



# НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В РАМКАХ ГЛОБАЛЬНЫХ ПАРТНЕРСТВ

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Государственный департамент США / Бюро международных информационных программ

Октябрь 2006 года



## Глобальные проблемы том 11, номер 3

Редактор	Мерл Д. Келлерхалс
Ответственный редактор	Шерил Пеллерин
Помощник редактора	Шарлин Портер
Редакторы	Дженифер Бочнер Кара Брейссигер Фйлин Кейн Синтия ЛаКови Робин Костен-Сайкс Джери Уильямс
Редактор текста	Кэтлин Хаг
Специалисты по источникам	Линн Шайб Джоан Р. Тейлор
Поиск фотографий	Мэгги Джонсон Слайкер
Графическое оформление	Тим Браун
Редактор русского издания	Лидия Воронина
Издатель	Джудит С. Сигел
Главный редактор	Джордж Р. Клак
Исполнительный редактор	Ричард У. Хаккаби
Производственный директор	Кристиан Ларсон
Помощник производственного директора	Кло Д. Эллис
Редколлегия	Джереми Ф. Кертин Джанет Э. Гарви Джеффри Э. Берковиц

Фото на обложке: Члены экипажей космического челнока СТС-71, «Мир-18» и «Мир-19» позируют во время полета в научном модуле «Спейслаб» в июне 1995 года. Разработанная Европейским космическим агентством лаборатория «Спейслаб» была помещена в грузовой отсек космического корабля многоразового использования НАСА и доставлена на орбиту, где ученые работали и проводили эксперименты во многих областях науки. С разрешения НАСА

Бюро международных информационных программ Государственного департамента США издает пять электронных журналов под логотипом «Э-Журнал США» – «Экономические перспективы», «Глобальные проблемы», «Вопросы демократии», «Внешняя политика» и «Общество и ценности». Они посвящены анализу основных проблем, с которыми сталкиваются Соединенные Штаты и международное сообщество, а также анализу общества, ценностей, идей и институтов США.

Новый журнал издается ежемесячно на английском языке, а затем выходит в переводах на испанский, португальский, русский и французский языки. Отдельные номера публикуются также на арабском, китайском и персидском языках. Каждый из журналов имеет выходные данные: том, соответствующий числу лет от начала издания, и номер, соответствующий очередному номеру журнала, издаваемого в текущем году.

Мнения, высказываемые в этих журналах, не обязательно отражают взгляды или политику правительства США. Государственный департамент США не несет ответственности за содержание сайтов Интернета, на которые есть ссылки в журналах, или доступ к таким сайтам; эту ответственность несут их издатели. Журнальные статьи, фотографии и иллюстрации можно воспроизводить и переводить за пределами Соединенных Штатов, если материалы не сопровождаются четким указанием на ограничения, налагаемые авторским правом. В последнем случае необходимо получить разрешение у владельцев авторских прав, упомянутых в журнале.

Текущие или предыдущие номера журналов, а также анонс будущих журналов можно найти в нескольких электронных форматах на странице Бюро международных информационных программ в Интернете <http://usinfo.state.gov/journals/journals.htm>. Комментарии и замечания направляйте в посольство США в вашей стране или в редакцию по адресу:

Editor, eJournal USA: Global Issues  
IP/T/GIC  
U.S. Department of State  
301 4th Street, SW  
Washington, DC 20547  
United States of America  
Электронный адрес: [ejglobal@state.gov](mailto:ejglobal@state.gov)



## Об этом выпуске

**Н**аука – источник инноваций, которые улучшают здоровье людей, облегчают труд, повышают эффективность использования энергии и расширяют наше понимание космоса и живой природы.

Но по существу наука является деятельностью тысяч и тысяч ученых, работающих в рамках глобального научного сообщества. Исследователи делятся результатами своей работы друг с другом, участвуют в совместных инициативах, публикуют в технических журналах статьи в соавторстве, проводят конференции, пользуются Интернетом и специализированными высокоскоростными сетями данных для научной работы и в преподавании.

Научная деятельность пересекает национальные границы и создает систему отношений, в которой смешиваются традиции и культуры и развиваются в духе сотрудничества, несмотря на временные трудности, обусловленные соображениями безопасности и экономической конкуренцией.

На страницах этого журнала ученые, инженеры, исследователи и педагоги, работающие с зарубежными коллегами на переднем крае современной науки, рассказывают о своей исследовательской деятельности и заглядывают в будущее международного научного сотрудничества.

Скотт Горовиц из НАСА пишет о том, как в новом космическом веке страны мира трудятся

вместе, чтобы обеспечить достижения в исследовании космоса, превосходящие финансовый и технический потенциал любой отдельно взятой страны. Трое ученых при поддержке Международного центра перспективных исследований в области



Ученые разрабатывают прибор в рамках совместного проекта «Компактный мюонный соленоид» Европейской организации по ядерным исследованиям.

здравоохранения имени Джона Э. Фогарти, который функционирует в системе Национальных институтов здравоохранения США, работают с коллегами в Таиланде, Центральной и Восточной Европе и Перу над улучшением здравоохранения в мире. Астрофизик НАСА Джозеф Давила рассказывает о редком полном солнечном затмении и о том, как оно впервые свело вместе ученых из Ливии, Соединенных Штатов, Швейцарии, Италии, Франции и Германии в древней

ливийской пустыне для того, чтобы изучать солнечную корону и передавать сообщения об этом событии по всему миру. Норберт Хольткамп, который будет руководить строительством крупнейшего в мире реактора термоядерного синтеза, объясняет, как Международный экспериментальный термоядерный реактор может стать источником чистой энергии и удовлетворить растущий спрос на энергию во всем мире.

Другие эксперты высказывают свои мысли по вопросу сотрудничества в рамках научных глобальных партнерств. ■



## НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В РАМКАХ: ГЛОБАЛЬНЫХ ПАРТНЕРСТВ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ США / ОКТЯБРЬ 2006 ГОДА / ТОМ 11 / НОМЕР 3

<http://usinfo.state.gov/pub/ejournalusa.html>

### 4 Наука и технология: мост между культурами и странами

Джордж Аткисон, советник государственного секретаря США по науке и технологии

### 6 Страны в космосе

Скотт Горовиц, помощник директора НАСА по вопросам исследовательских полетов в штаб-квартире космического агентства США в Вашингтоне.

За последние 50 лет люди добились значительных успехов в освоении космоса и в развитии международного сотрудничества, благодаря которому оно стало возможным.

### 11 В городе знания

Чарльз Торп, декан университета Карнеги-Меллона в Дохе (Катар)

Студенты из региона Персидского залива могут получить образование в катарском отделении американского Университета Карнеги-Меллона. Катарский фонд образования, науки и социального развития предложил инициативу «Город знания», цель которой превратить Катар в образовательный и научный центр мирового уровня.

### 14 Преодоление разрыва

Чтобы ликвидировать разрыв в уровне здравоохранения в странах мира, Международный центр перспективных исследований в

области здравоохранения имени Джона Фогарти, функционирующий в системе Национальных институтов здравоохранения США, развивает партнерства между американскими учеными и их иностранными коллегами, предлагая гранты и стипендии, организуя поощрительные обмены и используя другие возможности, предоставляемые международными соглашениями.

#### ■ Применение компьютерных моделей в эпидемиологии

Дональд Берк, декан и заведующий аспирантурой на кафедре общественного здравоохранения Питсбургского университета

#### ■ Создание экологически безопасных условий жизни и труда в молодых демократиях

Томас Кук, профессор факультета общественного здравоохранения Университета штата Айова, специалист по экологическим аспектам охраны труда

#### ■ Глобальное здравоохранение в Перу

Патрисия Гарсиа, профессор факультета здравоохранения перуанского Университета имени Каetano Эредиа, директор Перуанского национального института здравоохранения

**20 Научное сотрудничество в изучении полного солнечного затмения**

ДЖОЗЕФ ДАВИЛА, АСТРОФИЗИК, НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ОТДЕЛА ГЕЛИОФИЗИКИ ЦЕНТРА КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ ИМЕНИ ГОДДАРДА НАСА В МЭРИЛЕНДЕ

Первый опыт совместной научной деятельности ученых НАСА и Ливии – 29 марта 2006 года они изучали полное солнечное затмение, которое было лучше всего наблюдать в ливийской пустыне.

**26 Виртуальное лечение**

ГЭРИ СЕЛНОУ, ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР «УАЙРЕД ИНТЕРНЭШНЛ», ПРОФЕССОР ИНСТИТУТА ЭДЕЛЬМАНА ПРИ УНИВЕРСИТЕТЕ ШТАТА КАЛИФОРНИЯ В САН-ФРАНЦИСКО

Тысячи иракских врачей, медсестер и студентов-медиков могут повышать свою квалификацию и восстанавливать медицинскую инфраструктуру, которую совершенно игнорировал бывший диктатор Саддам Хусейн, благодаря инновационной программе, связывающей их с больницами и медицинскими базами данных всего мира.

**28 Международный экспериментальный термоядерный реактор ИТЭР: будущее термоядерной энергетики**

НОРБЕРТ ХОЛЬТКАМП, ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА ПРОЕКТА И РУКОВОДИТЕЛЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ТЕРМОЯДЕРНОГО РЕАКТОРА.

Этот проект представляет собой шаг в будущее энергетики, когда страны-участницы и весь мир получают источник экологически чистой и теоретически неисчерпаемой электроэнергии.

**33 «БОТУСА»: партнерство в области исследования заболеваний**

В рамках данного 11-летнего научно-исследовательского проекта, осуществляемого Министерством здравоохранения Ботсваны в партнерстве с Центрами США по контролю и профилактике заболеваний, оказывается техническая помощь и проводятся исследования в области профилактики, поддержки инфицированных ВИЧ/СПИДом и контроля ВИЧ/СПИДа, туберкулеза и заболеваний, передаваемых половым путем.

**35 GLORIAD: сотрудничество в области научных исследований и образования**

ГРЭГ КОУЛ, РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА ГЛОБАЛЬНАЯ СЕТЬ ПЕРЕДОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ (GLORIAD) ПРИ УНИВЕРСИТЕТЕ ТЕННЕССИ И ОКРИДЖСКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ США

GLORIAD предоставляет ученым всего мира высокоскоростные сети, которые улучшают коммуникацию и обмен данными, обеспечивая активное повседневное научное сотрудничество в решении проблем в масштабах мира.

**39 Библиография**

Важные материалы по международному научному сотрудничеству

**41 Ресурсы Интернета**

Сетевые источники информации правительства США и других организаций по темам науки и технологии

# Наука и технология: мост между культурами и странами

Джордж Аткисон, советник по науке  
и технологии государственного секретаря США

Предоставлено Государственным  
департаментом США



Джордж Аткисон

*Джордж Аткисон пришел в Государственный департамент США в августе 1981 года на должность старшего специалиста по науке, технологии и дипломатии при поддержке Американского физического института. В 2003 году тогдашний государственный секретарь Колин Пауэлл назначил его*

*вторым советником государственного секретаря по науке и технологии. Он остается профессором химии и оптических наук Арizonского университета, хотя временно не читает лекций.*

Успехи науки и технологии оказывают непосредственное и огромное влияние на мировую и национальную экономику и международные отношения, и облик стран во многом определяется уровнем их научно-технической развития и доступом к науке и технологиям. Те, кто создает технологии, имеют иной набор вариантов будущего, чем те, кто должен приобретать разработанные ими технологии. Научные исследования все более определяют будущее в материальном смысле, выявляя многие потенциальные технологические возможности и проблемы, с которыми неминуемо столкнутся социально-политические институты при претворении этих возможностей в реальные преимущества.

Научные успехи нашего времени отличаются от достижений 20-го века, поскольку они оказывают непосредственное и зачастую огромное влияние на

мировую экономику и, следовательно, прямое влияние на международные отношения. Во многих странах, если не в большинстве, на стиль жизни, экономику и социальные структуры, в первую очередь, влияет уровень их научно-технического развития и, во вторую очередь, доступ к науке и технологии.

Многие из важнейших научно-технических достижений нашего времени одновременно и предлагают новые возможности, и создают проблемы для наших общественных институтов, и ставят под удар наши этические принципы. В условиях усиливающейся глобализации внешняя политика должна проводиться с учетом точной научной информации и должна продвигать обоснованные научные цели. Поскольку эти возможности оказывают глобальное воздействие, успешные инновации будут все сильнее зависеть от глобального научно-технического сотрудничества.

Международная роль науки и технологии постоянно меняется. На протяжении большей части 19-го и в начале 20-го века доминирующей силой в научных исследованиях и развитии технологии была Европа. С середины 20-го столетия и в начале 21-го века доминирующей глобальной силой в научных исследованиях и развитии технологии стали Соединенные Штаты.

История учит нас, что лидерство в науке и технологии преходяще. Природа самой науки, ориентированной на совместные исследования, в сочетании с тенденцией к международным партнерствам обязательно приведет к тому, что в будущем научное лидерство распределится между странами гораздо более равномерно.

Почему наука и технология так важны сегодня во всемирном диалоге, помимо их экономического значения? Потому что они также предполагают изменения в культуре, а мы как страны не



всегда уделяли им достаточно внимания. Фундаментальные представления, которые большинство ученых и инженеров извлекают из своего образования, такие же, как те, которые формируют и поддерживают демократические общества, – это идеи, пересекающие границы и культуры; прозрачность в форме публикации результатов; важность государственного образования. С таких представлений начинается любая дискуссия об инновациях.

Научно обоснованное принятие решений – вот стиль будущего. Вряд ли у нас будет большой выбор. Мы не можем законодательным путем изменить погоду, инженерные принципы или инфекционные заболевания. Поэтому мы должны иметь возможность удостовериться самим и публично заверить наших избирателей, что мы исходим из хорошо обоснованной информации, и быть готовыми делиться этой информацией независимо от государственных границ.

Научно-техническое предпринимательство должно приходиться с обеспечением политической и экономической стабильности, поскольку инновации могут действовать лишь тогда, когда могут быть реализованы долгосрочные цели. Если мы будем помнить, что научную работу лучше всего вести сообща, у нас будет гораздо лучшее представление о том, как ее улучшить. В контексте будущего глобального научно-технического развития лучшее, что все мы можем сделать, это добиваться успеха общими силами. ■



©АПИ/Инджис/Йорг Сарбах

Международная авиационная ярмарка в Бремене (Германия). Успех инноваций все больше зависит от глобального научно-технического сотрудничества.

# Страны в космосе

Скотт Горовиц



© АП имиджис/НАСА

Экипаж международной космической станции и космического корабля многоразового использования «Дискавери» в лаборатории Дестини. Руководимая Соединенными Штатами программа этой станции привлекает научные и технологические ресурсы 16 стран – Бразилии, Канады, 11 стран Европейского космического агентства, Японии, России и Соединенных Штатов.

