

ежемесячный научно-информационный журнал

SCIENTIFIC  
AMERICAN

# В мире науки

№12 2007

## НЕДОЕДАНИЕ И ОБЖОРСТВО

Диета, здоровье  
и продовольственные  
ресурсы

В чем  
причины  
появления  
лишнего  
веса

Гонимые  
технологии  
в борьбе  
с голодом

Ожирение –  
болезнь  
бедняков?

Как сжечь  
лишний жир



[www.sciam.ru](http://www.sciam.ru)



# содержание

ДЕКАБРЬ 2007

## ГЛАВНЫЕ ТЕМЫ НОМЕРА:

- 12** **ВВЕДЕНИЕ**  
**ЕСТЬ ИЛИ НЕ ЕСТЬ?**  
**Гэри Стикс**  
*Глобализация породила мир, в котором более миллиарда человек страдают от переизбытка, а более 800 миллионов — от голода*
- 16** **КУЛЬТУРА ПИТАНИЯ**  
**ИСКУССТВО БЫТЬ ЗДОРОВЫМ**  
*Беседа с директором Научно-исследовательского института питания Российской академии медицинских наук, академиком РАМН Виктором Александровичем Тутельяном*
- 20** **ПИТАНИЕ**  
**ПРОСТО ЕДА**  
**Мэрион Нестле**  
*Как разобраться в противоречивых рекомендациях диетологов?*
- 30** **ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ**  
**О ХЛЕБЕ НАСУЩНОМ**  
**Дмитрий Мисюров**  
*Хлеб — один из важнейших продуктов питания в России. Чем он полезен?*
- 34** **ЗДОРОВЬЕ**  
**МОЖНО ЛИ БЫТЬ ТОЛСТЫМ И ЗДОРОВЫМ?**  
**Поль Реберн**  
*В некоторых исследованиях и популярных книгах высказывается сомнение в том, что избыточный вес вреден для здоровья. Правы ли авторы подобных публикаций?*
- 36** **ФИЗИОЛОГИЯ**  
**КАК «СЖЕЧЬ» ЛИШНИЙ ЖИР**  
**Джеффри Флаер и Элефтерия Маратос-Флаер**  
*Разобравшись в причинах сбоев в системе регуляции энергообмена, исследователи смогут найти новые способы борьбы с заболеванием*
- 46** **ОЖИРЕНИЕ И НАРКОМАНИЯ**  
**МОЗГ И ПИЩА**  
**Кристин Льютвайлер Озелли**  
*Шоколад — это наркотик? Интервью с директором Национального института наркомании Норой Волков*
- 48** **АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА**  
**ЖИРЕЮЩИЙ МИР**  
**Барри Попкин**  
*Большая часть населения развивающихся стран страдает сегодня от избыточной массы тела. Как бороться с ожирением?*
- 56** **НЕДОЕДАНИЕ**  
**ПО-ПРЕЖНЕМУ ГОЛОДНЫЕ**  
**Пер Пинструп-Андерсен и Фучжи Чэн**  
*Каждый день в мире остаются голодными около 800 миллионов человек. В чем причина создавшейся ситуации?*



Учредитель и издатель: **ЗАО «В мире науки»**

Главный редактор: С.П. Капица

Заместители главного редактора: А.Ю. Мостинская  
О.И. Стрельцова

Зав. отделом естественных наук: В.Д. Ардаматская

Зав. отделом российских исследований: Ю.Г. Юшквичюте

Спецкорреспондент: Д.В. Костикова

Над номером работали:  
А.Н. Божко, В.К. Гусев, Ф.С. Капица, Б.А. Квасов,  
Т.В. Крупа, Д.А. Мисюров, Т.А. Митина, И.И. Прошкина,  
А.И. Прокопенко, Л.С. Раткин, Т.Н. Саранцева, В.Г. Сурдин,  
К.Р. Тиванова, И.А. Фролова, А.П. Худолей, Б.В. Чернышев,  
Н.Н. Шафрановская, Л.А. Шиганова, М.А. Янжуевич

Научные консультанты:  
кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник  
Библиотеки по естественным наукам РАН С.А. Власова;  
кандидат психологических наук М.С. Капица; кандидат  
медицинских наук А.А. Павлов; доктор медицинских наук  
А.Ю. Разумовский; кандидат педагогических наук, ведущий  
научный сотрудник Библиотеки по естественным наукам  
РАН Н.А. Слащева; кандидат физ.-мат. наук В.Г. Сурдин;  
директор Научно-исследовательского института питания  
Российской Академии медицинских наук, академик РАН В.А.  
Тутельян; заведующая отделом технологии Хлебопекарного  
производства ПНУ ГОСНИИ Хлебопекарной промышленности  
Россельхозакадемии, кандидат технических наук Л.А. Шлепено

