



UNESCO
Организация Объединенных Наций
по вопросам образования, науки и культуры

Загадки ночного неба, с. 2

Мир НАУКИ

Ежеквартальный
информационный бюллетень
по естественным наукам

Издание 5, № 1
Январь–март 2007 г.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ

ТЕМА НОМЕРА

- 2 Загадки ночного неба

НОВОСТИ

- 10 Центр изучения ледников
Центральной Азии
- 10 Создание первого центра
по водному праву
- 11 ЮНЕСКО и Корея: научные
парки на Юге
- 11 Сетевые технологии:
связь Африки с диаспорой
- 11 Межконтинентальный
биосферный заповедник
- 13 Научные гранты для 25 молодых
ученых
- 13 Шестьдесят лет науке в ЮНЕСКО

ИНТЕРВЬЮ

- 15 Когда планета – не планета?
Жан Одуз

ГОРИЗОНТЫ

- 17 Наблюдатели песков
- 21 Помощь лучшим африканцам
в становлении науки дома

КРАТКО

- 24 Дневник
- 24 Новые издания

К телескопам!

Правительства ряда стран считают, что Международных лет слишком много. В наступившем веке уже были Международные года, посвященные горам, питьевой воде, физике и опустыниванию. В настоящее время Международный союз геологических наук готовится к проведению в 2008 г. Международного года планеты Земля. Обычно с предложением провести тот или иной Международный год в Организацию Объединенных Наций обращаются правительства стран, но реально этим занимаются научные сообщества при поддержке средств массовой информации.

На последней Генеральной конференции ЮНЕСКО в октябре 2005 г. страны-участники поддержали инициативу Италии провести Международный год астрономии в 2009 г. В течение ближайших месяцев по крайней мере одна из стран-участниц должна выйти с этим предложением в Генеральную ассамблею ООН.

На мой взгляд, проведение Международного года астрономии имеет множество положительных аспектов. Международный астрономический союз (МАС) уже внес ряд предложений, например, планируется организовать ночные наблюдения за звездами для широкой публики. Члены МАС представляют около 62 стран, однако при подключении к проекту ЮНЕСКО выиграют все страны-участницы.

Одна из задач проведения Международного года астрономии – введение астрономии в школьные программы. Эта же цель стоит перед Программой космического образования ЮНЕСКО: в ее рамках ряд школ получит в подарок портативные телескопы, а для детей будут организованы «семинары по запуску ракет», о которых вы узнаете в этом номере.

Проведение Международного года астрономии затронет и клубы любителей астрономии. Небо – своеобразный театр на открытом воздухе, в котором каждый желающий может наблюдать за светилами невооруженным глазом или с помощью приборов. Чтобы следить за звездой или кометой, не обязательно нужен телескоп. За две тысячи лет до его изобретения людям уже были известны Меркурий, Венера, Марс и Юпитер.

В рамках проведения Международного года астрономии любительские клубы получают дополнительную возможность помогать друг другу; на их сайтах уже даны пояснения, как построить телескоп. Галилей открыл четыре спутника Юпитера в 1609 г. с помощью телескопа диаметром несколько сантиметров.

Будучи одной из старейших наук, астрономия остается передовой и по сей день. Вспомните ажиотаж в прошлом месяце после публикации НАСА снимков новых светлых отложений в двух долинах на Марсе, которые могли быть оставлены реками за последние семь лет. Ученые вновь вернулись к теории о возможности существования микробиологической жизни на Марсе. Новость обошла передовицы всех газет мира.

Что может быть лучше для привлечения детей к науке и повышения научной культуры людей, чем астрономия? И, может быть, лучший способ достичь этого – провести Международный год астрономии в 2009 г.?

В. Эрделен

Заместитель генерального директора по естественным наукам

Загадки НОЧНОГО НЕБА

В 2009 г. мы будем отмечать 400-ю годовщину революции в астрономии — впервые для астрономических целей были использованы приборы. Галилео Галилей, возможно, и не изобрел телескоп, но он был первым, кто направил его на небо в 1609 г. Первые наблюдения Галилеем поверхности Луны и четырех спутников Юпитера позволили ему подтвердить теорию Коперника, согласно которой Солнце, а не Земля, находится в центре Солнечной системы. С тех пор астрономические открытия совершались с нарастающей скоростью. Сейчас уже исследовано большинство планет Солнечной системы, и мы знаем о примерно 200 других планетных системах.

ЮНЕСКО и Международный астрономический союз (МАС) вышли с предложением объявить 2009 г. Международным годом астрономии. Это событие даст уникальную возможность вспомнить об очевидном, хотя и забытом факте, что небо принадлежит нам всем. Наблюдать за звездами не только интересно. Глядя на небо, мы постигаем смысл нашего существования.

Во все времена люди любовались небом и восхищались его красотой. С античных времен они давали имена созвездиям, классифицировали звезды по их яркости, наблюдали за кометами, солнечными затмениями и необычно яркими звездами. Стоунхендж, который вы видите на снимке, безусловно, древнейшая астрономическая обсерватория.

Древние египтяне верили в существование связи между ежегодным разливом Нила и появлением Сириуса на утреннем небе. С Земли Сириус кажется самой яркой звездой после Солнца. Но виден он недолго, спустя некоторое время положение Сириуса относительно Солнца и Земли меняется и он исчезает из поля зрения.



Стоунхендж, самый большой мегалитический комплекс в Англии. Историки астрономии сошлись на том, что положение «стоящих» камней, образующих большой круг, выбрано на основании наблюдений неба с 2000 по 1500 гг. до н. э.



© Nordic Optical Telescope / Walter Novotny

Крабовидная туманность представляет собой газовое облако, расширяющееся со скоростью около 1000 км/с. Это мощный источник рентгеновского излучения. Она возникла в результате взрыва сверхновой (взрывающейся звезды), который наблюдали китайские астрономы 4 июля 1054 г.

В 1054 г. китайские астрономы зафиксировали изменение в течение недели интенсивности «гостевой» звезды, которую они могли наблюдать даже при дневном свете. Это была знаменитая сверхновая (взрывающаяся звезда), в результате взрыва которой образовалась Крабовидная туманность, входящая в созвездие Тельца (см. фото).

Инки поклонялись Солнцу. Часть знаменитого города инков Мачу-Пикчу ярко освещалась каждый год во время летнего солнцестояния. Севернее, в Центральной Америке, у ацтеков был свой «Камень Солнца» (см. фото).

Арабская цивилизация дала миру великих астрономов и прекрасные обсерватории — в Самарканде, Джайпуре (см. фото) и Дели. Эта цивилизация оставила потомкам в наследство множество астрономических терминов, например, названия звезд Бетельгейзе и Альдебаран, а также слова «зодиак», «зенит» и «надир». Древние календари составлялись на основе наблюдений видимого движения Солнца и Луны.

Даты празднования Пасхи христианами и евреями, а также Рамадана определялись в зависимости от фаз Луны.

Астрономия стала одной из первых дисциплин, получивших статус науки. «Ученые» каждой из упомянутых нами цивилизаций составляли таблицы и карты неба, на которых показывали положение звезд и планет. Арабы изобрели астролябию — инструмент, который позволял определить положение по измерениям высоты небесных светил над горизонтом (см. вставку).

Наука об ориентировании и картография основаны на наблюдениях небесных тел. Принимая во внимание очевидную экономическую и военную роль картографии, мы вряд ли будем удивлены тем фактом, что министр французского короля Людовика XIV Жан-Батист Кольбер и английский король Карл II решили построить две первые большие обсерватории — в Париже (1669) и Гринвиче (1675) — с разницей всего в несколько лет.



Каменный календарь (или «Камень Солнца»), созданный ацтеками в XV веке, был помещен на крыше главного храма столицы ацтеков Теночтитлан. В центре — изображение бога Солнца Тонатиу, от которого расходятся лучи. Ацтекские священники пользовались календарем для определения времени суток, дат солнцестояния и равноденствия, а также положения Солнца в зените. Календарь делил солнечный год на 18 месяцев по 20 дней в каждом, т.е. 360 дней, и еще 5 дней были добавлены, чтобы календарь точно соответствовал солнечному году.

Обсерватория в Джайпуре была построена в 1720-е гг. магараджей Джай Сингхом II; она современница обсерваторий в Дели, Матура, Уджаин и Варанаси. Джайпурская обсерватория и сегодня остается одной из жемчужин этого величественного города



Астролябия

Астролябия — этот астрономический прибор использовался для определения местоположения. Без него решение этой задачи потребовало бы значительных математических вычислений.

Принципы ее проектирования были известны грекам еще в 150 г. до н.э., а первые астролябии были изготовлены в 400 г. н.э. Астролябия — это не изобретение одного конкретного человека, она создавалась в течение нескольких веков.

Астролябии использовались для определения времени дня и ночи, восхода и заката и, таким образом, продолжительности суток. С их помощью можно было узнать положение светил на небе. Например, время молитвы у мусульман определяется астрономически.

К 900 г. н.э. астролябия претерпела большие изменения и была существенно усовершенствована в арабском мире. В Европу она попала из арабской части Испании (Андалузии) в XI веке. Примерно до 1650 г. астролябия была самым распространенным астрономическим инструментом. Потом ей на смену пришли более совершенные приборы. Тем не менее, до сих пор астролябия ценится за свои уникальные возможности и роль, которую она играет в астрономическом образовании.

Астролябия предназначена как для наблюдений, так и для вычислений. Для наблюдений ее подвешивают вертикально за специальное кольцо. А положение Солнца и звезд измеряется с помощью подвижных визиров и шкалы, расположенной на обратной стороне инструмента.

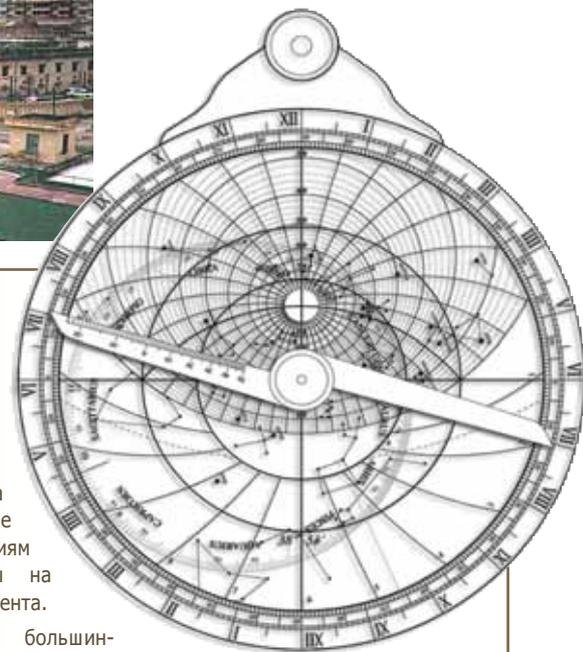
©Anthony Dunn



Персидская астролябия XVIII века в музее Уипла (Великобритания)

На планисферной астролябии все компоненты на лицевой стороне идентичны проекциям небесной сферы на плоскость инструмента.

Для решения большинства задач использовалась лицевая сторона астролябии, состоящая из неподвижной и вращающихся частей. На неподвижном диске нанесена временная шкала и изображение небесной сферы на определенной широте, что позволяет моделировать ее дневное вращение. С помощью вращающихся частей устанавливались время и дата. После того, как вращающиеся части установлены в нужное положение, большая часть небесной сферы, как видимая, так и невидимая, видна на лицевой стороне прибора.



На чертеже астролябии (вверху) по периметру нанесены часы полных суток (2 x 12 часов). На диске эклиптики показаны широты положения Солнца в течение суток (в созвездии Водолея, Козерога и т. д. по зодиакальному кругу).

Текст и рисунки для европейской версии журнала любезно предоставлены Джеймсом Моррисоном www.astrolabex.org

Все мощнее телескопы

В 1609 г. Галилей приспособил оптический прибор, изобретенный, по всей видимости, в Нидерландах, для астрономических наблюдений. «Телескоп Галилея» стал первым настоящим астрономическим прибором; у него была собирающая линза диаметром 37 мм для объектива и линза поменьше для окуляра (см. фото). Впоследствии в новых телескопах рассеивающая линза окуляра была заменена собирающей.

Во второй половине XVII века англичанин Исаак Ньютон и француз Николас Кассегрейн усовершенствовали телескопы, заменив линзу на вогнутое зеркало. Зеркала первых телескопов были диаметром несколько десятков сантиметров.

В начале XX века калифорнийские астрономы установили телескоп с диаметром зеркала 2 м в обсерватории Маунт Вильсон к северу от Лос-Анджелеса (США). В 1929 г. Эдвин Хаббл с помощью этого телескопа доказал, что Вселенная расширяется (см. вставку). Затем он установил 5-метровый телескоп на г. Паломар к северу от Сан-Диего. До 1990 г. это был самый большой телескоп.

Пятнадцать лет назад калифорнийские астрономы установили первые 10-метровые телескопы на г. Мауна Кеа, самой высокой точке на Гавайях (США). Эти телескопы



Телескоп Галилея был просто трубкой

носят имя Кека, фонд которого финансировал их строительство.

На рубеже XX и XXI веков европейские и чилийские астрономы установили очень большой телескоп в Чили. Телескоп оснащен четырьмя зеркалами диаметром 8 метров каждое (см. фото). В ближайшие десять лет появятся приборы с эквивалентным диаметром 30–100 м. Такая гонка в создании гигантских телескопов обусловлена тем, что чем больше телескоп, тем выше его чувствительность. Иными словами, чем больше телескоп, тем больше его возможность обнаружения светящихся небесных тел и выше разрешение, то есть способность различать объекты с очень маленькими угловыми размерами.

Все шире область применения телескопов

Есть три причины, объясняющие фантастический бум астрономических открытий и растущую квалификацию астрономов за последнее время. Все больше становится пропасть между профессионалами и астрономами-любителями.

Первая причина состоит в колоссальном прогрессе развития приборов, начиная с 1609 г. Сегодня строятся все более мощные и сложные телескопы на основе эффективных световых детекторов.

Вторая причина лежит в области информационных технологий, которые используются астрономами как для обработки результатов наблюдений, так и для развития адаптивной оптики. Информационные технологии существенно ускорили процесс обработки результатов наблюдений и сделали его более надежным. В 1960-е годы для интерпретации светового излучения звезды команда из пяти техников работала месяц. Сегодня такая операция выполняется даже новичком за 10 минут. Производительность самих телескопов существенно возросла за счет использо-



Последние приготовления перед запуском первого искусственного спутника Земли в СССР в октябре 1957 г.