*Освоение космоса берет свое начало с того времени, когда люди на Земле стали смотреть на небо и записывать движение звезд и планет. В настоящее время 12 человек уже побывали на Луне, и более 80 стран проводили и продолжают проводить совместную работу с тем, чтобы посылать космические летательные аппараты-роботы почти на все планеты нашей солнечной системы. На заре нового космического века ведущие страны мира, занимающиеся исследованиями космоса, объединяя свои усилия, добиваются таких достижений,*

*которые выходят за пределы финансовых и технических возможностей какой-либо одной страны.*

*Скотт Горовиц – помощник директора НАСА по вопросам исследовательских полетов (<http://exploration.nasa.gov>). Полковник ВВС США в отставке, Горовиц был членом экипажа в четырех полетах космических кораблей многоразового использования и занимал должность исполняющего обязанности заместителя помощника директора НАСА по вопросам безопасности и выполнения полетов.*





Скотт Горовиц

За последние 50 лет человеку удалось добиться значительных успехов в освоении космоса. Однако есть одно обстоятельство, выходящее за рамки деталей этих достижений. Все они стали возможны, благодаря общим усилиям многих стран мира и сотрудничеству в масштабах всего мира. Я убежден в том, что распространение духа сотрудничества и увеличение числа стран и организаций, участвующих в исследовании космического пространства, а также расширение масштабов глобальной деятельности по освоению космоса позволят создать основу, необходимую для еще больших свершений в этой области.

Начиная с 50-х годов прошлого века, небольшое число «элитных» государств, принимавших участие в освоении космоса, выросло и в настоящее время превышает 80. И везде изучение космического пространства направлено на благо общества. Будущее освоение космоса будет основано на международном участии всех стран и будет направлено на благо всего человечества.

Освоение космоса имеет богатую событиями историю. В 1609 году люди начали исследовать небо благодаря усовершенствованиям, внесенным в телескоп итальянским астрономом Галилео Галилеем. Считается, что именно он первым начал использовать телескоп в астрономических целях и благодаря ему стало возможным наблюдение гор и кратеров на поверхности Луны.

В результате у человечества родилась мечта об исследовании Луны и других планет. В настоя-

щее время 12 человек уже побывали на Луне, а также были успешно осуществлены запуски разнообразных беспилотных средств на нее и иные планеты. Только за последние 10 лет было открыто 150 планет, находящихся за пределами нашей солнечной системы. Ну, а если говорить о том, что ближе к дому, люди во всем мире стали извлекать из освоения космического пространства огромную пользу – это спутники, с помощью которых осуществляется связь, навигация, наблюдение за погодой и дистанционный сбор данных. Связанные с исследованием космоса технологии и научные знания внесли и продолжают вносить свой вклад в повышение качества и достижение высокой эффективности вычислительной техники и робототехники, создание контактных линз, стойких к механическому повреждению, получение



Астронавт Доналд Слейтон, космонавт Алексей Леонов и астронавт Томас Стаффорд (слева направо) в основном модуле советского космического корабля «Союз» во время совместного советско-американского космического полета «Аполлон-Союз» в июле 1975 года.

© АП Имиджис / НАСА

правильного изображения при диагностике рака груди. Эти технологии находят применение во многих других областях.

На ближайшее будущее разрабатываются еще более смелые и далеко идущие планы освоения космоса. По завершении космического проекта «Новые горизонты», в рамках которого предполагается в 2007-2017 годах впервые послать косми-



Международная космическая станция в космическом пространстве удаляется от космического корабля многоцелевого использования «Дискавери», 6 августа 2005 года.

ческий корабль на карликовую планету Плутон и ее спутник Харон, роботизированные космические летательные аппараты мировых космических держав побывают на всех планетах нашей солнечной системы. Мы ожидаем, что не позднее 2020 года люди вновь полетят на Луну. По мере расширения масштабов исследования космического пространства будут расти и масштабы международных усилий в области изучения космоса.

Наглядным примером раннего сотрудничества в области исследования космического пространства может служить изучение кометы Галлея во время ее приближения к Солнцу в 1986 году. За пять лет до этого, в 1981 году, космические агентства Советского Союза, Японии, Европы и Соединенных Штатов создали Межведомственную консультативную группу с тем, чтобы в неформальном порядке координировать вопросы, относящиеся к космическим проектам, которые планировались с целью проведения наблюдений за вышеупомянутой кометой. В 1986 году пять космических летательных аппаратов из этих стран сблизилась с кометой Галлея. Важная информация, обмен которой произошел в результате сотрудничества в рамках этой международной группы, оказалась бесценной для изучения кометы.

В области полетов человека в космос международное сотрудничество также активно развива-

лось, начиная от зачатков ранних программ, таких как Скайлэб, космический полет «Аполлон-Союз» и Совместная программа «Спейс Шаттл-Мир», вплоть до осуществляемой ныне работы на Международной космической станции. А она представляет собой одно из самых поразительных достижений в истории освоения космоса.

Первым международным пилотируемым полетом в космос явился полет «Аполлон-Союз», проходивший с 15 по 24 июля 1975 года. Цель этого полета состояла в том, чтобы проверить совместимость систем сближения и стыковки американских и советских космических кораблей, и тем самым положить начало проведению международных спасательных операций и будущих совместных управляемых полетов.

Совместная программа «Спейс Шаттл-Мир» (февраль 1994 г.- июнь 1998 г.) намного превзошла масштабы прошлых программ сотрудничества и включала в себя 11 полетов космических кораблей многоцелевого использования и семь пребываний американских астронавтов на борту российской космической станции «Мир». Кроме того, на космических кораблях многоцелевого использования проводились обмены экипажами и доставлялись предметы снабжения и оборудование. «Шаттл-Мир» показала, что исследование космоса не должно больше рассматриваться как конкуренция между странами, а также то, что эта программа помогла американцам и россиянам приобрести знания и навыки для создания и поддержания Международной космической станции.

Международная космическая станция представляет собой пример самого масштабного научного сотрудничества различных стран в освоении космического пространства на сегодняшний день. Соединенные Штаты, Япония, Канада, Россия и 11 государств, представленных Европейским космическим агентством, объединили свои усилия для того, чтобы построить и «заселить» эту станцию. Научная работа на этой станции помогла странам-участницам улучшить жизнь на Земле и проло-

жить путь к будущим космическим исследованиям. Именно благодаря партнерству эта программа оставалась сильной даже в трудные времена, например, когда в 2003 году сгорел при входе в земную атмосферу американский космический челнок «Колумбия».

Подобное сотрудничество вдохновляет нас на будущие свершения. Когда великие державы полны решимости творить великие дела, то они, действуя вместе со своими союзниками и партнерами, добиваются большего успеха. И освоение космоса наглядно подтверждает это.

Однако как бы ни гордились мы нашими прошлыми результатами, новый космический век предлагает новые вызовы. Я убежден, что в недалеком будущем, когда земляне посмотрят на Луну в телескопы, они воочию убедятся в том, что пилотируемые человеком и роботизированные космические полеты приносят пользу всему человечеству.

Земляне, скорей всего, смогут увидеть на поверхности Луны научно-исследовательскую станцию с международным экипажем, для которого лунный реголит – слой рыхлой породы, покоящийся на более твердой породе – представляет собой полезный ресурс, позволяющий исследователям существовать более независимо от Земли. Не исключено, что на обратной стороне Луны будут размещены антенны, которые будут связаны так, что образуют мощный радиотелескоп, не подвергающийся воздействию радиопомех с Земли. Другие астронавты будут заниматься геологией и попытаются дать ответ на вопрос о том, каким образом возникла система Земля-Луна, да и сама жизнь. И пока одни будут заниматься всем этим, другие будут готовить 500-тонный космический корабль к совершению первого полета на Марс.

Уже сегодня многие страны приступили к работе по исследованию Луны. В 2004 году Европейское космическое агентство вывело на лунную орбиту небольшой космический летательный аппарат для проведения научных исследований в области технологии. В течение следующих нескольких лет будут запущены другие космические летательные аппараты, включая космический корабль из Японии для проведения селенологических и инженерно-технических исследований,

«Чандраян» из Индии, «Чан’ из Китая, а также орбитальный спутник лунной разведки со вспомогательной полезной нагрузкой и искусственный спутник Соединенных Штатов по наблюдению за лунными кратерами и их зондированию. И каждая из этих программ, в определенной степени, – плод международного сотрудничества.

В 2006 году мировые космические державы приступили к обсуждению вопроса о том, как они, работая вместе, смогут обеспечить развитие научно-исследовательской и экономической деятельности на Луне. Эта работа начинается сейчас с планирования и осуществления предварительных



© АП имиджис/НАСА

Телевизионное изображение членов экипажа международной космической станции (в порядке их расположения от первого к последнему): астронавт Джефф Уильямс, астронавт Европейского космического агентства Томас Рейтер и космонавт Павел Виноградов перед запланированным выходом в космос 12 сентября 2006 года.

полетов на Луну роботизированных летательных аппаратов. Это и есть собой зачатки будущих форм сотрудничества.

В настоящее время НАСА собирает и систематизирует данные, поступающие из различных стран и от отдельных организаций, включая международные космические агентства, в целях разработки глобальной стратегии для определения задач



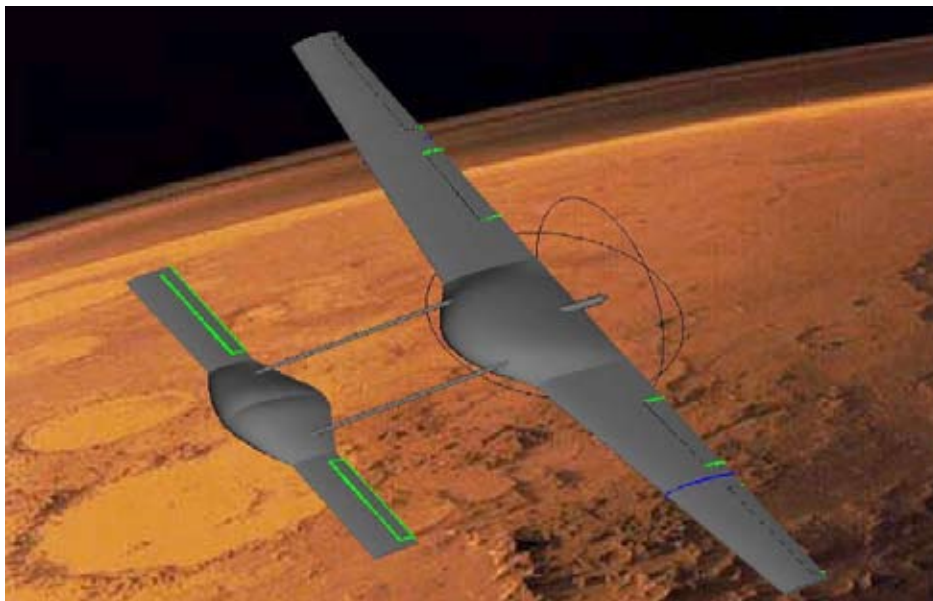
в области исследования Луны. В августе 2006 года НАСА представила эту стратегию на конференции, посвященной космическим исследованиям следующего поколения. Этот научный форум привлёк будущих мировых лидеров в области исследования и освоения космоса.

В то время как мировые космические державы вместе стремятся определить общие интересы в исследовании и освоении Луны, мы закладываем основу для броска вперед в освоении космического пространства. Одни из нас склонны рассматривать Луну как самоцель, уникальное место, которое позволит изучать процессы, приведшие к созданию нашей солнечной системы, а также как место, где люди могут создать самостоятельные поселения, которые помогут им научиться жить и работать в иных мирах. Другие склонны рассмат-

ривать Луну как некий полигон для опробования технологий и методов, которые когда-нибудь пригодятся в исследовании и освоении человеком Марса и других планет. Третьи склонны видеть в Луне неслыханный источник ресурсов, который помог бы нам решить энергетические и другие проблемы здесь, на Земле. Исследование и освоение Луны на постоянной и долгосрочной основе потребует от всех нас больших усилий, особенно если принять во внимание разнообразие точек зрения на роль Луны в развитии науки и совершенствовании человечества.

Будучи астронавтом, я на собственном опыте убедился в выгодах международного сотрудничества в освоении космоса. Я убежден в том, что исследование и освоение космического пространства представляют огромную ценность для всего

человечества. Несмотря на то, что его первые шаги в другой мир были сделаны десятком исследователей-первопроходцев из Америки, потребуются совместные усилия всех наших стран для того, чтобы добиться великих свершений в деле освоения космического пространства, которые ждут нас впереди, и дать возможность будущим поколениям исследователей достичь на этом пути таких высот, о которых сегодня мы можем только мечтать. ■



© АП имиджис/Японское агентство по исследованию аэрокосмического пространства

На иллюстрации, предоставленной Японским агентством по исследованию аэрокосмического пространства, художником изображен космический корабль, летящий над поверхностью Марса.

# В городе знания

Чарльз Торп



С разрешения Университета Карнеги-Меллона в Катаре

В студенческом городке Университета Карнеги-Меллона в г. Дохе, Катар, 50 студентов-первокурсников, поступивших в 2006 году, представляют много национальностей.

*В 2004 году частный Университет Карнеги-Меллона, находящийся в Питсбурге, открыл международное отделение в городе Доха, Катар (<http://www.qatar.cmu.edu>), предложив студентам Персидского залива базовые курсы по информатике и бизнесу. По приглашению Катарского фонда образования, науки и социального развития к Университету Карнеги-Меллона присоединились другие университеты. Так родилась инициатива «Город знания», цель которой превратить Катар в образовательный и научный центр мирового уровня.*

*Чарльз Торп – декан Университета Карнеги-Меллона в Катаре, профессор и бывший директор Института робототехники при Университете Карнеги-Меллона в Питсбурге. В этом институте он возглавлял группу, занимающуюся разработкой автоматически управляемых исследовательских приборов, и преподает вводный курс по «мобильной роботике», то есть учит студентов создавать движущихся роботов.*



Чарльз Торп

**М**еждународные программы Университета Карнеги-Меллона есть в Австралии, Республике Корея, Японии и Греции. И мы сотрудничаем с различными организациями и учебными заведениями по всему миру. В нашем питсбургском отделении четвертую часть всех учащихся, проходящих четырехгодичный базовый

курс обучения, составляют студенты из-за рубежа. Однако программа в Дохе является нашей первой полной зарубежной программой. Катар представляет собой идеальное место для этого, поскольку там есть желание и ресурсы для формирования системы образования мирового уровня. В Университете Карнеги-Меллона в Катаре 40 студентов только что закончили второй курс, 50 – первый, и около 50 студентов начнут занятия в 2006 году. Со временем, когда в 2008 году у нас будет свое здание, мы ежегодно будем принимать на учебу до 100 студентов.