Арт-директор: Л.П. Рочева

Корректурa: Я.Т. Лебедева

Генеральный директор  
ЗАО «В мире науки»: О.А. Василенко

Главный бухгалтер: Н.М. Воронина

Отдел распространения, подписка: А.С. Будилова  
Л.В. Леонтьева

Адрес редакции и издателя:  
105005, Москва, ул. Радио, д. 22, к. 409  
Телефон: (495) 727-35-30, тел./факс: (495) 105-03-72  
e-mail: edit@sciam.ru; www.sciam.ru

Иллюстрации предоставлены *Scientific American, Inc.*  
В верстке использованы шрифты *Helios* и *BookmanC*

Отпечатано:  
ООО «Первый полиграфический комбинат»  
143405, Московская обл., Красногорский р-н,  
п/о «Красногорск-5», Ильинское ш., 4 км  
тел. (495) 510-27-92, доб. 137

© В МИРЕ НАУКИ  
Журнал зарегистрирован в Комитете РФ по печати.  
Свидетельство ПИ №ФС77-19285 от 30.12.2004

Тираж: 11 600 экземпляров  
Цена договорная.

Переписка текстов и иллюстраций только с письменного согласия  
редакции. При цитировании ссылка на «В мире науки» обязательна.  
Редакция не всегда разделяет точку зрения авторов и не несет  
ответственности за содержание рекламных материалов. Рукописи  
не рецензируются и не возвращаются.

## SCIENTIFIC AMERICAN

ESTABLISHED 1845

Editor in Chief: John Rennie

Editors: Mark Alpert, Steven Ashley, Graham P. Collins,  
Mark Fichetti, Steve Mirsky, George Musser, Christine Soares

Chief news Editor: Philip M. Yam

Contributing editors: Marguerite Holloway, Philip E. Ross,  
Michael Shermer, Sarah Simpson,  
Carol Ezzell Webb

Art director: Edward Bell

Vice President and publisher: Bruce Brandon

Chairman emeritus: John J. Hanley

Chairman: Brian Napack

President and chief executive officer: Gretchen G. Teichgraber

Vice President and managing director,  
international: Dean Sanderson

Vice President: Frances Newburg

© 2007 by Scientific American, Inc.

Торговая марка **Scientific American**, ее текст и шрифтовое оформление  
являются исключительной собственностью **Scientific American, Inc.**  
и использованы здесь в соответствии с лицензионным договором.

## 64 **БИОТЕХНОЛОГИИ** **СЕМЕНА ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

**Терри Рейни и Прабху Пингали**

*Благодаря генетически модифицированным культурам можно решить проблему бедности и голода*

## 72 **БЕЗОПАСНОСТЬ** **НЕЗРИМАЯ УГРОЗА**

**Марк Фишетти**

*Можно ли предотвратить попадание посторонних агентов в пищевые продукты?*

## РАЗДЕЛЫ:

### 3 **ОТ РЕДАКЦИИ** **НЕМНОГО СКЕПТИЦИЗМА**

3

4

### 50, 100, 150 ЛЕТ ТОМУ НАЗАД

6

### СОБЫТИЯ, ФАКТЫ, КОММЕНТАРИИ

- Фестиваль науки
- Внеземная жизнь
- Море в желудке
- Стратегические мюоны
- Комета Холмса
- Верный тон

## 78 **ТЕХНИЧЕСКИЕ НЮАНСЫ** **БИБЛИОТЕКА РАН —** **НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ**

### 82 **НАУКА И ОБЩЕСТВО** **ЭТАНОЛ — ТОПЛИВО БУДУЩЕГО**

**Владимир Гусев**

*Значение биотоплива для России, как и для всего мира, трудно переоценить*

## ОБЗОРЫ:

### 84 **КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ**

### 88 **ФОРУМЫ, ПРЕМИИ, ВЫСТАВКИ**

### 93 **ФАКТ ИЛИ ФИКЦИЯ?**

*Правда ли, что шлемы велосипедистов могут стать причиной дорожно-транспортных происшествий?*

### 94 **СПРОСИТЕ ЭКСПЕРТОВ**

*Как доза тестостерона влияет на улучшение физических показателей спортсмена?*

# НЕМНОГО СКЕПТИЦИЗМА

## Результаты исследований, финансируемых пищевыми компаниями, часто оказываются необъективными

Человек есть то, что он ест, однако такое объяснение ни в коей мере не является исчерпывающим. Например, некоторые люди могут потреблять любые жирные продукты — мясо, сыр, сливочное масло, мороженое — и при этом сохранять стройную фигуру и низкий уровень триглицерида в крови. Тогда как у других от такой же калорийной пищи появляется лишний вес и происходит закупорка артерий. Американский диетолог Мэрион Нестле (Marion Nestle) считает, что необходимо следовать проверенному временем совету: меньше есть, больше двигаться, включать в свой рацион фрукты, овощи, зерновые культуры, а также избегать высококалорийных и «балластных» продуктов.

