты анали-за опубликованы в *Nature* 8 января 2009 г. (www.nature.com/nature/journal/v457/n7226/abs/nature07651.html).

Уникальным в со-ставе данных мете-оритов оказалось то, что они представ-лены породами, во многом аналогичными входящим в состав континентальной коры Земли. Точнее говоря, был найден новый тип ахондритов. Такие ахондриты помимо других минералов содержат полевой шпат и по соотношению кремнезема, натрия и калия близки к земным трахиандезитам (вулканическим породам, включающим в себя щелочной полевой шпат и плагиоклаз и получившим название по Андам, где такие породы представлены очень широко).

Первоначально думали, что метеориты, содержащие подобные минералы, должны пройти через горнило каких-то крупномасштабных процессов, сравнимых с тектоникой плит. В связи с этим некоторые исследователи предположили, что их можно считать фрагментами какой-нибудь планеты или по крайней мере крупного спутника, но отнюдь не астероида. Помимо Земли полевошпатовые породы встречаются на Луне, но найденные ахондриты отличаются от лунных и земных пород как по изотопному составу кислорода и осмия, так и по содержанию примес-ных элементов. Различные объекты Солнечной системы имеют свой собственный состав изотопов кислорода: анализируя его, т.е. сопоставляя количества атомов ¹⁶O, ¹⁷O и ¹⁸O, можно выяснить, откуда прибыл к нам метеорит – с Марса, с Луны или же с какого-то конкретного астеро-ида. К сожалению, в большинстве случаев родительское тело метеорита остается невыясненным, и выделенную группу однотипных по изотопному составу метеоритов просто относят к одному и тому же условному семейству.

Древность пород метеоритов, свидетельствующая о том, что они образовались вскоре после рождения Сол-нечной системы, также делает весьма маловероятным их прибытие из коры уже сформировавшихся планет и их лун с дифференцировавшимися оболочками (об этом и говорят «химические подписи» в виде некоторых редких металлов, в частности осмия). Астероид-прародитель был диаме-тром никак не меньше ста километров – этого достаточно для частичного плавления пород и появления на поверх-ности «андезитовой коры». Учитывая, что полевошпатовые породы характеризуются своеобразным альбедо, как у астероидов Е-типа из внутренней части основного пояса астероидов, они могут представлять собой именно их кору, сформировавшуюся в первые сто миллионов лет су-ществования Солнечной системы.

На Земле андезиты образуются в областях субдукции (погружения) океанических плит, где насыщаются летучи-ми компонентами, а именно водой. Значит, для астероида, породившего эту новую разновидность ахондритов, также существовал схожий механизм насыщения летучими ком-понентами.

Авторы работы указывают на то, что геологи до сих пор мало что знают о конкретных механизмах формирования внешней коры планет, не говоря уж об астероидах. Ранее было принято считать, что земная кора, содержащая кон-тинентальные андезиты, возникла исключительно как про-дукт тектоники плит, в то время как в лунной коре полевой шпат образовался на последних стадиях дифференциации веществ в океане расплавленной магмы. Теперь же ахон-дритовые метеориты готовы предоставить в руки ученых доказательства того, что и на некоторых астероидах, как на планетах земной группы, могли протекать широкомас-штабные процессы дифференциации с образованием самой настоящей коры. В конечном итоге все это может «пролить новый свет» и на историю формирования коры «настоящих» планет (включая Землю) на самых ранних этапах их существования.

Максим Борисов, Алексей Иванов

Источники:

Early formation of evolved asteroidal crust (*Nature*) – <http://www.nature.com/nature/journal/v457/n7226/abs/nature07651.html>

Half-baked Asteroids Have Earth-like Crust (*Carnegie Institution*) – http://www.ciw.edu/news/half_baked_asteroids_have_earth_crust



Метеорит GRA 06129, найденный в ходе экспедиции ANSMET 2006/07. Фото: ANSMET (Ralph Harvey, Case Western Reserve University)



Традиционное для научных форумов фото на память, Международная школа «Частицы и космология», 2005 г.

Еще один год жизни Вселенной

Для Вселенной, возраст которой составляет тринадцать с лишним миллиардов лет, год проходит как одно мгновение, а вот для астрофизиков это довольно ощутимый промежуток времени, за который можно многое успеть. Мы попытались составить краткий обзор наиболее интересных, на наш взгляд, исследований, проведенных астрономами в ушедшем году.

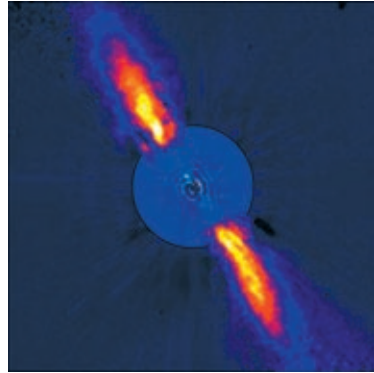
Поток открытий за последние десятилетия стал столь впечатляющим, что порой не хватает сил удивляться. Даже весьма серьезные работы не всегда воспринимаются как существенные шаги вперед. В одном лишь архиве электронных препринтов arXiv.org за 2008 год появилось свыше 10 тысяч статей. При этом, конечно, туда попадают не все интересные работы.

В основном прогресс в астрофизике связан с появлением новых инструментов. И 2008 год оставил нам два больших вопроса, связанных с **обнарождением экспериментальных данных коллабораций DAMA/Libra и PAMELA**. В апреле было сделано заявление о том, что аппаратура проекта DAMA/Libra регистрирует сигнал, который может свидетельствовать о первой прямой (т.е. лабораторной) регистрации частиц темного вещества. Это сообщение стало итогом серьезной многолетней работы, и ученые, входящие в эту коллаборацию, уверены в том, что им удалось учесть все возможные источники ошибок. Однако в научном сообществе возобладали все-таки скептические настроения. К сожалению, та область параметров, на которую указывают результаты DAMA/Libra, пока не подтверждается по данным других экспериментов, если не делать

коллаборация была вынуждена опубликовать результаты ранее намеченного срока, поскольку после выступления одного из представителей проекта на научной конференции с предварительными результатами одна за другой стали появляться статьи, в которых теоретики торопились предложить свои модели темного вещества и альтернативы, способные объяснить данные PAMELA (см. *ТрВ № 16*). Значит, опять, как и в случае с DAMA/Libra, нельзя сказать, что открытие уже сделано, — надо ждать новых данных как с самой PAMELA, так и от других экспериментов. Если все подтвердится, то этот год войдет в историю как год величайшего перелома в изучении темного вещества.

В 2008 г. продолжали вводиться в строй и другие новые инструменты. Так, идут работы над **совершенствованием лабораторных детекторов частиц темной материи** и над **созданием установки AMS-02**, которая, как и PAMELA, предназначена для изучения космических лучей. В 2008 г. состоялся также успешный **запуск гамма-обсерватории GLAST** (*ТрВ № 6*), получившей затем имя Fermi. Одной из важнейших задач этого проекта является обнару-

звезд, подобных Солнцу (речь, например, о звезде 1RSX J160929.1-210524, *ТрВ № 13*). Удалось получить изображение экзопланеты (у звезды Бета Живописца), которая расположена к своей родительской



Фотография экзопланеты у Беты Живописца (светлое пятнышко левее и выше центра). Фото ESO/A.-M. Lagrange et al. с сайта ESO)

звезде ближе, чем какая-либо иная планета на других подобных снимках. Космический телескоп NASA «Хаббл» сфотографировал планету у края пылевого диска Фомальгаута (HD 216956) — самой яркой звезды в созвездии Южной Рыбы и одной из ярчайших звезд на всем земном небосклоне. Имеется уже две фотографии экзопланеты, полученные в 2004 и 2006 гг., которые свидетельствуют о том, что планета движется по орбите в полном соответствии с законами небесной механики. Новоткрытая планета (Фомальгаут b), вероятно, близка по массе к Юпитеру, но при этом удалена от своей звезды в четыре раза дальше, чем Нептун от Солнца.

Во-вторых, были **открыты интересные экзопланетные системы**. Например, у звезды HD40307 открыто сразу три так называемые сверхземли. Массы этих планет составляют 4,2, 6,9 и 9,2 массы Земли. Правда, сама система вовсе не похожа на Солнечную: орбиты планет очень близки к звезде, и «годы» там длятся всего лишь 4,3, 9,6 и 20,5 суток.

В-третьих, обнаружена **система, которая может оказаться похожей на нашу** (OGLE-2006-BLG-109L). Пока там с помощью микролинзирования удалось выявить две планеты, которые по своим параметрам (масса, расстояние от звезды) очень похожи на пару Юпитер — Сатурн.

Наконец, уже в декабре появилось сообщение об открытии **планеты вокруг звезды, обладающей рекордными параметрами**. В стандартной картине образования планет звезда оказывается медленно вращающейся. Однако транзитная планета, обнаруженная в рамках проекта OGLE (OGLE2-TR-L9b), обращается вокруг быстро вращающейся звезды. Кроме того, это самая горячая звезда из всех, около которых обнаружены планеты.

В **исследованиях гамма-всплесков** существенных прорывов, может быть, и не было, однако, тем не менее, в 2008 г. появилось как минимум два весьма интересных результата. Во-первых, это, конечно, всплеск 080319b. Он сопровождался очень ярким (потенциально видимым невооруженным глазом) оптическим транзиентом (*ТрВ № 1*). Впервые удалось с высоким временным разрешением получить данные о первых секундах всплеска в оптическом диапазоне. Обнаружена интересная переменность в течение этих первых секунд.

Второй любопытный результат связан с всплеском 080913 (напомним, что числа означают год, месяц и день регистрации, а если

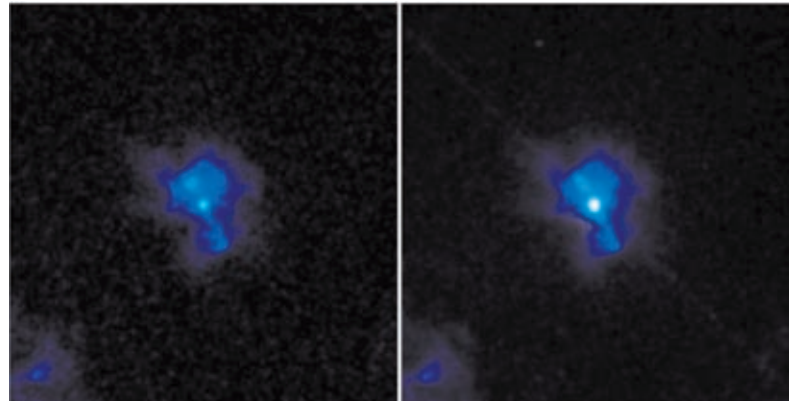
всплесков было несколько за день, то добавляются латинские буквы в алфавитном порядке). Этот взрыв произошел на очень большом красном смещении $z=6,7$. Но относится он не к классу длинных всплесков, обычно регистрируемых в молодой Вселенной, а к жестким коротким всплескам. Впервые удалось увидеть всплеск такого типа на столь далеком (и надежно определенном!) красном смещении, Вселенной тогда было менее одного миллиарда лет отроду. В стандартной модели такие всплески порождаются слияниями двух нейтронных звезд или нейтронной звезды и черной дыры.

В астрофизике нейтронных звезд самым интересным можно считать **исследование поведения пульсара PSR J1846-0258**. Эта молодая нейтронная звезда в остатке сверхновой Kes 75, которая ранее демонстрировала типично пульсарное поведение, а затем вдруг резко увеличила свою светимость и начала испускать вспышки, подобные всплескам магнитаров. Таким образом, ученым удалось увидеть

нии двух чрезвычайно массивных звезд с гигантским магнитным полем — около килогаусса. Авторы полагают, что именно такие объекты после взрыва сверхновой превращаются в магнитары.

Изучить механизм взрыва сверхновой помогут, вероятно, также и **наблюдения рентгеновской вспышки в галактике NGC 2770** (связанной с выходом ударной волны из звезды-прародителя), а также **начальных этапов взрыва красного сверхгиганта** — событие SNLS-04D2dc (уже в оптическом диапазоне и силами другой группы). Соответствующие работы также были опубликованы в 2008 г., и до последнего времени столь ранних наблюдений развития вспышки не было.

В процессе поиска сверхновых ученые иногда натываются на **совершенно загадочные вспышки**. Так, буквально на пустом месте (ни до, ни после вспышки там не удалось ничего обнаружить) удалось наблюдать очень длинный оптический всплеск SCP 06F6. В течение



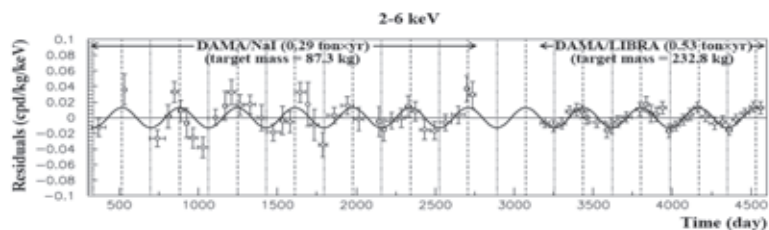
Слева рентгеновское изображение пульсара и его туманности в остатке сверхновой Kes 75 в 2000 г. А справа — в 2006 году, когда начался период активности. Снимок обсерватории «Чандра», NASA

превращение обычного пульсара (пусть и очень молодого и обладающего очень сильным магнитным полем) в магнитар. Это открытие делает картину классификации молодых нейтронных звезд еще более запутанной. Только мы начали привыкать к разнообразию молодых нейтронных звезд, как открылось еще и то, что они могут существенно изменять свои астрофизические проявления и переходить из класса в класс.

Причины различий между молодыми нейтронными звездами пока не известны. Также неизвестно и происхождение мощных полей магнитаров. В последнее время начала набирать популярность гипотеза, согласно которой мощное магнитное поле нейтронных звезд связано с мощным полем звезды-прародителя. Эта гипотеза имеет ряд недостатков, но, тем не менее, она активно обсуждается. В этом году появилась статья, в которой рассказано об **обнаруже-**

примерно ста дней блеск обнаруженного источника возрастал, а затем примерно столько же времени — спадал. Это не похоже на микролинзирование. Вообще ни на что не похоже. Поэтому авторы открытия полагают, что ими обнаружено нечто принципиально новое.

Отчет о наблюдениях других непонятных вспышек был опубликован в двух статьях в *Nature*. После обнаружения 10 июня 2007 г. спутником SWIFT одного из гамма-всплесков были проведены его наблюдения в других диапазонах (рентгеновском и оптическом). Оказалось, что мы имеем дело не с обычным далеким космическим гамма-всплеском, а с активностью некоего относительно близкого объекта в нашей Галактике. Самым необычным проявлением его активности являются оптические вспышки продолжительностью в десятки секунд. Сами



Переменность сигнала в эксперименте, соответствующая движению Земли вокруг Солнца. Именно такую переменность должны были бы давать частицы темного вещества. Приведены данные как предыдущего эксперимента DAMA/NaI (слева на графике), так и нового — DAMA/Libra. Из статьи arXiv: 0804.2741

дополнительных предположений о свойствах частиц темной материи. Значит, придется ждать новых данных от других групп, чтобы разобраться с загадочными результатами DAMA/Libra.