Катарский фонд просил нас делать в Дохе все то, что мы делаем в Питсбурге. Это означает, чтобы мы ведем преподавание на английском языке и ведем совместное обучение, то есть юноши и девушки учатся в одних и тех же группах. Мы преподаем дисциплины в рамках учебной программы, принятой в США и в соответствии с американскими стандартами, причем 73 процента студентов-первокурсников составляют женщины. Кроме того, в Дохе мы ведем научную работу, консультируем и побуждаем людей активнее участвовать в жизни общества. Присутствие дружески расположенных американцев в этом необычном регионе мира позволяет наводить мосты в обоих направлениях. Мы видим, насколько дружелюбны наши катарские коллеги, а они приобретают профессиональные знания и навыки, которые мы можем им дать, а также воочию убеждаются, что американцы придерживаются самых разных политических позиций. Таким образом получается весьма полезный и плодотворный обмен.

Катарская программа весьма полезна для Университета Карнеги-Меллона. Мы лучше узнаем местных студентов, видим возможности для науч-

ных исследований и учимся работать с людьми, проживающими в регионе Персидского залива. Кроме того, Университет Карнеги-Меллона становится известным в этом важном регионе мира, и расширяется база нашего студенческого контингента – те 90 студентов, которые сейчас учатся у нас, представляют 18 национальностей.

Члены профессорско-преподавательского состава и студенты из Питсбурга живут, работают и учатся в Дохе, а в течение первой половины лета 2006 года пятеро студентов из Дохи жили и учились в Питсбурге. От этого переплетения Питсбурга и Дохи выигрывают и студенты, и преподаватели с обеих сторон.

Один из самых интересных курсов, который мы предлагали в 2005 году, назывался «Американо-арабские встречи». Студенты в Питсбурге и Дохе читали различные материалы об американо-арабских отношениях, а затем два раза в неделю на большом экране мы проводили видеоконференции, на которых они обсуждали прочитанное. Было любопытно слышать предвзятые точки зрения и ложные представления друг о друге с обеих сторон. Студенты горячо спорили, отстаивая свои позиции. Этот курс получил самые высокие рейтинги у студентов, профессоров и других участников видеоконференций.

Хотя сейчас научно-исследовательская деятельность быстро развивается, но сначала все шло очень медленно. В течение первого года большинство профессоров в Дохе уделяли основное внимание преподаванию, а не научным занятиям. Но по мере того, как программа росла, и особенно сейчас, когда у нас есть и первокурсники и выпускники, я старался привлекать к работе больше преподавателей, активно занимающихся научной работой.

Примером прикладных научных исследований, которые принесут Катару прямую пользу, могут служить лечение диабета и здравоохранение. Катар занимает третье место в мире по уровню заболеваемости диабетом. Возникает вопрос – почему? Определенную роль здесь играет оскудение генофонда. Другими факторами, способствующими распространению этой болезни, являются особенности рациона питания и характер физических нагрузок в этом регионе мира. До моей работы в Дохе я был директором Института робототехники



при Университете Карнеги-Меллона в Питсбурге, и один из моих аспирантов сейчас работает в Катаре, стараясь применить компьютерные методы в мониторинге диабета и тем самым помочь катарцам разработать лечение, рацион питания и режим физических нагрузок. Другой из моих аспирантов сейчас занимается в Катаре робототехникой, пытаясь создать мобильного робота, способного составлять подробные карты этой страны. В настоящее время Катар представляет собой одну большую стройку, и если вы можете быстро учитывать все изменения и быстро обновлять карты, это очень полезно.

Мы предлагаем два курса по робототехнике, включенные в общую учебную программу по информатике. Поэтому все студенты, изучающие компьютеры, и большинство студентов, изучающих бизнес, проходят, по крайней мере, один из этих курсов. Это и занимательно – ведь студенты учатся строить роботов, и практично, поскольку все они должны постичь программирование. Мы объединяем студентов в группы, и они работают вместе, устраивая публичные презентации созданных ими роботов. Это, в свою очередь, позволяет им формировать лекторские навыки.

В Дохе, «городе знаний», Катарский фонд пытается создать своего рода сообщество университетов. Университет Карнеги-Меллона в Катаре обучает там бизнесу и информатике; Джорджтаунский

университет (г. Вашингтон) обучает там внешней политике; Корнеллский университет (г. Итака, шт. Нью-Йорк) создает программу обучения для младшего медицинского персонала и медицинское училище; Сельскохозяйственный и политехнический университет Техаса (г. Колледж-Стейшн, шт. Техас) обучает там инженерному делу; а Университет Содружества Вирджиния (г. Ричмонд, шт. Вирджиния) обучает дизайну. Наши здания находятся близко друг от друга, и поэтому мы стали предлагать студентам записываться на курсы соседних университетов. Мы также создали совместные программы с Катарским университетом – он расположен всего в нескольких километрах от нас. Так возник совершенно уникальный набор предметов, которые могут изучать студенты в Дохе и который вы не найдете ни в одном другом учебном заведении на нашей планете. ■

---

*Мнения, высказываемые в данной статье, не обязательно отражают точку зрения или политику правительства США.*



С разрешения Университета Карнеги-Меллона в Катаре

Преподаватели Университета Карнеги-Меллона в Катаре помогли ученикам средних школ построить роботов и принять участие во Втором международном конкурсе по робототехнике.

# Преодоление разрыва

Дональд Берк, Томас Кук, Патрисия Гарсиа



Предоставлено Томасом Куком

Стажеры из восьми стран Центральной и Восточной Европы, участвующие в проекте Университета Айовы, финансируемом Международной учебной и исследовательской программой Фогарти по экологической безопасности условий жизни и труда, на собрании в Словакии.

*Чтобы ликвидировать разрыв в уровне здравоохранения по всему миру, Международный центр перспективных исследований в области здравоохранения имени Джона Э. Фогарти, функционирующий в системе Национальных институтов здравоохранения США, налаживает партнерства между американскими учеными и их иностранными коллегами, предоставляет гранты и стипендии, поощряет обмены и международные соглашения. Ниже следуют три очерка сотрудников этого центра – об обучении тайландских эпидемиологов компьютерным моделям инфекционных заболеваний, о помощи молодым демократиям Центральной и Восточной Европы в создании экологически чистых условий жизни и труда и о роли перуанских ученых в решении проблем глобального здравоохранения.*

# Преодоление разрыва: применение компьютерного моделирования в эпидемиологии

Дональд Берк

*Дональд Берк, декан и заведующий аспирантурой на кафедре общественного здравоохранения Питсбургского университета*



Дональд Берк

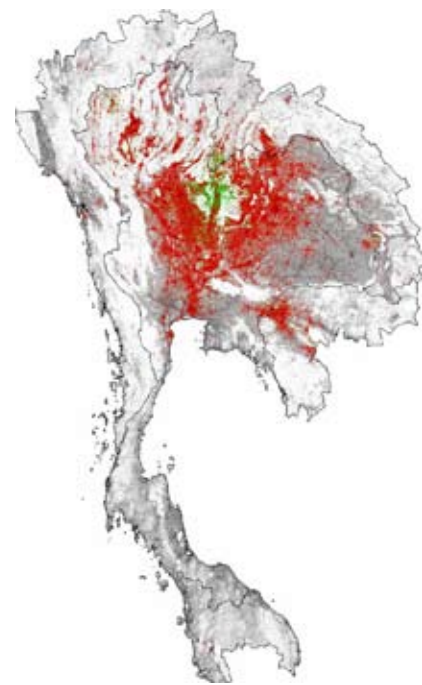
Предоставлено Дональдом Берком

Два года я работал по гранту Национальных институтов здравоохранения США над компьютерными моделями эпидемий инфекционных заболеваний, которые могут иметь большое значение с точки зрения национальной безопасности. Моя группа сочла главным приоритетом грипп, поэтому мы провели два типа моделирования гриппа. Половину работы по моделированию мы выполнили в сотрудничестве с тайландскими учеными, имитировав гипотетическую эпидемию гриппа в Юго-Восточной Азии. Затем мы использовали эту модель для того, чтобы определить, могут ли стратегии вмешательства остановить эту эпидемию в Азии на ранней стадии – то есть произвести то, что мы назвали «тушение эпидемии», – до ее распространения по всему миру.

Для этого мы создали модель населения Юго-Восточной Азии, сосредоточив внимание на Таиланде. Наше моделирование распределило 85 млн. человек по карте в соответствии с плотностью населения. Мы поместили их в дома, учебные заведения и на рабочие места, искусственно воссоздав на компьютере общество. Компьютерными средствами мы запустили в население вирус гриппа и изучили последующие формы его передачи. Затем мы оценили, что произойдет, если Таиланд будет лечить заболевших и семьи, закроет школы или ограничит географические перемещения людей. Моделируя, мы изучаем варианты принимающихся мер: планы, процедуры и действия, направленные на достижение намеченной правительством цели, в данном случае контроля над эпидемией. И мы называем все это применение моделирования в эпидемиологии.

Невозможно разработать и проверить меры до того, как вспыхнет эпидемия, но, оперируя имитацией реальных процессов, можно говорить о вероятности того, что в определенных условиях такие-то меры будут более эффективными, а такие-то – менее эффективными. Мы опубликовали наши результаты в журнале «Нэйчур» (7 сентября 2005 года). Главный вывод заключался в том, что если отреагировать на зарождающуюся эпидемию на достаточно ранней стадии – менее 50 случаев – и использовать агрессивную стратегию лечения отдельных случаев и всех жителей данной географической области противовирусными препаратами, то можно сдержать или погасить вспышку, прежде чем она станет эпидемией.

Вторая часть нашей работы по моделированию, результаты которой опубликованы в журнале «Нэйчур» 26 июля 2006 года, заключалась в том, чтобы сделать то же самое применительно к Соединенным Штатам – создать имитационную модель плотности населения, схем перемещения, домохозяйств, рабочих мест, авиаперелетов и поездов. В случае Соединенных Штатов отличие состоит



Предоставлено Дональдом Берком

Компьютерное моделирование вспышки инфекционного птичьего гриппа в Таиланде. Красным цветом показаны новые случаи, зеленым – районы, где эпидемия закончилась



в том, что мы не рассчитываем суметь полностью остановить эпидемию. На пике глобальной эпидемии находиться в инкубационном периоде или болеть гриппом будет столь высокий процент потенциальных пассажиров, что прекращение даже 99 процентов воздушных поездок в Соединенные Штаты все же позволит большому числу инфицированных лиц попасть в страну на самолете.

Эти компьютерные модели требуют большого объема вычислений. Мы прогоняем модели тысячи раз, потому что во время каждого прогона в точности так же, как в жизни, случай может повлиять на исход, и мы получаем несколько иные результаты. Чтобы оценить эффективность той или иной меры, мы должны многократно моделировать её. Это позволяет получить представление о том, какое влияние на эпидемию окажет, в среднем, тот или иной вариант стратегии вмешательства. В зависимости от модели каждый прогон на суперкомпьютере может занимать полчаса.

В середине 2005 года мы как раз завершали работу по моделированию «тушения» эпидемии в Юго-Восточной Азии, когда появилась возможность привлечь к работе тайландских ученых через Международный центр Фогарти. Тайландские специалисты были в высшей степени компетентны в части проведения мероприятий, но им не хватало опыта моделирования, поскольку большинство эпидемиологов в Таиланде не знают компьютерного моделирования и имитации. При поддержке центра Фогарти мы работали с тайландскими эпидемиологами через Министерство здравоохранения и научили их моделированию. Кумнуан Унгчусак, директор Бюро эпидемиологии Департамента по контролю заболеваний Министерства здравоохранения Таиланда, был ведущим специалистом в этой области.

Наша группа работает с тайландскими учеными на трех уровнях. Во-первых, они наши научные коллеги, с которыми мы разрабатываем модели. Здесь они оказали нам значительную помощь – без них мы не смогли бы завершить нашу первую работу по моделированию. Во-вторых, мы занимались и более академическими проектами, когда большие группы специалистов не только изучают саму технологию, но и знакомятся с вычислительными методами моделирования в эпидемиологии. В июне 2006 года тайландские студенты завершили курс опытной эпидемиологии. В дополнение к общему курсу эпидемиологии, мой коллега Дерек Каммингс провел цикл занятий по моделированию для аудитории из 25-30 студентов. В-третьих, – но это пока не достигнуто, мы ведь еще находимся на ранней стадии реализации программы – мы определим соискателей научных степеней для работы над проектами, которые отчасти связаны с моделированием и имитацией.

## **Преодоление разрыва: создание экологически чистых и безопасных условий жизни и труда в молодых демократиях**

Томас Кук

*Томас Кук, профессор факультета общественного здравоохранения Университета штата Айова, специалист по экологическим аспектам охраны труда*



Предоставлено Томасом Куком

**В** университете Айовы мы приступили в 1996 году к работе со специалистами в области здравоохранения из Центральной и Восточной Европы, чтобы помочь этим странам с низкими и средними доходами укрепить свои потенциалы в создании для людей экологически чистых и безопасных условий жизни и труда. Сегодня специалисты 13 стран региона, в том числе из Венгрии, Польши, Словакии и Румынии, трудятся в рамках Международной учебной и исследовательской программы Центра Фогарти по экологически чистым и безопасным условиям жизни и труда.

Проблемы, связанные с экологической чистотой, охватывают качество воды, последствия для здоровья людей плохого качества воды, атмосферного и промышленного загрязнения, а также загрязнения почвы удобрениями, пестицидами, тяжелыми металлами и другими загрязнителями. Вопросы безопасных условий труда охватывают травмы и стресс на рабочих местах, увечья, полученные на промышленных предприятиях и сельскохозяйственных работах, и подверженность действию химикатов при выполнении работы.

Существует тесная связь между вопросами охраны труда и экологической безопасностью, особенно в сельских районах. В университете Айовы мы делаем упор на здравоохранении в сельских районах. В 1950-х годах у нас был один из первых центров сельской медицины в Соединенных Штатах, поэтому мы очень заинтересованы в изучении экологически чистых условий и обладаем немалым опытом и компетентностью в таких вопросах, как отравления пестицидами и загрязнение воды в сельской местности.

Некоторые считают жизнь в сельской местности здоровой и прекрасной, но данные, собранные по всему миру, свидетельствуют об обратном – большое число серьезных проблем со здоровьем относится к населению сельских и отдаленных районов. Эти проблемы включают в себя отсутствие профилактических и неотложных служб для людей, живущих на больших расстояниях от медицинских учреждений, и загрязнение воды пестицидами и удобрениями. В нескольких странах Центральной и Восточной Европы

80 процентов сел потребляют воду с химическим или биологическим загрязнением.

Мы помогаем людям в Центральной и Восточной Европе справляться с экологическими и производственными проблемами, готовя врачей и специалистов, которые умеют проверять колодезную воду, распознавать заражения и собирать данные для того, чтобы можно было применять соответствующие меры, а также изменять нормативные акты и законы. Мы обучили медсестер, инженеров, врачей, эпидемиологов и журналистов, которые освещают вопросы здравоохранения.