Впрочем, такое общее описание режима питания оставляет многих обеспокоенных американцев без ответа на конкретные вопросы — в особенности, когда речь заходит об определенных продуктах, разрекламированных пищевыми компаниями. Не вредно ли пить молоко взрослым людям? Нужно ли есть больше рыбы? Насколько полезны органические продукты?

В настоящее время необходимо провести крупномасштабные исследования в области питания, которые, помимо всего прочего, помогли бы выработать диетические нормативы, понять, как специалисты составляют программы общественного здравоохранения, а правительственные организации проверяют сведения пищевых компаний о пользе выпускаемых ими продуктов. Результаты такой работы, опубликованные в популярных средствах массовой информации, непосредственным образом оказывают влияние на потребителей. Все чаще и чаще коммерческий успех продуктов питания определяется тем, как именно оценивают научные эксперты их воздействие на здоровье



человека. И, увы, нередко мнение специалистов обусловлено коммерческими интересами.

Несмотря на то что правительственные организации, а также благотворительные фонды, руководствуясь общественными интересами, финансируют серьезные эксперименты в области питания, они зачастую не располагают достаточными средствами для организации всесторонних исследований, которые могли бы дать более полную информацию о правильном выборе еды. Такую финансовую брешь охотно заполняют пищевые компании, не упускающие случая провести рекламную акцию или же получить положительную экспертную оценку своей продукции. Создается впечатление, что их деньги не лучшим образом влияют на объективность исследований, а иногда просто искажают результаты работ.

Понимание того, что все без исключения структуры — включая правительственные организации, пищевые компании и группы активистов — склонны финансировать лишь те исследования, которые отвечают их собственным интересам, приводит нас к простому и очевидному решению. Поскольку исследования в области питания необходимы для оказания людям помощи в выборе полезных для их здоровья продуктов, а также для приобщения к более здоровому образу жизни, они должны стать абсолютно независимыми и финансироваться только государством. ■

**ЗВЕЗДНАЯ ГОНКА ■ УГОЛЬ-УГОЛОВНИК ■ КОЛЮЧАЯ ДУБИНКА**

**ДЕКАБРЬ 1957**

**ВТОРОЙ СПУТНИК.** Теперь, когда СССР запустил второй искусственный спутник Земли, весящий полтонны и несущий на борту первое живое существо, оказавшееся в космосе, — собачку по имени Лайка, — ученые всего мира готовы признать, что эра космических полетов на самом деле началась. Запуск ракеты на Луну не за горами. В официальном заявлении, распространенном советским новостным агентством ТАСС, говорится, что «увеличение размеров спутника, необходимое для того, чтобы оснастить его большим количеством измерительных приборов и даже отправить в космос живого пассажира, потребовало новых разработок и усовершенствования инструментов и источников энергии».

*(Только в 2002 г. достоянием общечеловеческости стали сведения о том, что Лайка погибла через 7 часов после запуска, вероятно, от перегрева кабины и удушья. — Ред.)*

**ПРОХЛАДА ДЛЯ ПИНГВИНОВ.**

«Пингины — один из самых популярных экспонатов зоопарков, но их содержание осложнено многими трудностями: мало того, что эти птицы плохо переносят изменение климата и других условий окружающей среды, они еще и подвержены грибковой инфекции — аспергиллезу. В последнее время в некоторых зоопарках стали строить специальные залы-рефрижераторы для холодолюбивых пингвинов, что позволяет если не разводить их, то хотя бы содержать. Пожалуй, лучшая экспозиция пингвинов в мире находится в зоопарке Бронкса. Здесь императорские, королевские, антарктические пингины резвятся в охлаждаемом резервуаре на радость тысячам посетителей». — Уильям Слэйден (William J.L. Sladen).



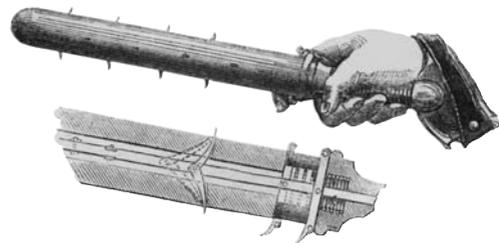
ПИНГВИНЫ АДЕЛИ, 1957 г.