жение гамма-лучей, возникающих при аннигиляции частиц темного вещества. Не исключено, что именно данные с Fermi сыграют ключевую роль в разгадке тайны темной материи.

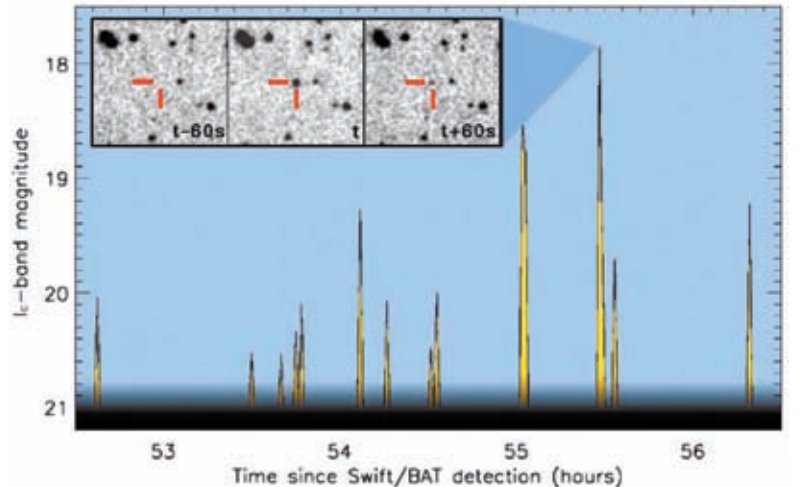


Логотип проекта GLAST, который сейчас переименован в честь Энрико Ферми

Что касается «совершенно достоверных» результатов, то здесь по итогам 2008 г. трудно выделить явных лидеров. Пожалуй, «по сумме баллов» выигрывают экзопланеты (общее «поголовье» которых за прошедший год изрядно выросло). В 2008 г. было сделано несколько интересных открытий в этой области. Во-первых, появились **новые прямые изображения экзопланет** (см. *ТрВ № 17*), и в некоторых случаях здесь уместно слово «первые». Впервые удалось непосредственно увидеть несколько планет, обращающихся вокруг одной звезды — HR 8799 из созвездия Пегаса (хотя, конечно, планетные системы были известны и ранее). Появились первые изображения планет около



Детектор PAMELA. С сайта <http://hep.fi.infn.it/PAMELA/>



Оптические всплески загадочного источника SWIFT J185509+261406. Из статьи arXiv:0809.4231

авторы открытия полагают, что наблюдали необычную активность уже известного научным объекта – магнитара. Однако, на наш взгляд, оснований для таких заявлений пока явно недостаточно. Например, гипотеза о вспышках сильно замагниченного белого карлика выглядит ничуть не хуже.

А как обстоят дела с черными дырами? В 2008 г. появилось несколько работ на эту тему, заслуживающих упоминания.

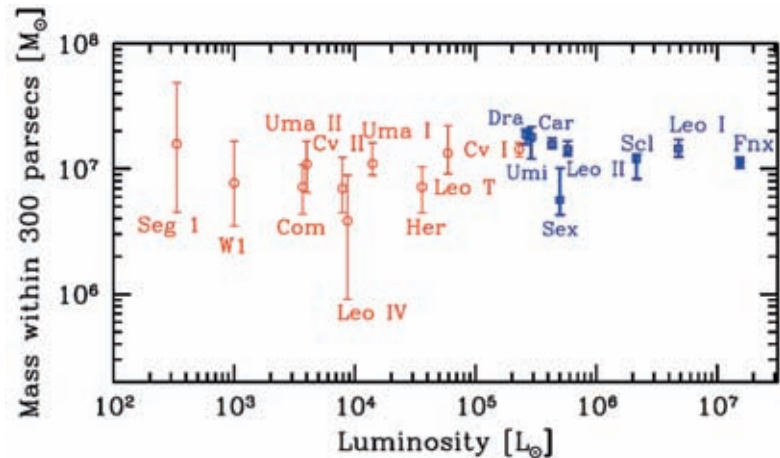
В самом начале года появилось сообщение о том, что, по данным наблюдений на космическом телескопе «Хаббл» и наземном телескопе «Джемини», в гигантском звездном скоплении Омега Центавра находится **черная дыра промежуточной массы**. До этого ученым было известно лишь о двух типах черных дыр – сверхмассивных черных дырах в ядрах галактик (массой в сотни тысяч, миллионы или даже миллиарды солнечных масс) и черных дырах звездной массы, возникающих в результате коллапса ядер массивных звезд. Черные дыры промежуточной массы (от десятков до десятков тысяч солнечных масс) долгое время находить не удавалось. А теперь все указывает на то, что в Омеге Центавра масса черной дыры составляет 30-50 тысяч солнечных масс, т.е. это явно искомая черная дыра промежуточной массы. Как же возник такой объект? Скорее всего, он является родственником сверхмассивных черных дыр, поскольку Омега Центавра не обычное галактическое скопление. Оно могло бы быть небольшой галактикой, спутником нашего Млечного Пути. Однако в свое время было «захвачено и ободрано». Теперь мы классифицируем его как скопление, но о временах его былой славы напоминает массивная черная дыра.

Взаимодействие Омеги Центавра и нашей Галактики – это взаимоотношения гиганта и карлика. А что будет при слиянии двух примерно равных по массе галактик с массивными черными дырами в их центрах? Черные дыры могут со временем слиться в единую, еще более крупную черную дыру. При этом существенным может стать эффект гравитационно-волновой отдачи, в результате которого итоговая черная дыра приобретет довольно заметную скорость относительно центра масс сливавшейся системы. Связано это с несимметричным излучением гравитационных волн, которые и уносят часть импульса (закон его сохранения, конечно, никто не отменял). Слияния галактик в молодой Вселенной происходили довольно часто, поэтому в достатке должны попадаться и такие «отскокившие» черные дыры. В 2008 г. было опубликовано исследование, посвященное очень хорошему кандидату в такие объекты. Речь идет о **квазаре SDSSJ092712.65+294344.0**. Дальнейшие наблюдения должны показать, действительно ли мы видим черную дыру, вылетевшую из центра галактики «на гравитационной ракете».

Формирование сверхмассивной черной дыры самым непосредственным образом связано с формированием и эволюцией самой галактики. Поэтому неудивительно, что масса черной дыры коррелирует с различными параметрами галактик. В 2008 г. к имеющемуся списку корреляций была добавлена еще одна. Оказалось, что масса черной дыры коррелирует с углом закрутки спиралей галактик. В принципе такая корреляция ожидалась. Тем не менее – интересный результат.

Кроме спиралей, у многих крупных галактик, включая нашу, есть множество **карликовых галактик-спутников** (очередную рекорд-спутнику Segue 1, самую тусклую из них, заполненную наибольшим

количеством темного вещества, нашли в этом году с помощью Слоановского цифрового обзора неба). С ними связано несколько важных и достаточно сложных вопросов. У нашей галактики сейчас открыто чуть более 20 спутников, а теоретики предсказывают, что



По горизонтальной оси отложены светимости карликовых галактик, находящихся от нас на расстояниях до 300 парсек, а по вертикальной — их массы (включая массу темного вещества). Хотя их светимости различаются почти в сто тысяч раз, массы отличаются не больше чем на порядок. Из статьи arXiv: 0808.3772

их должны быть сотни. Точнее говоря, численные модели говорят не о галактиках-спутниках, а о гало темной материи. Будут ли такие гало проявляться как ядра галактик – отдельный вопрос. И вот на пути его разрешения получен важный результат. Были измерены массы 18 карликовых галактик-спутников. Оказалось, что, вне зависимости от разницы в светимости, массы у них вполне сопоставимы – все они находятся вблизи 10 миллионов солнечных масс. Масса галактики в основном определяется темным веществом. Так вот, теперь есть серьезные указания на наличие универсального минимального масштаба масс галактик – порядка нескольких миллионов масс Солнца.

Современная астрономия славится красивыми картинками. И каждый год их появляется все больше и больше. Однако не всегда красивая картинка несет одновременно и существенную информацию для исследователей. И наоборот, не всегда такая содержательная информация представлена в виде красивой картинки. В 2008 г. примечательным исключением из этого правила стало **изображение двойной звезды Бета Лирь**, полученное на оптическом интерферометре CHARA. Тут вам и красивая картинка, и интересный результат, непосредственно связанный с качеством этой картинки. Можно разглядеть (рисунки публиковались в 19-м номере *ТрВ*), как растянута звезда-донор, вещество которой перетекает на второй компонент двойной системы, образуя вокруг него диск. Это связано с тем, что звезда заполняет свою полость Роша. Тут мы имеем дело с самым первым прямым наблюдением такого искажения формы.

Двойные звезды очень полезны для астрономов. Часто в таких системах одну звезду можно рассматривать как некий зонд, позволяющий нам изучать второй объект. Например, в двойных системах можно определять массы входящих в них объектов. Чемпионами по полезности являются двойные радиопульсары. В 2008 г. появился еще один интересный результат. **Измерение масс нейтронных звезд в пульсаре PSR J1518+4904** показало, что с высокой степенью вероятности звезда, наблюдающаяся как миллисекундный пульсар, во-первых, легче своего соседа, а во-вторых, просто имеет небольшую массу. Если эти измерения верны, то такая система ставит интересные вопросы перед теоретиками, изучающими эволюцию двойных звезд.

Чемпион среди чемпионов – это система, в которой оба компонента

видны как радиопульсары. В 2008 г. появились новые результаты, связанные с этой системой.

Многолетние наблюдения позволили обнаружить **эффект релятивистской прецессии** в системе этого двойного пульсара PSR J0737-3039A/B, позволяющий еще

одним способом проверить наше понимание теории гравитации. В частности, Общая теория относительности в результате этого эксперимента выдержала очередную проверку (*ТрВ* № 9). Разумеется, наблюдения будут продолжены, точность проверки и в дальнейшем будет возрастать.



Тестирование Phoenix Mars Lander в земной лаборатории. Фото NASA/JPL/UA/Lockheed Martin)

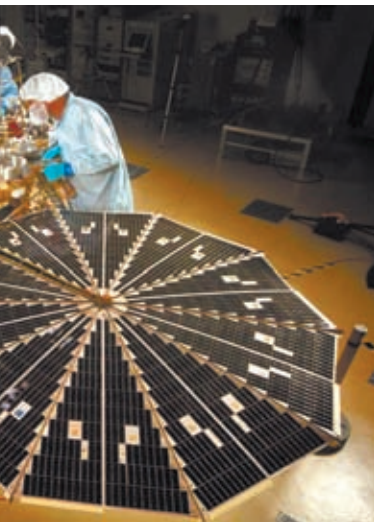
В исследованиях Солнечной системы происходили разные события, вызвавшие куда больший интерес у широкой публики, чем многие астрофизические результаты по объектам дальнего космоса.

Американский **марсианский спускаемый аппарат «Феникс»** (Phoenix Mars Lander), проработавший марсианское лето на северном полюсе Красной планеты и прекративший свою деятельность с наступлением зимы, получил и передал немало интересных данных, которые еще ждут своей обработки (о «Фениксе» *ТрВ* также несколько раз рассказывал). Вероятно, в следующем году появится еще немало интересных публикаций, связанных с этой миссией. Удалось, в частности, доказать наличие замерзшей воды под марсианской почвой. Если «Феникс» скорее всего уже не возродится с приходом следующего лета (его электроника не получает достаточного количества энергии от солнечных батарей и за долгие месяцы выйдет из строя), то продолжающаяся пятилетняя «одиссея» **марсоходов Spirit и Opportunity** вызывает настоящее восхищение, ну а снимки с американского орбитального **марсианского разведчика Mars Reconnaissance Orbiter** и европейского аппарата **«Марс-Экспресс» (Mars Express)** позволяют углубиться в раннюю историю Марса, проследить его эволюцию, узнать нечто новое о периоде, когда на его поверхности могла существовать вода в жид-

ком виде, и восстановить историю катастрофы, приведшей к появлению характерной марсианской дихотомии (т.е. существенных геологических отличий, которые демонстрируют разные полушария Марса).

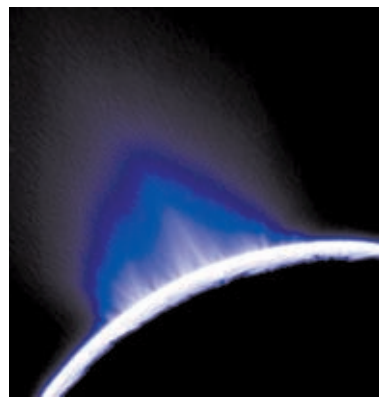
Конечно, исследования Солнечной системы не ограничивались одним лишь Марсом. Несколько значимых результатов было получено европейским **аппаратом «Венера-Экспресс»**, запущенным с Байконура и несущим несколько российских приборов. Была составлена наиболее совершенная на сегодняшний момент 3D-карта ветров Венеры. Исследования Меркурия американским **космическим зондом MESSENGER**, возобновленные после 30-летнего перерыва, также принесли несколько интересных открытий, связанных, в частности, с природой небольшого собственного магнитного поля Меркурия. В системе Сатурна продолжает трудиться американский **зонд «Кассини»** (Cassini). Помимо самого Сатурна и его крупнейшего спутника Титана большой интерес ученых вызвала небольшая сатурнианская луна Энцелад, выбрасывающая в космос ледяные фонтаны (*ТрВ* № 2) и, по-видимому, обладающая подледным океаном.

Как всегда, не обошлось и без потерь. Так, **Большое красное пятно Юпитера поглотило пятномыша** (см. *ТрВ* № 9). Процесс этого поглощения могли наблюдать не только профессиональные



астрономы, но и любители с помощью относительно небольших телескопов.

На отдаленных рубежах Солнечной системы продолжают **исследования пояса Койпера**. Правда, в этом году о поясе Койпера говорили больше не в связи с какими-то прин-



Ледяные гейзеры на Энцеладе. Фото Cassini Imaging Team, SSI, JPL, ESA, NASA

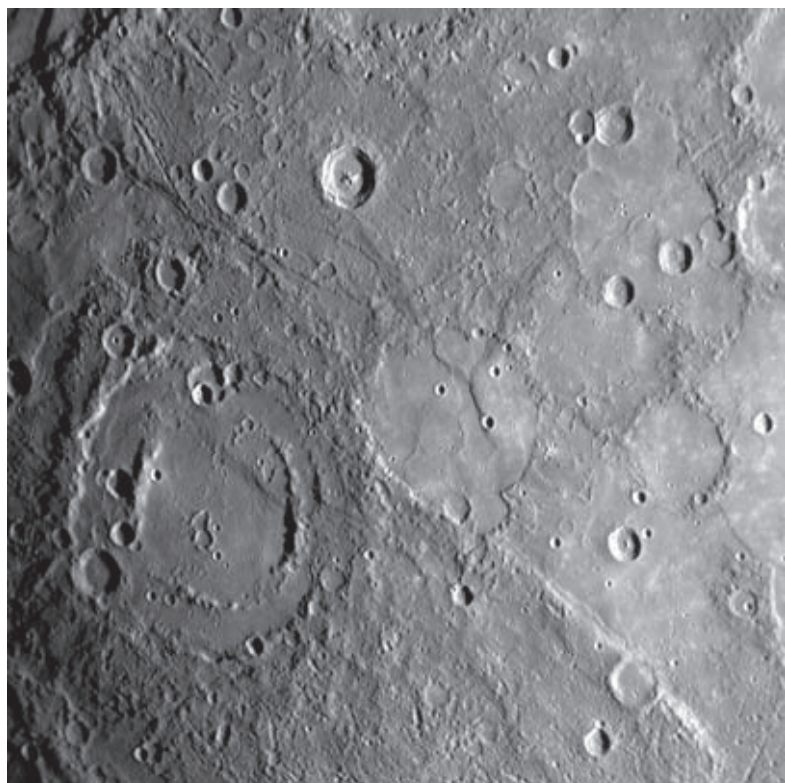
ципально новыми открытиями, а в связи с кодификацией, проводимой Международным астрономическим союзом. Теперь получили свои окончательные наименования крупнейшие из известных транснептуновых объектов – Хаумея (Haumea) и Маке-маке (Makemake). Продолжает свой полет к Плутону американский зонд «Новые Горизонты» (New Horizons). Продолжились и исследования самой отдаленной границы Солнечной системы – там, где солнечный ветер сталкивается с межзвездной средой, порождая ударную волну: был запущен **аппарат IBEX** (*ТрВ* № 15), призванный построить своеобразную карту гелиосферы.