В каждой стране мы определяем, по меньшей мере, одно учреждение, занимающееся экологической безопасностью, и работаем с ним, отбирая и обучая нужных специалистов. Например, Институт производственной медицины Нофера в Лодзи (Польша)

является ведущим учреждением этой страны в области охраны труда. Скоро седьмой сотрудник этого института приедет в Университет Айовы. Мы используем стандартную программу Международного центра Фогарти, рассчитанную на семестр занятий в университете. Мы и наши коллеги совместно отбираем кандидатов, которые, приехав в Соединенные Штаты, должны прослушать курсы по общественному здравоохранению для аспирантов. За каждым слушателем закрепляется преподаватель, который является специалистом в интересующей его области.

Находясь в университете Айовы, участники программы должны вести исследовательскую работу, которая будет финансироваться и которую они продолжат по возвращении домой. В течение года после возвращения домой их куратор совершает поездку в страну, и вместе они представляют коллегам программу повышения квалификации для специалистов региона. Таким образом, студенты получают признание как эксперты, и у них есть возможность делиться полученными знаниями. На наш взгляд, это замечательная программа.

Несколько лет уходит на то, чтобы подобное обучение дало отдачу, чтобы в каждой стране появилась критическая масса экспертов. На северо-западе Румынии, например, третий по величине город в стране, Клуж-Напока (население 350 000 человек), находится в районе с явным преобладанием сель-

Предоставлено Томасом Куком



Стажер программы Международного центра Фогарти в Университете Айовы, изучающий экологическую безопасность, проводит анализ колодезной воды в Румынии.

кого населения. К настоящему времени у нас побывало пять слушателей из Клуза – молодых, энергичных врачей, которые стремятся улучшить здравоохранение в своей стране. Мы нашли ресурсы, позволяющие экспертам летать туда для проведения семинаров и симпозиумов, и во всем регионе значительно расширили курсы по экологической безопасности, предлагаемые через Интернет.

## **Преодоление разрыва: глобальное здравоохранение в Перу**

Патрисия Гарсия

*Патрисия Гарсия, профессор факультета здравоохранения перуанского Университета имени Каetano Эредиа, директор Перуанского национального института здравоохранения*



Предоставлено Патрисией Гарсия

**М**ои коллеги Эдуардо Готуззо, Эктор Гарсия и Боб Гиллманн и я разрабатываем междисциплинарную программу, связанную с глобальным здравоохранением и инфекционными заболеваниями, в которой участвуют сотрудники с факультетов медицины, здравоохранения, естественных наук (биологии, химии и математики) и психиатрии. Мы также подключаем коллег из других областей, которые занимаются социально-экономическими аспектами здравоохранения. В нашей программе есть и работники образования, ветеринары, стоматологи, экономисты, социологи, юристы, а также представители других профессий, имеющие дело со здравоохранением.

Наша цель – предоставить нашим студентам возможность заниматься в аспирантуре с присвоением научной степени магистра в области глобального здравоохранения и приглашать людей из других стран изучать вопросы, связанные с этой тематикой.

Наша программа по глобальному здравоохранению здесь, в Перу, была единственной программой за пределами Соединенных Штатов, которую центр Фогарти финансировал в полном объеме в течение трех лет.

Готовя новое поколение специалистов здравоохранения в университете Каetano Эредиа, мы преследуем две цели: найти пути для того, чтобы результаты научных исследований находили отражение в практике здравоохранения, и усилить роль исследователей из развивающихся стран в решении задач глобального здравоохранения. По существу, мы предлагаем разработать междисциплинарный учебный план по глобальному здравоохранению для студентов и аспирантов и создать степень магистра по специальности «глобальное здравоохранение», первоначально с упором на инфекционные заболевания, но постепенно включая сюда и другие вопросы, которые мы считаем важными, такие, как хронические заболевания.

Мы также хотим разработать и реализовать программы дистанционного обучения, расширить международные обмены для преподавателей и достичь в нашем университете высоких стандартов в области глобального здравоохранения – чего в настоящее время не существует в Перу.

Мы почти завершили первый год программы. Идея заключалась в том, чтобы разработать административную систему, которая позволила бы разным факультетам нашего университета работать вместе – что обычно очень сложно в одном институте, – и иметь учебные планы, позволяющие студентам разных факультетов изучать предметы вместе для того, чтобы сформировать у них междисциплинарный подход в решении проблем.



В этом году мы также открыли свою страницу в Интернете (<http://www.globalhealthperu.org>) и два экспериментальных курса – «Основы глобального здравоохранения» и «Базовые понятия глобального здравоохранения». В июле 2006 года мы завершили недельный курс «Базовые понятия глобального здравоохранения» для студентов с участием различных специалистов. Этот широкий подход к глобальному здравоохранению охватывает экономические аспекты, социальные аспекты, различные заболевания глобального значения и работу на местах. Мы на день поднимаемся в Андские горы, чтобы студенты могли свести воедино вопросы здоровья и окружающей среды. В следующем году мы планируем продлить курс до двух недель и открыть его для зарубежных студентов.



Студенты участвуют в практических занятиях по курсу «Базовые понятия глобального здравоохранения» в Университете имени Каэтано ЭрEDIA в Перу.

Другим проектом, завершенным в первый год нашей работы, была международная конференция – Первая международная конференция по глобальным проблемам здравоохранения, проведенная в августе 2006 года в Лиме (Перу) для студентов и специалистов в области здравоохранения.

В течение второго года, который начался в сентябре 2006 года, наша цель – завершить введение степени магистра по специальности «глобальное здравоохранение» и стимулировать научные изыскания в этой области в рамках программы. Частично это составит нашу задачу и на третий год. И на протяжении этих двух лет у нас будут учиться зарубежные студенты – взаимодействие между иностранными и перуанскими студентами имеет ключевое значение для глобального здравоохранения.

Правительство Тайваня предоставило средства на открытие перуанского портала здравоохранения (<http://portal.globalhealthperu.org>). Он предназначен для людей, которые хотят приехать в Перу для изучения заболеваний, типичных для этого географического района. В данный момент мы имеем дело только с инфекционными заболеваниями, но мы хотим охватить психические и другие нарушения. Мы даем медицинские рекомендации туристам и создаем базу данных по исследованиям различных заболеваний в Перу, выполняемым перуанскими учеными.

Курс «Основы глобального здравоохранения» представляет собой открытый курс для аспирантов. Сейчас этот предмет изучают около 80 человек. Нам нужно оценить интерес к этим темам и создать форум для их обсуждения. Прослушав курс, студенты должны будут написать работы по вопросам глобального здравоохранения, а мы опубликуем лучшие из них в сборнике, который выйдет в январе 2007 года.

Это замечательно, что у нас есть возможность совершенствовать глобальное здравоохранение, расширять сотрудничество между иностранными и перуанскими учеными и углублять интерес студентов и аспирантов к важнейшим проблемам современности.

Мне хотелось бы пригласить студентов из других стран, которым интересна эта программа, посетить наш сайт и узнать о том, как принять участие в этих курсах, а потом и в исследованиях, которые будут проводиться.

---

*Мнения, высказываемые в предшествующих статьях, не обязательно отражают точку зрения или политику правительства США.*

# Научное сотрудничество в изучении полного солнечного затмения

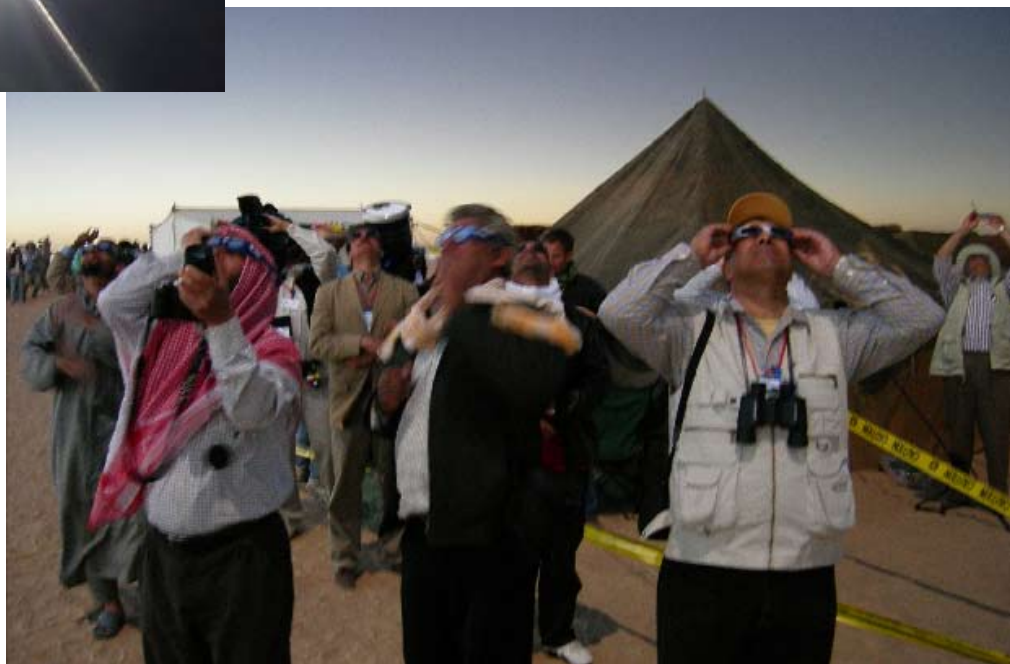
Джозеф Давила

С разрешения Нета Гопалсвами



В моменты начала и окончания полного солнечного затмения край Солнца кажется разорванным на отдельные «бусинки» света, называемые «четками Бэйли» в честь британского астронома Фрэнсиса Бэйли, открывшего их в 1836 году. Эти «бусинки» возникают, потому что очертания Луны имеют неровности, обусловленные наличием на ней горных хребтов. Когда видна одна бусинка, возникает эффект наподобие бриллиантового кольца. Этот эффект наблюдался после полного солнечного затмения из провинции Анатолия в южной части Турции.

НАСА раздало в Ливии 5 тыс. пар специальных очков, чтобы дать людям возможность без риска для здоровья наблюдать захватывающее зрелище 29 марта 2006 года.



С разрешения НАСА

С разрешения Джозефа Давилы



Джозеф Давила

*Джозеф Давила, астрофизик, научный сотрудник Отдела гелиофизики Центра космических полетов имени Годдарда НАСА. Он занимается исследованиями взаимодействий волн и частиц на Солнце, трехмерной структуры солнечной короны и магнитным полем Солнца.*

**В** марте 2006 года во время редкого четырехминутного полного солнечного затмения астрофизики из НАСА и ученые из научно-исследовательских институтов Ливии впервые работали вместе. В древней пустыне на юге Ливии, где находилась лучшая точка для наблюдения затмения, ученые следили за поведением солнечной короны и транслировали это уникальное явление для миллионной аудитории во всем мире.

Полные солнечные затмения происходят в среднем примерно раз в год и могут наблюдаться не из всех точек земного шара. 29 марта наступило полное солнечное затмение, длившееся четыре минуты и шесть секунд, во время которого Луна закрыла для Земли Солнце и ее видимые размеры сравнялись с солнечными. За последние 50 лет ученые много узнали о солнечной короне – откуда берется ее энергия и как она связана с остальной межпланетной средой – но многое по-прежнему остается загадкой.

Многие люди даже не подозревают, что Солнце не заканчивается «желтым шаром». Атмосфера Солнца простирается через всю Солнечную систему. Земля движется в солнечной атмосфере, которая заканчивается в регионе, называемом границей гелиопаузы, – внешние пределы магнитного поля Солнца и вытекающий поток солнечного ветра – на расстоянии от 18 до 22 млрд. км от Солнца.

Следующее полное солнечное затмение будет наблюдаться 1 августа 2008 года в северной части Канады, на о. Гренландия, в Сибири, Монголии и в северной части Китая. Оно будет длиться приблизительно две минуты. Одно из самых долгих солнечных затмений за весь период наблюдений наступит 22 июля 2009 года и продлится более шести минут при наблюдении из одной из точек в Тихом океане.

Прогнозировать солнечные затмения легче, чем «космическую погоду», которая аналогична земной погоде, но имеет место на Солнце. Активность на поверхности Солнца, такая как солнечные вспышки, может вызвать высокие уровни излучения в космосе, которое может принимать форму плазмы (частиц) или электромагнитного излучения (света). На Земле космическая погода может вмешиваться в работу коротковолновых радиопередатчиков и электроэнергетических сетей. В космосе космическая погода может приводить к нарушению спутниковых орбит и представлять радиационную угрозу для спутников и астронавтов во время некоторых фаз космических полетов.

При изучении Солнца и его короны мы хотели бы разработать научную теорию, сопоставимую с сегодняшними метеорологическими наблюдениями и прогнозами, чтобы, отправляя людей или роботов в космос, мы могли прогнозировать, какой будет погода. Для этого требуется гораз-



С разрешения НАСА

В ливийском Университете Аль-Фатех, где 7 тыс. студентов изучают практически все инженерные и научные дисциплины, Джозеф Давила из НАСА (слева) дарит декану факультета естественных наук Хади А.А. Омару книгу об истории космических полетов НАСА для университетской библиотеки.

до больше информации, чем та, которой мы в настоящее время располагаем. Сейчас мы имеем общее представление о том, как все это устроено, поэтому с этой точки зрения никакой тайны нет. Но в плане составления фактических прогнозов о том, что будет происходить в космосе завтра, нам пока нечем похвастаться.

Солнечное затмение вызывает у нас особый интерес, потому что оно дает нам на Земле возможность испытать наши приборы в условиях, аналогичных тем, что существуют в космосе. Гораздо дешевле отправиться в одну из точек наблюдения солнечного затмения и протестировать эти приборы, чем построить космический корабль и испытывать их в космосе. Если один космический полет стоит сотни миллионов долларов, то одна поездка на Земле обходится всего лишь в несколько десятков тысяч долларов. Второй вариант тоже недешев, однако он все же гораздо дешевле, чем полет в космос с абсолютно новым прибором.

После того как португальский исследователь Фердинанд Магеллан впервые совершил кругосветное путешествие, мир стал меньше и люди внезапно испытали потребность в изучении океанов, океанских течений, струйных течений, макроветров и пассатов. Людям необходимо было знать макроособенности атмосферы Земли, потому что они путешествовали через эту атмосферу. То же самое можно сказать и про космос. Мы сделали



лишь первый шаг в освоении космоса, но, возможно, через 50-100 лет люди будут путешествовать в космосе, поэтому нам потребуется больше знать о космической среде.

Чтобы продемонстрировать новые методы наблюдения атмосферы Солнца и опытные образцы приборов для будущих космических миссий, мы и наши ливийские коллеги провели во время затмения два эксперимента.