**ДЕКАБРЬ 1907**

**ОПАСНЫЙ ПРОМЫСЕЛ.** Секретарь Министерства внутренних дел Гарфилд сообщил, что количество несчастных случаев в шахтах, прямо или косвенно обусловленное подрывными работами, неуклонно возрастает. Причины этого — как в отсутствии отдельного имеющего законную силу свода правил труда в шахтах, так и в неосторожном обращении с взрывчатыми веществами и игнорировании необходимости особого обращения с ними в присутствии газов и пыли. Кроме того, увеличивается не только число занятых в добыче угля, но и глубина залегания и соответственно разработки угольных пластов; уголь все чаще добывается далеко от шахтного ствола, тем более, его устья, где вентиляция серьезно затруднена. В течение 1906 г. в шахтах погиб 2061 человек.

**ДЕКАБРЬ 1857**

**ВЕРШИНА МИРА.** Интересный доклад был недавно прочитан в Академии наук в Париже. Летом 1855 г. Герман Шлагинтвейт исследовал восточную часть Гималаев — Сикким, Бутан и горы в истоках р. Дудх-Коси, где измерил высоту отдельных пиков. Согласно его расчетам, самой высокой вершиной из известных в мире оказалась гора Гауризанкар, расположенная в восточной части Непала. Эту же гору объявил высочайшей полковник Эндрю Уо, который, не найдя возможности выяснить ее местное наименование, назвал ее Эверестом в честь Джорджа Эвереста, руководителя геодезической службы Британской Индии в 1830—1843 гг. Высота данного пика — 29 тыс. футов (8839 м) над уровнем моря.



ДУБИНКА С ШИПАМИ (в патенте отказано), 1857 г.

**ШИПЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ.** Эта дубинка, которую отказалось запатентовать Патентное бюро, специально предназначена для защиты полицейских и констеблей. Оружие полое, и если кто-нибудь хватается за него, чтобы вырвать у полицейского, последний может, нажав на специальный курок, привести в действие маленькие шипы, как показано на рисунке. Впиваясь в руку атакующего, они заставят его выпустить дубинку и отступить. Не может быть двух мнений о том, что такими дубинками просто необходимо экипировать полицию всех городов мира.

*(Вердикт Патентного бюро и ответ на него журнала Scientific American доступны по адресу: www.SciAm.com/ontheweb. — Ред.)*

**ПРИЗРАК МАЛЯРИИ.** В Англии снарядили еще одну экспедицию для дальнейшего исследования знаменитой реки Нигер, которую мавры называют *Nel el Abeed*, что означает «река рабов», а негры — *Joliba*, «великие воды». Главным препятствием для проникновения европейцев в глубь Африки до сих пор был ужасный климат, который губительно отражался на представителях белой расы и был почти непреодолимым затруднением для путешественников и миссионеров. Во время же экспедиции 1855 г. опытный врач каждый день давал всем участникам похода хинин. В результате не было потеряно ни одного человека! «Африканское бедствие» было полностью преодолено. С таким «оружием» нынешней экспедиции скорее всего удастся совершить путешествие относительно безопасно.

# ВЫШЕЛ ИЗ ПЕЧАТИ ОЧЕРЕДНОЙ НОМЕР ЖУРНАЛА «НАУКА И ЖИЗНЬ»

Тематика статей номера, как всегда, широка и разнообразна.

Зондовая нанолитография позволяет не только создавать элементы нанoeлектроники, но и произведения «наноискусства» — рельефные изображения размером 1—2 микрометра.

Ст. «Знаки Зодиака из наночастиц»

Непросто складывалась судьба осетинской девушки, интересы которой выходили за рамки традиционной роли, отведенной женщине у горских народов. Благодаря своей настойчивости и целеустремленности она получила хорошее физико-математическое образование, посвятила себя науке и завоевала международное признание как ученый, чьи работы легли в основу создания лазеров.

Ст. «Фатима Бутаева: у истоков создания лазера»

В Стокгольме в музее демонстрируется королевский фрегат «Васа», затонувший в 1628 году и извлеченный из воды триста тридцать три года спустя. Прекрасно сохранившиеся деревянные конструкции корабля законсервированы шведскими реставраторами, и теперь посетители музея имеют возможность знакомиться с творением корабелов XVII века.

Ст. Корабль «Васа».

Украшенная игрушками и гирляндами елка — привычный для нас символ новогоднего праздника. Однако история елки в России, еще не до конца изученная, не проста, очень интересна и поучительна. Елка была предметом восторга и неприятия, полного равнодушия и запретов. В исследовании доктора филологических наук Е. Душечкиной рассказывается о том, как постепенно менялось отношение к этому дереву-символу начиная с петровского указа 1699 года и до наших дней.

Ст. «Три века русской ёлки»

Кожа, самый большой орган нашего тела, не только защищает организм от превратностей окружающего мира, но и выполняет множество других полезных функций. Казалось бы, ожидать от такого «рабочего» органа красоты — все равно что требовать, чтобы многодетная мать, занятая на двух работах, выглядела как фотомодель. Однако кожа весьма часто (по крайней мере, у молодых созданий) остается красивой, привлекая взоры и воспаляя сердца. О том, как она справляется со своими задачами, рассказывает кандидат биологических наук А. Марголина.