© ESO

В обсерватории Паранал на севере Чили установлен Очень Большой Телескоп Южно-европейской обсерватории. Это четыре 8-метровых телескопа в одном, что эквивалентно 16-метровому телескопу. Это, вероятно, самый чувствительный телескоп в мире. За последние 3–4 года с его помощью были получены результаты непревзойденного качества.

Изображение Марса, полученное марсоходом «Opportunity» НАСА в октябре 2006 г. Марсоход находится на вершине кратера Виктория, который он будет исследовать. На этом снимке на изображении марсианской поверхности наложено изображение марсохода для того, чтобы вы могли получить представление о его размерах. Виктория — это ударный кратер диаметром около 800 м, расположенный вблизи экватора Марса. Это самый крупный из кратеров, исследованных марсоходом во время его долгого пути по Марсу. За два месяца пребывания на Марсе, с начала 2004 г., он обнаружил геологические свидетельства



В июле 1969 г. два американских астронавта впервые ступили на поверхность Луны. «Этот маленький шаг для одного человека — гигантский прыжок для всего человечества», — сказал Нейл Армстронг, который и сделал этот снимок База Олдрина. Третий участник миссии НАСА Аполлон-11 Майкл Коллинз оставался на лунной орбите на корабле Колумбия. Поскольку на Луне нет атмосферы, оставленные астронавтами следы до сих пор видны на лунной поверхности.



вания адаптивной оптики, которая постоянно корректируется компьютером.

И, наконец, третья причина позволила астрономам наряду с другими представителями научной общественности «выходить в открытый космос», начиная с момента запуска первого спутника в 1957 г. (см. фото). Благодаря этому они смогли изучать все формы небесного излучения, от самых сильных — ультрафиолетового, рентгеновского и гамма-лучей — до самых слабых — инфракрасного, радио и микроволнового. Ведь атмосфера Земли пропускает только видимое (невооруженным глазом) излучение и радиоволны. Все остальные виды излучения в той или иной степени поглощаются атмосферой. Например, ультрафиолетовое излучение поглощается озоновым слоем стратосферы.

Космические аппараты уже посетили большинство планет Солнечной системы

К трем перечисленным выше причинам, давшим толчок множеству замечательных открытий современной астрономии, следует еще добавить развитие физики и, в частности, в области элементарных частиц. Большинство планет Солнечной системы уже посещали многочисленные космические аппараты. Назовем только два из них: европейский зонд Гюйгенс, установленный на космическом аппа-

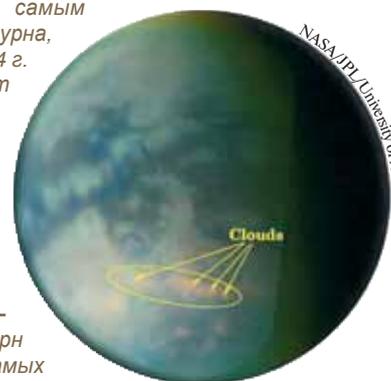
тотого, что когда-то на Марсе существовала вода. Ученые надеются, что в результате исследований открытых геологических пластов в отвесных частях внутренней стены кратера появятся новые доказательства существования воды на Марсе. Снимки, полученные камерой с высоким разрешением, установленной на орбитальном модуле помогут в управлении движением марсохода. Он сделает в кратере заборы геологических пород, которые будут доставлены на Землю для дальнейшего анализа. (Источник: НАСА)



рате Кассини «прикоснулся» к поверхности Титана, самого большого спутника Сатурна, в январе 2005 г. (см. фото). Последний марсианский проект «Марс Экспресс» позволил выдвинуть гипотезу о существовании воды на Марсе, которая исчезла к настоящему времени (см. фото). Будущим миссиям предстоит выяснить существование «биологических» молекул на поверхности планеты.

Моему коллеге Майклу Майору из Женевской обсерватории в Швейцарии и его последователям удалось открыть около 200 планетных систем, наблюдая за звездами нашей галактики. Группа ученых из парижского Института астрофизики под руководством Жан-Филлипа Белье обнаружила удаленную «теллурическую» планету больше Земли в 5–8 раз. Планета имеет твердую поверхность, похожую на поверхность Меркурия, Венеры, Земли и Марса.

Облака над Титаном, самым большим спутником Сатурна, 22 июля 2006 г. В июле 2004 г. космический аппарат Кассини-Гюйгенс достиг Сатурна после 7-летнего путешествия во Вселенной. Теперь космический аппарат будет исследовать планету в течение четырех лет. Благодаря своим великолепным кольцам и множеству спутников Сатурн считается одной из самых интригующих планет. У Сатурна огромная магнитосфера и штормовая атмосфера. Ветры на экваторе достигают скорости 1800 км/час. Именно эти сильные ветры в сочетании с теплом, поднимающимся из недр планеты, вызывают образование желто-золотых полос, которые мы видим в атмосфере Сатурна. Сатурн — это газовый гигант. Он состоит в основном из водорода и гелия. Космический аппарат Кассини облетит Сатурн 74 раза, 44 раза пролетит вблизи Титана и множество раз около других ледяных спутников планеты. В апреле 2006 г. на Титане рядом с экватором были обнаружены горы и речные русла. Распространенное мнение, что на нем образуются океаны из жидкого метана и этана, не подтвердилось в рамках миссии Кассини-Гюйгенс. (Источник: НАСА)



Путешествие к истокам Вселенной

Согласно теории Большого взрыва о происхождении и эволюции Вселенной 12–14 млрд. лет тому назад, та Вселенная, которую мы видим сейчас, была размером всего несколько миллиметров. Она расширялась из этого небольшого плотного горячего состояния и становилась все больше и холоднее. Таким образом, Вселенная должна была заполняться радиацией, которую, без преувеличения, оставило тепло после Большого взрыва. Мы называем это излучение космическим микроволновым фоновым излучением или реликтовым излучением.

Вселенная расширяется

Модель Большого взрыва была создана на основе теории относительности Альберта Эйнштейна в применении к однородной Вселенной. Однако в 1917 г. гипотеза о расширении Вселенной была признана абсурдной, и Эйнштейн предложил понятие космологической константы для статической Вселенной.

В 1929 г. астроном Эдвин Хаббл заявил, что, по его наблюдениям за галактиками за пределами нашего Млечного пути, они постоянно удаляются от нас со скоростью, пропорциональной их удаленности, т. е. чем дальше от нас галактика, тем быстрее она удаляется. Все-таки Вселенная расширяется.

Измерение температуры Вселенной

Фоновое микроволновое излучение до сих пор заполняет Вселенную. Впервые оно было обнаружено случайно в 1965 г. Арно Пензиасом и Робертом Вильсоном, которые в то время работали в Телефонной лаборатории Белла (США). Ученые увидели, что радиация служит источником избыточного шума для радиоприемника, который они создавали.

Фоновая радиация фиксируется микроволновыми детекторами как однородное свечение, пересекающее всю небесную сферу. Температура этого излучения в настоящее время измеряется в рамках миссии НАСА «Эксплорер» (см. иллюстрацию на титульном листе).

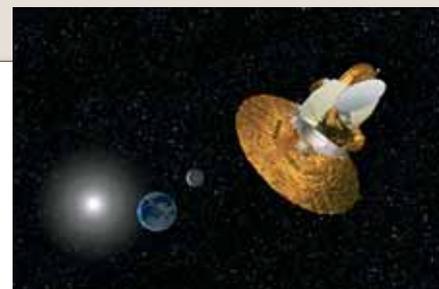
Определение температуры может многое нам рассказать о возрасте Вселенной, а также об эволюции вещества и энергии за прошедшие 13,7 млрд. лет.

Как «микроволновое небо» расскажет нам о Вселенной

В горячей Вселенной на заре ее возникновения не было атомов, только свободные электроны и ядра (состоящие из нейтронов и протонов). Со временем Вселенная остыла до такой температуры, что появилась возможность соединения протонов и электронов, и образовался водород. Считается, что это произошло приблизительно через 400 000 лет после Большого взрыва. Размер Вселенной в то время составлял лишь 1/1100 от ее нынешнего размера. Именно тогда, задолго до возникновения звезд и галактик, впервые появилось реликтовое излучение.

Реликтовое излучение помогает нам не только понять, как расширяется Вселенная, но и оценить ее возраст. Например, когда видимая часть Вселенной составляла половину ее сегодняшнего размера, плотность

Здесь вы видите кадры из фильма «Вселенная». На первом разными цветами показаны флуктуации температуры в старых звездах как они видны с космического корабля WMAP. На втором показана конденсация вещества по мере того, как сила гравитации притягивает вещество из областей с низкой плотностью в области с высокой плотностью. На третьем кадре изображена эра появления первых звезд примерно через 400 млн лет после Большого взрыва. Газ сконденсировался и разогрелся для температуры, достаточной для начала ядерного синтеза — запускающего механизма образования звезд. На четвертом — много звезд, галактические цепи образуются вдоль нитей, которые мы видели на втором кадре. На пятом изображена современная Вселенная, миллиарды звезд и галактик — все они образовались из семян, посеянных на заре рождения Вселенной.



Космический аппарат WMAP предназначен для измерения анизотропии реликтового излучения, он был запущен НАСА в 2001 г. С его помощью было сделано множество открытий, касающихся формы Вселенной, темного вещества и ранних этапов возникновения галактик. Его орбита находится в 1,6 млн км от Земли.

вещества была в восемь раз больше, а реликтовое излучение вдвое горячее. А когда размер видимой Вселенной стал равной 1/100, реликтовое излучение стало горячее в сто раз.

Путешествие во времени и пространстве

Изучая физические свойства реликтового излучения, мы можем узнать о крупномасштабных процессах во Вселенной, поскольку излучение, которое мы видим сегодня, пределало огромный путь.

Кроме того, реликтовое излучение позволит нам изучать Вселенную на самых ранних стадиях ее возникновения. Поскольку скорость света конечна, астрономы, наблюдающие удаленные объекты, на самом деле заглядывают в прошлое. Большинство звезд, которые мы можем увидеть сегодня на ночном небе невооруженным глазом, находятся на расстоянии от 10 до 100 световых лет. Это значит, что мы видим их такими, какими они были от 10 до 100 лет назад. Например, ближайшую к нам большую галактику Андромеды мы видим такой, какой она была 2,5 миллиона лет назад. С помощью космического телескопа Хаббла астрономы видят удаленные галактики всего через несколько млрд. лет после Большого взрыва.

Скорость расширения Вселенной возрастает. Вопрос состоит том, будет ли она расширяться бесконечно, или, в конце концов, произойдет коллапс.

Эта страница — компиляция материалов, созданных НАСА и Калифорнийским технологическим институтом: <http://map.gsfc.nasa.gov/>; www.galex.caltech.edu

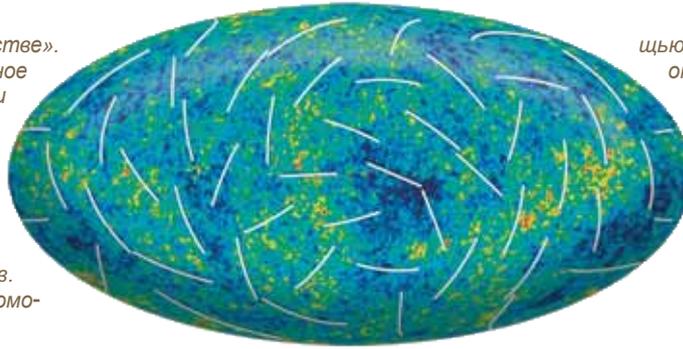


Черные дыры (здесь одну изобразил художник) — огромные массы плотного вещества в центре галактик. Со временем черная дыра и ее галактика увеличиваются в размере, но не всегда с одинаковой скоростью. Поскольку известно, что чем больше галактика, тем больше черная дыра в ее центре, астрономы полагают, что отсутствие молодых звезд в этих галактиках связано с черными дырами. Согласно

этой теории рост черной дыры, замедляет развитие не только звезд, но и всей галактики. Как это происходит? Существуют две гипотезы: струи, выходящие из черной дыры могут выдувать газ (потенциальное топливо для звезды) из центра галактики, где звезды увеличиваются в размере; или это может происходить из-за того, что черные дыры затягивают газ, который разогревается до такой высокой температуры, что происходит взрыв и образуются новые звезды. На этом рисунке видны только старые красные звезды галактики, новые звезды не видны. Изложенная здесь информация была опубликована в журнале «Nature» в августе 2006 г.



Карта Вселенной «в младенчестве». На ней показано пространственное распределение неоднородности космического фонового излучения, полученное по результатам наблюдений космического аппарата НАСА WMAP в 2001 г. На сегодняшний день это наиболее точная карта, доступная для астрономов. Кроме всего прочего, с ее помо-



щью астрономы могут точно определить возраст Вселенной — 13,7 млрд. лет. В начале 2008 г. европейские астрофизики планируют запуск спутника Планк-Сервейор, с помощью которого ученые рассчитывают получить карты с в десятки раз большей точностью (см. вставку).

Подойдя к вопросу о формировании галактик

Астрономы доказали наличие в межзвездном газе более 200 различных молекул. Большинство из них содержат углерод, то есть имеют органическую природу. Некоторые имеют очень сложную форму, как фуллерены («маркерные мячи»), которые представляют собой сферические структуры. Астрономы также



В 1990 г. НАСА был запущен космический телескоп Хаббла с диаметром 2,4 м. В 1993 г. в процессе ремонта телескопа был установлен корректирующий блок. Америка имеет 85% наблюдательного времени, а Европа - 15%. Сегодня ученые могут получать с телескопа Хаббла одни из лучших изображений (см. на обороте).

заинтересовались самыми большими образованиями во Вселенной — галактиками и скоплениями галактик.

За лучшее понимания процесса образования галактик (за счет объединения малых образований, а не благодаря фрагментации), мы должны быть благодарны телескопу Хаббла. С помощью этого телескопа мы также смогли датировать пик рождения галактик — 2 миллиарда лет после «рождения» Вселенной.