В первом эксперименте мы использовали небольшой телескоп с камерой, оснащенной фильтрами, для захвата света от солнечной короны и разделения его на различные цвета спектра. Во втором эксперименте, который назывался MACS (от англ. 'multi-aperture coronal spectrometer' – многоапертурный корональный спектрометр – *примечание переводчика*), для разделения света на отдельные цвета использовался спектрограф. Эксперимент с фильтрами проще в проведении, но спектрограф дает более точный результат. Мы сравним оба этих метода, когда завершится сбор данных. Прежде чем можно будет представить окончательные результаты научному сообществу, необходимо провести большую аналитическую работу, но достигнутые на сегодняшний день результаты являются весьма многообещающими.

С помощью этих экспериментов мы можем измерить свойства электронов, которые рассеивают свет – плотность, температуру и скорость потока электронов в короне. Эта информация необходима нам для совершенствования компьютерных моделей Солнечной системы.

На следующий день после затмения я поехал в Университет Себхи, в 800 км к югу от Триполи, чтобы обсудить научное участие в программах, связанных с «Международным гелиофизическим годом 2007» – международной программой, объединяющей ученых из 191 государства, которые являются членами ООН, для научного сотрудничества в изучении Земли, Солнца и Солнечной системы как единой системы.

Во время нашей поездки в Ливию реакция людей на нас была в целом положительной. Молодежь с большим интересом разговаривала с нами и была настроена очень дружелюбно. Некоторые из пожилых людей вели себя более настороженно, но все они слышали о НАСА, и каждый хотел получить какой-то сувенир с символикой НАСА. Мы раздали им все наши ручки, значки и наклейки с логотипом НАСА.

На представленных ниже фотографиях запечатлены различные аспекты нашего визита в Ливию. ■



С разрешения НАСА

После представления доклада о космической погоде, проводимых НАСА исследованиях Солнца и влияния Солнца на окружающую среду Земли группа специалистов НАСА обедает вместе с преподавателями, руководством Университета Аль-Фатех и приглашенными. После обеда ученые из НАСА и Университета Аль-Фатех обсудили потенциальные направления развития научного сотрудничества.



С разрешения НАСА

За три дня до начала солнечного затмения группа ливийских ученых и специалистов НАСА прибыла на вертолете в город Вав-ан-Намус вблизи Авбари, расположенного в юго-западной части южноливийской пустыни.

Ученые из университетов и научно-исследовательских организаций США, Ливии, Швейцарии, Италии, Франции и Германии приняли участие в Международном симпозиуме по солнечной физике и солнечным затмениям, который был проведен на расстоянии нескольких сотен километров вглубь пустыни Сахара. Спонсорами симпозиума выступили программа «Международный гелиофизический год», ливийское правительство и Институт астрономии, входящий в состав Швейцарского федерального технологического института в Цюрихе.



С разрешения НАСА



С разрешения НАСА

С разрешения НАСА

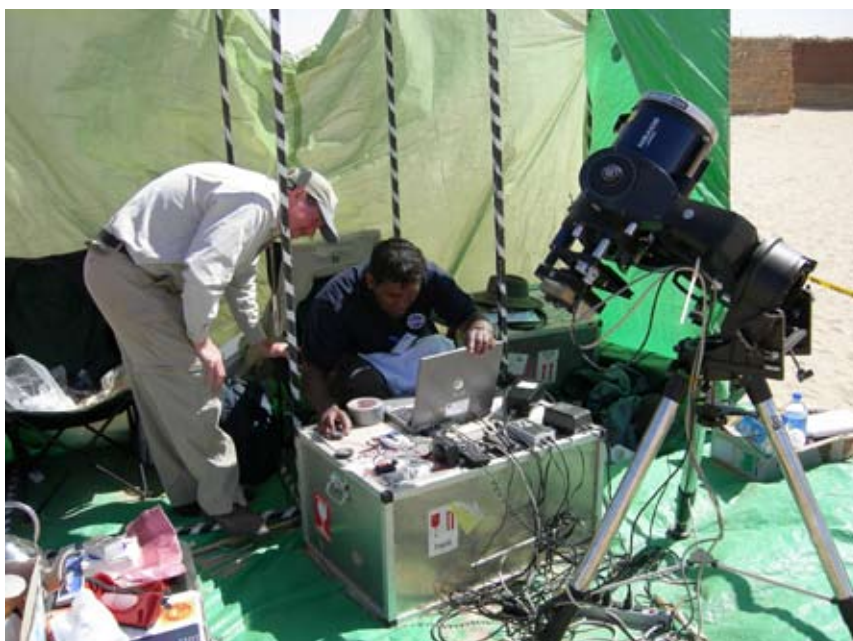
Палаточный городок в пустыне, строительство которого на протяжении двух лет велось ливийским правительством, была временным лагерем и штаб-квартирой. В нем жили более 150 ученых и членов вспомогательного персонала. Справа видны рабочие палатки, обеденные палатки, зона для общения и спальные палатки. Слева – палатки солдат ливийской армии, которые охраняли лагерь вокруг.

Во временном палаточном городке были устроены душевые кабины, туалеты, холодильные камеры для хранения продовольствия, магазин сувениров, кухня и обеденные палатки, а также спутниковая связь. Жилье представляло собой аккуратно сделанные соломенные хижины, устланные коврами и толстыми пенопластовыми матрасами.





С разрешения НАСА



С разрешения НАСА

Джозеф Давила: «Ливийские власти обеспечивали телефонную связь и беспроводный доступ в Интернет, а в связанной палатке было размещено оборудование, с помощью которого мы поддерживали связь с остальным миром по спутнику. Отдельный канал связи, предоставленный ливийским телевидением, позволял транслировать изображения с места наблюдения солнечного затмения, в НАСА (США) и на весь остальной мир. Ливийское телевидение передавало новости из лагеря для всего населения Ливии».

Астрофизик Орвилл Крис Сент-Кир (слева) из Отделения солнечной физики Центра космических полетов им. Годдарда НАСА и профессор физики Нельсон Реджиналд из Института астрофизики и информатики Американского католического университета в Вашингтоне (округ Колумбия) готовятся к проведению одного из двух экспериментов с целью продемонстрировать новые методы наблюдения атмосферы Солнца.





Полное солнечное затмение.

С разрешения Оливье Гарде (Гренобль, Франция)



С разрешения НАСА

Историческая экспедиция для наблюдения солнечного затмения стала возможной благодаря согласованным совместным действиям Бюро научно-технического сотрудничества Государственного департамента США, НАСА и правительства Ливии.

# Виртуальное лечение

Гэри Селноу



С разрешения Гэри Селноу

Гэри Селноу

*Сан-францисская организация «Уайред Интернэшнл» помогает иракским врачам покончить с негативными последствиями 20 лет изоляции и цензуры при Саддаме Хусейне, используя для этого компьютерные технологии и Интернет. Иракские медицинские институты получают доступ к*

*современным техническим знаниям, могут пользоваться электронными научными библиотеками и прибегать к помощи видеомостов с американскими профессорами, преподающими медицинские науки.*

*Гэри Селноу – исполнительный директор организации «Уайред Интернэшнл» (<http://www.wiredinternational.org>) и профессор Института Эдельмана при Университете штата Калифорния в Сан-Франциско.*

ша небольшая группа сотрудников неправительственной организации «Уайред Интернэшнл», первой внедрившей компьютерные программы медицинского просвещения после балканских войн в 1997 году, приехала в Ирак в 2003 году. Нас спонсировал Государственный департамент США, и нашей задачей было изучить, как можно использовать информационные технологии, чтобы помочь иракским медицинским учреждениям получить быстрый доступ к современной технической информации. Мы с одним техническим специалистом из США вместе с иракскими врачами и техниками создали электронные библиотеки в багдадских больницах, где проходили практику студенты-медики. Всего за один день мы превратили пустые помещения в научные библиотеки и назвали их «Медицинские информационные центры».

Медицинские информационные центры – это ряд связанных между собой компьютеров, которые

**Д**вадцать лет цензуры в Ираке фактически привели к изоляции иракских врачей от современных достижений в области медицины. Саддам Хусейн блокировал связь по электронной почте и через Интернет, запрещал врачам ездить на профессиональные конференции в зарубежные страны и лишал их доступа к медицинским журналам и учебникам. В результате иракская медицина, которая когда-то была одной из самых передовых в мире, оказалась в числе наиболее отсталых.

Это стало очевидным вскоре после того, как на-



С разрешения «Уайред Интернэшнл»

Врачи и студенты-медики пользуются электронными библиотеками в Медицинском информационном центре, открытом «Уайред Интернэшнл» в багдадской городской больнице, которая также является крупнейшей учебной базой в Ираке.

извлекают технические материалы из двух источников. Если доступна спутниковая связь, центры предоставляют доступ к богатым ресурсам Интернета, представленным на сайтах ведущих мировых медицинских школ и научно-исследовательских институтов, Всемирной организации здравоохранения и учреждений здравоохранения правительства США. Эти базы данных имеют огромную ценность для любого пользователя. Но там, где медицинские журналы – большая редкость, а учебники очень старые, порой старше некоторых студентов-медиков, Интернет является поистине бесценным источником технических знаний.

Там, где Интернет недоступен или доступ в него обходится слишком дорого, «Уайред Интернэшнл» создает электронные библиотеки, максимально загружая память компьютеров статьями из журналов в открытом доступе, лекциями и научными докладами. Такими автономными электронными библиотеками, которыми можно пользоваться без подключения к Интернету, оснащается каждый информационный центр.

В июне 2003 года «Уайред Интернэшнл» открыла в Багдаде первые четыре «Медицинских информационных центра», а к июню 2006 года нами было создано 39 подобных центров в больницах по всей территории Ирака.

Недавно мы дополнили информационные центры средствами видеоконференцсвязи, которые мы установили в медицинских институтах Багдада, Басры, Эрбиля и Мосула. Эти системы, обеспечивая прямую высокоскоростную аудиовизуальную связь между иракскими и американскими врачами, используются для чтения лекций, проведения семинаров и обследования пациентов. В основном медицинская информация поставляется партнерами «Уайред Интернэшнл» по консорциуму из Детского национального медицинского центра в Вашингтоне (округ Колумбия), Медицинского отделения Калифорнийского университета в Сан-Франциско и Колледжа медсестринского дела Университета штата Калифорния в Сан-Франциско. Это единственная в Ираке программа, предоставляющая иракским специалистам в области



Спутник связывает врачей Университета штата Калифорния в Сан-Франциско и Медицинский информационный центр в Багдаде.

С разрешения «Уайред Интернэшнл»

медицинского образования прямые связи с мировым медицинским сообществом. Электронные телемедицинские мосты наряду с центрами медицинской информации дают иракским врачам шанс покончить с изоляцией, от которой они страдали на протяжении многих лет.

Доктор Кахалид Н. Майя из учебной больницы в Басре продемонстрировал подлинное понимание потенциальных возможностей данной программы, сказав: «Уайред Интернэшнл», возможно, является лучшим, что было сделано для Ирака. В Ираке появилось много некоммерческих организаций – одни ушли, другие остались... Но ваши усилия по приобщению иракских врачей к миру научно-исследовательских и информационных систем – это лучшее, что было сделано». И его мнение исключительно ценно для сотрудников организации «Уайред Интернэшнл».

Все мы в «Уайред Интернэшнл» работаем добровольно. Мы надеемся, что наша работа в Ираке, как во всех остальных странах, которым мы помогаем, подтверждает добрую волю американского народа. «Уайред Интернэшнл» стремится объединить медицинские сообщества во всем мире посредством улучшения связи. Мы полагаем, что универсальное для людей желание иметь хорошее здоровье может стать тем, что объединит всех нас. ■

*Мнения, высказываемые в данной статье, не обязательно отражают точку зрения или политику правительства США.*



# Международный экспериментальный термоядерный реактор ИТЭР: будущее термоядерной энергетики

Норберт Хольткамп, кандидат на должность заместителя генерального директора и руководителя строительства термоядерного реактора

Иллюстрация публикуется с разрешения ИТЭР



Норберт Хольткамп

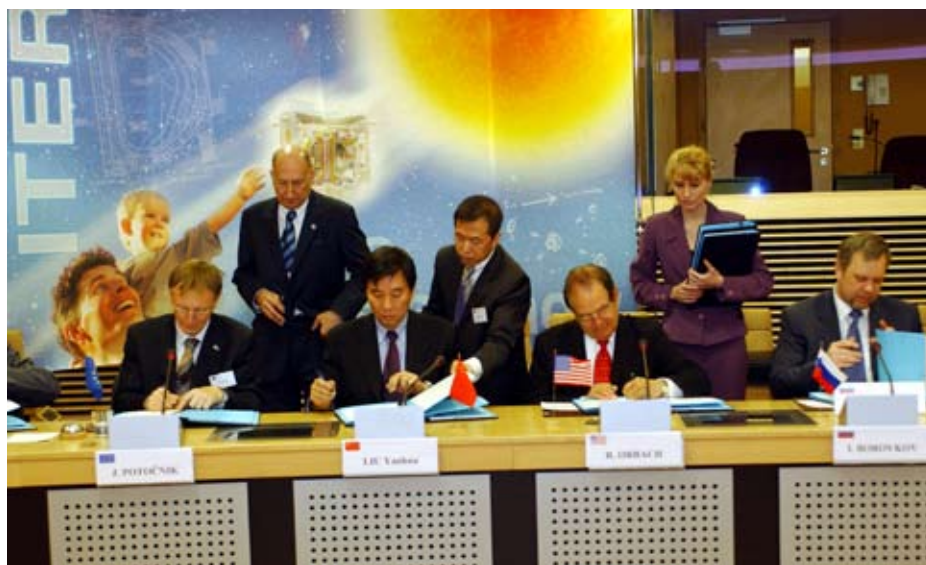
*Международный экспериментальный термоядерный реактор ИТЭР (<http://www.iter.org>) – объединенный научно-исследовательский проект с участием семи сторон, призванный продемонстрировать научно-техническую целесообразность использования термоядерной энергии, которая возникает при объединении ядер*

*двух атомов, для удовлетворения растущего мирового спроса на энергию. Термоядерный реактор будет построен в Кадараше (Франция) и введен в эксплуатацию примерно в 2016 году.*

*Норберт Хольткамп – первый заместитель генерального директора проекта и руководитель строительства. Он родился в Германии и занимал различные должности в компании «Дойчез Электронен Синхротрон» в Гамбурге (Германия) и Национальной лаборатории ускорителей им. Ферми в шт. Иллинойс. Начиная с 2001 года, он координировал и возглавлял проектирование и строительство ускорителя как источника нейтронов при расщеплении ядра (SNS) в Окриджской национальной лаборатории Министерства энергетики США. SNS, строительство которого было завершено в мае 2006 года, представляет собой созданный на*

*основе ускорителя источник субатомных частиц – нейтронов – стоимостью 1,4 млрд. долл., который будет предоставлять самые интенсивные в мире импульсные пучки нейтронов для научных исследований и промышленных разработок.*

**В** современном мире, где потребности в энергии быстро растут и уже начинают превышать потенциал поставок, ученые всего мира пытаются овладеть энергией Солнца и звезд и использовать этот ресурс для удовлетворения растущего спроса. Европейский союз, Республика Корея, Индия, Китай, Япония, Россия и США создали Организацию ИТЭР для освоения данного средства выработки электроэнергии. В интервью научному корреспонденту электронного журнала



Министры Европейского союза (Евросоюза), Китайской Народной Республики, США и Российской Федерации подписывают договор о Международном термоядерном экспериментальном реакторе в штаб-квартире Комиссии Евросоюза в Брюсселе в мае 2006 года.