К исследованиям ближайшего к Земле небесного тела – ее естественного спутника Луны – активно подключились азиатские государства: к Японии и Китаю, выславшим на окололунную орбиту автоматические зонды, занимавшиеся картографированием нашей соседки, присоединилась теперь и Индия, запустившая **зонд «Чандраян-1»**. Серьезных успехов достигли астрономы, проводившие мониторинг околоземного пространства на предмет выявления опасных астероидов и крупных метеоритов. В начале октября впервые **удалось предсказать падение болида**, вошедшего в земную атмосферу над Суданом.

В 2009 г. можно ждать начала работы новых инструментов и новых научных результатов. Будем держать кулаки, чтобы запуски спутников «Гершель», «Планк» и «Кеплер» прошли успешно и чтобы ученые смотрели на небо еще более вооруженным взглядом. Ведь 2009 год, как известно, назван годом астрономии!

Ссылки на оригинальные статьи можно найти в подборке наиболее интересных работ из обзора астрофизической части Архива препринтов http://xray.sai.msu.ru/~polar/sci_rev/best.html

Сергей Попов, Максим Борисов



Снимок поверхности Меркурия, полученный MESSENGER'ом в ходе сближения с этой планетой 14 января 2008 г. Фото NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

СМЕШИВАНИЕ КВАРКОВ И ЗАГАДОЧНАЯ МАССА ПРОТОНОВ

Нобелевская премия по физике 2008 года

Публикуем статью известного российского физика, доктора физ.-мат. наук, зам. директора Отделения теоретической физики Петербургского института ядерной физики РАН, зав. сектором теоретической физики высоких энергий, лауреата премии им. А.Гумбольдта (Германия) **Дмитрия Дьяконова**.

В 2008 г. ½ Нобелевской премии по физике дали **Йоичиро Намбу** (Yoichiro Nambu, университет Чикаго, США) и ¼ + ¼ премии – совместно **Макоото Кобаяши** (Makoto Kobayashi, ускорительный центр, Цукуба, Япония) и **Тошихиде Маскава** (Toshihide Maskawa, Институт теоретической физики им. Юкавы, Киото, Япония) – за работы по теоретической физике элементарных частиц.

Прежде чем объяснить, в чём состоят достижения лауреатов, надо сказать несколько слов о физике элементарных частиц. Эта наука изучает, из чего сделана материя на самом глубоком, микроскопическом уровне. Наиболее фундаментальными составляющими материи являются *кварки* и *лептоны*, причём и тех, и других по шесть сортов.

Шесть кварков носят названия *u, d, c, s, t, b* – по первым буквам английских слов «up, down, charm, strange, top, bottom». Протоны, нейтроны, ядра всех атомов, мы с вами состоим из самых лёгких *u* и *d* кварков; остальные рождаются только на короткое время при столкновении частиц на ускорителях при высоких энергиях. Из шести лептонов, которыми являются электрон, мюон, тау-лептон и три типа соответствующих нейтрино, в обычной материи встречаются только электроны, которые входят во все атомы.

Однако те «лишние» кварки и лептоны, которые даже не встречаются в спокойном состоянии в природе, нужны не «для полноты животного царства», а существенно влияют на реальный мир и уж во всяком случае необходимы для того, чтобы понять, как реальный мир устроен.

Все шесть сортов кварков имеют ещё одну характеристику, названную «цветом», хотя к обычному цвету это не имеет отношения. «Цвета» – три: «красный, зелёный и синий». Совершенно необычным свойством кварков является то, что кварки никогда не встречаются поодиночке, а только внутри связанных состояний, которые обязательно должны быть «бесцветны». Ничего подобного в истории науки ещё не бывало. Это свойство называется конфайнментом, или удержанием кварков (от *англ.* – *удержание, заключение*).

Например, протоны состоят в основном из трёх кварков: *u, u, d*, причём один из трёх – «красный», другой – «зелёный», третий – обязательно «синий», а всё вместе «бесцветно». Кварки внутри протона взаимодействуют друг с другом, «переливаясь» цветами, причём



Йоичиро Намбу



Макоото Кобаяши



Тошихиде Маскаве

взаимодействие оказывает очень сильным. Наука, которая количественно описывает это, называется квантовая хромодинамика – от слова «цвет», конечно.

У лептонов нет «цветов», они бесцветны изначально, поэтому они взаимодействуют друг с другом и с кварками значительно слабее. Их взаимодействие так и называется – слабое. Слабое взаимодействие проявляется в радиоактивности некоторых ядер и в распадах многих элементарных частиц, а также, например, в охлаждении сверхновых звёзд после взрыва.

Кроме того, на кварки и лептоны действуют и обычные электрические и магнитные силы. В начале 70-х годов выяснилось, что слабые и электромагнитные взаимодействия имеют в сущности одну природу и были объединены общей теорией «электрослабого» взаимодействия. Вместе с квантовой хромодинамикой, описывающей взаимодействия сильные, теория была названа «стандартной моделью».

Стандартная модель, созданная усилиями многих физиков в последней трети XX в. – выдающееся достижение человечества. Она наводит порядок в микромире, позволяет количественно описывать сотни, если не тысячи, характеристик частиц – как самих по себе, так и при их столкновениях. Стандартная модель настолько совершенна, что трудно найти что-нибудь, чему она противоречит, хотя некоторые неувязки встречаются. Кроме того, пока непонятно, почему Бог создал всё именно так, а не иначе.

Забегая вперёд, скажу, что Намбу получил премию за свои работы по теории сильного взаимодействия, а Кобаяши и Маскава – за их совместную работу по теории слабого взаимодействия. То есть одновременно премированы достижения в совершенно разных областях.

Начнём с Кобаяши и Маскавы, поскольку их работу объяснить проще. Уже в 60-е годы, когда были известны только три (из шести) сорта кварков – *u, d, s*, стало ясно, что слабые взаимодействия испытывают не буквально эти кварки, а их «смеси», в данном случае могут смешиваться *d* и *s* кварки, имеющие одинаковый заряд, равный одной трети заряда электрона. В мире частиц действуют законы квантовой механики, поэтому можно ввести понятие «частично *d*-кварк, частично *s*-кварк», а точнее – их линейную комбинацию. Оказалось, что именно такого типа смесь

d и *s* кварков и участвует в слабых взаимодействиях. Соответствующие уравнения были написаны итальянцем **Никола Кабиббо** (Nicola Cabibbo), избранным впоследствии иностранным членом РАН.

В 1973 г. Кобаяши и Маскава обобщили теорию смешивания кварков Кабиббо на случай, когда смешиваются не два, а три кварка – *d, s* и *b* (экспериментально открытый позднее). Они предложили четыре варианта смешивания, и позже оказалось, что один из этих вариантов реализуется в природе. Самое интересное в этой работе (на которую сейчас имеется 5500 ссылок в мировой физической литературе – второе [поправил] место по числу ссылок из всех статей, опубликованных по физике элементарных частиц!) было то, что смешивание кварков по Кобаяши и Маскаве допускало нарушение симметрии между прямыми процессами и процессами, идущими вспять во времени. Такая симметрия есть почти для всех элементарных процессов, но в редких случаях она слегка нарушается.

Подход Кобаяши и Маскавы позволил поставить на прочную основу изучение таких редких процессов, но принципиально важных для объяснения Вселенной такой, как она есть. Сейчас стало ясно, что три типа нейтрино тоже «смешиваются» между собой на манер Кобаяши – Маскавы, так что значение их работы простирается, по-видимому, дальше, чем они сами предполагали.

Физики называют смешивание кварков в слабых взаимодействиях именами Кабиббо – Кобаяши – Маскавы, но Кабиббо не рассматривал упомянутые редкие процессы, так как их возможность появляется только при смешивании трёх квар-

ков, а не двух, как было у Кабиббо. Тем не менее при других обстоятельствах можно было бы подумать о том, чтобы дать Нобелевскую премию и Кабиббо, который первым сказал о смешивании, – если б не чувствовалась необходимость дать её Намбу за совсем другую работу. По положению, одну Нобелевскую премию могут разделить не более трёх человек.

Слабые и электромагнитные взаимодействия являются сравнительно простой и понятной частью физики элементарных частиц, чего нельзя сказать о теории сильных взаимодействий кварков – квантовой хромодинамике. Здесь все привычные представления и интуиция переворачиваются с ног на голову. Обычно, если какой-то объект состоит из других, более мелких объектов, то его масса меньше, чем масса отдельных составляющих.

Например, масса ядра меньше сумм масс протонов и нейтронов, его составляющих. Разница называется энергией связи: это та энергия, которую надо затратить, чтобы раздроконить объект на составные части. На этой энергии работает Солнце, а стало быть, всё живое на Земле существует за счёт энергии связи протонов и нейтронов в ядре. Действительно, в недрах Солнца и других звёзд постоянно идёт термоядерная реакция – слияние протонов и нейтронов в ядра, благодаря которой освобождается энергия связи. Она и греет нас – если не непосредственно, так с помощью нефти.

Но когда мы переходим к самим протонам и нейтронам, состоящим из кварков, то там ситуация прямо противоположная: суммарная масса кварков, составляющих протон, примерно в 80 раз меньше массы протона! Откуда же берётся, из чего складывается масса протона, то есть наша с вами масса? (Масса нашего тела на 99.95% задаётся массой протонов и нейтронов внутри нас, а оставшиеся 0.05% – это масса электронов.)

Окончательного, общепризнанного ответа на этот вопрос нет и сейчас, поскольку он связан с другим вопросом, на который тоже пока нет чёткого ответа, – из-за чего происходит конфайнмент кварков, почему они никогда не вылетают из протонов. Однако 47 лет назад, в 1961 г., Намбу вместе с итальянским физиком **Джованни Йона-Ласинио** (Giovanni Jona-Lasinio) попытались на него ответить с помощью имеющихся тогда подручных средств. Главным подручным средством оказалась аналогия с созданной незадолго до этого теорией сверхпроводимости.

Пользуясь аналогией со сверхпроводимостью, Намбу и Йона-Ласинио предположили, что в мире элементарных частиц происходит нечто похожее, а именно спонтанная конденсация протон-антипротонных, а также нейтрон-антинейтронных пар, в результате чего обе частицы приобретают большую массу! (В сверхпроводни-



ках происходит спонтанная конденсация так называемых куперовских пар электронов – в этом аналогия).

Идея была в то время неожиданной, вполне революционной. Интересно отметить, что в том же 1961 году ту же самую идею и даже то же воплощение опубликовали советские физики **Валентин Григорьевич Вакс** (род. 1932) и **Анатолий Иванович Ларкин** (1932–2005) в статье под названием «О применении методов сверхпроводимости к вопросу о массе элементарных частиц». Однако даже в России младшее поколение физиков, я думаю, об этой работе уже не слышало, а за границей о ней и раньше не знали, к сожалению.

Между тем на две статьи Намбу и Йона-Ласинио имеется сегодня около 3500 ссылок, и они серьёзно повлияли на развитие теоретической физики элементарных частиц на многие годы вперёд. Парадоксально, но сейчас мы знаем, что почти всё в статьях Намбу–Йона-Ласинио и Вакса и Ларкина 1961 г., если читать их буквально, было неправильно. Сейчас мы знаем, что конденсируются не протоны, а кварки (которые не были ещё известны в 1961 г.), что взаимодействие кварков не такое, как предполагали авторы, и так далее. Однако общая идея была, несомненно, правильной. Она даёт нам возможность понять, откуда берётся масса у протонов.

Надо сказать, что Намбу зарекомендовал себя «придумщиком» многих блестящих идей. Это, возможно, выделило его в глазах нобелевского комитета в сравнении с его соавтором Йона-Ласинио. Из многих вещей упомяну, что Намбу является автором математического описания струны, которая, как полагают, натягивается между кварками при попытке их разведения (отсюда – конфайнмент кварков). Теория струн сегодня – бурно развивающаяся область теоретической физики высоких энергий, и этим мы отчасти обязаны Намбу. Премию, впрочем, дали ему не за это, а именно за работы 1961 г.

Как стало уже привычным, Нобелевская премия представляет собой сложное равновесие между научными, конъюнктурными и чисто человеческими соображениями, но все же присуждение премии 2008 г. этим трём физикам является, на мой взгляд, шагом вполне заслуженным. Как Й.Намбу, так и М.Кобаяши и Т.Маскава внесли выдающийся вклад в современное понимание мира фундаментальных частиц и их взаимодействий. ♦

Впервые опубликовано на «Полит.ру».



Нобелевская медаль по физике и химии

НОВОСТИ

ОДНОКЛЕТОЧНЫЙ ОРГАНИЗМ НАРУШИЛ ДОГМУ ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА

довольно хорошо изучен, и всегда соблюдалось правило – каждые три буквы в ДНК (кодон) соответствуют одной аминокислоте в белке. Все исследованные до сих пор организмы подчинялись этому правилу, поэтому была сформулирована своеобразная «догма», утверждающая, что один кодон ДНК определяет только одну аминокислоту в белке.

Новое исследование нашло исключение из этого правила. Оказалось, что у одноклеточного организма *Euplotes crassus* один

кодон может определять две аминокислоты. Это кодон UGA, который кодирует аминокислоту цистеин, встречающуюся у всех живых организмов, и аминокислоту селеноцистеин, известную только для данного организма.

При этом возникает вопрос: если не соблюдается принцип чёткого соответствия одной аминокислоте, то, как определяется, какая именно аминокислота будет включена в данный месте в белковую цепочку? Оказалось, что у *E. crassus* этот

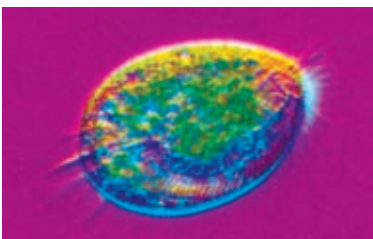
вопрос решается с помощью другого, регуляторного участка ДНК. Этот участок расположен на конце гена и был назван Селеноцистеиновая инсерционная последовательность (selenocysteine insertion sequence – SECIS). Когда с молекулы ДНК синтезируется молекула матричной РНК, этот элемент образует физическую петлю, в присутствии которой происходит включение селеноцистеина. В отсутствие петли в белковую молекулу включается цистеин.