Один из последних космических проектов — Микроволновый анизотропный зонд Вилкинсона (WMAP), ведущий наблюдения с 2001 г. Его результаты позволили с достаточной точностью определить основные характеристики Вселенной в рамках теории Большого взрыва, говорящей что Вселенная расширяется более 10 млрд. лет от бесконечно плотного горячего состояния (см. вставку).

Эти параметры характеризуют возраст Вселенной — 13,7 млрд. лет. Благодаря открытиям миссии WMAP и наблюдениям наиболее удаленной сверхновой с космического телескопа Хаббла, мы знаем, что вещество, из которого состоим мы сами и которое мы можем видеть, представляет, по



Представление художника о нашей галактике. Он изобразил планеты Солнечной системы (см. с. 9) и звезды, которые можно увидеть невооруженным глазом.

Согласно данным WMAP, Вселенная состоит на 4% из атомов, которые составляют основу звезд и планет. Темное вещество составляет 22%; в отличие от атомов оно не излучает и не поглощает свет, и было обнаружено только косвенным путем благодаря гравитации. 3/4 Вселенной состоит из «темной энергии», которая действует как антигравитация. Эта энергия, в отличие от темного вещества, ответственна за ускорение расширения Вселенной до настоящего времени (см. вставку). Источник: НАСА.



крайней мере, 10% вещества Вселенной. (Мы состоим из так называемого «ядерного» вещества, то есть из атомов, большая часть массы которых сосредоточена в их ядрах). Сейчас астрономы и физики, занимающиеся элементарными частицами, пытаются найти неядерные частицы, из которых состоит большая часть вещества. Во Вселенной вдвое больше свободной энергии, чем вещества.

Истинные любители

Весьма прискорбно, что профессиональные астрономы становятся все более узкими специалистами. Астрономы-любители — естественное связующее звено между обществом и профессионалами. Любители используют телескопы небольшого диаметра с широким полем зрения и, тем не менее, зачастую знают о небе больше, чем профессионалы и раньше замечают новые астрономические явления — появление кометы, взрыв новой или, что бывает крайне редко в жизни галактик, взрыв сверхновой.

В большинстве стран существуют клубы любителей-астрономов. Любители обычно проводят наблюдения с помощью телескопов от 10 до 40 см в диаметре, которыми они пользуются или индивидуально, или коллективно. Клубы проводят конференции, создают библиотеки и поддерживают создание планетариев разных размеров и сложности. Некоторые клубы имеют свои сайты в Интернете и через них распространяют самые интересные изображения и другую ценную информацию — карты неба или инструкции по изготовлению телескопов.

Аргументов для создания любительских астрономических клубов более чем достаточно. Во-первых, в таком клубе вы научитесь сотрудничать с другими людьми в атмосфере взаимного уважения.

Во-вторых, вы сможете поделиться с ними яркими впечатлениями. Я считаю, что нет ничего более полезного, чем наблюдать в небольшой телескоп Сатурн или планетарную туманность в созвездии Лира, или красивейшее шаровое скопление в созвездии Геркулес (см. фото на обороте).

Есть еще и третий аргумент, не менее важный, чем два первых. Воспитание у молодежи любви к науке приведет к тому, что однажды они выберут научную или техническую карьеру.



Туманность Омега, сфотографированная с помощью космического телескопа Хаббла, находится на расстоянии около 5000 световых лет от Земли. Она видна даже в бинокль в созвездии Стрельца. Туманность состоит из светящегося газа, темной пыли и нескольких необычно массивных звезд, которым еще не пришло время взорваться. Эти звезды будут продолжать сиять и испускать такой сильный свет, что это разрушает окружающий газ и пыль.

Послать сообщение всем

Обучение астрономии дает множество преимуществ. Предмет сам по себе очень интересный и его можно преподавать таким образом, что это привлечет даже тех, кто не силен в математике. Кроме того, астрономия пересекается с множеством других дисциплин — все направления оптики, вычислительная техника, электроника, основы физики и химия. К моему большому сожалению, астрономия еще не заняла достойное место в программах начальных и средних школ многих стран, в том числе и Франции.

ЮНЕСКО могла бы поставить перед собой приоритетную задачу инициировать страны ввести астрономию в программы на всех уровнях обучения — от начального до высшего, а также поддерживать повсеместное создание любительских клубов и строительство

Подготовка нового поколения исследователей космоса

Не все дети мечтают стать космонавтами, астрономами или создателями роботов, но какой ребенок не мечтал о том, чтобы оказаться в открытом космосе?

Начиная с 2002 г. Программа космического образования ЮНЕСКО* выступает за то, чтобы сделать уроки по научным дисциплинам в школах более увлекательными. Для этого в школьные программы рекомендуется ввести предметы, связанные с исследованиями космического пространства. При этом преследуются две цели — развитие научной культуры и подготовка нового поколения исследователей космоса. В частности, в рамках программы ЮНЕСКО организует семинары для учителей и учеников в разных регионах страны. При проведении семинаров планируются демонстрационные запуски ракет (см. фото), астрономические наблюдения, встречи с космонавтами и специалистами по исследованию Луны и Марса.

Кроме того, ЮНЕСКО обеспечивает школы современным научным оборудованием, например, портативными телескопами (см. фото), предоставленными корпорацией Meade Instruments. По окончании серии семинаров с помощью консультантов будет разработана пилотная национальная программа, которая будет передана в ЮНЕСКО для содействия в поиске партнеров.

Семинары проводились на Филиппинах (2004), в Нигерии и Колумбии (2005) и Вьетнаме (2006). Следующие семинары планируется провести в 2007 г. в Экваторе, Марокко, Сирии и Танзании.

Школьницы вместе с преподавателями учатся «запускать ракету» в Иле-Ифе, одном из трех городов Нигерии, где в мае 2005 г. были проведены семинары.



Несмотря на то, что основная цель программы состоит в подготовке учителей и учебных материалов, она также предназначена для организации или спонсирования внешкольной деятельности, проведения конкурсов по космической тематике и т.д.

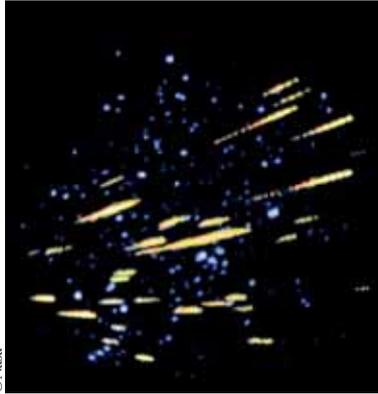
Если вы заинтересованы в проведении семинара в вашей стране, обращайтесь по адресу y.berenguer@unesco.org или www.unesco.org/science/earth

* Партнеры программы: планетарий г. Армаг (США), Национальный центр космических исследований (Париж), Европейское космическое агентство, Ассоциация европейского международного года космоса (EURISY), Национальный институт космических исследований (Бразилия), Международный космический университет (Франция), Японское агентство аэрокосмических исследований, НАСА (США), Национальное космическое общество (США), Норвежский космический центр и Офис ООН по вопросам космического пространства. Кроме того, ЮНЕСКО входит в рабочие группы по образованию и созданию потенциала Комитета по спутникам наблюдения Земли, Комитета по космическим исследованиям, Международной федерации астрономии, Общества латиноамериканских специалистов по дистанционному зондированию (SELPER) и Системы систем глобального наблюдения Земли.



Вьетнамские школьники изучают новый школьный телескоп в марте 2006 г.

Падающие звезды на рисунке — не звезды, а частицы космической пыли, т.н. метеорные тела, световой след которых исчезает, когда они входят в атмосферу Земли и разрушаются. Те метеорные тела, которые продолжают светиться при приближении к Земле, называются метеоритами. Каждый год в августе во Франции проводится «Звездная ночь» — на небе можно увидеть «метеорный дождь». Тысячи наблюдателей приходят на него посмотреть.



Шаровое скопление, вращающееся вокруг галактики Андромеды. В шаровое скопление входит несколько миллионов очень старых звезд, которые занимают относительно небольшое пространство, по форме близкое к сфере. Около двухсот шаровых скоплений достаточно симметрично расположены вокруг центра Млечного пути, вытянутого в сторону Стрельца.

планетариев, которые могли бы стать занимательным введением в постижение красоты и загадок звездного неба.

Я, со своей стороны, будучи членом французского клуба звездочетов, помогаю любителям в разных странах — Алжире, Египте, Индии, Марокко, Панаме и Сирии — в приобретении небольших телескопов. Профессиональные астрономы играют очень важную роль в развитии астрономии и в национальном, и в международном масштабе. Любители и школьники проявляли бы гораздо больше интереса к астрономии, если бы профессионалы могли уделять им хоть немного времени.

Задачи Международного года астрономии, за проведение которого ратует ЮНЕСКО и МАС, абсолютно ясны. Прежде всего, мы надеемся убедить людей поднять головы и посмотреть на небо. Для этого мы планируем организацию ночных наблюдений звезд.

Профессиональные астрономы хотят воспользоваться этой возможностью, чтобы показать, как световое загряз-

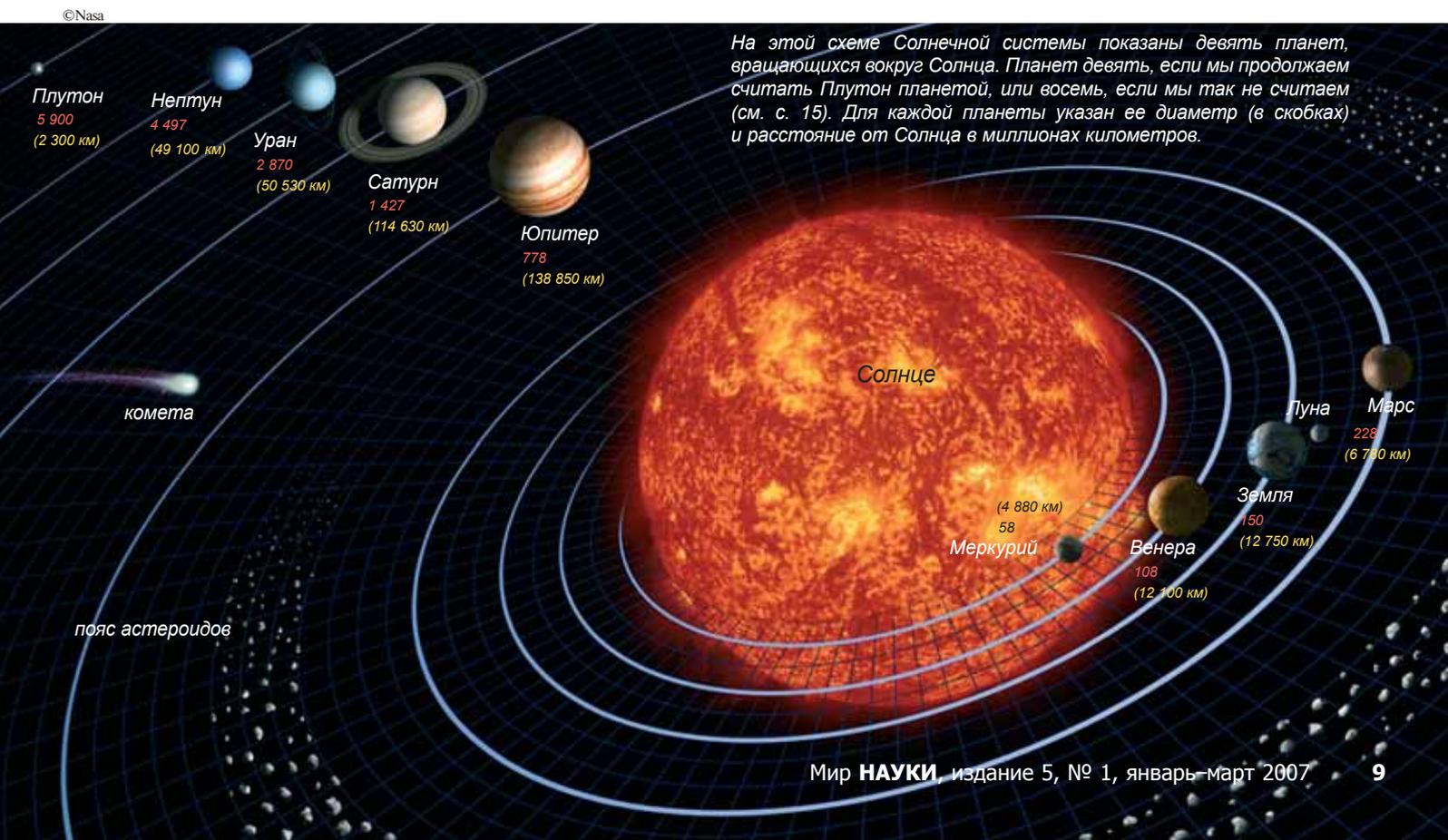
нение мешает таким наблюдениям. Одна из идей состоит в том, чтобы в одну из ночей 2009 г. предложить всем выключить освещение.

Наша вторая цель состоит в привлечении молодежи. Для них мы планируем множество мероприятий, в том числе художественные конкурсы и встречи с профессиональными астрономами прямо в классах.

И, наконец, третья задача — это составить список групп астрономов-любителей для каждой страны. В этом вопросе ЮНЕСКО, в состав которой входит 191 страна, может сыграть ключевую роль, потому что профессиональная астрономия развивается только в 62 странах, членах МАС.

Жан Одуз¹

¹ Директор по исследованиям Национального центра научных исследований, вице-президент Французской национальной комиссии ЮНЕСКО. См. с. 15



На этой схеме Солнечной системы показаны девять планет, вращающихся вокруг Солнца. Планет девять, если мы продолжаем считать Плутон планетой, или восемь, если мы так не считаем (см. с. 15). Для каждой планеты указан ее диаметр (в скобках) и расстояние от Солнца в миллионах километров.

Центр изучения ледников Центральной Азии

60 ученых, собравшихся 28–30 ноября 2006 г. в Алматы (Казахстан) для обсуждения таяния ледников и его влияния на водные ресурсы Центральной Азии, выразили общее мнение о необходимости создания центра по исследованию ледников.

Центральная Азия — один из наиболее критических регионов мира с точки зрения водных ресурсов. Результаты исследований, представленных на семинаре, показали, что ледники этого региона быстро тают: в период с 1955 по 2000 гг. они ежегодно теряли 0,6–0,8% своего объема.