© АП Имиджис/Генри Чарльз

«Глобальные вопросы» Черил Пеллерин Норберт Хольткамп, первый заместитель генерального директора ИТЭР и ученый, который будет руководить строительством крупнейшего в мире термоядерного реактора, обсуждает этот проект и прогресс в исследовании термоядерной реакции.

**Вопрос:** Что такое ИТЭР?

**Хольткамп:** Название проекта по-английски звучит как International Thermonuclear Experimental Reactor, сокращенно ITER, что одновременно является латинским словом iter и в переводе означает «путь». (ИТЭР – русская калька английского сокращения или латинского слова – *примечание редактора*). Это проект строительства крупней-

шего в мире экспериментального термоядерного реактора. Гораздо более скромная версия подобного реактора уже существует – «Совместный европейский тор». Этот экспериментальный термоядерный реактор был введен в эксплуатацию в 1983 года неподалеку от Кулэма (Англия). ИТЭР – следующий шаг на пути к строительству термоядерных реакторов для выработки электроэнергии.

**Вопрос:** Чем термоядерный синтез отличается от ядерного деления?

**Хольткамп:** При делении энергия образуется в результате расщепления тяжелых атомных ядер. Расщепление – это процесс, который происходит под контролем в ядерном реакторе и без контро-



The diagram shows two deuterium (Дейтерий) and tritium (Тритий) atoms on the left, each consisting of one red proton and one blue neutron. They are shown moving towards a central point where they fuse, represented by a bright orange and yellow starburst. From this central point, three arrows point outwards: one to a helium (Гелий) atom (two red protons and two blue neutrons), one to a neutron (Нейтрон, one blue neutron), and one to a large arrow labeled 'Энергия' (Energy).

**Коротко о термоядерном синтезе:** В данной статье обсуждается устройство атомов крошечных частиц, из которых состоит вся материя. Атомы содержат три основных типа субатомных частиц – протоны, нейтроны и электроны. Протоны и нейтроны имеют большую массу, чем электроны, и находятся в центре атома, который называется ядром. Легкие электроны существуют в облаке, которое окружает ядро. Масса каждого атома равняется сумме масс его протонов и нейтронов. Самым легким элементом является водород, который имеет один протон и ни одного нейтрона. Его атомный вес равен 1. Железо является примером тяжелого элемента и имеет 26 протонов и 30 нейтронов; его атомный вес равен 56. При термоядерном синтезе в атомах с массой меньше, чем у железа, энергия выделяется, а при термоядерном синтезе в атомах более тяжелых элементов – расходуется. Число протонов для данного элемента никогда не меняется, но число нейтронов может изменяться. Атомы элементов, имеющих одинаковое число протонов, но разное количество нейтронов, называются изотопами. Водород имеет три изотопа – протий (один протон и ни одного нейтрона), дейтерий (один протон и один нейтрон) и тритий (один протон и два нейтрона). В ИТЭР термоядерный синтез будет представлять собой объединение двух из этих легких атомов – дейтерия и трития, с образованием более стабильного и тяжелого атома – гелия, а также одного нейтрона, оба из которых несут кинетическую энергию. При их «сплавлении» будет высвобождаться «лишняя» энергия.

Губликуются с разрешения ИТЭР

ля – в ядерной бомбе. При *термоядерном синтезе* два легких атомных ядра «сплавляются» друг с другом. В случае ИТЭР, по сути дела, речь идет о двух ядрах атома водорода. При этом высвобождается и получается энергия.

**Вопрос:** Почему для данного проекта термоядерный синтез лучше, чем ядерное деление?

**Хольткамп:** В мире существует множество действующих реакторов ядерного деления, которые уже сейчас используются для производства энергии, поэтому главным преимуществом деления является отлаженность данной технологии. Термоядерный синтез пока не используется на практике, это научно-исследовательский проект. Как деление, так и синтез являются ядерными процессами, но они существенно различаются. Преимущество синтеза состоит в том, что один продукт реакции, продукт отхода, – гелий – нерадиоактивен, а другой – нейтрон – используется для получения водородного изотопа трития из литийсодержащих материалов в среде плазмы (ионизированного газа). В ядерном реакторе при расщеплении этих ядер образуются две части, обе из которых являются радиоактивными. При термоядерном синтезе все совсем по-другому – камера, которая окружает ядра, становится мягко радиоактивной, а побочные продукты – нет.

Главным преимуществом термоядерного синтеза является то, что дейтерий и литий (который используется для получения трития), участвующие в процессе синтеза, доступны в огромных количествах – они в изобилии встречаются как на суше, так и в море. К ядерным реакторам это не относится: в них приходится использовать уран, поставки которого ограничены, или его аналоги. Однако было бы нечестным рекламировать термоядерный синтез как лучший процесс, потому что уже построенные термоядерные устройства имеют научно-исследовательское назначение и не являются реакторами в полном смысле этого слова – ученые еще только пытаются выяснить, как использовать термоядерный синтез для выработки энергии. Если проект ИТЭР будет успешным, то он станет первым термоядерным реактором, который будет производить значительно больше энергии, чем потреблять. Это крупный шаг вперед.

**Вопрос:** Как возникла идея строительства ИТЭР?



© АГТ Имиджис/Белый дом США

Президент США Рональд Рейган (слева) и советский лидер Михаил Горбачев во время своей встречи в ноябре 1985 года на Женевском саммите в Швейцарии, где они и президент Франции Франсуа Миттеран впервые договорились о сотрудничестве в освоении новых энергоресурсов.

**Хольткамп:** Эта идея возникла в процессе международного сотрудничества в области исследования термоядерного синтеза и была предложена советским президентом Михаилом Горбачевым на встрече с французским президентом Франсуа Миттераном и впоследствии – президентом США Рональдом Рейганом на Женевском саммите в 1985 году. Три президента собрались и решили сделать что-то в области энергоресурсов и посмотреть, какие другие источники энергии может предложить наука после того, как мы исчерпаем наши запасы угля и нефти. Термоядерный синтез традиционно является сугубо международной темой научных изысканий, и, конечно, на подобных саммитах энергетике уделяется много внимания. Энергетика является движущей силой экономики каждого государства. Это не было научной дискуссией; они просто собрались вместе и сказали: «Нам следует заняться этим. Мы должны объединить лучшие умы всего мира, вместе провести эти исследования и совместно использовать их результаты».

**Вопрос:** Какие научно-технические цели преследует ИТЭР, и что он продемонстрирует?

**Хольткамп:** ИТЭР станет первым термоядерным реактором, который будет вырабатывать больше энергии, чем потреблять. Ученые измеряют эту характеристику с помощью простого коэффициента, который они называют «Q». Если ИТЭР позволит достичь всех поставленных научных целей, то он будет производить в 10 раз больше



энергии, чем потреблять. Последнее из построенных устройств – «Совместный европейский тор» в Англии – является более мелким прототипом термоядерного реактора, который на окончательном этапе научных исследований достиг значения  $Q$ , равного почти 1. Это означает, что он вырабатывал ровно столько же энергии, сколько потреблял. ИТЭР позволит превзойти этот результат, продемонстрировав создание энергии в процессе термоядерного синтеза и достигнув значения  $Q$ , равного 10. Идея заключается в том, чтобы при объеме потребления энергии на уровне примерно 50 МВт вырабатывать 500 МВт. Таким образом, одной из научных целей ИТЭР является доказать, что может быть достигнуто значение  $Q$ , равное 10.

Другая научная цель заключается в том, что ИТЭР будет иметь весьма продолжительное время «горения» – импульс увеличенной длительности до одного часа. ИТЭР – это научно-исследовательский экспериментальный реактор, который не может производить энергию постоянно. Когда ИТЭР начнет работать, он будет включен в течение одного часа, после чего его необходимо будет отключить. Это важно потому, что до сих пор создаваемые нами типовые устройства были способны иметь время горения длиной в несколько секунд или даже десятых долей секунд – это максимум. «Совместный европейский тор» достиг своего значения

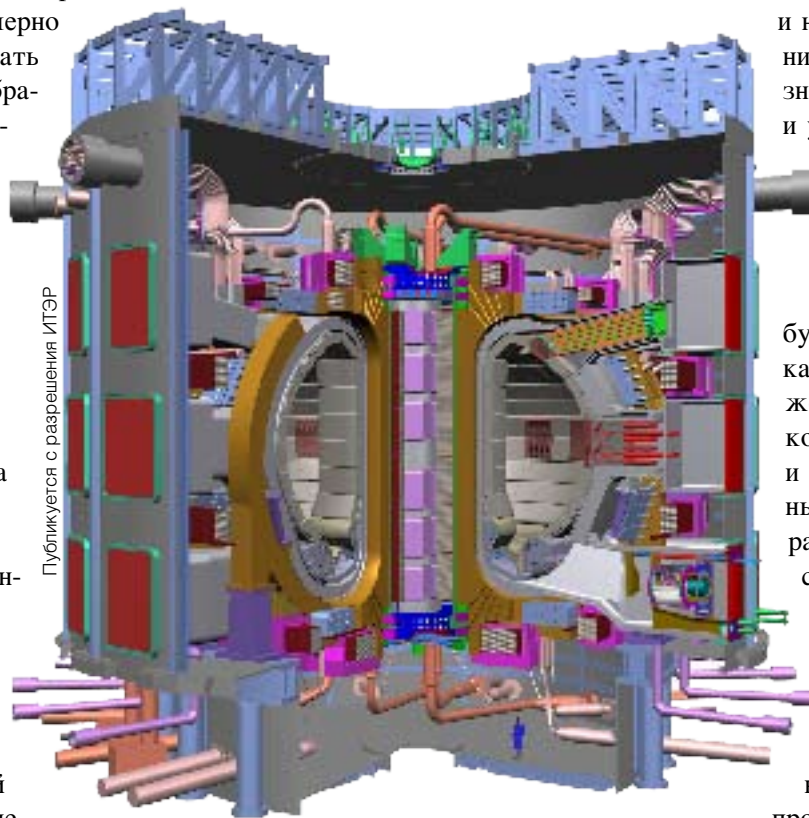
$Q$ , равного 1, при времени горения примерно две секунды при длине импульса 20 секунд. Но процесс, который длится несколько секунд, не является по-настоящему постоянным. По аналогии с запуском двигателя автомобиля: кратковременное включение двигателя с последующим выключением – это еще не настоящая эксплуатация автомобиля. Только когда вы проедете на вашем автомобиле в течение получаса, он выйдет на постоянный режим работы и продемонстрирует, что на таком автомобиле действительно можно ехать.

То есть, с технической и научной точек зрения, ИТЭР обеспечит значение  $Q$ , равное 10, и увеличенное время горения.

**Вопрос:** Каковы сроки реализации проекта ИТЭР?

**Хольткамп:** Все будет зависеть от того, как быстро мы сможем сформировать команду в Кадараше, и насколько успешными будут усилия различных сторон по строительству компонентов, которые они должны предоставить. Для этого потребуется обеспечить ежегодное финансирование проекта в достаточном объеме, поэтому необходимо будет решить финансовые вопросы. Общая цель заключается в том, чтобы ввести ИТЭР в эксплуатацию в 2016 году. Я не могу

обещать вам, что эта цель будет достигнута, потому что в течение ближайшего года нам предстоит еще осуществить процесс детального планирования. Поэтому я бы пока не хотел говорить о 2016 годе как о крайнем сроке. После завершения



Публикуется с разрешения ИТЭР

Термоядерный реактор ИТЭР глазами художника. В основе ИТЭР лежит концепция токамака, в котором горячий газ удерживается в торе – сосуде в форме пончика – с помощью магнитного поля. Газ нагревается до температуры более 100 млн. градусов Цельсия, а при реакции термоядерного синтеза будет выделяться энергия в объеме 500 МВт. Фигура человека у основания реактора дает представление о размерах устройства.

строительства ИТЭР проработает в течение 25 или 30 лет.

**Вопрос:** Не могли бы вы описать этапы реализации проекта ИТЭР?

**Хольткамп:** Первый этап – подготовка к строительству. Официально ИТЭР пока не существует как организация, потому что семь сторон еще не подписали и не ратифицировали необходимые документы. Предположительно это произойдет до конца года. Стороны договорились о том, что будет представлять собой ИТЭР как международная организация. И это подлинный успех. Потребовалось примерно четыре года для того, чтобы завершить переговоры о том, как это предполагается делать и что ИТЭР будет построен во Франции. В то же время полный текст договора имеет в толщину менее одного дюйма. Впечатляет, что семь сторон смогли договориться о создании новой международной лаборатории, использовав для этого не так много бумаги.

В настоящий момент начинается этап строительства – строительства устройства, зданий и элементов токамака. Это экспериментальная камера термоядерного синтеза в форме пончика (тороидальной формы), в которой плазма нагревается и сдерживается магнитными полями. Термин «токамак» является сокращением от русскоязычного термина «тороидальная камера с магнитными катушками». И далее сборка и запуск токамака.

Этап эксплуатации займет следующие 25 или 30 лет, в течение которых будут проведены все запланированные эксперименты. Поскольку ИТЭР – это экспериментальное устройство, он не будет выведен на проектную мощность на следующий день после того, как будет построен. Люди должны будут вначале научиться эксплуатировать его, узнать связанные с этим секреты и приемы, выяснить, в чем заключаются проблемы, и только после этого активно приступить к работам для достижения конечных научных целей и, возможно, даже превзойти их.

Последний этап – вывод из эксплуатации, который необходимо распланировать уже на этапе строительства и эксплуатации. Я уже говорил, что побочные продукты термоядерного синтеза не являются высокорadioактивными, но сама камера – то место, где происходит этот процесс – является очень радиоактивной. Ее необходимо

будет вывести из эксплуатации и утилизировать без нанесения вреда окружающей среде, как и любую другую радиоактивную деталь оборудования. Все это входит в этап вывода из эксплуатации, который продлится примерно пять лет.

**Вопрос:** Почему международное научное сотрудничество имеет решающее значение для успешной реализации проекта ИТЭР?

**Хольткамп:** Энергетическая проблема стоит перед всем миром. Если взять эти семь сторон – Европейский союз, Республика Корея, Индия, Китай, Япония, Россия и США – и подсчитать, сколько людей живет в этих странах, то выяснится, что на их долю приходится более половины населения всего мира. Повышенный интерес с их стороны очевиден и легко объясним. Научное сотрудничество, на мой взгляд, является не менее очевидным. Специалисты по созданию устройств термоядерного синтеза имеются в различных странах мира, а для строительства столь сложного устройства нужны самые умные люди, которых мы только можем найти. Кроме того, большим преимуществом международного сотрудничества является то, что люди разных культур привносят различные идеи, причем делают это в условиях научного соперничества, что ведет к созданию более удачного научного устройства.