Результаты этого исследования, опубликованные в журнале Science, скорее всего, будут включены в учебники. В дальнейшем группа биологов собирается выяснить детали описанного ими механизма, а также выяснить его возможную встречаемость у других живых организмов.

Яна Войцеховская

Источник: Science Now.

<http://sciencenow.sciencemag.org/cgi/content/full/2009/108/3?rss=1>



Первый случай нарушения важной догмы генетического кода обнаружила группа ученых под руководством Вадима Гладышева из университета Небраски.

Процесс перевода информации из молекулы ДНК в молекулу белка

Астрономия и астрофизика для естествоиспытателей

Новую серию научно-популярных книг «Астрономия и астрофизика», адресованную в основном читателям с естественнонаучным образованием, представляет ее составитель, редактор и один из соавторов, известный популяризатор науки, сотрудник Астрономического института имени Штернберга **Владимир Сурдин**

Астрономия – наука синтетическая. Она постоянно вбирает в себя все новые методы наблюдения и анализа, чтобы использовать их для изучения окружающего нас мира. Поэтому нередко естествоиспытатели – физики, химики, биологи и геологи – часть своего времени посвящают знакомству с астрономией, следят за ее достижениями, позволяющими находить в космических даях параллели с сугубо земными исследованиями. Развитие физики высоких температур и давлений, химии свободных радикалов, магнитной гидродинамики, экзобиологии, физики высоких энергий, квантовой теории гравитации и других наук теперь уже немыслимо без новых астрономических данных.

Астрономы всегда были активными популяризаторами науки. В прежние годы количество учебных и научно-популярных книг по астрономии уступало лишь книгам по биологии, что говорит о высокой производительности труда астрономов в этой области; ведь количество астрономов в десятки раз меньше, чем биологов, и в сотни раз меньше, чем прочих физиков и математиков. К сожалению, в настоящее время в нашей стране практически прекратился выход новых (и даже переиздание старых классических) курсов по многим естественным наукам, это коснулось и астрономии. В свою очередь все это самым непосредственным образом сказывается на уровне подготовки молодых ученых. Существенно сузился их кругозор, изменилось представление об основных этапах научной работы. Распространилось мнение, что работа завершается публикацией научной статьи и получением гранта на продолжение исследования. Такие важнейшие этапы, как подготовка обзоров, справочников, энциклопедий и научно-популярных статей и книг, перестают восприниматься как необходимые. А ведь без них наука становится свалкой качественных и некачественных результатов, не встроивших в общую систему знаний.

Серия «Астрономия и астрофизика» была задумана 10 лет назад, но только поддержка РФФИ позволила приступить к работе и довольно быстро завершить ее первый этап. Осенью 2008 г. из печати вышли три книги: «Небо и телескоп», «Солнечная система» и «Звёзды». Это коллективные работы, но отнюдь не сборники статей: все главы отредактированы в едином стиле, традиционным для отечественной научно-популярной литературы, ориентированной на подготовленного читателя (формулами и терминами можно пользоваться, но не злоупотреблять и непременно все объяснять). Авторский коллектив первых трех книг составили такие ученые, как В.П.Архипова, А.А.Бережной, С.И.Блинников, В.В.Бусарев, Л.В.Ксанфомалити, К.В.Куимов, В.Г.Курт, С.А.Ламзин, С.Б.Попов, М.Е.Прохоров, Г.М.Рудницкий, Н.Н.Самусь, В.Г.Сурдин, В.Ю.Теребих, Ю.А.Фадеев, К.В.Холщевников и Д.Ю.Цветков.

Первая книга серии – «Небо и телескоп» – посвящена базовым понятиям, используемым во всех разделах астрономии и астрофизики: измерению координат и времени, технике наблюдений в различных диапазонах спектра, а также разъяснению важнейших астрономических понятий. Эта книга служит основой для дальнейших выпусков данной серии, поскольку в годы коллапса учебной и

научно-популярной литературы в нашей стране мировая наука не стояла на месте: появились новые важные понятия, а также изменился смысл некоторых традиционных терминов. По этой причине треть объема книги занимает толковый словарь, а точнее – краткая энциклопедия основных астрономических и астрофизических терминов, дополняющая содержимое основной части.

Книга начинается главой «Небесные координаты, время и календарь», которая кроме базовых понятий содержит рассказ о движении полюсов и неравномерности вращения Земли, о принципах астрономической навигации (в том числе и спутниковой), о современных системах счета времени. В свете последних дискуссий о григорианском и юлианском календарях представляет большой интерес раздел о календарных системах, в котором описана возможность их дальнейшего совершенствования. В последующих главах описаны важнейшие характеристики современных телескопов и приемников света, приведены данные о крупнейших обсерваториях и их телескопах – как наземных, так и космических.

Сейчас происходит революция в телескопостроении: стремительно растут размеры инструментов и их возможности. Благодаря этому к началу XXI века практически закончена космография – описательная

ствительности и начнут регистрацию пространственно-временных возмущений, вызванных крупными космическими катастрофами.

Впрочем, пока основной вал открытий связан все-таки с оптическими телескопами, рост эффективности которых связан в основном не с увеличением их размеров, а с появлением новых приемников света и методов его анализа. Астрономия – старейшая из наук, и почти всегда главным инструментом астронома был глаз. Сначала это был невооруженный глаз, затем – вооруженный телескопом. И даже в эпоху фотографии, существенно увеличившей возможности телескопа, глаз оставался в строю, став из первичного приемника света вторичным: фотоэмульсию на стеклянной пластинке астрономы долго могли изучать только глазом. Сейчас электронный приемник заменил глаз не только при наблюдениях, но и архивы фотоматериалов постепенно оцифровываются. С помощью автоматических фотометров астрономы скоро закончат

вестных астероидов возросло на два порядка! Сейчас их открывают примерно по 5000 каждый месяц. Стремительно растет и количество известных спутников планет: в 1980 г. их было 45, а сегодня – около 170. При таких темпах скоро будет закончена полная инвентаризация Солнечной системы.

Как раз исследованию тел Солнечной системы посвящена вторая книга нашей серии. В ней – подробный рассказ о планетах, их спутниках (отдельно и более детально – о Луне), о малых телах Солнечной системы (кометы, астероиды, метеориты) и о кольцах планет. Текст не перегружен цифрами, поскольку все фактические данные по состоянию на середину 2008 г. собраны в обширных таблицах приложения.

В области исследования планет XX век принес нам скорее спортивно-



гигантов, все «троянцы», движущиеся по орбитам планет синхронно с ними, а также почти все объекты за орбитой Нептуна, кроме Плутона и Эриды, отнесенных к планетам-карликам. Вскоре после введения в номенклатуру планет-карликов в ней выделялась группа «плутоидов» (plutoid), объединившая все карлики за орбитой Нептуна. Недавно группа плутоидов пополнилась двумя новыми телами – Хаумея (Haumea) и Маки-маки (Makemake). Теперь в семействе карликовых планет четыре плутоида и Церера. Заметим: спутники планет не входят в число малых тел Солнечной системы.

Как видим, даже специалистам нелегко уследить за появлением новых типов космических объектов. Неоднозначно восприняли специалисты решение о разделе семейства планет на два подкласса – большие, или классические,

планеты и планеты-карлики. Решение об исключении Плутона из группы классических планет получило огромный общественный резонанс и для многих оказалось болезненным («Астрономы обещали найти десятую планету, а сами сократили их число до восьми!»). Страсти еще не улеглись, но, по-видимому, новая номенклатура приживется. Наша книга – первая на русском языке, полностью использующая современную номенклатуру.

Третья книга – «Звёзды» – содержит обзор современных представлений об этих важнейших объектах Вселенной. Хотя по своей массе-энергии звезды перешли в подчиненное положение на фоне темной энергии (73%) и темного вещества (22%), их эволюционная роль по-прежнему вне конкуренции: разнообразие химических элементов, низкоэнтропийная энергия, условия для развития жизни – всё это звезды. Рассказ о них разворачивается в книге от простого к сложному. В первых главах рассказано о названиях созвездий и именах звезд, о возможности их наблюдения ночью и днем, об основных характеристиках звезд и их современной классификации. Следующие разделы посвящены природе звезд: их внутреннему строению, источникам энергии, происхождению и эволюции. Обсуждаются поздние стадии звездной эволюции, приводящие к формированию планетарных туманностей, белых карликов, нейтронных звезд, а также к вспышкам новых и сверхновых. В приложении даны конкретные сведения о названиях и именах созвездий и звезд (ближайших, ярчайших и др.), стандартная модель внутреннего строения Солнца, каталоги планетарных туманностей, солнечных затмений и пр.

Пока издано три книги, и работа над четвертой («Галактики и космология») близится к завершению, а что будет дальше – зависит от читателя: если идея получить поддержку аудитории, то мы готовы работать дальше. ♦



часть науки о Вселенной. Телескопы в определенном смысле дотянулись до границ Метагалактики, и мы теперь в целом неплохо представляем себе географию Вселенной. Наблюдения во всех диапазонах электромагнитного излучения, по-видимому, открыли нам все основные типы излучающих космических объектов. Во всяком случае, удалось обнаружить все теоретически предсказанные объекты: нейтронные звезды, черные дыры (в этом уже практически нет сомнений), гигантские газовые облака, планеты у других звезд и, наконец, связующее звено между звездами и планетами – коричневые карлики.

Эти достижения стали реальностью не только благодаря традиционным оптическим инструментам, но и инфракрасным, рентгеновским, гамма-, радио- и нейтринным телескопам, часть из которых была выведена в космос. Их характеристики улучшаются год от года, что сулит нам новые открытия в самое ближайшее время. Вот-вот откроется принципиально новый канал для изучения Вселенной: свои первые шаги делает гравитационно-волновая астрономия. В разных точках планеты почти одновременно вступили в строй детекторы гравитационных волн, которые вскоре достигнут достаточно высокой чув-

миллионы! При этом содержание драгоценных «стеклянных библиотек» всех обсерваторий мира станет доступным любому профессионалу и даже любителю.

По эффективности работы электронный глаз уже давно победил своего живого собрата. Последние 8–10 лет автоматизированные телескопы стали практически самостоятельно совершать открытия, причем с ошеломляющей эффективностью. Взять такую сравнительно рутинную работу, как поиск астероидов. С момента обнаружения первого из них (1801 г.) за 90 лет астрономы визуально открыли 322 малые планеты. В 1891 г. Макс Вольф в Гейдельбергской обсерватории (Германия) открыл первый фотографический астероид с порядковым номером 323. По истечении века, к 1 января 1991 г., всего было обнаружено 4655 астероидов. Таким образом, «фотографический век» по сравнению с «визуальным веком» увеличил число астероидов на порядок. В 1990-е годы фотопластинку и глаз стали заменять электронные приемники света, в основном ПЗС-матрицы. В результате, к началу 2008 г. было открыто около 400 тыс. астероидов, из которых около половины изучено достаточно подробно для точного определения их орбит. Менее чем за 20 лет количество из-



технические достижения, чем научные: большинство планет «достигнуто», их эффективные изображения были переданы на Землю и радаризированы, что само по себе замечательно, однако систематических детальных исследований не проводилось. Полученные данные принесли больше вопросов, чем ответов. Но в последние годы за планеты взялись всерьез: у Юпитера и Сатурна появились орбитальные зонды («Галилео» и «Кассини»), состоялись первые высадки на спутники планет (пока это лишь Титан), работают аппараты у Венеры, летят к Меркурию и Плутону, а про Марс и говорить нечего – рядом с ним и на его поверхности постоянно действует целая научная эскадра. Межпланетные полеты из разряда политико-идеологического перешли в чисто научный. О них стали меньше писать и говорить, но теперь они приносят значительно больший урожай знаний.

Открытие большого числа новых объектов в Солнечной системе потребовало пересмотра их классификации. В последние годы введено много новых классов и изъяты некоторые старые. Например, исчезли «малые планеты» как синоним астероидов. В 2006 г. Международный астрономический союз принял новый термин «малое тело Солнечной системы» (small Solar system body) для обозначения всех объектов, не являющихся классическими планетами (Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун) или планетами-карликами (dwarf planet), а также их спутниками. Таким образом, в число малых тел Солнечной системы попали все кометы, все традиционные астероиды (за исключением Цереры, отнесенной к планетам-карликам), все «кентавры» (centaur), движущиеся между орбитами планет-

«Я бы еще немножечко шил...»

Ревекка Фрумкина



Ежегодно в январе Московская высшая школа социальных и политических наук, обычно называемая «Шанинкой», устраивает Международный симпозиум, труды которого позже публикуются в виде книги. Издание это – мало-тиражное, к читателю оно доходит с большим временным лагом, так что XV том – «Пути России: культура – общество – человек» (М., Логос, 2008) – я получила совсем недавно. Мне показалось уместным рассказать читателям об одном из опубликованных в этом томе докладов.

Профессор Саратовского политехнического университета Валерий Виноградский в течение последних десяти лет записывал «устные истории» жителей Саратова и области, касающиеся того, как эти люди распоряжаются своими деньгами (эта сфера называется «денежная культура»). Среди респондентов оказались и студенты-старшекурсники одного из саратовских университетов – по словам автора, вполне состоявшиеся просвещенные и квалифицированные граждане. Об их «денежной культуре» – точнее, об одном из ее аспектов – и пойдет далее речь.

Коротко говоря, исследователь рассказал нам о том, каковы представления этой группы лиц о том, «сколько человеку денег нужно». Опуская по необходимости все методические моменты, скажу, что из рассказа В.Г. Виноградского мы можем узнать, в каком содержательном интервале располагаются представления наших молодых образованных сограждан о деньгах (1), минимально необходимых для элементарного выживания, (2) нужных при более или менее сносном материальном обеспечении жизни и (3), об уровне максимальных материальных притязаний – то есть о том, как бы опрошенные жили, «если бы».

Хотя каждое из интервью имеет точную дату, а ответы в большинстве случаев сопровождалось указанием на то, что, например, на сигареты нужно потратить столько-то рублей, я постараюсь далее отвлечься от того, каковы те конкретные суммы, которые указывались как обеспечивающие еду, проезд, жилье и прочие материальные блага. Более важно, что именно рассматривается как абсолютно необходимое, откуда это необходимое берется и вообще – что люди хотят иметь за свои деньги, то есть зачем им нужны те или иные суммы. Ведь если я вам сообщу, что я живу в таком районе Москвы, где нужный мне хлеб есть только в одном магазине и стоит он около 70 рублей за килограмм, причем я считаю, что это позорно дорого, но продолжая его покупать, это не будет содержать никакой информации – ни о моем материальном положении, ни о снабжении города хлебом. Потому что вдруг я покупаю какой-то особенный хлеб ручной выпечки – и что из того?

Итак, не зная точных цен на продукты, жилье, проезд и т.п. в данном регионе в данный момент, содержательную информацию мы извлекаем не столько из реальных сумм, сколько из того, что оценивается потребителями как абсолютная необходимость, что – как относительный достаток, а что мыслится как предел мечтаний.