Горный массив региона включает Алтай, Тянь-Шань, Памир, Каракорум, Гималаи и Тибетское плато, где находятся самые большие в мире объемы льда вне полярных шапок Земли, они играют роль водонапорных башен, давая воду для полива, домашних нужд и других целей. Поскольку многие реки и ледники пересекают государственные границы, недостаток воды может вызвать обострение не только социально-экономических проблем, но и политическую нестабильность в регионе.

В Алматинской декларации ученые предлагают пересмотреть результаты проведенных в азиатском регионе исследований по оценке гидрологической роли ледников, снега и вечной мерзлоты в Центральной Азии. Они рекомендуют развивать региональную сеть исследования горных бассейнов для изучения воздействия оледенения и снежного покрова на гидрологический цикл и социально-экономические системы.

Семинар был организован ЮНЕСКО в рамках программы «Человек и биосфера» (МАВ) и Международной гидрологической программы (ИНР) в сотрудничестве с Региональным экологическим центром Центральной Азии (РЭЦЦА) и Институтом географии Академии наук Казахстана.

На семинар собрались ученые Канады, Китая, Германии, Японии, Иордании, Казахстана, Кыргызстана, Непала, Российской Федерации, Швейцарии, Таджикистана,

Узбекистана и США. Также присутствовали члены НГО «Всемирный союз охраны природы» (IUCN) и программы «Инициатива по изучению горных регионов», — основного партнера ЮНЕСКО в проекте «Глобальное изменение климата в горных регионах», который финансируется Европейским Союзом (см. «Мир науки», январь 2006).

Более подробная информация (в Алматы):
www.unesco.kz/science или: a.mishra@unesco.org

Создание первого центра по водному праву

28 ноября в Брюсселе (Бельгия) было создано европейское отделение Центра ЮНЕСКО по водному праву, политике и науке. Выбор Брюсселя обусловлен тем, что информация о центре будет доступнее именно из этого города, что, в свою очередь, обеспечит его взаимодействие с организациями Европейского союза, занимающимися проблемами водных ресурсов.

Центр ЮНЕСКО находится в университете Данди (Великобритания). Это первый центр в мире, который будет заниматься правовыми проблемами мировых водных ресурсов в локальном, региональном и мировом масштабах. В нем будут разрабатываться инструменты, которые позволят заделать брешь между наукой и законодательством при разрешении как внутренних, так и международных конфликтов, касающихся водных ресурсов. Центр будет играть ключевую роль в разработке и претворении в жизнь политики прозрачного и ответственного отношения к водным ресурсам.

Центр в Данди был создан при поддержке программы ЮНЕСКО «Гидрология для окружающей среды, жизни и политики» (HELP). Основной задачей программы стал поиск возможностей наведения мостов между гидрологией и потребностями общества в районах речных водосборов. Организаторы устраивают встречи ученых, руководителей, юристов, политиков и акционеров для обсуждения проблем, связанных с водными ресурсами. Начиная с 1999 г. в рамках программы была создана сеть для 67 бассейнов в 56 странах.

«Поскольку водные ресурсы — один из наиболее важных аспектов развития во всем мире, и политика в этой области меняется достаточно быстро, — отмечает представитель Великобритании в ЮНЕСКО Тим Крэддок, — международное сообщество еще не сформировало глобальный план мероприятий, в том числе политические и правовые аспекты управления водными ресурсами и доставки пресной воды нуждающимся во всем мире, в соответствии с планом «Образование для всех». Вклад центра в Данди в этот глобальный план мог бы состоять в разработке правовых и политических вопросов».

Создание центра было одобрено на Генеральной конференции ЮНЕСКО в октябре 2005 г.

Более подробную информацию см. на сайтах
www.dundee.ac.uk/water/ и www.unesco.org/water/ihp/help



© Виноходов Валдим Николаевич

За ледником Туюксу (снимок сделан в августе 2006 г.), расположенным в 30 км к югу от Алматы, казахские ученые наблюдали в течение почти ста лет. По оценкам Стефана Харрисона из Оксфордского университета (Великобритания), с 1923 г. ледник отступил на 1 км.



©ЮНЕСКО

Сооружение серии таких плотин на реке Тигр в Турции началось в 1977 г. и создало существенное напряжение в регионе. Тигр берет свое начало в Турции, а потом протекает по территории Сирии, Ирака и Ирана. Проект ЮНЕСКО, запущенный в 2004 г., стал основой реализации Генерального плана развития национальных водных ресурсов Ирака, а также позволил начать диалог между четырьмя государствами о совместном управлении реками Тигр и Евфрат.

ЮНЕСКО и Корея: научные парки на Юге

Корейское агентство по международному сотрудничеству (KOICA), муниципалитет города Тэджон и ЮНЕСКО разработали схему помощи развивающимся странам в создании технопарков или «технополисов». Трехстороннее соглашение было подписано 29 сентября в штаб-квартире ЮНЕСКО.

Согласно этой схеме KOICA и Тэджон вносят \$1 000 000 США в целевой фонд в течение последующих пяти лет для программы ЮНЕСКО «Партнерство: университеты — промышленность — наука» (UNISPAR). Основной задачей программы стало преодоление проблем коммерциализации исследований, которые стоят перед многими развивающимися странами, за счет партнерства академической науки и промышленности. Проект должен способствовать внедрению новых информационных и коммуникационных технологий, а также биотехнологий и других высоких технологий.

На первом этапе KOICA передает в фонд \$120 000 США, а Тэджон — еще \$80 000 США. Этот первый взнос пойдет на организацию международного обучающего семинара в Тэджоне, а также серии региональных семинаров в Африке, Азии, Тихоокеанских странах, Латинской Америке и на Карибах.

В рамках проекта предполагается развитие региональной сети и реализация пилотного проекта в Африке, арабских странах, Азии, Тихоокеанских странах, Латинской Америке и на Карибах в тесном сотрудничестве со Всемирной ассоциацией технополисов.

Более подробную информацию вы можете получить по адресу: y.nur@unesco.org

Сетевые технологии: СВЯЗЬ Африки с диаспорой

20 ноября ЮНЕСКО и Хьюлетт-Паккард запустили совместный проект распространения сетевых технологий в Алжире, Гане, Нигерии, Сенегале и Зимбабве.

Проект позволит обеспечить связь ученых с коллегами за рубежом, а также с исследовательскими сетями и потенциальными держателями фондов. Факультеты и студенты входящих в сеть университетов смогут участвовать в основных совместных исследовательских проектах институтов всего мира.

«Этот новый африканский проект создан на основе аналогичной успешной инициативы ЮНЕСКО, реализованной в 2003 г. с целью остановки «утечки мозгов» в восьми странах Юго-восточной Европы» — сказал Бернанд Мерик, первый вице-президент по внешним сношениям компании Хьюлетт-Паккард, прибывший в Париж для запуска нового проекта (см. «Мир науки», июль 2005).

Африканский проект разрабатывался Сектором образования ЮНЕСКО по требованию стран-участниц. ЮНЕСКО и министерства образования выберут университеты для проекта. Предпочтение будет отдано факультетам с развитыми информационными технологиями.

Хьюлетт-Паккард предоставит оборудование для серверов и обеспечения работы сети и обеспечит обучение и поддержку персонала пока проекты не выйдут на самообеспечение. Кроме того, Хьюлетт-Паккард выделит персональные компьютеры и мониторы, а также средства на научные поездки и встречи между университетами-участниками проекта. ЮНЕСКО будет участвовать в общей координации, контроле, администрировании и оценке проекта.

Более подробную информацию вы можете получить на сайте: www.unesco.org/education

Межконтинентальный биосферный заповедник

Создание первого межконтинентального биосферного заповедника одобрено Международным координационным советом программы «Человек и Биосфера» и представителями 24 биосферных заповедников 27 октября. Также принято решение о расширении 4 биосферных заповедников.

Средиземноморский межконтинентальный биосферный заповедник будет находиться на территории Испании и Марокко, стран, разделенных полосой воды менее 15 км. Эта территория имеет много общего с точки зрения геологии, экологии, культурного наследия, и поэтому страны могут успешно обмениваться разнообразным опытом.

Большинство других новых биосферных заповедников (см. таблицу) расположено в Мексике. Остальные —

25 новых биосферных заповедников

Малави	
Озеро Чилва	164 вида птиц; заболоченная территория под защитой Рамсарской конвенции; естественная среда обитания и типы ландшафтов: озеро, болота и топи, 5 основных рек, острова, возделываемые поймы и луга; население живет за счет рыболовства, отстрела птиц и выращивания риса
Мексика	
Кумбрес-де-Монтеррей	особый интерес из-за экономической ценности некоторых видов растений и роли в снабжении близлежащих городских районов водой; имеет важное значение для сохранения некоторых видов птиц и обширных дубовых лесов
Хуатулко	штат Оаксако на побережье Тихого океана; пейзажи разнообразны — от сухих тропических лесов до коралловых рифов; играет важную роль в сохранении черепах, дельфинов, пурпурных улиток и т.п.
Ла Энкрусиада	штат Чиapas на тихоокеанском побережье; вода 11 рек с притоками смешивается с морской водой и образует лагуну, в которой ведется лов креветок; мексиканские власти создали этот заповедник для защиты заболоченных территорий и прибрежных зон от антропогенного воздействия
Ла Примавера	штат Джалиско; в основном сосновые и дубовые леса, играющие важную роль в обеспечении водой и древесиной г. Гвадалахара; генетический резервуар и биологический коридор между экосистемами региона
Ла Сепултура	Юг штата Чиapas; большое разнообразие лесов и видов землепользования; 8 из 18 видов девственной растительности штата произрастают на территории заповедника; остатки доколумбийской культуры Ольмек
Лагуна Мадре и дельта Рио-Браво	северная часть Карибского побережья; большое разнообразие тропических и прибрежных лесов, в том числе мангровых; дюны и заболоченные территории с эндемическими видами черепах; естественный коридор для мигрирующих водоплавающих птиц; заповеднику необходимо было выработать план мероприятий по уменьшению антропогенного воздействия
Лос Тукстлас	влажные тропические леса, покрывающие три вулкана в центральной Мексике; расположен в штате Веракруз на Карибском побережье; проживают индейцы полоки и нахуа
Мадерас дель Кармен, Коахуила	географическое положение и особенности обуславливают множество видов флоры и фауны, типичных для пустыни Чихуахуа и Восточной Сьерра Мадре; имеет все возможности для трансграничного сотрудничества с прилегающим к границе американским национальным парком и биосферным заповедником Биг Бэнд
Марипоза Монарка	играет существенную роль в охране бабочек монарх (см. фото)
Пантанос де Сентла	штат Табаско; охрана водных ресурсов — плод тысячелетней культурной традиции; деревенские жители, использующие 200 видов растений, активно участвуют в управлении заповедником и озабочены его процветанием
Сельва Эль Окоте	штат Чиapas; произрастают влажные тропические леса; отличается большим количеством пещер с множеством эндемических видов; карстовые водоносные слои служат резервуарами пресной воды на территории 600 млн кв. м
Сьерра де Хуаутла	штат Морелос; высота 70–2240 м над уровнем моря; характеризуется наличием большого количества пихтовых лесов и интересных видов бабочек, сохранившихся от более влажных и теплых периодов; участие в управлении этим заповедником очень важно
Вулкан Такана	штат Чиapas на границе с Гватемалой; важен для локального участия в управлении неустойчивыми экосистемами и развития сельского хозяйства; примыкает к национальному парку Гватемалы, что может способствовать трансграничной кооперации
Арресифе Алакранас	самый большой коралловый риф Мексиканского залива и единственный коралловый риф на Юкатане; ценится благодаря биологическому разнообразию, потенциальным возможностям рыболовства и хорошей сохранностью исторических развалин и памятников
Барранка де Метцилан	центральная засушливая часть штата Хидальго, считается плейстоценовым убежищем мексиканской пустынной флоры и фауны и их взаимосвязи с пустынями Чихуахуа и Сонора; отличительной чертой ландшафта служат кактусы высотой несколько метров; обитают пять туземных племен
Чамела-Куиксмала	Тихоокеанское побережье Мексики; отличается большим разнообразием тропических лесов с сильными связями между островной, морской и сухопутной деятельностью; обитают пять видов морских черепах, зеленые игуаны и речные крокодилы
Куатросиенагас	пустыня Чихуахуа на Мексиканском нагорье; отличается наличием почти 50 водоемов, где на поверхность выходит бирюзовая вода; эндемичные виды находятся в хорошем состоянии
Система Аррецифал Веракрузано	состоит из множества островов около Карибского побережья, объединенных в национальный парк; важен для охраны прибрежных и островных природных ресурсов в окрестности города Веракруз
Марокко/Испания	
Межконтинентальный средиземноморский заповедник	совместный Испании и Марокко (см. на предыдущей странице)
Российская Федерация	
Средневожжский заповедник	150 000 гектар «островка природы», сформированного излучиной р. Волги в промышленном районе Самара-Тольятти; состоит из национального парка и городских районов; большое биоразнообразие, 30 видов мхов, 130 видов лишайников и 300 видов позвоночных, некоторые из которых обитают вблизи городских и сельскохозяйственных районов
Испания	
Лос Анкарес Лусенес	обитает кантабрийский медведь; дополнение существующего большого биосферного комплекса в Кантабрийских горах Кордильер (Gran Reserva de la Biosfera de la Cordillera Cantabrica); граничит с биосферным заповедником Террас до Мино; вместе с заповедником Лос Анкарес Леонесес (см. следующий пункт) расширит будущий биосферный заповедник Гран Кантабрика до 900 000 га
Лос Анкарес Леонесес	примыкает к существующему комплексу Gran Reserva de la Biosfera de la Cordillera Cantabrica и биосферному заповеднику Муниеллос; связывает две отдельные части биосферного заповедника Кантабрика
Лас Сьеррас де Бежар	расположен на границе с Португалией, известен экологическими и культурными особенностями; вносит большой вклад в восстановление местной экономики по программам миграции сельского населения
Вьетнам	
Кьен Жанг	объединяет приморские и морские экосистемы с островами, болотами, мангровыми лесами, коралловыми рифами и девственными тропическими лесами, известен своими коровами, имеет большой потенциал для экотуризма

в Малави, России, Испании и Вьетнаме. Таким образом, Всемирная сеть биосферных заповедников состоит из 507 заповедников в 102 странах.