**Вопрос:** Что произойдет после завершения проекта ИТЭР?

**Хольткамп:** Программа термоядерного синтеза носит поистине международный, широкий характер. Люди уже сейчас рассчитывают на успех ИТЭР и думают о следующем шаге – создании прототипа промышленного термоядерного реактора под названием ДЕМО. Чтобы построить его, необходимо, чтобы ИТЭР работал. Мы должны достичь наших научных целей, потому что это будет означать, что выдвигаемые нами идеи вполне осуществимы. Тем не менее, я согласен с тем, что всегда следует думать о том, что будет дальше. Кроме того, в процессе эксплуатации ИТЭР в течение 25-30 лет наши знания постепенно углубятся и расширятся, и мы сможем более точно наметить наш следующий шаг.

---

*Мнения, высказываемые в данной статье, не обязательно отражают точку зрения или политику правительства США или сторон-участниц проекта ИТЭР.*

## «БОТУСА» Партнерство в области исследования заболеваний



С разрешения «БОТУСА»

В Ботсване медсестра-участница Программы профилактической изониазидовой терапии с одним из своих пациентов.

С разрешения Маргаретт Дэвис



Маргаретт Дэвис

*Маргаретт Дэвис, директора «БОТУСА», партнерства Министерства здравоохранения Ботсваны с Центрами США по контролю и профилактике заболеваний.*

**Б**отсвана, которая находится в Африке к югу от Сахары, является эпицентром пандемии ВИЧ. Приблизительно 24% ее населения в возрасте от 15 до 49 лет являются носителями вируса – это один из самых высоких показателей распространенности заболевания в мире.

В «Докладе о глобальной эпидемии СПИДа» 2006 года, выпущенном Объединенной программой ООН по ВИЧ/СПИДу в мае 2006 года, сообщается о 18 тыс. смертельных исходах от этого заболевания в прошлом году. В последние годы высокая



смертность среди молодых взрослых сделала сиротами 120 тыс. ботсванских детей, что составляет почти 7% всего населения страны.

СПИД считается смертельно опасным заболеванием, но фактической причиной смерти многих жертв является туберкулез (ТБ) – заболевание, которое чаще всего поражает ослабленную иммунную систему ВИЧ-инфицированных людей. В самом деле, исследование, проведенное совместно Центрами США по контролю и профилактике заболеваний и исследователями из Ботсваны, показало, что 38% смертельных исходов от СПИДа в Ботсване фактически были вызваны ТБ.

Одновременное возникновение инфекций ТБ и ВИЧ называется соэпидемией. Оно является болезненным бременем для этой страны, не имеющей выхода к морю, с населением 1,7 млн. человек, но правительство Ботсваны активно проводит комплексную политику по борьбе с болезнями.

С 1995 года, отвечая на кризис, вызванный СПИДом, Министерство здравоохранения Ботсваны и Центры США по контролю и профилактике заболеваний сотрудничают в осуществлении программ и проведении исследований. В этом партнерстве, которое носит название «БОТУСА», участвуют более 170 иностранных и местных специалистов и сотрудников вспомогательных служб, которые предоставляют техническую помощь, проводят консультации, обеспечивают финансирование, реализуют различные программы и проводят исследования в области профилактики, медицинской помощи, поддержки и наблюдения при ВИЧ/СПИДе, туберкулезе и смежных заболеваниях.

Целью исследований «БОТУСА» в области ВИЧ и ТБ является расширение знаний о связи между эпидемическим туберкулезом и ВИЧ в условиях ограниченности ресурсов для разработки более эффективных стратегий профилактики ТБ в Ботсване и других странах и регионах с аналогичными условиями.

Главным достижением этого длящегося уже более 10 лет сотрудничества в области научных исследований является программа профилактической терапии. Используя изониазид – хорошо себя зарекомендовавшее профилактическое средство против ТБ, эта программа пытается предотвратить туберкулез почти у 60% людей, живущих с ВИЧ.

Программа профилактической изониазидовой терапии – первая программа подобного рода, которая будет внедрена где-либо в мире, – преследует цель перевести всех людей в стране, живущих с ВИЧ/СПИДом, на режим профилактического приема изониазида для предотвращения их заболевания ТБ.

В рамках данной программы ВИЧ-инфицированным людям также предоставляется более широкий доступ к медицинской помощи и антиретровирусным лекарствам.

Однако эксперты здравоохранения надеются, что изониазидовая терапия обеспечит степень защиты выше 60% инфицированных ВИЧ и более длительную защиту против активного ТБ, поэтому в настоящее время Центры США по контролю и профилактике заболеваний и Министерство здравоохранения Ботсваны проводят клинические испытания с участием 2 тыс. человек, чтобы выяснить, что эффективнее – непрерывный курс изониазидовой терапии или шестимесячный курс лекарственной профилактики.

Наряду с последними проектами партнерство «БОТУСА» также обеспечило проведение большого объема исследований, которые расширили знания о ТБ в эпоху СПИДа, включая обследования лекарственно устойчивых форм ТБ, процент инфицирования населения ТБ, а также поведение и реакция пациентов и клиницистов, живущих в условиях соэпидемии.

«БОТУСА» также предоставляет более качественное обучение городских и сельских работников здравоохранения Ботсваны, что должно привести к улучшению наблюдения за заболеваниями, скрининга пациентов и медицинской помощи.

Ботсвана также является одной из 15 стран, получающих целевую помощь в рамках Президентского чрезвычайного помощи жертвам СПИДа. США предоставили средства на закупку антиретровирусных лекарств и помогли создать в стране системы подготовки, контроля качества и разработки руководств по клиническому проведению антиретровирусной терапии, лабораторных исследований ВИЧ, мониторинга и оценки эффективности антиретровирусной терапии. Этот вклад закрепил успех национальной стратегии Ботсваны по борьбе со СПИДом. ■

# GLORIAD: сотрудничество в области научных исследований и образования

Грэг Коул, руководитель проекта



© ЦЕРН

Центр управления в ЦЕРН – Европейской организации ядерных исследований, которая является активным пользователем сети GLORIAD, – объединяет в себе диспетчерские для ускорителей, криогенную систему и необходимую техническую инфраструктуру.

*Китай, Россия и США объединили усилия, чтобы создать оптоволоконную сеть, которая распространится на все Северное полушарие, обеспечит работу высокоскоростной системы наподобие Интернета и свяжет ученых, педагогов и учащихся по всему миру. Глобальная кольцевая сеть для передовых приложений (GLORIAD, <http://www.gloriad.org>), разрабатывается на базе Университета Теннесси и Окриджской национальной*



С разрешения Грэга Коула

Грэг Коул

*лаборатории Министерства энергетики США, финансируется государственными агентствами в трех странах и олицетворяет собой партнерства с самыми передовыми в мире исследовательскими и образовательными инфраструктурами в Канаде, Республике Корея, Нидерландах и пяти скандинавских странах.*

*Грэг Коул – ведущий исследователь программы Национального научного фонда США, утвердившего GLORIAD (как и ее предшественницу NuKaNet) при объеме финансирования в 9,5 млн. долл. к 1998-2009 годам. Он один из директоров (наряду с Наташей Балашовой) Американо-российской*

гражданской сетевой программы, финансируемой Фондом Форда, и руководил другими американо-российскими программами развития сетевой инфраструктуры, которые финансировали НАТО, Государственный департамент США, Фонд «Евразия», компания «Сан Майкросистемс» и другие.

**G**LORIAD выросла из успешной американо-российской инициативы, профинансированной США и Россией в 1997 году в целях создания первого высокоскоростного Интернет-канала между американским и российским научными сообществами. Проект MirNET (позднее

и образовательные учреждения России. Проложив оптоволоконный канал через Атлантический океан, Европу и Северную Америку, соединивший конечные точки в Чикаго и Москве, мы впервые связали важнейшие исследовательские и образовательные учреждения в этих двух странах.

В последующие годы число партнерств между американскими и российскими учеными увеличилось, а использование сети резко выросло. В 2003 году мы получили разрешение Национального научного фонда США на прокладку еще одного канала связи с Россией – на сей раз через Тихий океан, и, что очень важно, через Китайскую Народную Республику.

Мы связали наших партнеров в Гонконге с нашими партнерами из Китайской академии наук, а они затем проложили сеть от Гонконга до Пекина и до российской границы вблизи Хабаровска. Наши российские партнеры расширяли свою сеть до Хабаровска, а Россия и Китай впервые проложили через свою общую границу телекоммуникационную линию. В той точке замкнулось кольцо вокруг Северного полушария.

Сеть заработала в начале 2004 года.

Позднее в том же году Национальный научный фонд США и наши российские и китайские спонсоры согласились профинансировать нашу новую пятилетнюю программу под названием GLORIAD, которая расширила сервисный потенциал кольца на весь земной шар и реализовала новую архитектуру передового Интернета. Новая архитектура позволяет нам предоставлять выделенные линии доступа отдельным научным сотрудникам, которые они могут использовать часами, днями или месяцами в дополнение к общедоступным услугам – таким как электронная почта и видеокон-

С разрешения Национального научного фонда / Т. Шиндлер



Маршрут одного из первых вариантов сети GLORIAD, проходящий через Чикаго, Амстердам, Москву, Новосибирск, Забайкальск, Маньчжурию, Пекин и Гонконг.

переименованный в NaukaNet) был совместным детищем Национального научного фонда США, Университета Теннесси, Российской академии наук, Министерства промышленности, науки и техники Российской Федерации и Российского исследовательского центра / Института Курчатова.

Идея заключалась в том, чтобы связать исследовательские и образовательные учреждения в США через важный сетевой коммутатор в Чикаго под названием STAR TAP (ныне – StarLight) с аналогичным объектом в Москве, к которому были подключены почти все исследовательские



ференцсвязь – которые мы также продолжаем предоставлять.

За последние годы использование учеными электронных средств связи достигло такого уровня, когда некоторым группам на короткое время требуется эквивалент их собственного Интернета – чтобы передать большой объем данных или обеспечить высокое качество конечного результата: например, для передачи высококачественного потокового видео или дистанционного управления электронным микроскопом. Общедоступный Интернет хорош для таких операций, как электронная почта, когда время и качество передаваемых данных не являются критическими факторами. Но когда вы управляете электронным микроскопом на расстоянии, вам нужна мгновенная ответная реакция. Это одна из причин, почему мы создаем так называемую гибридную архитектуру GLORIAD, которая позволит нам предоставлять ученым выделенные каналы связи помимо доступа в общедоступный Интернет для отправки и приема электронных писем и других веб-операций.

Следующим шагом в развитии GLORIAD стало создание партнерства с Республикой Корея / Корейским институтом научно-технической информации в качестве четвертого основного члена нашего консорциума. Они присоединились к проекту в 2005 году и при поддержке Министерства науки и техники Кореи спроектировали и профинансировали прокладку 10-гигабитного канала связи из Гонконга (Китай) до Тэдждона (Республика Корея) и далее до Сиэтла (шт. Вашингтон, США). Это был первый сегмент сети GLORIAD, предназначенный для предоставления гибридных услуг. Наша цель – создать работоспособную сеть с пропускной способностью 10 Гбит в секунду, опоясывающую весь земной шар, и мы шаг за шагом движемся к ее достижению. При скорости передачи данных 10 Гбит в секунду можно, например, одновременно поддерживать 25 тыс. видеоконференций или примерно 1 млн. телефонных звонков с использованием технологий Интернет-телефонии. Сегодня между США и Китаем и между США и Россией мы можем поддерживать примерно лишь четвертую часть этого.

В настоящее время крупнейшим применением сети GLORIAD является обеспечение связи между институтом высокоэнергетической физики в

Италии и принадлежащим Китайской академии наук детектором космического излучения, расположенным высоко в горах Тибета. Ведется сбор громадного объема данных для последующего анализа учеными в Италии и Китае. Этот трафик не прекращается 24 часа в сутки. Только за последний час, в течение которого я писал эту статью, между этими двумя площадками было перекачено 4 Гбайта данных.

Вторым важнейшим применением сети GLORIAD сегодня является передача данных от одного из подразделений НАСА, занимающегося проектированием сложных систем, к Китайской академии наук. Ведутся обширные космические исследования, в том числе с использованием спутниковых изображений и данных о состоянии атмосферы. Ученые, занимающиеся изучением атмосферных явлений, – климатологи и метеорологи – являются одними из наиболее активных пользователей сети. К ним относятся Национальный центр атмосферных исследований в шт. Колорадо, Китайская академия наук в Пекине и Российский гидрометеорологический центр в Москве.

Недавно мы встретились с нашими партнерами по GLORIAD в Москве, где мы узнали об интересных телемедицинских применениях. Наши российские партнеры разработали оборудование, которое использует данные приборов отображения магнитного резонанса для создания трехмерных полимерных моделей органов пациентов в натуральную величину, включая мозг. Для этого требуется огромное количество данных. Затем эти модели используются для анализа и подготовки соответствующих хирургических операций.

Это лишь несколько примеров применений, которые невозможны в Интернете в его сегодняшнем виде, даже при использовании высокоскоростных соединений. Интернет просто не обеспечивает того качества и той пропускной способности, которые требуются научным сообществам.

Одной из проблем, которую нам приходится решать, является кибербезопасность – все страны, участвующие в проекте GLORIAD, пытаются решать эту проблему сообща. Мы разработали некоторые интересные приложения, которые позволяют нам осуществлять мониторинг использования сети, и в настоящее время мы разрабатываем технические средства для мониторинга нецелевого

использования сети. Время от времени нам приходится отражать атаки на сервисы, при которых злоумышленники организуют «наводнение» того или иного сайта, скажем, в Москве, данными от многих сайтов во всем мире одновременно, что, по сути дела, делает первый сайт неработоспособным. К нему поступает столько данных, что его вычислительное устройство просто не в состоянии их «переварить». Имеется множество примеров того, как люди злоупотребляют коммуникационными системами, и одной из наших важных задач в США является изучение и реализация мер по защите от подобных злоупотреблений.

На протяжении развития проекта доступ к сети предоставляется только исследовательским и образовательным сообществам. Большинство наших клиентов являются университетскими научными сотрудниками, но большая часть нашего потока данных создается национальными лабораториями и другими научно-исследовательскими учреждениями, финансируемыми федеральным правительством, включая НАСА, Министерство энергетики, Национальное управление по океану и атмосфере и Национальные институты здравоохранения США.