Собственно об этом и написана статья с подзаголовком «финансовые мечтания провинциального студенчества».

Анализ интервью позволил автору разделить респондентов на три группы, условно названные так: 1) «Непритязательная терпеливость», 2) «Красиво жить не запретишь», 3) «Калькуляция мечты».

Для группы «Непритязательная терпеливость» характерно упоминание о том, что многие продукты питания вообще не покупаются, а привозятся «из дому», т.е. из сельской или полугородской местности, где живут родственники, или же с «дачи». Напомним в этой связи, что Саратов не Кострома, это большой и благоустроенный университетский город с прочными культурными традициями.

Значит, «слободская» культура старшего поколения с его привычками жить со своего огорода остается актуальной для следующего поколения. Так, даже в 2007 году молодая девушка-студентка, обсуждая минимальное выживание, намерена тратить на средства косметики и гигиены больше, чем на еду, потому что она по существу вообще не предполагает покупать продукты питания, кроме кофе, кефира и овсянки, – остальное она получит «с дачи».

Теперь «отведем» вместе с автором статьи в г. Вольск – в саратовскую глубинку. Другой молодой женщине-студентке для выживания на месяц необходимо: ведро картошки, 1 литр подсолнечного масла, баночка варенья, 6 буханок ржаного хлеба, 1 (!!!) пачка туалетной бумаги, 1 флакон шампуня, 1 кусок мыла, 1 пачка стирального порошка, 2 кг сахара, 3 пакета макарон. И 250 руб. (это 2003 г.). Однако – слушайте, слушайте! – для более или менее «нормальной» жизни этой же респондентке нужно еще 250 руб. и еще сколько-то денег, чтобы оплатить Интернет!

Итак, это поколение – по возрасту приблизительно мои внуки – в базовой схеме воспроизводит наше умение «терпеливо голодать». Правда, с Интернетом.

Группы 2 и 3 – «Красиво жить не запретишь» и «Калькуляция мечты» – отличаются, как мне представляется, скорее позицией, напоминающей описанную в известном анекдоте о бедном еврейском портном, которого спросили, что бы он делал, если бы был царем. Некоторые предполагают «еще немножечко шить», другие мечтают о том, что они шить не будут.

При этом во всем, что касается элементарного выживания, разница между группами (2) и (3) не принципиальна – кстати, и тут многие респонденты получают продукты «из дому».

Различия возникают в представлениях, явно не претендующих на реальные шансы осуществиться в предвидимом будущем, – т.е. как бы ни был сформулирован вопрос, ответы, в сущности, – это мечта, согласно которой мебель обновляется в салонах или путем изготовления ее на заказ, вещи приобретаются в бутиках, отпуск проводится в экзотических местах, респондент имеет повара и шофера, охрану и автоматическую систему безопасности и т.д.

Студент, предполагающий, что для достойного существования ему нужно 100 000 руб. в месяц, не забывает оговорить, что все это при условии, что «отсутствуют летние заготовки» и с учетом «информации о прожиточном минимуме в нашем городе».

Что поучительно в этих сопоставлениях?

Это отсутствие представлений о том, что с помощью денег можно далее делать деньги, да и вообще что-то создать в порядке реализации своих потребностей. Мечты о богатстве более всего похожи на ожившие картинки в глянцевого журнала. Это мечты о несущественном потреблении, а не об обретении глубокой личной свободы и уж никак не о создании чего-либо, что нельзя создать без денег – будь то ремонтная мастерская, детская библиотека, собственная радиостанция или ресторан.

Таким образом, отмечает Валерий Виноградский, никто из двух сотен респондентов не попытался подумать о деньгах как работающем капитале. Как вы думаете, что бы это значило? ♦

Игорь Кон как и-кона

В прошлом году исполнилось 80 лет известному российскому философу, социологу, культурологу, доктору философских наук, профессору, академику РАО, г.н.с. Института этнологии и антропологии РАН, почетному профессору Корнеллского университета, доктору honoris causa университета Суррей Игорю Кону. Публикуем новое эссе Льва Клейна, посвященное сопоставлению взглядов Игоря Кона и Русской православной церкви.

В 2008 г. Игорю Семеновичу Кону исполнилось 80 лет, и я могу поздравить младшего коллегу с достижением этого трудного рубежа. Перечислять его достижения и титулы незначит: в нашей стране Кона знают все. Одни его читают и благоговейно почитают, другие читают и высмеивают, третьи читают и негодуют. Но читают. Я знаю Игоря уже более полувека – со времени его учебы в Ленинградском университете. Помню и первые годы его преподавания там, когда я видел студентов, спешивших в аудиторию с дополнительными стульями. Я тогда говорил Кону: «Это уже становится опасным». Он отвечал: «Всё, что я говорю на лекции, можно при любом правительстве выйти и кричать на площади». Кон не выходил и не кричал. Но почему-то его тихий голос вызывал бури эмоций.

Однако знание и понимание – разные вещи. Недавно я встретил молодого человека, который говорил: «Почему Кон конфликтует с православной церковью? Ведь они ратуют за одно и то же. Кон – за здоровый образ жизни и за здоровье нации, и РПЦ печется о том же. Кон отстаивает толерантность, и РПЦ – за милосердие и терпимость. Он отвергает сексуальный разгул – и церковь учит тому же. У меня есть верующие друзья, они живут благочинно по заветам веры и советам Кона».

Конечно, всё можно совместить. Если уж воинствующие безбожники коммунисты всем скопом побратались с православием (совсем по предсказаниям Войновича в антиутопии «Москва-2042»), то превратить И.Кона в и-кону сам бог велел! Тем более, что Кон никогда не выступал ни против библейского бога, ни против двуглавого марксистского бога.

Но для себя я попытался сформулировать, в чем расхождение И.Кона с идеологами РПЦ и консерваторами-националистами.

1. Христианская религия, как и некоторые другие религии (не все), считает половые сношения первородным грехом. Она учит, что этот вынужденный грех терпим только ради деторождения, если же ЭТО совершается ради наслаждения, то уж тут грех в чистом виде. Как ни странно, в старости это убеждение разделял и богоотступник (преданный анафеме) Лев Толстой. Для церкви идеальное поведение – это монашество.

Кон же исходит из того, что секс – это необходимая и неизбежная часть жизни нормального здорового человека, особенно молодого человека, источник радости и чувства полноты жизни. Если бы все последовали монашескому идеалу, то человечество просто вымерло бы. Скопчество – это патология, а монашество – это духовное скопчество.

2. Половые сношения вне брака, а особенно до брака христианская церковь решительно осуждает.

Кон же признает реальность: такие сношения всегда существовали. Возможно, институт пробных

браков и имеет резоны. Во всяком случае, на практике он осуществляется и нередко приносит полезные плоды. В некоторых религиях он признан.

3. Церковь решительно выступает против применения любых противозачаточных средств и против планирования семьи. Идеологи РПЦ считают, что нужно предоставить всё естественному ходу вещей, как он запланирован



высшими силами, и высший разум сам рассудит, сколько детей завести семье, а воздержание от половых связей само обезопасит верующих от эпидемий.

Кон же полагает, что в эпоху пандемии СПИДа запрет на использование презервативов обрек бы народ на вымирание. Кроме того, планирование семьи в наше время – необходимость, в одних странах – из-за ограниченности семейных средств (ведь хочется же дать детям достойное воспитание и образование), в других – из-за перенаселенности (Китай).

4. Церковь ожесточенно выступает против полового просвещения подростков. Они должны возрастать невинными и целомудренными. Придет время – сами всё, что нужно, узнают.

Кон выступает решительно за половое просвещение с детского возраста. Иначе «всё, что нужно», дети узнают во дворе от наиболее хулиганистых товарищей – и совсем не в желательном взрослыми виде. А к возрасту полового созревания, когда природа толкает организм к познанию полового вопроса, подросток приходит без нужных знаний или с искаженными сведениями.

5. Церковь (и не только христианская) выступает с решительным осуждением нетрадиционной сексуальной ориентации. Она считает это грехом, развратом, злым умыслом, подлежащим искоренению. В лучшем случае – исцелению силой духовного убеждения.

Кон на базе мировой науки считает гомосексуальность природным вариантом поведения, всегда и везде составлявшим меньшинство популяции. Переделывать гомосексуала столь же бесполезно, как перевоспитывать левшу или дальтоника, а подозрения в осо-

бой агрессивности гомосексуалов беспочвенны. Кон призывает к толерантности.

6. РПЦ и особенно националисты-консерваторы убеждены, что русские национальные традиции заключаются в особой целомудренности народа, в незнании таких извращений, как гомосексуализм и т.п., что всё это – западное влияние.

Кон же хорошо знает историю и с фактами в руках (в том числе из истории церковных поучений) доказывает, что Россия отличалась от Западной Европы как раз большей сексуальной свободой и терпимостью. В России никогда не было казней гомосексуалов, тогда как в Англии и Франции их пытали и казнили публично вплоть до XIX века! Иностранные путешественники изумлялись тому, что в России на сексуальные отклонения смотрят как на простые проказы. А русский мат говорит о том, что в России знали многое и давно.

Вот таковы разногласия. Надеюсь, что я правильно изложил взгляды обеих сторон. Если я в чем-то ошибся, меня поправят – как Кон, так и идеологи православия и консерватизма.

Когда же я пытаюсь спроецировать это противостояние на народное восприятие, то, по моим наблюдениям, дело обстоит так. По первым трем пунктам народ в массе признает справедливость взглядов Кона. Если не в теории, то на практике. По четвертому пункту (о половом просвещении) существует разделение. Интеллигенция в какой-то части следует Кону, молодежь в большинстве его одобряет, многие же родители, особенно малообразованные, скорее готовы согласиться с церковной позицией. Я думаю, что дело здесь прежде всего в том, что еще не найдены разумные формы полового просвещения. Мне кажется, что в целом вряд ли оно может успешно осуществляться в школе. Скорее здесь нужно уповать на медицинские учреждения.

Что же до пятого пункта (вопрос о сексуальной ориентации), то здесь массовое сознание пока еще не приемлет Кона. Однако и здесь намечаются сдвиги: чем моложе поколение, тем больше процент толерантности к нетрадиционной ориентации. Ну, а шестой пункт (о русских традициях), то тут ведь дело просто в знании фактов. А знать вовсе не означает признать. Ну, не хотят признавать неприятные им факты консерваторы-националисты, что тут поделаешь.

Если факты не удастся опровергнуть, то выход – просто отругать Кона. И с национальностью у него неполадки, и в Америку ездил (откуда набрался!), и сам, наверное, любит не тех и не так...

«Икона» в переводе с греческого означает «изображение». Кон видит реальность так. И так изображает. Старается изображать честно и объективно, хотя это и противоречит в чем-то властной религии, в чем-то массовому сознанию. По крайней мере его можно уважать за мужество. ♦

НОВОСТИ

К ВОПРОСУ О ВЫМИРАНИИ НЕАНДЕРТАЛЬЦЕВ

Высказана еще одна идея по поводу того, почему вымерли неандертальцы. Они не могли столь эффективно, как кроманьонцы, метать камни и стрелять из лука

из-за анатомических особенностей. Во-первых, их руки короче и массивней, во вторых, из-за устрой-

ства плечевого сустава они не могли завести руку назад для замаха или натяжения тетивы.

По мнению антропологов, неандертальцы кидали копьё на небольшие расстояния, но не могли сравниться в искусстве копьеметания с кроманьонцами и не доросли до

лука и стрел, которыми кроманьонцы ко времени вымирания неандертальцев уже пользовались.

Б.Ш.

Jill Rhodes and Steven Churchill, *Journal of Human Evolution*, Volume 56, January 2009,

МОГЁМ!

Ирина Левонтина



В Перестройку на телевидении появился странный продукт под названием «Русский проект». Это было нечто вроде социальной рекламы, только посвященной национальной рефлексии. Один из наиболее удачных клипов назывался «Все у нас получится»: там был показан человек, который, невзирая на страшную бурю за окном, вдруг обретает уверенность в победе в битве за урожай от взгляда на ушастого зайца и фотографию дочурки с бантами. Его добрая отрешенная улыбка и сопровождается подписью: «Все у нас получится!». Я тогда обратила внимание на то, как хорошо этот клип отражает русские культурные стереотипы и как правильно выбрана грамматическая форма (*Все у нас получится*), в которой субъект (*мы*) не является подлежащим (*у нас*). Мы даже с А. Шмелевым упомянули этот клип в заметке о словах типа *авось, угораздило, обойдется, пронесет*. Действительно, рассуждали мы, что должно вселять в человека оптимизм и бодрость духа? Если «по-западному», нам должны были бы показать людей, которые уверены в успехе, потому что обладают высокой квалификацией, опытом и чувством ответственности. Клип мог бы называться, например, «Мы справимся» (заметим, что подлежащее здесь – *мы*). Вместо этого – зайцы, бантики, иррациональная вера в то, что все *обойдется, сложится или получится*.

Я, конечно, не могла не вспомнить эту историю, когда в ушедшем 2008 году Барак Обама триумфально прошествовал к президентскому креслу с предвыборным слоганом “Yes, we can!” («Да, мы можем!»). Вообще риторика его замечательна. А как он произносит вновь и вновь этот свой рефрен *Yes, we can!* – без надрыва и истерики, без малейшей агрессии! Так, я бы сказала, вежливо, но твердо. Прямо завидно слушать. Нет, конечно, завидую я не Обаме, а народу, с которым ТАК говорят.

Правда, как раз по поводу того, что запад есть запад, а восток, соответственно, есть восток, то тут у Обамы вышла история: татарские СМИ обвинили его в том, что он украл национальный лозунг президента Минтимера Шаймиева «Без булдырабыз!» («Мы можем!»). Да вообще плагиатор. Если кто не заметил, другой свой слоган “We need change!” Обама тоже попил – у группы «Кино» и лично Виктора Цоя. Помните: «Перемен! Мы ждем перемен!»?

Все это – такое длинное предисловие. На самом деле, я хочу поделиться одним лингвистическим наблюдением, касающимся как раз этого самого “Yes, we can!”. Как ни удивительно это может показаться, но столь простая фраза – это, как сказано в знаменитой комедии, непереводаемая игра слов. Все дело в слове *yes*. Английское *yes* может, в отличие от русского *да*, использоваться не только для подтверждения, но и для опровержения. Возможен и, более того, совершенно типичен диалог: – *You can’t do it!* – *Yes, I can*. По-русски же неправильно: – *Вы этого не можете!* – *Да, могу*. Тут надо сказать: – *Нет, могу*. Наше *да* выражает скорее согласие с собеседником, а не удостоверение правильности содержания высказывания. Кстати, и в немецком нельзя здесь употребить слово *ja* (*да*). Там для этой ситуации существует отдельное замечательное слово *doch* (нечто вроде «нет да»). Замечу попутно, что мы с моим коллегой Д.Добровольским как раз недавно сравнивали употребление русского *нет* и немецкого *nein*, и обнаружили весьма нетривиальные различия.