Ст. «Кожа сквозь призму косметологии»



ISSN 0028-1263

## НАУКА И ЖИЗНЬ

12

2007

● Узнать, как работают гены, можно, отправив их в «нокаут» ● Сумеют ли физики обнаружить зеркальную материю — загадочную субстанцию, гипотеза о существовании которой возникла полвека назад? Эксперименты уже идут ● Валенки считаются традиционной русской зимней обувью. Однако появились они, как свидетельствуют история и археология, не так уж давно — в конце XVIII века ● Куры попали в Америку раньше Колумба. Их завезли на лодках полинезийцы.



Корсаковский синдром, известный психиатрам всего мира, стал одной из первых психических болезней, в которой обнаружены четко связанные с ней органические поражения нервной ткани. Сергей Сергеевич Корсаков первым выделил в психиатрии, где царила идея единой душевной болезни, ряд расстройств, каждое из которых требовало отдельной диагностики и лечения. История жизни ученого — пример беззаветного служения идеям гуманизма.

Ст. «Наш профессор»

Все более острая нехватка питьевой воды вынуждает разрабатывать новые технологии опреснения морской воды и очистки загрязненных водоисточников. Российские специалисты создали уникальную очистную установку, способную обеспечивать людей чистой питьевой водой и справляться практически со всеми видами бытовых и промышленных загрязнений.

Ст. «Как восполнить водные ресурсы»

Электронная версия ISSN 1683-9528 представлена в сети Интернет, ежемесячно регистрируется более 60 000 обращений. Адрес редакции: 101990, Москва, Центр, ул. Мясницкая, д. 24. Тел. (495) 624-1835, факс (495) 625-0590. Служба распространения и связей с общественностью: Ю.А. Сигорская — (495) 621-9255. Рекламная служба: (495) 628-5965. <http://www.nkj.ru>, e-mail: [mail@nkj.ru](mailto:mail@nkj.ru).

Продолжается подписка на журнал «Наука и жизнь». Подписные индексы: 70601, 79179, 99349, 99469, 34174.

# ФЕСТИВАЛЬ НАУЧНОЙ МОЛОДЕЖИ



**В Москве прошел второй Фестиваль науки, цель которого – популяризация достижений науки, прежде всего среди молодежи**

**В** Москве состоялся второй Фестиваль науки. В рамках подобных мероприятий в доступной форме демонстрируются успехи научной деятельности, связь науки и повседневной жизни, проводятся публичные лекции извест-

ных ученых, экскурсии в лаборатории и т.д.

Первый российский Фестиваль науки был организован МГУ им. М.В. Ломоносова осенью 2006 г., тогда его посетили десятки тысяч человек, Фестиваль получил хорошие отзывы. В 2007 г. инициатива фестивального движения была поддержана московским правительством, и организаторы надеются, что в 2008 г. мероприятие станет всероссийским.

Московский Фестиваль науки — 2007 проходил на многих площадках, в нем участвовали около 30 вузов, научно-исследовательских центров и музеев столицы. Торжественное открытие состоялось 19 октября в Интеллектуальном центре — фундаментальной библиотеке МГУ.

Участников Фестиваля, в основном студентов, преподавателей, сотрудников вузов и учащихся школ, приветствовал ректор МГУ им. М.В. Ломоносова академик РАН В.А. Садовничий, который прочитал лекцию о достижениях космонавтики, рассказал о перспективах нанотехнологий и других передовых направлений современной науки. Символично, что проведение Фестиваля совпало с юбилеем — 50 лет назад, 4 октября 1957 г. был запущен первый искусственный спутник Земли.

Ректор МГУ отметил и важность изучения гуманитарных наук, русского языка. В презентации участвовал сам М.В. Ломоносов (естественно, в актерском воплощении). С приветственным словом к участникам Фестиваля обратились мэр Москвы Ю.М. Лужков, представители Правительства, Совета Федерации, Государственной Думы РФ, российские и зарубежные гости.

В дни Фестиваля состоялись концерт, фейерверк и световое шоу на здании МГУ, выступившем в качестве экрана. В фойе Фундаментальной библиотеки демонстрировались выставки «Занимательные технологии», «Научные фотографии», «Мобильные роботы», «Насекомые» и др.