4 заповедника были расширены или претерпели изменения в зонировании:

- ▶ в Мексике биосферный заповедник «**Регион де Калакмул**» (ранее Калакмул) теперь включает больше охранных зон полуострова Юкатан, который отличается наибольшим биоразнообразием тропических лесов в Мексике.

Заповедник известен развалинами майя и служит мезоамериканским биологическим коридором.

- ▶ в Украине **Шацкий биосферный заповедник**, расположенный в западной части большого европейского комплекса «болото-озеро-лес», в районе Полесье расширен до границы с Польшей в юго-западном направлении и до границы с Белоруссией в северном направлении. Таким образом, формируется более полная заповедная зона для будущей трансграничной кооперации.

- ▶ во Франции биосферный заповедник «**Коммуна де Факарава**» (ранее Атолл де Таиро) теперь включает группу из семи атоллов: Аратика, Факарава, Кауэхи, Ниау, Рарака, Тайаро и Туау. Большинство атоллов обитаемы и местное население активно участвует в их зонировании.
- ▶ **Камарг в дельте р. Рона** во Франции был расширен от Порта Св. Луиса дю Рона и Фос-сюр-Мер на запад и от Гро дю Руа/Порт Камарг на восток; теперь его территория составляет 193 000 га. Новая структура позволяет координировать выращивание риса, охоту, рыболовство и другие виды деятельности, что обеспечит коллективное управление водными ресурсами и охрану главных природных экосистем. Этот заповедник, включенный в список Рамсарской конвенции, известен своими птицами, в том числе розовыми фламинго, восьмью видами цапель и шестью видами чаек.

Более подробно на сайте: www.unesco.org/mab



Бабочка Монарх (*Danaus plexippus*) каждый год мигрирует из Северной Америки в мексиканский заповедник Марипоза Монарка. Эти бабочки привлекают огромное количество туристов, обеспечивая существенный доход местному населению. Власти Мексики работают в тесном сотрудничестве с властями Канады и США по охране основных зон на пути их миграции.

Научные гранты для 25 молодых ученых

Международный консультационный совет на встрече в Париже 24–27 октября присудил премии 25 молодым ученым в рамках программы «Человек и биосфера». Ежегодные премии до \$5000 США позволяют молодым ученым проводить междисциплинарные исследования экосистем, природных ресурсов и биоразнообразия.

В этом году лауреатами премии стали Люсия Суилла (Аргентина), Минджонг Чен (Китай), Ри Ун Хьянг (Республика Корея), Нисрин Бенаяд (Марокко), Джоанна Адамчик (Польша), Дмитрий Горшков (Россия), Ндее Астоу Ньянг (Сенегал), Джевани Манишка де Мел (Шри Ланка), Лулуну Каайя (Танзания) и Ануттара Назаланг (Таиланд).

Кроме того, 15 молодых ученых получили научные гранты до \$5000 США каждый в рамках проекта «Выживание больших приматов». Среди них: Чарльз Ругеринянге (Бурунди), Бартеlemi Дуи, Иветт Лаке и Марк Ягуеме (Центральная Африканская Республика), Джеффри Гуичард и Абрахам Майоке (Конго), Биля-Исия Иногвабини, Инносент Масиала Мабиало и Джозуе Мбонекубе (Демократическая республика Конго), Карин Х. Нзотекуми (Габон), Джордж Овейесигира, Ричард Мухабве Ругуендо и Аннет Мирембе (Уганда), Джибриль Дьок (Сенегал) и Джаред Сильвестер Бахуза (Танзания).

Биргит Ройтц-Хорнштайнер стала первым лауреатом двухгодичного гранта Мишеля Батисса в размере \$6000 США для управления биосферными заповедниками. Этот грант создан в память о заместителе генерального директора ЮНЕСКО Мишеля Батисса, одного из авторов программы «Человек и биосфера» и Конвенции о Всемирном природном и культурном наследии 1972 г.

Более подробную информацию вы можете получить на сайте: www.unesco.org/mab

Шестьдесят лет науке в ЮНЕСКО

Проект создания истории науки в ЮНЕСКО был запущен в Штаб-квартире 10 ноября на церемонии, посвященной сразу двум событиям: Международному дню «Наука за мир и развитие» и 60-й годовщине образования ЮНЕСКО.

Книга «Шестьдесят лет науки в ЮНЕСКО 1945–2005» написана историками и учеными, в том числе бывшими или нынешними сотрудниками ЮНЕСКО. В ней прослеживается судьба агентства, начиная с его восстановления из руин после Второй мировой войны. Книга описывает основные исторические вехи работы ЮНЕСКО и включает главу «Планы на будущее». Далее мы вспомним о некоторых моментах жизни ЮНЕСКО за первые 30 лет.

В 1950 г. Экономический и социальный совет ООН поручил ЮНЕСКО координацию «исследований и развития научных лабораторий». Первой и, вероятно, самой известной среди них была Европейская организация атомных исследований (CERN), созданная в 1954 г. Полвека спустя эта организация стала моделью для синхротронной лаборатории SESAME на Ближнем Востоке. Ее создание в Иордании в настоящее время подходит к концу при содействии ЮНЕСКО.

Судьба другого проекта ЮНЕСКО — международного института тропических лесов Амазонки в 1948 г. — оказалась не столь удачной. В институт должны были входить исследовательские лаборатории и «международный музей коллекций растений, животных, минералов и горных пород». Отмечается, что «до сих пор не проведено описание природных ресурсов». Авторы отмечают: «современному читателю эти грандиозные задачи могут показаться предметом личного интереса ученых, проживающих за пределами этого региона». Бразилия не признала институт и ведущих бразиль-

Молодая исследовательница в Индийском технологическом институте в Бомбее. Снимок сделан вскоре после создания института с помощью ЮНЕСКО в ноябре 1956 г. В первой группе экспертов ЮНЕСКО приехали восемь специалистов из Советского Союза и по одному из США и Югославии. Они проработали в институте два года, — вспоминает профессор С.П. Сухатме, директор Индийского технологического института в Бомбее.



© UNESCO

ских специалистов «обвиняли в том, что они пренебрегают национальной безопасностью». Тем не менее, годы спустя некоторые планы обреченного института способствовали созданию Бразильского национального института исследований Амазонки. Проект ознаменовал начало вовлечения ЮНЕСКО в проблемы охраны окружающей среды.

В 1948 г. ЮНЕСКО, правительство Франции и Швейцарская лига охраны природы провели конференцию, на которой был создан Международный союз охраны природы и природных ресурсов. Сегодня это — Всемирный союз охраны природы (IUCN), ближайший партнер ЮНЕСКО.

После того, как 1947 г. ООН не поддержала проект ЮНЕСКО по созданию международного института для изучения засушливых зон, ЮНЕСКО в 1951 г. запустила собственную Программу исследования засушливых зон. Каждый год был посвящен одной конкретной области: гидрологии (1951), экологии растений (1952), использованию силы ветра и солнечной энергии (1953), экологии человека и животных (1954) и климатологии засушливых зон (1955). Программа имела ошеломительный успех. В 1951 г. появилась первая глобальная карта аридных зон и были созданы исследовательские институты в Египте, Индии, Израиле, Мексике, Пакистане, Тунисе и Турции.

К началу 1970-х годов у ЮНЕСКО были 4 межправительственные программы охраны окружающей среды: Межправительственная океанографическая комиссия (1961), «Человек и биосфера» (1971), которая была основана на целостном подходе к изучению экосистем и Международная программа наук о Земле (1972). Окончание Международной гидрологической декады ознаменовалось созданием Международной гидрологической программы ЮНЕСКО в 1975 г.

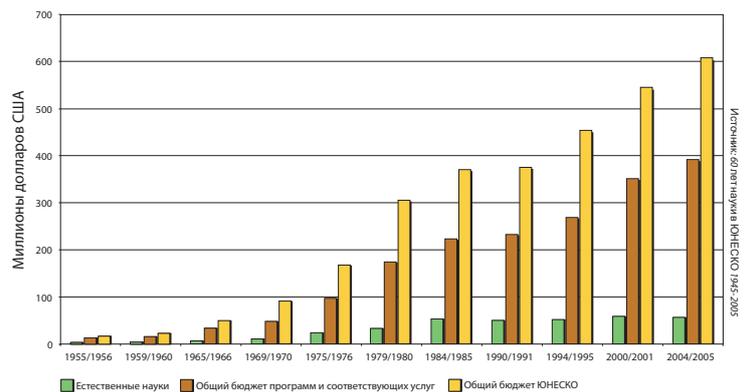
Концепции сохранения биосферы было всего 5 месяцев, когда она неожиданно приобрела высокий политический статус. В 1974 г. на Саммите в Москве Брежнев и Никсон выступили с совместным заявлением: «Намереваясь расширить кооперацию в области защиты окружающей среды... и содействовать реализации программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера», стороны согласились образовать на их территории биосферные заповедники».

Первые годы существования ЮНЕСКО неразрывно связаны с постепенным ослаблением холодной войны. С недоверием относясь к западу, СССР дал согласие на присоединение к ЮНЕСКО только в 1954 г., за год до конференции по мирному использованию атомной энергии и за три года до того, как ЮНЕСКО передала свои функции по атомной энергии вновь созданному Международному агентству по атомной энергии. В 1957 г. СССР приурочил к Международному геофизическому году ЮНЕСКО запуск первого искусственного спутника Земли, и тем самым положил начало космической эре (см. с. 4).

Историческое развитие влияло на ЮНЕСКО разными путями. «Окончание эпохи колониализма стало поворотным моментом для науки в ЮНЕСКО», отмечают авторы. В результате наука была переориентирована от «помощи Европе догнать США», особенно в молекулярной биологии, на помощь развивающимся странам. Первая конференция ООН по науке и технике в целях развития развивающихся стран состоялась в 1963 г., несмотря на то, что только 16% делегатов было из этих стран.

В 1960-х годах было принято другое важное решение ЮНЕСКО, связанное с окончанием эры колониализма —

Бюджет на научные исследования ЮНЕСКО 1955-2005
Регулярная программа



«сделать науку таким же приоритетным направлением, как и образование». Возникший в результате такого решения рост бюджета был кратковременным. Начиная с 1984 г., когда Великобритания и США более чем на 10 лет вышли из ЮНЕСКО, научный бюджет стабилизировался на \$56 млн США (см. диаграмму).

Международные рекомендации «О статусе научно-исследовательских работников», одобренные Генеральной конференцией в 1974 г., действуют и поныне. В октябре 2006 г. Исполнительный комитет ЮНЕСКО обратился с просьбой к Генеральному директору проанализировать этические аспекты «Декларации о науке и использовании научных знаний», принятой на Всемирной конференции по науке, организованной ЮНЕСКО и Международным советом научных объединений (ICSU) в 1999 г., и использовать их для поощрения стран-участниц.

Информацию о том, как заказать экземпляр книги, см на сайте: www.unesco.org/publishing, а также на с. 24.

Жан Одуз

Когда планета — не планета?

Заседание Генеральной ассамблеи Международного астрономического союза в августе прошлого года в Праге (Чехия) началось с того, что было высказано предложение включить три новых небесных тела в категорию планет. Это стало настоящей революцией — число планет Солнечной системы возросло бы с девяти до двенадцати. Реакция не заставила себя ждать. В результате бурных дебатов 24 августа астрономы проголосовали за создание новой категории планет — карлики, самые маленькие планеты Солнечной системы. Это ледяные пустынные звезды диаметром всего 2 300 км. Так, Плутон превратился в планету-карлик, а число планет Солнечной системы уменьшилось с девяти до восьми.

Директор по исследованиям парижского Института астрофизики, советник по науке президента Французской республики с 1989 по 1993 гг., лауреат премии Калинги (ЮНЕСКО) 2004 года за популяризацию науки в период его работы директором Дворца открытий в Париже, Жан Одуз объясняет, почему понятие «планета» не так легко определить даже экспертам.

В начале августа считалось, что в Солнечной системе девять планет, в середине августа — двенадцать, а в конце августа — восемь. Что произошло?

Здесь сыграли роль два фактора. Каждые три года происходят встречи сообщества астрономов. В этом году такая встреча была организована в Праге, а в 2009 г. она будет проходить в Рио-де-Жанейро в Бразилии. На этих встречах обсуждаются основные текущие проекты. Кроме того, это возможность систематизировать терминологию и привести в порядок нашу классификацию.

Обсуждение астрономами вопросов, связанных с планетами, можно сравнить с парламентскими прениями. В парламенте создается комиссия из парламентариев, которая изучает новый законопроект и дает рекомендации. Затем Парламент в полном составе одобряет или отвергает эти рекомендации.

То же самое происходит и при обсуждении планет. МАС обращается к небольшой группе астрономов с просьбой представить свои рекомендации. В этом конкретном случае астрономическое сообщество не приняло предложенные рекомендации.

Относится ли сюда открытие в 2005 г. планеты Зена на окраине Солнечной системы, которая, как и Плутон, стала «кошкой среди голубей»?

Естественно. После того, как астрономы открыли планету, о которой вы говорите, и которая потом получила название Эрида, они сказали: «Это новый объект, который вращается вокруг Солнца. Мы предлагаем считать его десятой планетой». Тогда еще не шла речь о том, чтобы добавить и два других объекта, но к этому я еще вернусь.

А правда, что радиус Эриды на 100 км больше радиуса Плутона?

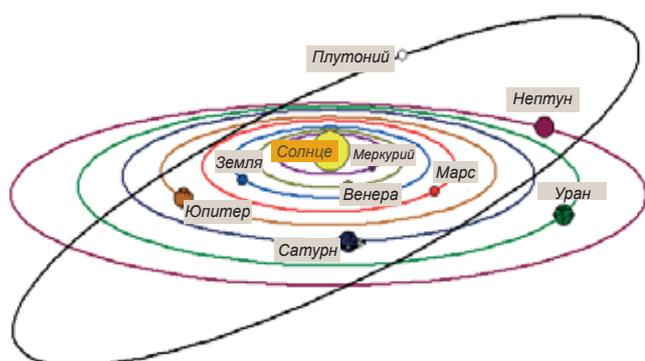
Да, если быть точным, то на 110 км. Кроме того, это небесное тело находится втрое дальше от Земли, чем Плутон, на расстоянии 16 млрд. км. Для сравнения: Землю и Плутон разделяют 6 млрд. км. С точки зрения химического состава Эрида похожа на Плутон. Однако солнечный свет она отражает гораздо интенсивнее, и этот свет освещает Эриду, как любую другую планету.