Так вот, в Винни-Пухе говорится о Пятачке, что он настаивал, что надпись на обломанной табличке у его дома «ПОСТОРОННИМ В» – это имя его дедушки. Дальше по-английски так: *Christopher Robin said you couldn’t be called Trespassers W, and Piglet said yes, you could, because his grandfather was*. А в заходеровском тексте так: *Кристофер Робин сказал, что не может быть такого имени – Посторонним В., а Пятачок ответил, что нет, может, нет, может, потому что дедушку же так звали! Даже читатель, не знающий немецкого, уже догадался, что окажется в этом месте немецкого перевода. Естественно: Christopher Robin sagte, man könne nicht Betreten V heißen, und Ferkel sagte, doch, das könne man, sein Großvater habe ja so geheißен*.

И вот теперь как же быть с формулой Обамы? Ведь на русский она должна была бы не всегда переводиться как *Да, мы можем* – а иной раз и как *Нет, мы можем*. У него есть пассажи, которые в буквальном переводе выглядят примерно так: *Нам говорили, что мы не готовы к переменам, что мы не можем... Да, мы можем*. По-русски получается полное отсутствие связности. Но переводить подобный рефрен по-разному – это разрушать все НЛП (нейролингвистическое программирование), не говоря уж о художественных достоинствах. Самый простой выход состоял бы в том, чтобы просто опустить *yes*, ограничившись формулировкой «Мы можем!» Но это *уес* в начале фразы очень важно. Во-первых, оно придает формуле диалогичность, а во-вторых, дает мощную позитивную установку. Так что без *yes* никак невозможно.

И вот спрашивается, можем ли мы в таких условиях мечтать о демократии? *Yes, we can! Yes, we can! Yes, we can!* ♦

ОБАМА ГОТОВ ОПЕРЕТЬСЯ НА НАУКУ

17 декабря, за месяц до инаугурации, избранный президент США **Барак Обама** в своем еженедельном обращении, представляя ведущих членов своей команды по науке и технологиям, заявил о решимости вернуть Америке роль лидера научно-технического прогресса и подчеркнул, что будет защищать свободу и открытость исследований. Мы приводим выдержки из стенограммы выступления, опубликованной на официальном сайте избранного президента США change.gov.

... Сегодня, как никогда раньше, в руках науки находится ключ к нашему выживанию как планеты и нашей безопасности и процветанию как нации. Пришло время, когда мы снова ставим науку в начало повестки дня и начинаем работу по возвращению Америке ее роли мирового лидера в науке и технологиях.

Прямо сейчас в лабораториях, аудиториях и компаниях по всей Америке наши выдающиеся умы упорно трудятся, разрабатывая новые блестящие идеи, вплотную приближаясь к прорывам, которые смогут революционизировать нашу жизнь. Но история учит нас, что они не смогут сделать это в одиночку. От посадки на Луну до секвенирования генома человека, до изобретения Интернета Америка первой брала новые рубежи потому, что у нас были лидеры, прокладывавшие путь: такие лидеры, как президент Кеннеди, который вдохновил нас раздвинуть границы известного мира и совершить невозможное; лидеры, которые не только инвестировали в наших ученых, но которые уважали чистоту научного поиска.



Барак Обама: «Для развития науки недостаточно одного лишь обеспечения ее ресурсами. Оно требует, чтобы мы защищали свободу и открытость исследований.» (Скриншот страницы официального сайта избранного президента США change.gov.)

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ИНТЕРЕСЫ США ТРЕБУЮТ НЕ МЕШАТЬ УЧЕНЫМ

Национальный исследовательский совет США (*National Research Council, NRC*) опубликовал доклад, в котором утверждается, что национальная безопасность и экономическое благосостояние США подрываются неоправданными ограничениями экспортного и визового контроля, сохранившимися со времен «холодной войны». *NRC* призывает нового президента Барака Обаму предпринять немедленные действия для изменения системы контроля, чтобы предотвратить «дальнейшее ухудшение научно-технической конкурентоспособности Соединенных Штатов».

Как говорится в пресс-релизе*, распространённом *NRC* 8 января в связи с публикацией доклада, существующие в США экспортные ограничения служат «дорожной картой» зарубежным конкурентам, показывая другим странам, в какие именно технологии и продукты им стоит инвестировать свои деньги на исследования. Визовые ограничения, ограничения доступа к технологиям «двойного назначения» и многие другие ограничения делают американские лаборатории и университеты недостаточно привлекательными для иностранных исследователей, а также способствуют перемещению за границу рабочих мест, связанных с интенсивным использованием знаний.

В докладе отмечается, что неоправданные ограничения, сковывая развитие науки и технологий, ведут к утрате лидерства в исследованиях и разработках и в результате создают угрозу как экономическому развитию, так и национальной безопасности. Технологические прорывы, наиболее важные для поддержания военного превосходства, все чаще происходят не в США, а в других странах. Так, США больше не доминируют в области производства полупроводников.

Соединенным Штатам нужен «переход к философии, согласно которой все должно быть открытым, а ограничения вводятся лишь там, где доказано, что они действительно необходимы», – заявил Брент Скоукрофт, советник по национальной безопасности США в администрациях Форда



и Буша-старшего, один из сопредседателей комиссии *NRC*, готовившей доклад.

Авторы доклада рекомендуют новой администрации США существенно облегчить получение виз талантливыми иностранными учеными и студентами. Срок принятия решения по визам для работы по научным и инженерным специальностям следует ограничить 30 днями. Иностранные студенты, недавно окончившие вузы, должны иметь возможность оставаться в США достаточное время для того, чтобы найти работу в стране.

Значительная часть доклада посвящена критике существующих правил экспортного контроля и предложениям по их оптимизации. В докладе рекомендуют оставить из экспортных ограничений лишь те, которые реально работают и имеют четкое обоснование, остальные же необходимо отменить.

В докладе отмечается большое значение свободы исследователя, в том числе свободы самостоятельно выбирать направление научного поиска. «Как показывает практика, – говорится в докладе, – накопление знаний, а также исследования, отталкивающиеся от случайных находок (opportunity-driven research), в итоге нередко приводили, неожиданно для самих исследователей, к разработке технологий, имеющих огромное значение для национальной безопасности и экономики».

Доклад предлагает новому президенту подтвердить особый статус фундаментальных исследований («Fundamental Research Exemption»), официально введенный в 1985 г. Директивой по национальной без-

опасности №189. В соответствии с этим статусом базовые и прикладные (basic and applied) фундаментальные исследования в науке и технике – такие исследования, результаты которых публикуются и широко распространяются в научном сообществе, – нужно четко отличать от исследований и разработок, проводимых в коммерческих интересах или в интересах национальной безопасности. В докладе одобряется существующая практика, в соответствии с которой университеты, как правило, проводят секретные исследования вне университетских кампусов или вообще не берутся за них. Все это очень существенно для обеспечения свободы научного поиска и для скорейшего распространения результатов исследований.

По сообщению агентства «Рейтер», председатель комитета Конгресса по науке и технологиям демократ Барт Гордон сказал, что доклад является «серьезным» и что его комитет тщательно изучит доклад в ближайшие месяцы.

В декабре с целым рядом рекомендаций, адресованных президенту Обаме и его администрации, уже выступила Ассоциация американских университетов (AAU). В этих рекомендациях, в частности, также подчеркивается, что нужно улучшить условия для привлечения талантливых иностранных студентов, преподавателей, ученых и инженеров: ограничить срок выдачи виз двумя неделями, пересмотреть ограничения на продление виз и в итоге создать для талантливых специалистов ясную перспективу получения статуса постоянного жителя США и американского гражданства. (Некоторые другие рекомендации AAU см. во врезке.)

Сергей Шишкин

* С пресс-релизом и с полным текстом доклада можно ознакомиться на сайте офиса новостей Национальных академий США www8.nationalacademies.org/onpinews



Основные принципы партнерства правительства и университетов *

Сейчас, когда нация ищет пути оживления экономики и возобновления долговременного роста, как никогда раньше важно придать новое дыхание партнерству правительства и университетов. Для этого президент Обама и его администрация должны предпринять скорейшие действия по подтверждению и усилению центральных принципов, лежащих в основе этого партнерства:

- Федеральные инвестиции в университетские исследования должны продолжать служить двум жизненно важным национальным целям: поддержке критически важных исследований и обучению нового поколения ученых, инженеров и преподавателей.
- Поскольку отбор заявок на исследовательские гранты, основанный на анализе их достоинств (merit review), убедительно проявил себя наиболее эффективным способом финансирования наиболее перспективных и продуктивных исследований и явился важнейшим фактором в обретении Соединенными Штатами лидерства в науке, исследовательские проекты должны от-

бираться на основе научной значимости, оцениваемой ведущими учеными в соответствующей области, а не в соответствии с политическими или географическими соображениями.

– Университеты должны гарантировать ответственное и честное проведение исследований теми, кто получает государственное финансирование.

– Университеты должны отвечать за надлежащее использование федеральных средств, но федеральные правила должны разрабатываться таким образом, чтобы способствовать их эффективному выполнению, не становиться излишним бременем и не выходить за пределы области их назначения, вторгаясь в процесс управления университетом, который должен оставаться сферой ответственности университетских попечителей, преподавателей и администрации.

* Из Рекомендаций для избранного президента Обамы. (Association of American Universities. Policy Recommendations for President-Elect Obama. December 2008. www.aau.edu/WorkArea/showcontent.aspx?id=8002.)

Перевод с англ. С.Ш.

РОБОТ ДЛЯ РУКОПОЖАТИЯ

Никита Максимов

«Рад приветствовать вас. Я робот AP-600. Я представляю собой инновационный продукт будущего», – сказала 140-сантиметровое существо и вытянуло правую руку. После секундного колебания Президент России пожал ее и пошел дальше восхищаться успехами молодежной науки, обильно представленными на Первом российском молодежном конвенте.

Правда, на просьбу ощутить, насколько твердое рукопожатие у AP-600, директор ЗАО «Андроидные роботы» Владимир Белый смущенно признался, что робот стоимостью 10 млн. рублей, пока настроен только на встречу с Президентом и ничего больше не умеет. И постороннему человеку руку пожимать не станет, даже если приехать к нему в Магнитогорск, где его собирали 9 месяцев из китайских комплектующих. «Нам надо еще доработать программное обеспечение», – сказал Белый, – иначе он вас просто не идентифицирует».



В этой связи мне вспомнилась история, рассказанная корреспондентом журнала «Знание – сила», потом ставшим корреспондентом Русской службы BBC, который присутствовал в 60-х годах на встрече Никиты Сергеевича Хрущева с изобретателями на ВДНХ. Тогда наши ученые представили главе государства уникальный аппарат по разливу газировки, который мог на расстоянии определять пол человека. За три копейки автомат наливал газировку: женщинам – с абрикосовым сиропом, а мужчинам – с апельсиновым. Естественно, Никита Сергеевич захотел самолично испытать такое чудо советской ученой мысли и потребовал три копейки. Ему вложили в руку требуемые монетки, он засунул их в прорезь, подставил стакан, и ему полился абрикосовый сироп. Легкое замешательство, шепоток вокруг, конфуз. Еще три копейки, еще – и все равно в стакан льется абрикосовый сироп. Генсек свирепеет, матерно ругается и требует, чтобы автомат определил пол самого главного конструктора этого чуда. Дрожащий интеллигент с трудом находит монеткой прорезь и получает «мужской» апельсиновый сироп. Хрущев яростно пинает автомат и идет осматривать дальше «достижения народного хозяйства».

На самом деле виноват был не автомат, а широкие брюки Никиты Сергеевича. Никакой это был не сверхсекретный робот и не искусственный интеллект по дистанционному выявлению пола человека. Аппарат угадывал пол человека благодаря

фотоэлементам, расположенным внизу: если было «засвечено» небольшое пространство – значит, брюки и мужик. Нет – значит, платье. Однако по тогдашней моде генеральный секретарь носил очень широкие штаны. Вот и стал для автомата с газировкой стопроцентной бабой. Поэтому инженерам из ЗАО «Андроидные роботы» еще повезло, робот мог и фразу крамольную вдруг сказать или просто чуть сильнее пожать руку Президента.

На самом деле идея показать успехи отечественной робототехники, собрав назло Японии, Кореи, США своего собственного робота из чужих комплектующих, могла прийти в голову только очень наивным людям. Удивить несведущего человека еще можно, но на самом деле создание гуманоидных роботов, так знакомых всем по фантастическим произведениям, считается скорее признаком дурного тона среди профессионалов.

Четыре года назад мне удалось побывать на чемпионате по футболу среди роботов в Португалии. В огромном павильоне под одной крышей были собраны 320 команд из 37 стран, 1600 участников привезли в Лиссабон 600 роботов.

Собачки AIBO весело гоняли мячик по полю передними лапами и мордой, роботы на колесах похожие на тумбочки на колесах, пихались и пытались ударить всем телом или специальными захватами по мячу. Но больше всего зрителей было вокруг гуманоидных роботов. Однако назвать это футболом в их исполнении было достаточно сложно. Они еле-еле могли доковылять от ворот до центра поля и стукнуть по мячу. Некоторые после таких сверхусилий валились навзничь. Победителем же стал тот, кто дошел, не упал и попал по мячу. В ответ на мои скептические слова один из организаторов сурово сказал, что это громадный успех, поскольку на прошлых чемпионатах никто и этого не смог сделать.

Хотели и наши послать свой экземпляр, изготовленный на питерском предприятии «Новая эра». Но из-за разногласий между командой, которая строила этих роботов, и руководства завода человекоподобные роботы остались на складе в Питере и на чемпионат мира не поехали. Что, может быть, и к лучшему, поскольку они и ходили с трудом. AP-600 тоже не является бравым физкультурником, поскольку хоть и передвигается, но очень медленно.

Тогда, четыре года назад, наши все же стали чемпионами, но в соревновании компьютерных футбольных команд. Это стало сенсацией, и ребятам предлагали

самые выгодные контракты, чтобы они продолжали свою работу за рубежом. В неофициальных беседах за кружкой портвейна выяснилось, что максимальный интерес именно к компьютерному моде-



лированию проявляли иранские университеты и студенты. Их оказалось так много, что посольство даже не успело всем выдать визы в Португалию.

Никому не были интересны все эти гуманоидные истуканы, которые с трудом передвигались; всех волновало, как можно эффективно управлять одновременно одиннадцатью игроками на поле, подчинив их одной цели, чтобы они учитывали постоянно меняющуюся ситуацию в игре. «Если мы сможем научить робота – железного или просто программу, играть хорошо в футбол, то на этой основе дальше можно создавать какие угодно прикладные разработки», – объяснял мне профессор информационных технологий Университета Саймон Фрейзер (Канада) Вадим Кириллов. – *Принятие решения на футбольном поле для программистов схоже с принятием решений в бизнесе. Бить по мячу или бежать вперед – продавать акции или лучше купить недвижимость. Как бывшему полковнику Советской армии, занимавшемуся моделированием боевых действий, мне, конечно, близка идея создания боевого робота. Поставьте на место мяча противника, и вы получите готовую модель боя. А если добавите к одному игроку еще десять и распределите их обязанности по уничтожению неприятеля, то получите готовый сценарий войны будущего.*

Крепкое рукопожатие таким роботам не понадобится, надо будет только отличить своего от чужого, причем любого пола. Впрочем, три закона робототехники, изобретенные Айзеком Азимовым и не позволяющие нанести ущерб человеку, по словам разработчиков, были прописаны в «мозгу» AP-600 на самом базовом уровне. Президент был надежно опознан как человек и друг, и ему ничего не угрожало, кроме рукопожатия. ♦



В фотоколлаже использованы фотографии с сайтов magnum.sitcity.ru и www.lenpravda.ru, а также фото Н.Максимова, сделанное в Лиссабоне.