Увлекательные презентации, познавательные конкурсы, захватывающие соревнования и шоу — стиль Фестиваля науки. Например, психологический факультет МГУ на интерактивном оборудовании демонстрировал возможности регулирования биологических процессов в организме человека с помощью психологического воздействия. Желающим также предлагали воспользоваться «детектором лжи». На стенде РГУ нефти и газа знатокам, ответившим на каверзные вопросы о полезных ископаемых, выдавали сертификат с их собственным отпечатком пальца, смоченного в нефти, а большая надувная нефтя-

ная вышка дополняла сюрреалистическую картину. Московский институт механики удивлял маятниками, магнитогорские специалисты — андронидными роботами. Кстати, всевозможных роботов, сделанных в различных вузах России, и движущихся по сложным траекториям, было немало. Правда, их дизайн не отличался разнообразием и был в основном каркасного типа. Создатель одного из роботов пояснил, что так удобнее модернизировать технику, да и средств для облачения роботов в более эстетичные «одежды», как правило, не хватает. Исторический факультет МГУ демонстрировал уникальные археологические находки, а Ботанический сад — достижения биологии. Научно-исследовательский вычислительный центр МГУ показал, как будет использоваться суперкомпьютер, который вскоре появится в университете. Школа дистанционного образования привлекала посетителей красочным стендом с большим сенсорным экраном, на котором можно было рисовать. Любители химии удивлялись колебательной реакции Белоусова — Жаботинского, когда в колбе цвет раствора «сам по себе» менялся из синего в желтый и обратно. «Театр занимательной науки» выступал с удивительными представлениями, а со-

циологические службы составляли портрет участника Фестиваля.

Одной из важных задач Фестиваля стало привлечение внимания к достижениям и проблемам науки. Представления во многом были рассчитаны на будущих студентов, а потом уже на ученых.

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана, член-корреспондент РАН И.Б. Федоров на предложение корреспондента «В мире науки» сравнить российский фестиваль с зарубежными, ответил, что российское мероприятие не уступает, а по некоторым направлениям творчески превосходит подобные фестивали в других странах. В целом молодежное движение в России сейчас набирает силу, МГТУ им. Н.Э. Баумана несколько лет назад проводил у себя европейский международный фестиваль, в котором участвовали представители более чем 30 стран, выигравшие национальные соревнования. Ректор ведущего технического вуза страны надеется, что в следующем году Фестиваль науки станет еще более масштабным и поможет привлечь в науку молодежь.

Программа Фестиваля была очень плотной и разнообразной: от презентации «Наноматериалы — новые пути к здоровью» (профессор, ака-

демик РАН В.А. Ткачук) или лекции «Пилотируемая экспедиция на Марс» (профессор О.И. Орлов) до демонстрации моделей одежды, разработанной студентами Московского государственного текстильного университета им. А.Н. Косыгина, или презентации «Присмотрись! Технологии по стопам природы» (Йоахим Лерх, Германия). Участвовавшие в Фестивале московские вузы и музеи проводили в своих стенах специализированную фестивальную программу, приглашая всех желающих. РГСУ обсуждал тему «Проблемы чистого города — мои проблемы», МИСиС занимался «химическим бриджем» и «химическими шахматами», попутно отвечая на вопросы о новых материалах для Олимпиады в г. Сочи, МИИГАиК предлагал посещение научных лабораторий и показывал документальные фильмы о геодезистах и картографам. В Зоологическом музее МГУ на обсуждение был предложен вопрос «Грибы и люди — кто кого?», а в МГСУ разыгрывалась научная лотерея.

Опыт проведения двух Фестивалей науки в России показал, что ученые, студенты и широкая общественность намерены активно развивать научно-фестивальное движение.

Дмитрий Михайлов

## перспективы развития

В Москве в Центре Международной Торговли состоялась 3-я Международная выставка и конференция «Атомная энергетика и электротехника. Энергетическое машиностроение—2007». Важность оснащения современным оборудованием предприятий энергетической промышленности, высокие требования к технологическому оборудованию диктуют необходимость устойчивых производственных связей, непрерывной деловой кооперации. Более 180 ведущих предприятий отрасли из

9 стран мира представили свою продукцию на выставке в этом году. В их числе ведущие компании Германии, Франции, Кореи, Чехии, Болгарии, Словакии, Украины и Казахстана, а также научные центры и производственные предприятия из 25 городов России. Выставочные стенды рассказали о том, как в атомной энергетике решаются вопросы повышения безопасности и экономической эффективности атомных станций. Концерн «Росэнергоатом» посвятил свою экспозицию нынешнему со-

стоянию дел в отечественной атомной энергетике и перспективам ее развития, уделив основное внимание инновационным проектам.