Давайте, если не возражаете, вернемся в самое начало. Собралась группа из семи экспертов, которые были настроены включить Эриду в число планет Солнечной системы. Но потом они подумали: «Если мы включим Эриду, то нужно будет включить и единственный известный спутник Плутона — Харон, а также огромный астероид Церера, находящийся между Юпитером и Марсом». Поэтому эксперты предложили увеличить число планет с девяти до двенадцати.

Когда они вынесли это предложение на суд всей астрономической общественности, раздался голос возмущения: «Давайте расширим определение. Например, с одной стороны, планеты Солнечной системы должны вращаться вокруг Солнца, а с другой стороны, их орбита не должна меняться. Поскольку ни один из четырех кандидатов — Плутон, Харон, Церера и Эрида — не удовлетворяет этим критериям, мы предлагаем вернуться к восьми планетам».



Жан Одуз



При голосовании большинство астрономов поддержало эту точку зрения. Вот вам и вся история.

Чем отличаются эти восемь планет от Меркурия до Нептуна от остальных четырех?

Во-первых, размером. Эти четыре планеты меньше остальных. Во-вторых, их движение определяется не только Солнцем. Вы помните, что восемь планет обращаются вокруг Солнца в плоскости эклиптики. Согласно теории Галилея, они движутся по эллиптическим орбитам. Уже давно известно, что орбита Плутона не лежит в плоскости эклиптики (см. схему). Это стало общеизвестным фактом после того, как в 1932 г. американский астроном-любитель Персиваль Лоуэлл открыл Плутон.

А правда, что согласно определению, принятому МАС 24 августа, любое небесное тело, движущееся по планетной орбите, такое как Харон, не может претендовать на то, чтобы называться планетой?

Да, конечно. Согласно этому новому определению движение планеты главным образом определяется Солнцем. По одной из гипотез Плутон когда-то был одним из спутников Нептуна. Потом он «сбил с курса», покинул орбиту Нептуна и стал вращаться вокруг Солнца. Вот еще одна причина, по которой Плутон нужно исключить из числа планет. В соответствии с новым определением из категории планет исключаются небесные тела в поясе астероидов между Марсом и Юпитером (см. с. 9), а также более удаленные объекты в поясе Купера, одним из которых является Плутон. Так гораздо удобнее, поскольку в этих поясах каждый год открывают новые небесные тела.

Может быть, Плутон исключили еще и потому, что это единственная ледяная планета нашей Солнечной системы, в отличие от теллурических планет — Меркурия, Земли и Марса, или газообразных планет — Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна?

Если честно, то я так не думаю, особенно если принять во внимание, что и Плутон, и Эрида — теллурические планеты. Обе они, как и Земля, имеют твердый грунт и окружены атмосферой.

Но есть один момент, на котором я бы хотел остановиться. Плутон не стал менее интересным из-за того, что он потерял свой планетный статус. Наш интерес не зави-

сит от имени, которое мы даем небесному телу. Мы только что исследовали Титан, несмотря на то, что он не является планетой. Титан — главный спутник Сатурна, он крупнее и Меркурия, и Плутона. Кроме того, у него есть атмосфера, которую было бы очень интересно изучить, поскольку она может быть похожа на земную на заре ее возникновения (см. с. 5). Он стал объектом изучения одного из крупнейших космических проектов «Кассини-Гюйгенс».

Возвращаясь к Плутону, я хочу сказать, что мы будем продолжать его исследование. НАСА уже запустила спутник, который должен пролететь над Плутоном в 2015 г. То есть вся проблема сводится только к терминологии. Это все равно, как если бы мы были ботаниками и пытались классифицировать цветы. Тем не менее, поскольку мы ищем планеты вокруг других звезд, понятие «планета» должно быть точно определено.

В этом случае должны ли мы, не откладывая, изменить школьные учебники или через пару лет будут сделаны новые открытия, и опять все будет подвергнуто сомнению?

Да, ситуация действительно меняется очень быстро. А учителям нужны учебники, которые хотя бы какое-то время не менялись. Для того, чтобы после каждого нового открытия не пересматривать перечень планет, я бы предложил вносить небольшие изменения в школьные учебники, например, не меняя схему Солнечной системы, можно дать примечание внизу страницы, что до сих пор Плутон считался планетой, а сейчас он, как и Эрида, принадлежит к новой категории планет-карликов. Такое новое определение просто придаст понятию «планета» более точный смысл. Но даже если мы не будем вносить изменения в школьные учебники, это существенно не изменит нашу концепцию неба и Вселенной.

Но если учитель спросит учеников о количестве планет Солнечной системы, что они должны будут отвечать?

На мой взгляд, учителя должны считать правильными оба ответа — и восемь, и девять. А самый правильный ответ такой: в строгом смысле планет восемь, но есть еще девятая, которую сегодня астрономы считают несколько отличной от остальных. В этом нет ничего нового. Можно сказать, что 20 лет назад Плутон был несколько отличающейся планетой. Новое состоит только в том, что теперь его причисляют к другой категории.

В одном вы абсолютно правы. Я не удивлюсь, если через два-три года мы опять вернемся к двенадцати планетам. Обучение занимает гораздо больше времени, чем исследования, и школьные учебники надо постараться менять как можно меньше. И лучше было бы не сбивать с толку юные головы. Все, что мы должны сказать им, это что Плутон особый тип планеты, классификацию которой астрономы изменили в 2006 г.

Интервью подготовлено Сьюзен Шнееганс

Наблюдатели песков

В июле 1998 г. группа учителей и учеников посетила остров Тобаго на Карибах, где ЮНЕСКО проводила семинар по образованию в области охраны окружающей среды. Там они впервые столкнулись с проблемами прибрежных зон — эрозией, загрязнением, неудачно расположенными постройками — и решили заняться их решением. Так родились «Наблюдатели песков».

При содействии ЮНЕСКО в рамках Платформы мероприятий по защите прибрежных районов и малых островов в штаб-квартире и в полевых офисах в Кингстоне (Ямайка), Апии (Самоа), Гаване (Куба), Дар-ес-Салааме (Объединенная республика Танзания) программа наблюдения за песками хочет сделать науку «живой» для учащихся всех возрастов. В классах ученики изучают предметы от биологии до столярного дела, от поэзии до математики. В поле они учатся использовать полученные знания в повседневной жизни. Им прививается умение мыслить критически и применять это в разрешении конфликтов, а также постепенно внедрять в сознание людей необходимость заботы о прибрежных районах.

Через 6 лет после рождения этой идеи наблюдение за песками пересекло океаны. Сегодня оно распространилось не только на Карибском архипелаге, но и в школах Тихого и Индийского океанов, а также в других регионах. Все больше и больше людей разных поколений вовлекается в этот важный и интересный процесс.

Первое, чему учат учителя своих учеников — научный метод. Они объясняют, что наблюдения и их регистрация служат отправным пунктом любого исследования. С помощью руководства «Введение в наблюдение за песками: обучающее пособие для устойчивого развития», подготовленного ЮНЕСКО, и базового комплекта инструментов — рулеток, увеличительных стекол и простых наборов для проверки качества воды — ребята учатся проводить наблюдения и выполнять простые измерения.

Начало работы

Каждое наблюдение за песками начинается с собственно наблюдения и регистрации как можно большего количества детальной информации о побережье и изготовления схематической карты по этим данным (см. фото). Потом, анализируя карту, можно обсуждать проблемы данного побережья и принимать решение, какие параметры надо контролировать. Учитель из Мауке на островах Кука предложил сделать звуковую карту: учеников просят закрыть глаза и после прослушивания в течение нескольких минут идентифицировать различные звуки.

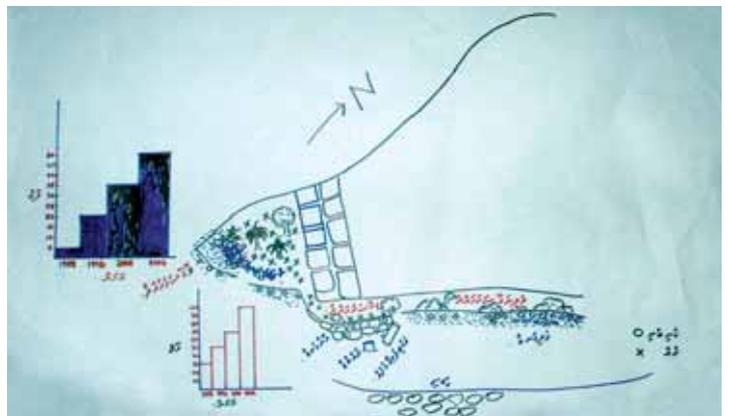
Если у ребят есть фотокамеры, их можно попросить сделать 10 снимков того, что им нравится, и 10 — что не нравится. Такой подход поможет сфокусироваться на проблемах побережья и способах их решения.

Для того, чтобы понять изменения побережья, ребята расспрашивают жителей, представителей местных властей или изучают аэроснимки и топографические карты.



Фотография любезно предоставлена Полом Дэймондом, Британские Вирджинские острова

Школьники с Британских Вирджинских островов по компасу определяют направление волн



Эту схематическую карту нарисовали члены сообщества небольшого песчаного острова Калайдху в северной части атолла Лааму на Мальдивах. На встрече, организованной НГО «Живи и учись охране окружающей среды», члены общества выразили озабоченность сильной эрозией побережья, из-за которой в их деревне часто бывают наводнения во время высоких волн. Они считают, что причиной этого стала добыча песка на соседнем побережье. Оба побережья были обследованы и составлены схематическая карта и временные диаграммы. Когда сопоставили всю собранную информацию, стало очевидно, что добыча песка — не единственная причина эрозии, есть и другие, например, разрушение кораллового рифа.

Кроме изучения побережья, наблюдатели занимаются оценкой качества воды, определением характеристик волнения и течений, наблюдениями за растениями и животными. Измеряется эрозия и наносы (см. вставку). Кроме того, оценивается антропогенное воздействие на берег, связанное с пробежками, засорением и т. д.

Фото: Дж. Камберг



Учителя измеряют размеры гранул песка на Мальдивах. Гранулы менее 0,004 мм считаются не песком, а глиной, менее 0,08 мм — алевритом, а более 4,7 мм — гравием. Во время наблюдений за песками ребята учатся описывать все материалы, собранные в разных частях пляжа — морские водоросли и камни — и снабжать их ярлычками.

Потом наблюдатели учились сопоставлять полученные данные, анализировать и интерпретировать, готовить доклады и графические материалы, писать рассказы, стихи и рисовать картинки по полученным результатам. В школе учителя интегрируют эту деятельность в разные предметы: от научных дисциплин до языка, от математики до социологии. Например, на Багамах 10-летний ученик начальной школы Хоуп-Тауна научился использовать секторные диаграммы для математического отображения различных типов лодок, которые они видели у берега.

Учащиеся начальной школы Дубланка в Доминиканской республике сделали декоративные вазы и стаканчики для карандашей из мусора, собранного на берегу. Кроме того, они нарисовали рисунки, написали стихи и прошли маршем

по деревне, чтобы привлечь внимание жителей к проблеме берегов. В средней школе общины Бекуа в Сент-Винсенте и Гренадинах на уроках по столярному делу ребята делают волномерные веши, а измерения качества воды могут пригодиться им на уроках химии.

Осмысление проблем прибрежных зон

Если первой задачей наблюдения за песками было освоение научного подхода, то второй — определение аспектов устойчивого развития, касающегося береговых зон. Ученики должны выявить проблемы, стоящие перед береговыми зонами, и разработать проекты по их устранению. Предложенные ими проекты оказались очень оригинальными. Например, ученики, состоящие в клубе по охране окружающей среды в Барбадосе, провели опрос общественного мнения среди людей, пользующихся пляжами, чтобы понять, считают ли они наличие мертвых животных на берегу серьезным риском для здоровья или просто очень неприятным фактом. Группа на Кубе попыталась изменить привычки людей, посещающих пляжи. Вместе с местными жителями они убрали сильно загрязненные пляжи, установили мусорные контейнеры и отгородили пляжи.

Соревнования по наблюдению за песками

Для понимания пользы наблюдения за песками, в 2004–2005 гг. был проведен Международный конкурс обществ наблюдателей за песками. Школам, входящим в Сеть ассоциированных школ ЮНЕСКО, было предложено



Фото: Дж. Камберг

Представители работающего вместе с ЮНЕСКО регионального НГО «Живи и учись охране окружающей среды» измеряют ширину пляжа на Фиджи.

Измерения ширины берега для определения признаков эрозии

Действия учеников

- 1) измерение и запись расстояния между границей растительности и отметкой прилива ежемесячно в течение года;
- 2) вычисление среднего значения этого расстояния для зимних месяцев (например, на Карибах — с октября по апрель) и для летних месяцев (с мая по сентябрь);
- 3) проведение таких же измерений в следующем году для получения разновременных данных, по которым можно наблюдать эрозию.

Пример занятия

Справа в таблице приведены данные для гипотетического случая. В период между 2003 и 2005 гг. вариации оставались в пределах допустимого диапазона. Однако в 2006 г. отмечалась сильная эрозия при очень низком среднем значении для зимних месяцев и низком минимальном значении. Если в 2007 г. цифры будут такими же, то, возможно, придется пересмотреть варианты защиты моря, прежде чем ситуация выйдет из-под контроля.

В частности, можно рассмотреть разные варианты укрепления берегов за счет посадки глубоко укореняющихся деревьев, строительства новых зданий на «безопасном» расстоянии от берега, очистки и засыпки берега песком из континентальных районов или отмелей.

Год	Среднее расстояние для зимних месяцев (м)	Среднее расстояние для летних месяцев (м)	Минимальное расстояние (м)	Максимальное расстояние (м)
2003	13.9	16.1	10.2	18.5
2004	13.5	17.0	9.0	21.0
2005	14.2	15.3	11.9	18.2
2006	8.2	16.4	6.0	15.8

По: Cambers, G. (1998) Coping with Beach Erosion. Coastal Management Sourcebooks 1. UNESCO Publishing, Paris.

на основе методов научного мониторинга, которому они обучались, разработать, осуществить и оценить проект укрепления берегов силами сообщества. 52 участника разработали

Участвовала в сборе данных о периоде волн и в первый раз в жизни работала с секундомером. С тех пор многие математические задачи мне стали понятнее, и я полюбила математику. Кроме того, мне стала гораздо легче даваться география и другие научные предметы.