Сегодня более половины потока данных между нами, Россией и Китаем создается учреждениями, финансируемыми федеральным правительством, в которых находятся крупные архивы данных. Основная часть информации направлена к нашим международным партнерам – России, Китаю, Южной Корее, теперь еще и Нидерландам, Канаде и скандинавским странам – и поступает от них. Наши новейшие партнеры – Дания, Швеция, Норвегия, Финляндия и Исландия – поддерживают с нами связь через сеть NORDUnet. NORDUnet – это одна из наиболее новаторских сетевых групп в мире. Она участвовала в разработке международ-



Американские, российские и китайские ученые, участвующие в совместном проекте «Компактный мю-мезонный соленоид» в ЦЕРН, используют высокоскоростную сеть GLORIAD для передачи результатов своих экспериментов.

ного Интернета на начальном этапе его развития и продолжает оставаться новатором в разработке передовых сетевых услуг. Она будет участвовать в создании второго канала сети GLORIAD с пропускной способностью 10 Гбит в секунду из Нидерландов через всю Европу и по возможности как можно ближе к российской границе.

В некотором смысле сеть выполняет две важные функции. Она не только соединяет компьютеры и измерительную аппаратуру, позволяя ученым обмениваться идеями и данными, но и улучшает нашу способность общаться друг с другом.

Одно можно сказать точно: независимо от того, как быстро мы будем наращивать пропускную способность и улучшать услуги в сети GLORIAD, различные научные группы будут быстрее продвигаться к намеченным ими целям. Каждый месяц по сети передаются многие терабайты (триллионы байт) данных, а в не столь отдаленном будущем ежемесячный поток данных может достичь нескольких петабайт (квадрильонов байт). Для нас это настоящий вызов, но это хороший вызов. ■

# Библиография

Литература, посвященная международному научному сотрудничеству

**Behrens, Carl E.** *Space Stations*. Washington, DC: Congressional Research Service, Library of Congress, IB93017, March 20, 2006.

**Cusimano-Love, Maryann K.** *Beyond Sovereignty: Issues for a Global Agenda*. Florence, KY: Thomson Wadsworth, April 2006.

**Davila, Joseph M., Arthur I. Poland, and Richard A. Harrison.** "International Heliophysical Year: A Program of Global Research Continuing the Tradition of Previous International Years." *Advances in Space Research*, vol. 34, no. 11 (December 2004): pp. 2453-2458.

**De La Mothe, John.** *Science, Technology and Governance*. New York: Routledge, May 2005.

**Eiseman, Elisa, and Donna Fossum.** *The Challenges of Creating a Global Health Resource Tracking System*. Santa Monica, CA: Rand, 2005.  
<http://www.rand.org/pubs/monographs/MG317>

**Frank, Lone.** "Qatar Taps Wells of Knowledge." *Science*, vol. 312, no. 5770 (April 7, 2006): pp. 46-47.

**Freshwater, Dawn, Gwen Sherwood, and Vicki Drury.** "International Research Collaboration: Issues, Benefits and Challenges of the Global Network." *Journal of Research in Nursing*, vol. 11, no. 4 (2006): pp. 295-303.

**Greenaway, Frank.** *Science International: A History of the International Council of Scientific Unions*. New York: Cambridge University Press, June 2006.

**Hutchinson, Ian H.** "Fusion Research: What About the U.S.?" *Technology Review*, vol. 108, no. 9 (September 2005): p. 43.

**Juma, Calestous, and Lee Yee-Cheong.** "Reinventing Global Health: The Role of Science, Technology, and Innovation." *The Lancet*, vol. 365, no. 9464 (March 19-25, 2005): pp. 1105-1107.

**Kleinman, Daniel Lee.** *Science and Technology in Society: From Biotechnology to the Internet*. Malden, MA: Blackwell Publishing, Inc., September 2005.

**Knobler, Stacey, Adel A.F. Mahmoud, and Stanley Lemon, eds.** *The Impact of Globalization on Infectious Disease Emergence and Control: Exploring the Consequences and Opportunities*. Washington, DC: National Academies Press, March 2006.  
<http://newton.nap.edu/catalog/11588.html>

**Krishna-Hensel, Sai Felicia, ed.** *Global Cooperation: Challenges and Opportunities in the Twenty-First Century*. Aldershot, UK: Ashgate Publishing, Ltd., February 2006.

**Krupnik, Igor, et al.** "Social Sciences and Humanities in the International Polar Year 2007-2008: An Integrating Mission." *Arctic*, vol. 58, no. 1 (March 2005): pp. 91-97.

**Lautenbacher, Conrad C.** "The Global Earth observation System of Systems: Science Serving Society." *Space Policy*, vol. 22, no. 1 (February 2006): pp. 8-11.

**Lewis, Rosalind, et al.** *Building a Multinational Global Navigation Satellite System: An Initial Look*. Santa Monica, CA: Rand, 2005.  
<http://www.rand.org/pubs/monographs/MG284>

**Margolis, Mac.** "Brain Gain; Sending Workers Abroad Doesn't Mean Squandering Minds. For Many Countries, Diaspora Talent Is the Key to Success." *Newsweek International* (March 8, 2004): p. 30.

**McPherson, Ron.** "International Cooperation in Weather, Water, and Climate." *Bulletin of the American Meteorological Society*, vol. 85, no. 9 (September 2004): pp. 1395-1396.

**Morring, Frank, Jr., ed.** "Science Cooperation." *Aviation Week & Space Technology*, vol. 162, no. 12 (March 21, 2005): p. 17.



**Mullan, Fitzhugh, Claire Panosian, and Patricia Cuff, eds.** *Healers Abroad: Americans Responding to the Human Resource Crisis in HIV/AIDS*. Washington, DC: National Academies Press, July 2005.  
<http://newton.nap.edu/catalog/11270.html>

**O'Brien, Linda.** "E-Research: An Imperative for Strengthening Institutional Partnerships." *EDUCAUSE Review*, vol. 40, no. 6 (November/December 2005): p. 64.

**O'Neil, Edward.** *Awakening Hippocrates: A Primer on Health, Poverty, and Global Service*. Chicago, IL: American Medical Association, February 2006.

**Peter, Nicolas.** "The Changing Geopolitics of Space Activities." *Space Policy*, vol. 22, no. 2 (May 2006): pp. 100-109.

**Rexroad, Caird E., Jr.** "Crisis Calls, Science Responds." *Agricultural Research*, vol. 54, no. 5 (May 2006): p. 2.

**Robinson, Nicholas A.** "IUCN As Catalyst for a Law of the Biosphere: Acting Globally and Locally." *Environmental Law*, vol. 35, no. 2 (Spring 2005): pp. 249-310.

**United Nations Office for Outer Space Affairs.** *Highlights in Space 2005: Progress in Space Science, Technology and Applications, International Cooperation and Space Law*. Vienna: United Nations Publications, March 2006.

**Wolter, Detlev.** *Common Security in Outer Space and International Law*. New York: United Nations Publications, March 2006.

---

Государственный департамент США не несет ответственности за содержание и доступность ресурсов других агентств и организаций, упомянутых выше. Все ссылки на ресурсы Интернета приводятся по состоянию на август 2006 года.

# Ресурсы Интернета

## Ресурсы Интернета, посвященные международному научному сотрудничеству

### Награда за вклад в международное научное сотрудничество

Award for International Scientific Cooperation  
<http://www.aaas.org/aboutaaas/awards/int/index.shtml>

Американская ассоциация в поддержку научного прогресса ежегодно присуждает премию в размере 5 000 долл. отдельному лицу или небольшой группе лиц, которые внесли выдающийся вклад в развитие международного сотрудничества в области науки или инженерного дела.

### Фонд Билла и Мелинды Гейтс

<http://www.gatesfoundation.org/GlobalHealth>

Фонд Гейтс предоставляет гранты авторитетным международным организациям, занимающимся неотложными проблемами здравоохранения в развивающихся странах.

### Университет Карнеги-Меллона – катарское отделение

<http://www.qatar.cmu.edu>

Университет Карнеги-Меллона – знаменитый американский университет с обширной научно-исследовательской базой – предлагает программы четырехгодичного обучения бизнесу и информатике в Катаре. Университет ставит своей целью разработать междисциплинарную учебную программу с учетом культурных особенностей, которая будет ведущей программой в регионе.

### GlobalHealth.gov

<http://www.globalhealth.gov>

GlobalHealth.– это интернет-портал, созданный Бюро глобального здравоохранения Министерства здравоохранения и социальных служб США. На нем представлена информация о деятельности США и международного сообщества в области глобального здравоохранения, а также о возможностях финансирования, трудоустройства и профессиональной подготовки в данной области.

### Международный совет по науке

<http://www.icsu.org/index.php>

Международный совет по науке – неправительственная организация, представляющая 107 национальных научных организаций и 29 международных научных союзов. Совет спонсирует международные и региональные сети ученых, работающих в смежных областях, выполняет функции дискуссионного форума и иногда представляет глобальное научное сообщество.

### «Международный гелиофизический год»

<http://ihy2007.org>

В 2007 году будет отмечаться 50-я годовщина исследований космоса. В честь этого события программа «Международный гелиофизический год» создала «Великую обсерваторию» для углубления понимания взаимосвязанной системы Земли, Солнца и гелиосферы.

### Международный космический университет

<http://www.isunet.edu>

Международный космический университет в своем центральном кампусе в Страсбурге (Франция) и в других местах в различных уголках мира предлагает аспирантскую программу для будущих лидеров глобального космического сообщества.

### Международный термоядерный экспериментальный реактор (ИТЭР)

<http://www.iter.org>

ИТЭР – это международное научно-исследовательское партнерство, призванное продемонстрировать потенциальные возможности использования энергии термоядерного синтеза.

### «Научная инициатива тысячелетия»

<http://www.msi-sig.org>

«Научная инициатива тысячелетия» – это партнерство организаций и граждан, занимающихся развитием научно-инженерного потенциала в развивающихся странах.

### НАСА

#### Международная космическая станция – новости о научной эксплуатации

<http://scipoc.msfc.nasa.gov>

На сайте Научного командования НАСА Международной космической станции представлена самая разнообразная информация, включая науку о космосе, новости о космических миссиях, сведения об экспедициях, биографии астронавтов, видеоматериалы, веб-камеры и ссылки на партнерства.

### Science.gov

<http://www.science.gov>

Science.gov – это портал, где можно получить авторитетную научную информацию, предоставленную агентствами правительства США.

### **SciTechResources.gov**

<http://www.scitechresources.gov>

SciTechResources.gov – это каталог баз данных правительства США, который предоставляет доступ к правительственным ресурсам, посвященным науке, технике и инженерному делу.

### **Международный отдел Министерства энергетики США**

<https://ostiweb.osti.gov/iaem>

База данных о международных соглашениях Министерства энергетики США предоставляет доступ к многосторонним и двусторонним научным соглашениям с участием США и других стран. Сайт также предлагает доступ к библиотеке публикаций, речам и выступлениям на слушаниях, а также информации о международных научных инициативах.

### **Бюро науки Министерства энергетики США**

#### **Программа научных исследований термоядерной энергии**

<http://www.ofes.fusion.doe.gov/internationalactivities.shtml>

Данный сайт посвящен международной деятельности Программы научных исследований термоядерной энергии и содержит ссылки на конференции и встречи, доклады и презентации. Кроме того, представлена информация о партнерстве по созданию Международного термоядерного экспериментального реактора и других программах международного сотрудничества с участием Министерства энергетики США.

### **Бюро научно-технической информации**

#### **Министерства энергетики США**

<https://www.osti.gov>

Бюро научно-технической информации Министерства энергетики США ставит своей целью содействовать распространению научных знаний и осуществлению новаторских исследовательских проектов на национальном и международном уровнях.

### **Бюро Государственного департамента США по делам океанов и международным природоохранным и научным вопросам**

<http://www.state.gov/goes>

Бюро Государственного департамента США по делам океанов и международным природоохранным и научным вопросам занимается широким кругом вопросов, включая океаны, изменение климата, устойчивое развитие, окружающую среду, науку, технику, космос и международное здравоохранение. В этом бюро также находится Офис советника государственного секретаря США по вопросам науки и техники.

### **Биологические партнерства Геологического надзора США**

<http://biology.usgs.gov/partnership/international.html>

Отдел биологических ресурсов Геологического надзора США развивает международные партнерства в трех ключевых областях: обмен биологическими данными, стандартизация методик и предложение профессиональной подготовки и помощи для содействия научному обмену.

### **Научная программа США по глобальному изменению климата**

<http://www.usgcrp.gov/usgcrp/about/international.htm>

При поддержке Программы США по исследованиям глобального изменения климата американские ученые и научно-исследовательские учреждения координируют деятельность со своими коллегами в других странах. США также являются стороной ряда двусторонних и многосторонних соглашений о сотрудничестве в изучении и решении проблемы изменения климата.

### **Национальные институты здравоохранения США**

#### **Международный центр перспективных исследований в области здравоохранения Джона Э. Фогарти**

<http://www.fic.nih.gov>

Международный центр Фогарти вносит вклад в осуществление миссии Национальных институтов здравоохранения США посредством международных партнерств и решает актуальные проблемы здравоохранения в рамках совместных программ научных исследований и профессиональной подготовки.

### **«Уайред Интернэшнл»**

<http://www.wiredinternational.org>

«Уайред Интернэшнл» – неправительственная организация, специализирующаяся на предоставлении информации в области здравоохранения и коммуникационных ресурсов развивающимся и постконфликтным регионам мира. В настоящее время она обслуживает почти 1 млн. человек в 11 странах на четырех континентах.

### **Всемирная неделя космоса**

<http://www.spaceweek.org/index.html>

Провозглашенная Генеральной Ассамблеей ООН в 1999 году Всемирная неделя космоса проводится 4-10 октября каждого года в целях содействия развитию международного сотрудничества в освоении космоса и просвещения людей о пользе космических исследований. В связи с празднованием Всемирной недели космоса в 50 странах проводятся различные мероприятия.

---

*Государственный департамент США не несет ответственности за содержание и доступность ресурсов других агентств и организаций, упомянутых выше. Все ссылки на ресурсы Интернета приводятся по состоянию на август 2006 года.*





© АПТ Имиджис/НАСА

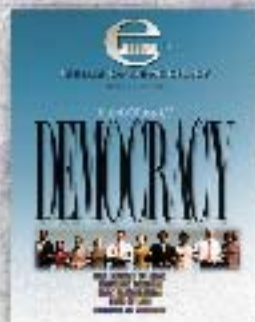
Астронавт НАСА Джозеф Тэннер машет рукой в сторону цифровой камеры своей коллеги по «космической прогулке», астронавта Хайдемари Стефанишин-Пайпер, во время работы в открытом космосе на Международной космической станции 14 сентября 2006 года.



**A MONTHLY JOURNAL  
ABOUT THE UNITED STATES  
OFFERED IN MULTIPLE  
LANGUAGES**

**Five Thematic Editions:**

- Economic Perspectives
- Foreign Policy Agenda
- Global Issues
- Issues of Democracy
- Society & Values



**REVIEW THE FULL LISTING OF TITLES AT**  
<http://usinfo.state.gov/pub/ejournalusa.html>