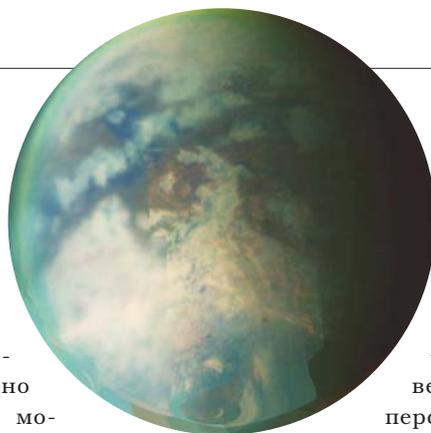
В программу выставки был включен семинар «Современные системы радиационно-технологического контроля для АЭС», а также более пятнадцати докладов по актуальным проблемам отрасли. В этом году выставка в очередной раз стала эффективной деловой площадкой для межрегиональной и международной кооперации специалистов, подтвердив свой статус ключевого события в области атомного машиностроения и электротехники.

Ирина Чаплина

# ДРУГАЯ ЖИЗНЬ

Внеземная жизнь может быть представлена совершенно иными, непривычными для нас формами. Так считает Национальный совет по научным исследованиям, состоящий из специалистов в области генетики, биохимии, биологии и других областей науки. Нельзя ограничиваться поисками только живых систем, основой которых служат вода, углерод и ДНК, — нужно быть готовым и к встрече с самыми причудливыми фор-

мами жизни. Как показали эксперименты биологов-синтетиков, возможно существование молекул, в которых генетическая информация записана с использованием других нуклеотидов, чем те канонические, из которых состоят ДНК и РНК. Для поддержания биохимических реакций вместо воды могут использовать-



ся аммиак или серная кислота, а вместо ферментов — минеральные вещества. Наиболее перспективным объектом для космических экспедиций, занимающихся поисками новых форм жизни, является спутник Сатурна Титан (на фотографии). Есть данные, что в его недрах присутствуют жидкий аммиак и вода.

# ЯЗВА ЖЕЛУДКА И ОБИТАТЕЛИ МОРСКИХ ГЛУБИН

Гены, обеспечивающие выживаемость патогенных бактерий в условиях повышенной температуры внутри тела человека, по-видимому, ведут свое происхождение от ДНК микроорганизмов, обитающих в глубоководных горячих источниках. Генетики из японского Агентства по изучению моря и суши сравнили геномы двух таких

микроорганизмов, с одной стороны, и геномы бактерий *Helicobacter* и *Campylobacter*, вызывающих соответственно язву желудка и пищевые отравления — с другой. Как показали полученные результаты, гены, содействующие глубоководным теплолюбивым бактериям в установлении симбиотических отношений с другими обитателями горячих

источников, помогают родственным бактериям, населяющим наш желудочно-кишечный тракт, выдерживать атаку иммунной системы организма-хозяина. Ферменты, позволяющие глубоководным микроорганизмам утилизировать водород, выполняют ту же функцию у *Helicobacter* и *Campylobacter*. И у тех, и у других видов микроорганизмов существуют несколько особых, ответственных за репарацию ДНК генов. Они обеспечивают выживание бактерий в условиях повышенной частоты мутаций, которые позволяют быстро адаптироваться к переменчивым условиям среды обитания и противостоять иммунной системе. Как полагают исследователи, упомянутые патогены произошли от глубоководных микроорганизмов и приобрели вирулентность, вступив в симбиотические отношения с животными.

Чарлз Чой



ЛЮБИТЕЛИ ТЕПЛА: гены, которые обеспечивают выживание бактерий в горячих источниках, выполняют такую же функцию у *Helicobacter* (справа), вызывающей развитие язвы желудка у человека

# МЮОНЫ для ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

## Ученые готовы представить новый метод обнаружения ядерных материалов

В Лос-Аламосской Национальной лаборатории, там же, где была создана атомная бомба, разработан метод поиска тяжелых элементов, таких как уран, с помощью субатомных космических частиц мюонов. К 2008 г. «мюонная томография» может стать объективной реальностью.

На каждый квадратный метр поверхности Земли каждую минуту падает около 10 тыс. мюонов. Такие заряженные частицы образуются как побочные продукты столкновения космических лучей с молекулами в верхних слоях атмосферы. Двигаясь с релятивистскими скоростями, мюоны могут проникать на десятки метров в глубину различных материалов, прежде чем их интенсивность уменьшится в результате поглощения или рассеяния другими атомами. Рассеяние наиболее выражено в плотных веществах, таких как уран и плутоний, т.е. в элементах с большим атомным номером  $Z$  (число протонов в ядре атома). Как объясняет Кристофер Моррис (Christopher Morris) из Лос-Аламосской Национальной лаборатории, автор новой методики: «Мы измеряем угол рассеяния для каждого мюона на входе и на выходе, и изменение этого угла показывает, какой толщины материал прошел мюон».