Алана Стенли, ученица средней школы, Тринидад и Тобаго

проекты столь высокого качества, что они были размещены в Интернете.

На первом уровне Первую премию получил проект школы Никао Майори на островах Кука. Он предусматривал посадку деревьев рядом с берегом для предотвращения эрозии, установку указателей и мусорных контейнеров. Авторы

проекта предложили держать на пляжах грабли, чтобы люди смогли убрать за собой после пикников.

Ученики Кастриеской школы в Санта Лючии выиграли Первую премию в своей категории. Выяснив, что основная угроза побережью вызвана наносами впадающей в море реки, на школьных собраниях они обратились к своим соученикам с просьбой информировать родителей и соседей об огромном количестве отходов в реке и на берегу. Через некоторое время они выяснили, что количество мусора на побережье существенно уменьшилось.



Учащиеся средней школы в Доминиканской республике учатся измерять высоту волн

Кубинские школы представили несколько проектов. Целью совместного проекта школы для детей с ограниченными возможностями, школы искусств и средней школы было убедить общество в необходимости следить за чистотой берегов. Кроме того, этот проект показал, что дети, больные аутизмом, могут также участвовать в наблюдении за песками.

Связи через океан

Когда наблюдение за песками превратилось из региональной карибской инициативы в глобальный проект, стала очевидной необходимость мотивации и взаимодействия с партнерами, а также создания новых групп. ЮНЕСКО поручила Полу Даймонду, учителю начальной школы Мемориала Робинсона О'Нила в Вирджин-Горда (Британские Вирджинские острова), разработать сайт, на котором все участники могли бы разместить свои координаты, рассказать о своей деятельности, представить материалы и фотографии.



Photo: C. Bovec

Изучение экологии побережья

На первый взгляд побережье — это пустынная песчаная полоса. На самом деле это разнообразные и продуктивные переходные экосистемы, имеющие важнейшее значение для связи моря и суши. Песчаные берега — нестабильная среда для растений и животных, в основном из-за того, что поверхностные слои побережья находятся в постоянном движении, вызванном волнами и ветрами.

Организмы, обитающие на побережье, хорошо адаптировались к такой среде. Многие из них зарываются в песок, чтобы спрятаться от волн или не пересохнуть во время отлива. Другие — птицы и рыбы — просто перемещаются.

Действия школьников

1) **наблюдения, сбор данных и их регистрация:** школьникам дают пластиковые пакеты, просят собрать на берегу 10 разных объектов и записать, где каждый объект был найден;

2) **идентификация собранных образцов:** в классе ученики сортируют образцы на биологические и небологические, а также отделяют растения от животных. Потом они идентифицируют все образцы. Каждый ученик выбирает один образец растения или животного и описывает его форму, цвет и размер, делает рисунок и изучает поведение — питание, движение, размножение и самосохранение, изучаются также какие-либо необычные интересные детали, а также каким образом человек может воздействовать на них;

3) **построение пищевой цепи:** по собранным образцам растений и животных ученики строят пищевую цепь, чтобы показать, как взаимодействуют различные организмы в экосистеме и как передается энергия от организма к организму.

Пример занятия

Игуаны в опасности

Шестнадцатилетние кубинские школьники из Колледжа точных наук имени Эрнесто Че Гевары в Санта Кларе запустили свой проект в Лос Энсеначос — большом коралловом рифе на северном побережье Кубы, где активно развивается туризм. В течение 8 месяцев они вели наблюдения, опрашивали местных жителей и записывали количество и виды птиц, рептилий и моллюсков, а также степень загрязненности. Ребята показали полученные результаты строителям, которые расчищали площадку под строительство нового отеля, чтобы те не нанесли вреда обитающим там видам. Важной частью проекта стала защита игуан. Ребята постарались отловить как можно больше животных и переместили их на другой риф с аналогичными природными условиями.

Мусор душит болота

После многократной эрозии берега, вызванной ураганами между 2000 и 2005 гг., ученики начальной школы Хоуп-Тауна на Багамах очистили болота от мусора, чтобы открыть путь воде и рыбам на заболоченную территорию. Они описали различные виды, обитающие в мангровых зарослях, измерили температуру воды, соленость и глубину. Кроме мангровых зарослей и берега они исследовали экосистему сосновых лесов.

Оценка качества воды

Качество прибрежных вод играет важную роль в сохранении здоровья и обеспечении безопасности, не говоря уже о внешней привлекательности. Болезнетворные бактерии и вирусы, обитающие в отходах жизнедеятельности человека и животных, загрязняют морепродукты, питьевую воду и места для купания. Большое количество нитратов и фосфатов из сточных вод, бытовые и промышленные отходы, моющие средства и удобрения — все это вызывает разрастание водорослей.

Определить качество пресной или соленой воды можно с помощью простого тестового набора. Реактивов, входящих в набор, достаточно для проведения нескольких тестов, стоимость набора около 40 долл. США. Наборы абсолютно безопасны и просты в использовании.

Школьники могут пользоваться следующими простыми индикаторами:

- **кишечная палочка:** присутствует в кишечном тракте человека и крайне редко в незагрязненной воде;
- **растворенный кислород:** необходим для дыхания морских организмов;
- **биохимическое потребление кислорода:** количество растворенного кислорода, потребляемого бактериями при разложении органических отходов в воде;
- **нитраты:** питательное вещество, необходимое для всех обитающих в воде бактерий для образования белка;
- **фосфаты:** питательное вещество, необходимое для роста растений и животных;
- **pH:** кислотно-щелочная характеристика воды;
- **температура воды:** влияет на большинство физических и биохимических процессов, в том числе на содержание кислорода в воде и показатели обмена веществ у животных и растений;
- **мутность:** количество взвесей и планктона в воде.

Пример занятия

Засорение стоков

Когда школьники из общины Бекуа в Сент-Винсенте и Гренадинах исследовали засоренные стоки на ферме Паджет, они начали с того, что провели интенсивные тесты на наличие кишечной палочки, растворенного кислорода, pH, нитратов, фосфатов и биохимического потребления кислорода. Тесты показали наличие кишечной палочки (см. фото), что вызвало тревогу, поскольку рыбаки чистят рыбу в сточном канале. Кроме того, в этом районе очень любят купаться дети и там же хранятся омары перед тем, как поступить на рынок для продажи. Школьники поговорили наедине со всеми рыбаками об опасности неправильного сброса отходов. Они очистили сточный канал, установили сетчатые фильтры и посадили деревья рядом с каналом.



Фото П. Дэймонда

Каждой стране будет выделен отдельный раздел. Школам будет предложено заполнить страницы сайта, относящиеся к их стране. На форуме учителя смогут поделиться новыми идеями. Совсем недавно на сайте появились аудио страницы — обсуждения учениками проблем наблюдения за песками, интервью со специалистами по охране окружающей среды и руководителями сообществ.

Привлечение других школ

За прошедшие 15 месяцев руководство по наблюдениям за песками было распространено в тысячах школ прибрежных

Одним из наиболее важных достижений программы наблюдения за песками является контакт между школами, расположенными на небольших и изолированных островах. Благодаря этому учащиеся и учителя школ осознают... как они могут реально изменить среду своего обитания к лучшему.

Пол Дэймонд, Британские Вирджинские острова

регионов всего мира, в том числе через Сеть ассоциированных школ ЮНЕСКО. С развитием наблюдений за песками встала задача привлечь к этой деятельности как можно больше школ. Идеи, воплощенные на некоторых островах, были особенно новаторскими. Например, министерство образования островов Кука

использовало средства, выделенные Программой участия ЮНЕСКО, для того, чтобы внести наблюдения за песками в учебные курсы по изучению ландшафтов, утилизации отходов, туризма и экосистем.

Как показала работа ЮНЕСКО с региональными НГО «Живи и учись охране окружающей среды», совместные усилия заинтересованных сторон — еще один путь максимизации эффективности наблюдений за песками. НГО «Центр документации, исследований и обучения в юго-западной части Индийского океана» на Маврикии собирается запустить проект, инициированный наблюдениями за песками, для того, чтобы жителей двух прибрежных общин острова больше узнали об управлении береговыми зонами, изменении климата и других, связанных с ними проблемах.

Школьники очень успешно занимаются наблюдениями за песками, и это их настоящая работа. Им нравится изучать природу своей страны гораздо больше, чем читать о других странах.

Гейл Таусенд, Отделение разработки учебных планов, острова Кука

Примерно два года из Декады ООН по образованию для устойчивого развития (2005–2014) особенно важны для наблюдений за песками. Благодаря общему подходу и принципу «учись, действуя» этот проект стал образовательным инструментом.

Джиллиан Камберс² и Фатима Гхина³

Более подробную информацию вы можете получить по адресу: csil@unesco.org или на сайте www.sandwatch.org. Посмотреть проекты, представленные на конкурс проектов наблюдений за песками, вы можете на сайте www.unesco.org/csi/smis/siv/inter-reg/sandw1entries.htm

² Бывший консультант ЮНЕСКО

³ Консультант Платформы ЮНЕСКО по прибрежным регионам и малым островам, Париж

Помощь лучшим африканцам в становлении науки дома



Программа трехлетних стипендий дала возможность африканским аспирантам учиться за рубежом, не теряя при этом связи с институтами у себя на родине.

Программа финансируется японским правительством через целевые фонды ЮНЕСКО и реализуется Международным центром теоретической физики Абдуса Салама ЮНЕСКО (МЦТФ) в Триесте (Италия).

Проект был запущен Генеральным директором ЮНЕСКО Коитиро Мацуурой в мае 2005 г.

Студенты на лекции в МЦТФ

Как видно из многочисленных докладов, большое количество африканцев, имеющих дипломы по математике и другим наукам, покидают свою страну и пытаются сделать карьеру в других странах. Настораживает также тот факт, что за последние десятилетия очень малая доля африканских студентов получила дипломы, в первую очередь по математике и другим естественным наукам.

«Нет сомнений в том, что это кризис, — сказал директор МЦТФ К.Р. Шриниваса, — Фактически уже в течение довольно длительного времени аналитики обеспокоены хроническим дефицитом в Африке квалифицированных профессоров и хорошо подготовленных студентов в области естественных наук».

«Вопрос не в том, что происходит, — добавил Шринивасан, — это достаточно очевидно, а в том, что с этим делать. Поэтому мы так признательны Японии за щедрую помощь в финансировании запуска Программы стипендий Мори для молодых ученых из стран Африки к югу от Сахары». Проект, названный в честь бывшего премьер-министра Японии Йоширо Мори, получает финансирование в размере 440 000 долл. США.

Программа выделит 10 стипендий сроком на 3 года для продвинутых студентов, занимающихся широким кругом

физических и математических задач. Конечной целью программы станет повышение научного потенциала в африканских странах, расположенных к югу от Сахары. Для этого африканским студентам будут предложены широкие возможности получения образования и участия в исследовательских работах в следующих областях: физика конденсированного состояния, физика погоды и климата, гидродинамика, океанография и сейсмология, теоретическая и прикладная математика.

Каждую заявку на получение стипендии Мори будет рассматривать группа экспертов, назначенная МЦТФ и состоящая из специалистов МЦТФ и других организаций.

В настоящее время восемь стипендиатов работают над получением степени частично в МЦТФ, а частично в своих институтах (см. фото и текст во вставке).

Остановить утечку мозгов, повышая качество образования

«В 1970-х годах, — говорит Гальено Денардо, специальный советник директора МЦТФ и бывший директор офиса МЦТФ по внешним сношениям, — в Африке к югу от Сахары были одни из лучших высших учебных заведений развивающихся стран, в том числе Дар-ес-Салам в Танзании, Ибадан в Нигерии, Хартум в Судане иMakerere в Уганде».

«Десятилетия запустения, политической нестабильности и насилия, — сетует Денардо, — привели к тому, что институты оказались в плачевном состоянии, и многие одаренные ученые из разных

©МЦТФ



Али Башир в своем офисе в МЦТФ. Он одним из первых получил стипендию Мори и приехал в Триест в 2006 г. Башир читает лекции по математике в университете Байеро в Кано (Нигерия), где он получил степень магистра. Область его интересов — функциональный и нелинейный анализ. Али Башир надеется, что три шестимесячных визита в МЦТФ в течение следующих трех лет позволят ему получить докторскую степень в Университете Нигерии в 2009 г.

От землетрясений к кровообращению

В настоящее время 9 стипендиатов Мори работают в МЦТФ над дипломами. О них вы прочтете на этих страницах. Еще 6 студентов должны получить стипендию в этом году. Вот некоторые из стипендиатов:

Паулина Экуа Ампонсах — преподаватель кафедры геологии Университета Ганы в Легоне и главный сейсмолог Управления геологических исследований Ганы в Аккре. Она изучает последствия землетрясений и стратегии их ликвидации в Африке. Паулина разрабатывает модели движения земной коры для определения потенциальной сейсмоопасности на континенте.

Олувайоми Пис Фаромика — ассистент преподавателя в Федеральном технологическом университете в Акуре (Нигерия). Фаромика специализируется в гидродинамике и особенно в математическом и компьютерном моделировании инструментов для анализа кровообращения.

Фолсаде Майова Олаиунгбе — тоже ассистент преподавателя в Федеральном технологическом университете в Акуре (Нигерия). Она занимается применением лазерных технологий в биологических исследованиях и особенно в целях улучшения понимания структуры энзимов, функции и динамики почвенных микроорганизмов.

Мохаммед Халил Салих Саид — физиотерапевт в Центре радиологии и изотопов в Хартуме (Судан). Исследует допустимые дозы и улучшенные методы контроля при радиотерапии для обеспечения лучшей защиты пациентов и медицинского персонала.

Абдурафиу Тунде Раджи родился в Нигерии и работает сейчас инструктором в Университете Кейптауна (Южная Африка). Раджи специализируется в области физики твердого тела. Особый интерес для него представляет компьютерное моделирование для изучения влияния напряжения, температуры и давления на материалы и особенно металлы.



© МЦТФ

Угетте Флоре Ндонгмоу Таффоти в своем офисе в МЦТФ. Эта стипендиатка получила докторскую степень в Институте математики и физики в Порто-Ново (Бенин) в ноябре 2005 г. Ее исследования посвящены молекулярной динамике, в частности, поглощению воды ледяными поверхностями.