МОЕ ЗОЛОТОЕ ВРЕМЯ



Лев Клейн

Читал я как-то книгу впечатлений хрущевского министра сельского хозяйства Мацкевича о поездке во главе советской научной делегации за рубеж (ездили набирать опыт по экономике). Там было описано посещение лабораторий Тиссена, где им обещали предоставить возможность исследовать очень редкие сплавы. Советские академики высвободили целый день, так как знали, что шлифы нужно долго готовить, прежде чем можно будет разглядывать их в микроскоп. Но когда они пришли в лабораторию, шлифы были уже срезаны, обработаны и подготовлены к показу – каждому оставалось только повернуть окуляры, приспособивая их к своему глазу. Руководитель делегации поблагодарил капиталиста за экономию времени. Тот недоуменно ответил, что знал о приезде крупнейших ученых, – не самим же им шлифовать металлы...

– Ну, вы богатые хозяева, – объяснился министр, – можете себе позволить держать подсобный персонал для своих ученых (цитирую по памяти).

– Да нет, – возразил капиталист, – это вы неимоверно богатые люди, если можете тратить на простые операции время высококвалифицированных специалистов! А мне мои ученые очень дорого обходятся! Их время, оплаченное моими кровными деньгами, – это же буквально золотое время! Я могу его тратить только на самые сложные проблемы, а для простых операций у меня достаточно дешевой рабочей силы. Это же законы экономики!

Законы экономики были написаны не для нас. Урок не пошел впровк. Они и сейчас нашим государством не читаются.

Всё дело в том, что правят бал у нас чиновники. А чиновник знает, что, если он на чем-то сэкономит, начальство его наградит, потому что эффект виден сразу. А то, что от этого пострадает дело, так ведь это станет ясно только много лет спустя, когда ответственным будет уже другой чиновник. И, скорее всего, никто отвечать не будет. Вот и экономят на всём, на чем сэкономить глупо. Глупо для нас. А для чиновника совсем не глупо.

Экономят на науке вообще, а в самой науке экономят прежде всего на подсобной рабочей силе – на ассистентах, лаборантах, секретарях, библиотекарях, подсобных рабочих. На всех тех, кто, не имея большого образования (а то и опыта), мог бы освободить ведущих ученых от рутинного труда, высвободить им время для решения труднейших проблем, для новых открытий. Так обстоит дело в точных и естественных науках, а уж в гуманитарных и подавно. Кто из профессоров-гуманитариев имеет личного ассистента на кафедре? А кто может себе позволить нанять личного секретаря?

Помню, как профессор Петр Николаевич Третьяков тащил самолично лоток с черепками древней керамики из подвала, где размещалась камеральная мастерская, в свой отдел – своего кабинета у него не было (потом он уехал в Москву и стал референтом ЦК – вероятно, там у него уже не было недостатка в секретарях, лаборантах и кабинетах).

Часть этой проблемы решила компьютеризация. Среди ученых Петербурга я обзавелся компьютером один из первых (привез из Германии в 1990 г.). Эффективность моего труда сразу возросла втрое (я специально подсчитывал). Компьютер стал делать многое из того, что должен был бы делать мой секретарь, – собирать и упорядочивать данные, вести статистические подсчеты, рассчитывать по формулам, превращать черновики в чистовики (а то ведь сколько было работы на машинке – перепечатывать раз за разом рукописи, правя и переставляя куски!).

Но секретарь мне нужен был бы и сейчас. Много рутинной работы, где не требуются мои знания, способности и опыт. Где нужно просто образование, а лучше – хорошее профессиональное образование и желательно – знание языков. Вести розыски в библиографии, сходить в библиотеку сделать выписки, сверить цитаты, справиться о наличии заданных фактов в литературе, отыскать и купить указанные книги, списаться с учреждениями, рассчитать по заданным формулам нужные параметры, сканировать тексты и рисунки и т.д.

Кто подсчитает потери нашей науки от глупой экономии?

Нередко мои ученики добровольно помогали мне в этой работе, брали на себя функции моих секретарей (я всегда с благодарностью отмечал их помощь, но редко был в состоянии обеспечить им достойное материальное возмещение). Меня утешает то, что сама эта работа их чему-то научила, – все они ныне успешны в науке.

Владимир Познер вспоминал, что его многому научила работа личным секретарем Самуила Маршака.

Но скверно, что я не мог своим импровизированным секретарям оплачивать их труд, а мне их помощи было просто мало. Они ведь не могли сделать это своей основной задачей. И я был вынужден тратить свое золотое время, огромную долю своего золотого времени на рутинную работу, для которой не были нужны ни мои знания, ни мой опыт, ни мои способности, ни мои (прошу прощения за нескромность) дарования. А это значит, что огромная часть моего времени потрачена зря. Что я не сделал многих открытий, которые мог бы сделать. Для которых я был рожден. ♦

НОВОСТИ

«...У него уже есть книга»

Американцы в прошедшем году стали больше читать

Падение уровня культуры масс казалось тотальным и необратимым. Так, в США число читающих жителей упорно снижалось последние 25 лет. В 2002 г. хотя бы одно произведение из разряда беллетристики (роман, рассказ, стихотворение или пьесу) прочли 46,7% американцев старше 18 лет против 57% в 1982 г. В ушедшем году что-нибудь художественное прочли

чуть больше 50% взрослых американцев. Причем больше стали читать все возрасты и этнические группы. Особенно велик рост числа читателей в возрастной группе 18 – 24 лет, ранее в этой же группе произошел максимальный спад. Это данные американского Национального фонда поддержки искусств. Комментаторы обращают внимание на совпадение роста

читательского интереса с кризисом, но не настаивают на причинной связи. Возможно, сработали телепрограммы, например Big Read или всякие «гарри поттеры». Также в США поднимается общественная волна за пропаганду чтения. В любом случае данные позволяют сделать вывод, что отупение трудящихся масс не является неизбежным.

Б.Ш.

ЧЕРНАЯ СИЛА И ЧЕРНЫЕ ЗНАНИЯ

Афроамериканцы и высшее образование в США

Несмотря на тысячи километров суши и океана, разделяющих нас с США, проблемы американских чернокожих нередко оказываются в центре внимания россиян. В начале XX в. черту оседлости сравнивали с системой сегрегации, в середине прошлого века положение афроамериканцев было любимым коньком советской пропаганды. «Нацнабор» в вузы существовал как в СССР, так и в США. Советская кампания за дружбу народов проходила под отличными от американской толерантности лозунгами. Ныне российские власти также стараются сбить волну ксенофобии, и тут становится важным вопрос – насколько соответствует западный опыт успешен? Мнения на этот счет существуют диаметрально противоположные. И положение гастарбайтеров в нашей стране дает повод для параллелей с ситуацией, которая в США привела к появлению «черных пантер».

Избрание Барака Обамы привлекло дополнительное внимание к межнациональным и межрасовым отношениям в Соединенных Штатах. Один из вопросов, регулярно поднимаемых в этой связи, – доступность высшего образования для белых и черных американцев. Считается, что в последние десятилетия благодаря так называемым «программам позитивного действия» афроамериканцам было легче поступать в колледжи и университеты. Что это, «расизм наоборот» или вынужденная мера? Пошли ли образовательные и другие льготы «на пользу» афроамериканской общине?

Часть первая: от рабовладельческих времен до 1960-х годов

Афроамериканцы – этническая общность, сформировавшаяся в результате ввоза рабов в США из Африки с XVII по середину XIX в. И Обама, кстати, – неафроамериканец. Его мать – белая американка, а отец – кениец. Рабов в США привозили с самых разных концов атлантического побережья Африки – там жили и исламские, и языческие народы с разной культурой, говорившие на разных языках. В Соединенных Штатах все эти различия были утеряны – рабов продавали, несмотря на семейные узы.

В течение жизни черный раб переживал несколько продаж своих самых близких родственников. Рабы с разных концов западноафриканского побережья не понимали языков друг друга и были вынуждены общаться на английском. Соответственно связи с родными культурами у рабов были прерваны. Американское рабство вообще считается одним из самых жестоких за всю человеческую историю: во многих странах понятие «раб» существовало века. Рабами становились люди, оказавшиеся в силу обстоятельств на самой низшей ступени социальной иерархии. В принципе путь вверх им не был полностью закрыт.

Свободолюбивая общественная традиция Великобритании рабства не знала. И когда англосаксонским колонистам в Северной Америке понадобилось его вводить, они, как считается многими исследователями, единственные во всей человеческой истории восприняли рабов не как людей, а как животных, вещи, имущество. Причем имущество дорогое: обладатель двадцати рабов в южных штатах считался очень богатым человеком. В случае болезней рабов лечили. Им предоставляли жилье, одежду, питание. Но при этом белые были уверены в необходимости 100%-ного контроля за жизнью своей «говорящей скотины»: часто белые присутствовали на богослужениях в черных церквях, устраивали ночные патрули, отслеживали передвижение рабов в дневное время и т.п.

Белые американцы двойственно воспринимали черных рабов: с одной стороны, они выделялись источником дохода, очень дешевой рабочей силой, а с другой – белые считали своим долгом нести «черным дикарям» христианство и блага цивилизации. Чернокожих христианизировали, давали им английские имена, боролись с остатками африканских языческих и мусульманских традиций. Но при этом во многих южных штатах существовала смертная казнь за обучение рабов грамоте. До последних десятилетий XX в. южане были убеждены, что знания способны лишь «испортить» чернокожих.

В северных штатах существовали не очень многочисленные свободные афроамериканские общины, также становившиеся жертвами расовых предрассудков. Афроамериканцы и в северных штатах подвергались дискриминации и, в частности, могли попасть не во все образовательные учреждения: например, африканец Эдвард Блайден, входящий в число крупнейших интеллектуалов XIX в., высшего образования в США получить не смог. С таким «багажом» афроамериканцы оказались в середине 1860-х годов, наконец-то, освобожденными из рабства.

Положение черных в северных штатах существенно не изменилось – разве что их число росло за счет необразованных мигрантов с юга США. А на американском юге после гражданской войны все довольно быстро вернулось на круги своя, и установилась неформальная, но строго соблюдавшаяся так называемая «Система Джима Кроу», вводившая жесткое сегрегационное разделение между белыми и черными. С конца XIX по середину XX в. широкое распространение имела расистская теория, согласно которой мозг чернокожего развивается не так, как у белых: в юности якобы они так же восприимчивы к знаниям, а затем их «мозг костенеет», и уже годам к 25 черные забывают ранее выученные вещи. Так что учить чернокожих – лишь «давать им ненужные надежды», считали многие южане.

Любой же талантливый черный интеллектуал, писатель, ученый, по мнению расистов, «обязательно должен был быть с примесью белой крови». Причем своеобразная правда в этом была: происходило множество сексуальных контактов между белыми хозяевами и черными рабынями, в результате которых у большинства афроамериканцев была хоть небольшая примесь белой крови. Ещё со времен рабства у черных существовало разделение на «полевых работников» и «домашних слуг». «Домашние» и «полевые» недолюбливали друг друга. «Домашние» по понятным причинам были «светлее» «полевых», и именно из числа «домашних» вышла большая часть афроамериканских интеллектуалов. А для черных националистов мулаты были одним из основных объектов ненависти.

Несмотря на все препятствия, афроамериканцы постепенно осваивали интеллектуальные профессии. Появлялось все больше черных театров, черных поэтов и писателей (так называемый «Гарлемский ренессанс» считается одним из крупнейших событий американской литературы), вклад чернокожих американцев в мировую музыку первой половины XX в. широко известен: джаз, блюз, регтайм, спиричуэлз. Уже в 1914 г. вышло 398 афроамериканских газет и журналов, в 1916-м появился «Журнал негритянской истории» – сегодня он называется «Журналом афроамериканской истории», но остается крупнейшим «тематическим» историческим изданием. Первые же исторические общества афроамериканцев появились ещё в XIX в., и уже тогда создалась не совсем здоровая тенденция: афроамериканской историей в США занимаются в основном афроамериканцы.

В число крупнейших интеллектуалов первой половины XX в. обычно не забывают включить Уильяма Дюбуа – афроамериканского общественного деятеля. Считается, что нередко изобретения чернокожих патентовались белыми, но история сохранила имена Гренвилла Т. Вудса (обладателя 150 патентов в областях электротехники, телеграфа, связи, железнодорожного транспорта) и Джорджа Вашингтона Карвера. Он сделал выдающиеся открытия в области агрохимии: 300 различных пищевых продуктов, получаемых из земляного ореха, и 100 – из сладкого картофеля. Его именем назван один из кораблей тихоокеанского флота, а когда Карвер умер, Трумэн выразил соболезнование в связи с его кончиной.

К бурным событиям 1960-х годов афроамериканцы подошли в основном на низших ступенях социальной иерархии США. Но к этому же времени сформировался и достаточно широкий слой черной интеллигенции, способной формулировать социальные требования своей этнической группы.

Александр Литой

ВАВИЛОНСКАЯ БИБЛИОТЕКА

ТрВ с любезного согласия составителя hildegart.livejournal.com публикует записи в журнале одной из библиотек. Имена читателей и номера их читательских билетов изменены.

Вавилонские хроники. Абсолютно поглыннные

8.01. Сегодня в общем читальном зале найден кошелек коричневого цвета. Открыть и проверить его содержание никому не удалось.

10.01 Читатель Голубев оставался на мониторе стенда Би-Би-Си до 20.45. Объяснил, что компьютер был неисправен и мигал, и потому он не смог вовремя выйти. Исключён на 1 мес.

13.02. Утром при проверке состояния аппаратов было обнаружено, что пилот сгорел. Обещали прислать замену.

18.02. При выходе (через дверь) на улицу (во двор) мы обнаружили, что весь проход сплошь заставлен милиционерами. Невозможно пройти.

25.02. Читатель Плужников В.И. вырвал из «Морфологии» Смирницкого страницы по теме «Залоговый глагол», хотя тема его дипломной работы «Имя существительное» (?) Объяснить это никак не смог. Исключён на 1,2 года.

9.03. На пожарной лестнице опять так ничего и не горит! Когда прекратится это безобразие?

10.03. Читатель Фантазия Давид Джумбетович прошёл в читальный зал в верхней одежде (типичный плащ, а не пиджак), хулиганил, показывал дежурной язык. Мы его заставили сдать его в гардероб.

11.04. Читательница Прозорова О.И. была лишена читательского билета за попытку выйти из читального зала. Дежурный милиционер 3 раза ловил её и возвращал обратно, но она всё равно выходила, несмотря на все предупреждения.

18.05, в 14.15, читательница, которая пыталась войти в библиотеку, была задержана у входа. При входе выяснилось, что у неё нет ни имени, ни фамилии, ни читательского билета.

22.05.04. В женский туалет вошёл Дунаев Григорий Семёнович, аспирант. Интересовался риторикой и международным правом.