регионов страны были вынуждены искать возможности делать карьеру за рубежом».

Многие наблюдатели видят проблему в том, что профессора не могут привлечь студентов к обучению и исследовательской работе, в то время как их коллеги по всему миру считают это само собой разумеющимся. А студенты, в свою очередь, не могут посещать лекции или лабораторные занятия, которые дали бы им знания, необходимые для того, чтобы стать успешными учеными.

«Исследования показывают, — добавляет Денардо, — что ученые из развивающихся и особенно из слаборазвитых стран, уезжая из дома на несколько лет, практически



© МЦТФ

Брис Родриго Малонда Бунгу в своем офисе в МЦТФ. Родился и вырос в Конго, сейчас работает над докторской диссертацией по атомной молекулярной физике и квантовой оптике в Камеруне в Университете Центра Дуалы. Занимается физикой конденсированного состояния и, в частности, электронными и магнитными свойствами наноструктур.

никогда не возвращаются. Чтобы остановить утечку мозгов, университеты решили, что студенты должны числиться в университетах у себя на родине и при этом иметь доступ к обучению на современном уровне науки в любом другом месте.

ЮНЕСКО использует тот же принцип на региональном уровне. Например, Региональное бюро ЮНЕСКО по науке в Найроби (Кения) за последние 15 лет выделило несколько грантов африканским профессорам, чтобы они прочли краткосрочные курсы и/или провели исследования в филиалах институтов в Африке (см. вставку).

Программа «Сэндвич»

«Стратегия Программы стипендий Мори работает следующим образом, — сказал Шринивасан, — участники должны учиться в институтах своих стран, но могут приезжать в МЦТФ или другие институты Триеста на длительное время в течение трех лет, чтобы учиться или вести исследовательскую работу, а также принимать участие в дискуссиях с известными учеными. Фактически у каждого студента будет два куратора — один из его страны, а другой из научного института в Триесте».

«Кроме безусловной пользы для стипендиатов, — продолжает Шринивасан, — мы рассчитываем на существ-

венную выгоду, которую получают студенты, защищающие дипломы в своих странах. Со временем все больше и больше африканских студентов, занимающихся наукой, будут пожинать плоды этой программы».

Для МЦТФ такая стратегия, которую назвали программой «сэндвич», не нова. Чарльз Чидум, член математической группы МЦТФ, которая запустила «сэндвич» — программу по математике в Нигерийском университете в Нсуку. Поддержку от программы получили 10 студентов, которые примерно половину времени учатся на родине, а вторую половину в МЦТФ.

В 2004 г. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) в Вене (Австрия) совместно с МЦТФ запустило программу стажировки STER. Студентам из развивающихся стран предоставляется возможность обучения и проведения исследований в разных областях физики и математики. В рамках программы STER студенты часть времени проводят в своей стране, а часть в институтах Италии. В настоящее по программе STER обучается около 50 студентов.

«Мы смогли быстро запустить Программу стипендий Мори, — говорит Чидум, — благодаря опыту, накопленному в МЦТФ при реализации программы «сэндвич» в течение нескольких лет».

Для МЦТФ не внове заниматься обучением студентов. В центре, созданном 40 лет назад Абдусом Саламом, пакистанским физиком и лауреатом Нобелевской премии 1979 года, ежегодно обучается около 4000 студентов.

Даниель Шаффер⁴

Более подробную информацию вы можете получить по адресу: schaffer@ictp.it или на сайте www.ictp.it

⁴ Сотрудник отдела по связям с общественностью МЦФТ

Африканские ученые работают для африканской науки

Африканская сеть научных и технических институтов была создана ЮНЕСКО в 1980 г. Секретариат сети располагается в Найроби (Кения).

ЮНЕСКО мобилизует внебюджетные ресурсы как самих институтов, так и других источников для обучения молодых ученых в аспирантуре и повышения квалификации ученых старшего возраста.

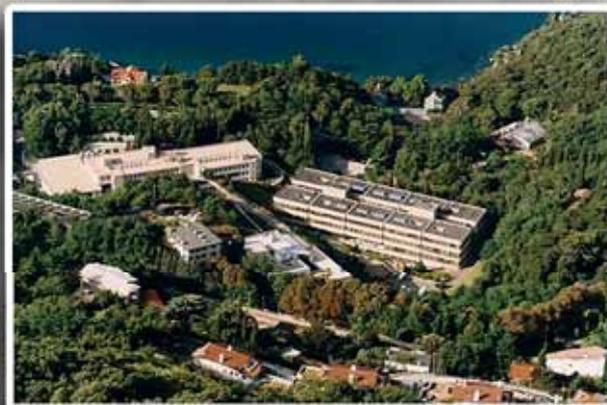
Присоединиться к сети могут научные и технические факультеты всех университетов стран, расположенных к югу от Сахары, а также другие высшие учебные заведения. Каждый год институты сети выделяют гранты африканским профессорам, которые позволяют им преподавать или вести исследовательскую работу в других институтах сети. Гранты могут быть в форме стипендии для обучения в аспирантуре, стипендии для обмена специалистами или грантов на поездки.

Всего за последние 15 лет было выдано 248 грантов. Получившие гранты затем возвращаются в свои институты на родине, чтобы применить там полученные знания и квалификацию.

Параллельно ЮНЕСКО содействует распространению результатов исследований, полученных при выполнении работ по гранту, с помощью электронной версии журнала «Африканский журнал науки и техники», который издается сетью.

Более подробную информацию (в Найроби) вы можете получить на сайте: www.ansti.org или по адресу: Joseph.Massa@unesco.unon.org

Аэрофотоснимок МЦФТ



Дневник

15–19 января

Система предупреждения о цунами в Карибском море и других опасных явлениях в прибрежных зонах
Международная координационная группа.
Организована ЮНЕСКО-МОК, Венесуэла (Картагена): c.toro@unesco.org

22–25 января

Анализ риска оползней и управление стихийными бедствиями
Симпозиум в рамках Международной программы по оползням. Параллельно с 1 сессией Комитета глобального развития. Университет ООН, Токио (Япония): b.rouhban@unesco.org; www.unesco.org/disasters

24–30 января

Научные исследования, технологии и инновации для социально-экономического развития Африки
Саммит африканского союза, Адис-Абеба (Эфиопия): Joseph.Massaquoi@unesco.union.org; m.el-tayeb@unesco.org; www.nepadst.org

26 января

Условия, способствующие развитию эпидемий новых респираторных инфекций
Встреча ЮНЕСКО, Европейской академии искусств, наук и гуманизма, Института микроразметов ЮНЕСКО, Всемирной организации здравоохранения, Французской ассоциации содействия науке и Европейского общества новых инфекционных заболеваний, ЮНЕСКО Париж (комн. IX): susan.gamon@trace-element.org; trace.elem.for.unesco@wanadoo.fr

29 января–1 февраля

Изменение климата 2007
Межправительственная рабочая группа по изменению климата при Всемирной организации здравоохранения — Программа ООН по окружающей среде.
Завершение работ по оценке состояния физических знаний об изменении климата для планируемого 4-го отчета по оценке, ЮНЕСКО Париж (комн. II): a.fisher@unesco.org

5–9 февраля

Система раннего предупреждения о цунами для северо-восточной Атлантики и Средиземноморья
Встреча Международной кризисной группы (ICG), Бонн (Германия): p.kolterman@unesco.org

14–16 февраля

Научный Совет Международной программы геологической корреляции
Встреча. Заказ брошюры о новых приоритетах Программы: r.missotten@unesco.org; m.patzak@unesco.org

15–16 февраля

Бизнес в устойчивом развитии городов
Семинар с промышленными предприятиями и представителями бизнеса Ярославля, Череповца, Вологды, Костромы и др. городов, представителями государственной и муниципальной власти, научными организациями в рамках проекта "Кооперация по бассейну большой реки: Волга". Бюро ЮНЕСКО в Москве — партнер консорциума, Ярославль: www.unesco.ru; m.prchalova@unesco.ru

19–23 февраля

Система раннего предупреждения о цунами для Индийского океана
Встреча Международной кризисной группы, Найроби (Кения): rj.cunneen@unesco.org

20–21 февраля

Запуск проекта «Дельта Волги»
Запуск проекта ЮНЕСКО при поддержке компании Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия «Повышение осведомленности об окружающей среде дельты Волги, ее водно-болотных экосистемах и биоразнообразии». Предназначен для представителей местных властей, обществ и школ. Первая встреча организационного комитета, Москва: www.unesco.ru; m.prchalova@unesco.ru

22 февраля

Научные премии для женщин
Ежегодная церемония вручения премии Лореаль-ЮНЕСКО, ЮНЕСКО Париж: r.clair@unesco.org; www.forwomeninscience.com

10–15 марта

Анализ прибрежных и морских проблем в Региональной организации по защите морской окружающей среды
Учебный курс для правительственных экспертов Бахрейна, Ирана, Ирака, Кувейта, Омана, Катара, Саудовской Аравии и ОАЭ. Организован Бюро ЮНЕСКО в Дохе совместно с Бюро ЮНЕСКО в Ираке и Тегеране, Программой ООН по окружающей среде, Региональной организацией по защите морской окружающей среды и Университетом Бахрейна, Доха: b.boer@unesco.org

23 марта

50-я годовщина космической эры
Празднование 50-ой годовщины запуска первого спутника (см. стр. 4), а также 40-ой годовщины Договора об исследовании и использовании космического пространства. Организовано Международной федерацией астрономии совместно с ЮНЕСКО: r.missotten@unesco.org; www.iafastro.com

Новые издания

Спектры землетрясений

Под ред. W. Iwan, серия наук о Земле. ЮНЕСКО, Издательство ЮНЕСКО/Научно-исследовательский институт землетрясений, 43.00, ISBN 92-3-104037-5. Только на англ. яз., 916 стр.

Отчет о больших землетрясениях на Суматре и цунами в Индийском океане 26 декабря 2006 г. и 28 марта 2005 г. Специальный выпуск журнала «Спектры землетрясений» задуман как справочное издание и адресован специалистам следующих областей: сейсмология, геология и геофизика, исследования и анализ цунами, характеристики конструкций и жизненно важных коммуникаций, готовность, социальное воздействие, восстановление и реконструкция. В выпуске также представлены отдельные исследования цунами из 12 стран, обсуждения геологических и сейсмологических аспектов и анализ воздействия на общество в этом регионе.



Шестьдесят лет науки в ЮНЕСКО, 1945–2005

Издательство ЮНЕСКО, 30.00, ISBN 978-92-3-104037-5. Только на англ. яз., планируется издание на фр. яз., 696 стр. (см. стр. 13).

Научно-техническая политика Лесото на 2006–2011 гг.

Серия изучения научной политики. Издано Отделением научной политики и устойчивого развития. Только на англ. яз., 92 стр.
Политика выработана ЮНЕСКО совместно с Экономической комиссией ООН для Африки, Организацией промышленного развития ООН, Организацией ООН по торговле и развитию и Комиссии ООН по развитию науки и техники. Обзор современных социально-экономических и научно-технических условий, в том числе средства обучения персонала. Предложены политические меры и трехэтапная стратегия реализации. Вы можете загрузить текст с сайта: www.unesco.org/science/psd/thm_innov/country_stud.shtml



Наука в Африке

Вклад ЮНЕСКО в африканский план развития науки и техники до 2010 г.

Отделение научной политики и устойчивого развития. На англ. и фр. яз., 32 стр.

Дано описание программ, сетей и проектов ЮНЕСКО для Африки. Приведен список Центров микробных ресурсов, кафедр, объектов Всемирного наследия и биосферных заповедников ЮНЕСКО в Африке. Издано для распространения главам государств и членам правительств на саммите африканского союза 24 января (см. Дневник выше). Вы можете заказать экземпляр по адресу s.schneegans@unesco.org, a.candau@unesco.org или загрузить текст с сайта: www.unesco.org/science/science_africa.shtml

Выход из лабиринта

Интегрированное управление в прибрежной зоне Кандалакшского района Мурманской области Российской Федерации

Прибрежные зоны и малые острова, сборник статей 21. ЮНЕСКО совместно с Министерством образования и науки РФ и Российским государственным гидрометеорологическим институтом. Только на англ. яз., предисловие и резюме на русском, 76 стр.

Длина береговой линии в России самая большая в мире — 60 000 км. Централизованная политическая система, плановое хозяйство и отсутствие рыночных механизмов в бывшем СССР привели к тому, что управление российскими прибрежными зонами отличалось от интегрированного управления во всем остальном мире. Даже сегодня законодательство Российской Федерации не рассматривает прибрежные районы как целое. Исключением из этого правила стал Кандалакшский район, который можно считать образцом интегрированного подхода к управлению северными прибрежными зонами.

Вы можете загрузить текст с сайта: www.unesco.org/csi/pub/papers4/lab.htm

Биоразнообразие и заинтересованные стороны

Биосферные заповедники, технические записки 1-2006, Программа «Человек и биосфера», на англ. и фр. яз., 80 стр.

Цель работы — стимулирование дискуссии о соблюдении паритета между консервацией и развитием в биосферных заповедниках.

Вы можете заказать экземпляр по адресу: m.bouamrane@unesco.org

Грунтовые воды при чрезвычайных ситуациях

Под ред. Yrba и V. Verhagen. Серия «Грунтовые воды» IHP-VI 12, только на англ. яз., 94 стр.

Дано описание одноименного проекта Международной геологической программы (2002–2007), в рамках которого определяются потенциально безопасные, мало уязвимые источники подземных вод, которые могут временно заменить поврежденные системы водопровода.

Более подробную информацию вы можете получить по адресу: a.aureli@unesco.org или a.lipponen@unesco.org

Для молодежи



Объясняя... Землю

P. Vouyssa. Серия «Открывая мир». Издательский дом ЮНЕСКО Выпуск форума. Издательский дом ЮНЕСКО/Nouvelle Arche de Noe, 8.00, ISBN-10: 92-3-104015-4, на англ., фр., исп. яз., 48 стр.

Книга адресована молодежи 11–16 лет. Даны основные аспекты наук о Земле: место нашей планеты во вселенной и в Солнечной системе, строение Земли, тектоника плит, роль атмосферы и гидросферы, формирование рельефа, ледниковый период и стихийные бедствия. Показана огромная разница масштабов геологической истории Земли и человеческой жизни.