23.06.04. Читатель № 315553 обратилась к стд. по пов. (см. зап. в уч. т. №7712361). Сообщено лично Морозову Н.Н. и в ЦК. Книга немедленно изъята и передана для дешифровки.

14.08. 06. Сегодня день мытья ксерокопированных аппаратов. И опять выясняется, что зарабатывать хотят все, а отмывать никто не хочет!

19.07. Читательница Удонова Р.Я. была уличена в похищении со столов табличек с надписью «Интернет временно не работает». Исключена сроком на 1 мес. С применённой к ней санкцией согласилась, но выдвинула к администрации требование вернуть ей украденные ею таблички. Было решено пойти ей навстречу, а новые таблички заламинировать и зафиксировать неподвижно на столах.

19.08.04. В кухне 2-го этажа уже второй день идёт дождь.

22.08.04. Читатель Варенников, уже один раз исключённый из библиотеки на 1 год за расизм и хулиганство (см. список особ.

сения вторичной дезинформации в личную учётно-регистрационную карточку.

3.10. Читатель Разинкин М.Н. обратился с жалобой по поводу отказа в изготовлении ему его копии с уменьшением размера до стандартного формата. Просьба разобраться, чем был вызван отказ. Аппараты в порядке, а никаких пометок «копирование не разрешается» у читателя не было.

19.10. Накануне читатель Вишнёв Б.М. вышел из библиотеки после того, как двери уже были заперты, нарушив тем самым правила контрольно-пропускного режима. Перед этим его неоднократно предупреждали, что библиотека закрывается, на что он реагировал хамским весельем. Только после того, как двери уже были заперты на замок, он начал выходить. Необходимо заметить, что он делает это уже не в первый раз.

25.10. Читательница Трошина пыталась пройти сквозь стену в фойе и разбила себе бровь. От оказания медицинской помощи уклонилась, поторопившись убежать.

06.11. В 13.00 читательница Бодрова вышла из библиотеки сквозь стекло возле памятника Рудомину. Пора уже повесить на стекло бумагу, чтобы всем было видно, что это делать запрещается!

07.12. В 17.19. в лифте книгохранилища застряли между этажами 2 человека и 2 тома «Краткой литературной энциклопедии» (2-й и 4-й). Почему-то никто из них не нажал кнопку аварийного вызова, и лифтер узнал об этом только перед закрытием.

19.12. Читатель Карасёв Р.Д. (год издания – 1968) был исключён на 1 мес. за выход из библиотеки в непопленном месте.

24.12. Читатель Васильев Л.П. исключён на 1 мес. за письменное изложение своих мыслей на посторонние темы на объявлении по поводу графика работы библиотеки в предновогодние и новогодние дни.

6.12. Читатель Барышников И.Д. исключён из библиотеки сроком на 2 мес. за неоднократные попытки отпиливания металлических цепочек, с помощью которых закрываются и открываются жалюзи на окнах в читальных залах. Цепочки он не присваивал, а выбрасывал в корзины для бумажного мусора или в цветочные поддоны. Считаю, что Барышникова надо исключить на более долгий срок, поскольку всем ясно, что он приходит в читальный зал с целью только отпиливания цепочек, пока все не отпилит без возможности восстановления.

Только что – буквально только что! – ко мне подошёл юноша с бумажкой. На бумажке застенчиво и лаконично было выведено: «Евро Питт. Трогедии». ♦



КОМАРИНЫЙ ПИСК

Вы когда-нибудь слышали комариный писк? Я думаю – да, и не раз. Вам нравится этот звук? Я думаю – нет, у вас слишком плохие ассоциации... Сегодня у меня трудная задача – мне надо настроить вас на романтический лад, вернее – на комариную гармонику, так чтобы вы изменили своё отношение к комариным песням после данной заметки.

Сегодня будем говорить о комаре *Aedes aegypti*, который легко узнаётся по белым полоскам на лапках (смотрите фото). Как это часто бывает, если присмотреться поближе, то открывается множество удивительных и даже нежных особенностей



у любого кровопийцы. Так, группа учёных из Корнельского университета (Cornell University, Ithaca, USA) недавно была очарована открытием процесса ухаживания у комаров, в результате которого формируется настоящий дуэт. Когда комар летит, он питается частотой 400 (самка) или 600 (самец) герц. Это базовая частота полёта. Однако стоит только самцу поблизости (в районе нескольких сантиметров) услышать самку, как он начинает процесс ухаживания – он летит за самкой и начинает питаться всё чаще и чаще. Далее, они начинают подстраиваться друг под друга и в кон-

це концов синхронизируются на частоте 1200 герц, что соответствует частоте второй гармоники самца и третьей гармоники самки. Таким образом, они достигают конвергенции гармоник в этом любовном дуэте. Что происходит далее, после этого дуэта, в статье не написано, но подчеркну, что это уже категорически нельзя называть назойливым писком,

синхронизируется в дуэте. Будучи оплодотворённой, она в течение нескольких кладок может откладывать яйца, и ей незачем отвлекаться на самцов. Поскольку просто так наукой в американском обществе заниматься не принято, то учёные, вспомнив, что этот комар является переносчиком жёлтой лихорадки и лихорадки денге, тут же предложили выпускать в дикую природу стерильных самцов, которые уменьшат музыкальные способности самок и таким образом, возможно, снизят численность популяции. Вторая богатая идея – это выпускать тугих на орган Джонстона самцов в природу, чтобы они сбивали настрой самок.

В завершение хочу дать вам напутствие: когда назойливый писк не будет давать вам спать где-нибудь в деревне или в палатке – если вы девушка, то надо настраиваться на третью гармонику, ну а если вы парень – на вторую. Удачи!

Константин Попадьин

Материалы взяты из статьи: *Cator et al. 2008. Harmonic Convergence in the Love Songs of the Dengue Vector Mosquito, которая принята к печати в журнал Science.*

Фото с сайта: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Aedes_aegypti_CDC-Gathany.jpg

поскольку писк происходит на частотах 400 и 600 герц, а это любовная песня – 1200 герц. Удивительно то, что до этой работы даже не знали, что комары могут слышать на такой частоте. В течение десятилетий считалось, что 800 герц – это предел для комариного уха (комариным ухом является особый орган – орган Джонстона (Johnston's organ)). А теперь вы можете даже посмотреть и послушать брачный танец комаров на сайте science – <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/sci;1166541/DC1> Интересно отметить, что оплодотворённая самка хуже

ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА УМЕЕТ СИНТЕЗИРОВАТЬ ОСНОВНОЙ КОМПОНЕНТ АСПИРИНА

Организм человека способен самостоятельно вырабатывать салициловую кислоту – вещество, образующееся при распаде аспирина и отвечающее за его важнейшие фармакологические эффекты. Доказательства этого получены в исследовании ученых из шотландской Национальной службы здравоохранения.

Джон Патерсон (John R. Paterson), Гвендолин Бакстер (Gwendoline Baxter) и их коллеги в своих предыдущих исследованиях уже находили салициловую кислоту в плазме крови и моче пациентов, не принимавших аспирин. Ее уровень был особенно высок у вегетарианцев, перекрываясь с уровнем салициловой кислоты у людей, принимающих аспирин в небольших дозах, поэтому сначала предполагалось, что этот фармакологический агент попадает в организм из фруктов и овощей. Однако позже оказалось, что данный источник может объяснить не более 20% вариаций уровня салициловой кислоты.

В новой статье, опубликованной в *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, исследователи сосредоточились на бензойной кислоте, которая также широко распростра-

нена в фруктах и овощах и которая могла бы являться строительным материалом для синтеза организмом салициловой кислоты. Добровольцы, участвовавшие в исследовании, получали вместе с пищей бензойную кислоту, меченую изотопом углерода ¹³C. Предполагалось, что если организм способен не только усваивать салициловую кислоту, уже присутствующую в пище, но и синтезировать ее на основе бензойной кислоты, то метку можно будет найти в салициловой кислоте, выделенной из мочи участников эксперимента. Гипотеза подтвердилась: в интервале от 8 до 16 часов после приема меченой бензойной кислоты треть салициловой кислоты в моче содержала изотоп ¹³C. Авторы предполагают, с учетом данных, полученных другими учеными, что регуляторная роль эндогенной (вырабатываемой самим организмом) салициловой кислоты в защитных механизмах у животных и растений может быть весьма значительной. Известно, что у растений салициловая кислота является частью защитной системы, участвуя в запуске реакций на разные виды повреждений. Есть данные о том, что у растений са-

лициловая кислота при одних концентрациях может влиять на программируемую смерть клеток (апоптоз), а при других – на воспалительные реакции. Эффекты, наблюдавшиеся в экспериментах на животных, наводят на мысль о том, что и у них салициловой кислоте может быть свойственна подобная же гибридная регуляторная функция.

Авторы обращают внимание на то, что салициловая кислота может оказаться одним из ключевых «биолекарств», и в этом случае ее концентрация в крови должна регулироваться гомеостатическими механизмами. Открытие способности организма самостоятельно вырабатывать салициловую кислоту ведет к переоценке ее роли в физиологии человека и животных.

Если открытие подтвердится, оно, вероятно, также сможет инициировать пересмотр нашего понимания фармакологических эффектов аспирина, одного из самых распространенных в мире лекарств.

Сергей Шишкин

Источник: Paterson et al. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2008; 56 (24): 11648–11652.

Статья находится в открытом доступе на сайте pubs.acs.org.

Как оформить подписку на газету «Троицкий вариант»:

1. Указать в бланке подписки то количество месяцев и экземпляров, на которые вы хотите подписаться, и ваш полный почтовый адрес.
2. Оплатить подписку в отделении Сбербанка (для удобства оплаты используйте квитанцию, опубликованную ниже). Цены действительны только на территории РФ.
3. Выслать заполненный бланк подписки вместе с копией квитанции об оплате по адресу: 142191 г. Троицк Московской обл., м-н «В», д. 52, «Троицкий вариант» (подписка). Бланк подписки можно также отправить в виде отсканированной картинки на podpiska@scientific.ru. Подписку можно оформить со следующего месяца.

Уважаемые подписчики, доставка газеты осуществляется по почте простой бандеролью. Обратите внимание, что благодаря почтовым тарифам подписка на 5 экз. выгоднее, чем на 1 экз. Все пять экземпляров будут отправлены вам в одном письме. Напоминаем вам, что газета выходит один раз в 2 недели.

Бланк подписки	Контактные данные подписчика
☐ Я хочу подписаться на 1 экз. газеты на 3 мес. и плачу 210 руб.	Ф.И.О.
☐ Я хочу подписаться на 5 экз. газеты на 3 мес. и плачу 600 руб.	Почтовый индекс
☐ Я хочу подписаться на 1 экз. газеты на 6 мес. и плачу 420 руб.	Область
☐ Я хочу подписаться на 5 экз. газеты на 6 мес. и плачу 1200 р.	Город
	Улица
	Дом Корп. Кв.
Название организации (если есть)	Телефон

Извещение	ООО «ТРОВАНТ» (наименование получателя платежа) 5046006808 40702810540330141057 (ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа) В Сбербанк России г.Москва Подольское ОПС 25730125г.Подольск БИК 044525225 (наименование банка получателя платежа) Номер кор./сч. банка получателя платежа 30101810400000000225 Подписка на газету «Троицкий вариант» (наименование платежа) (номер лицевого счета (код) плательщика) Ф.,и.,о. плательщика _____ Адрес плательщика _____ Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп. Итого _____ руб. _____ коп. << ____ >> _____ 200 ____ г. С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взаимной платы за услуги банка согласен, _____ Подпись плательщика _____
	Кассир
Квитанция	ООО «ТРОВАНТ» (наименование получателя платежа) 5046006808 40702810540330141057 (ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа) В Сбербанк России г.Москва Подольское ОПС 25730125г.Подольск БИК 044525225 (наименование банка получателя платежа) Номер кор./сч. банка получателя платежа 30101810400000000225 Подписка на газету «Троицкий вариант» (наименование платежа) (номер лицевого счета (код) плательщика) Ф.,и.,о. плательщика _____ Адрес плательщика _____ Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп. Итого _____ руб. _____ коп. << ____ >> _____ 200 ____ г. С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взаимной платы за услуги банка согласен, _____ Подпись плательщика _____
	Кассир

ТрВ в Москве и Питере

В Москве ТрВ теперь продается в книжном киоске, расположенном в вестибюле биологического факультета МГУ, и в киоске рядом со ст. м. «Чеховская» (Страстной бульвар, 4; см. карту: <http://www.novayagazeta.ru/ak/214230.html>). Там продаются как свежие, так и старые номера ТрВ.

В Санкт-Петербурге ТрВ можно получить в Конкурсном центре фундаментального естествознания, это двор главного здания СПбГУ (Университетская наб., 7-9), здание Менделеевского центра, правый подъезд, 2-й этаж. Схему прохода см. <http://www.gc.spb.ru/about.html>.

Уважаемые читатели, пожалуйста, передавайте эту информацию своим коллегам и друзьям.

Естественные и технические науки, современные технологии

Идентификация ДНК ИНТЕЛЛЕКТ

Конкурсы рукописей возрождаются!

Все подробности на сайте www.id-intellect.ru

Лицензия Минфина РФ №Лицензия ФССН CN#2290 50 от 09.04.07г.

МОСКОВИЯ

СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ

ВНИМАНИЕ! Для вашего удобства все офисы СК «Московия» работают по СУББОТАМ. В рабочие дни ПН-ПТ с 9 до 18 ч.

Адреса офисов и пунктов продажи полисов:

- МО, г.Троицк, Октябрьский пр-т, 3А, 2 этаж, СБ с 10 до 16 ч.
- МО, г.Троицк, м-н «В» д.50, 1-й эт., вход рядом с маг. «Цветы», СБ, с 9 до 16 ч.
- МО, г.Троицк, м-н «В», ГИБДД, Дом Быта, 3-й эт. (кроме ПН), СБ с 9 до 16 ч.

ОСАГО, АВТОКАСКО, СТРАХОВАНИЕ КВАРТИР, ДАЧ ШИРОКАЯ СЕТЬ УРЕГУЛИРОВАНИЯ УБЫТКОВ

8-800-100-70-18 (звонок бесплатный), 51-74-69, 334-04-71, 777-70-18, E-mail: moskovia@trtk.ru



«ТРОИЦКИЙ ВАРИАНТ»

Учредитель – ООО «Тровант»
Главный редактор – Борис Штерн
Зам. главного редактора – Илья Мирмов
Выпускающий редактор – Борис Штерн
Редакционный совет: М.Борисов, М.Бурцев, М.Гельфанд, Н.Демина, А.Иванов, А.Калиничев, С.Попов, С.Шишкин
Верстка – Татьяна Васильева

Адрес редакции и издательства: 142191 г. Троицк Московской обл., м-н «В», д. 52
Тел. 775-43-35, (495)775-43-35 (пн., с 11 до 18). Использование материалов газеты «ТрВ» возможно только при указании ссылки на источник публикации.
E-mail: trv@trovant.ru. Интернет: www.scientific.ru/trv.
Газета зарегистрирована 28.08.01 в Московском территориальном управлении Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций ПИ № 1-50172.
Тираж 5000 экз. Подписано в печать 19.01.2009, 18.00
Отпечатано в типографии ООО «ВМГ-Принт». 127247, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 100.
Заказ № © «Троицкий вариант»