После трагедии 11 сентября 2001 г. встал вопрос об усовершенствовании мер безопасности. Моррис и его группа пришли к выводу, что использование мюонов могло бы обеспечить более надежный способ обнаружения ввозимых контрабандой ядерных материалов, чем рентгеновские, нейтронные или гамма-датчики, которые к тому же создают опасность паразитного облучения. При сканировании мюонами такой проблемы не возникает, а экрани-

рование, препятствующее другим видам контроля, только выявляет ядерную контрабанду, так как при мюонной томографии отсутствует фон рассеяния, делающий рентгеновское изображение размытым.

В 2006 г. были проведены успешные испытания опытного образца мюонного датчика. С его помощью был обнаружен замаскированный в блоке двигателя десятисантиметровый свинцовый куб, который при обычном досмотре с помощью рентгена выявить было бы невозможно. «Успех придал нам уверенность, и мы готовы перейти к следующей стадии разработки», — говорит Эрика Салливэн, ответственная за внедрение новых технологий Лос-Аламосской Национальной лаборатории.

Прошлой весной между Лос-Аламосской Национальной лабораторией и *Decision Sciences Corp.* было заключено формальное соглашение о разработке коммерческой системы мюонной томографии с целью применения ее для обеспечения безопасности страны. Объединение теперь занимается созданием рабочей модели. В отличие от опытного образца лабораторных размеров, коммерческий сканер для мюонной томографии будет представлять собой туннель из алюминиевых трубок с датчиками. Высота его будет составлять около 4,9 м, ширина 3,6—4,3 м и длина около 18,3 м — достаточно, чтобы через этот тоннель мог проехать грузовик с полуприцепом. По центру каждой наполненной газом трубки будет проходить тонкий проводник, чтобы обнаруживать мюоны по оставленным ими при прохождении следам ионизации. Время сканирования для получения детальных томографических изображений может меняться от 20 сек до 1 мин в зависимости от размера и за-

грузки транспортного средства. По мере того как система будет обучаться и «узнавать» конфигурации транспортных средств различных производителей, она сможет игнорировать некоторые стандартные данные, сокращая время сканирования, и выделять все необычное.

Дональд Гизаман, заместитель директора отделения физики в Аргоннской Национальной лаборатории, называет проект Лос-Аламоса перспективным и отмечает, что членам группы «удалось решить сложную задачу и получить изображение с достаточно высоким разрешением».

Разработчики уверены, что к следующему году работы по созданию мюонного томографа будут завершены, и прибор будет запущен в производство.

Марк Уолвертон

### СУБАТОМНАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ УГРОЗЕ

Физик Луис Альварес был первым, кто использовал мюоны, чтобы заглянуть внутрь объектов, когда в 1960-х гг. он искал скрытые помещения в одной из пирамид Гизы. Он ничего не нашел, но его работа доказала жизнеспособность мюонного просвечивания. Помимо принятия мер против терроризма, мюоны могли бы предупреждать нас об естественных угрозах. Хироюки Танака (Hiroyuki Tanaka) из Токийского университета и Тошиюки Накано (Toshiyuki Nakano) из Университета Нагои в Японии использовали специальные фотографические пластинки для регистрации мюонов, проходящих через вулкан Асама в Японии. Изменение числа и направления мюонов дало возможность увидеть внутри вулкана и движения магмы, что может стать основой для предсказания будущего извержения.



# КОГДА ЧИСТОТА — НЕ ЗАЛОГ ЗДОРОВЬЯ

Даже безобидные бактерии высасывают энергию из человека и приближают его смерть — так или примерно так думают многие. Новые данные показывают, что полнотью «очищенные» дрозофилы

живут не дольше своих зараженных братьев и сестер. Количество микроорганизмов внутри тела и на его поверхности увеличивается с возрастом и у мух, и у людей. Исследователи ожидали обнаружить доказательства негативного влияния заражения бактериями на организм.

Ученые из Университета Южной Калифорнии сравнили нормальных дрозофил с теми, которые были выращены в стерильных условиях из яиц, обработанных

антибиотиками. Эти мухи даже питались дезинфицированной пищей. Как ни удивительно, и нормальные, и суперчистые мухи жили одинаково долго — около 65 дней. Хотя эти эксперименты нельзя повторить на высших организмах, нуждающихся в бактериях для нормальной пищеварения и других функций, исследователи полагают, что их результаты помогут сузить поиск факторов, ограничивающих продолжительность жизни.

Чарлз Чой

## АВОСЬ ПРОЛЕТИТ

23 июля космонавты Международной космической станции (МКС) выбросили в космос 630-килограммовый бак с аммиаком размером с холодильник и 96-килограммовую арматуру. NASA не одобряет подобных действий, но в данном случае было сделано исключение — объекты слишком велики, чтобы их можно было отправить на Землю на шаттле. Примерно через год они сами сойдут с орбиты и сгорят в атмосфере. Большую опасность представляют объекты размером менее 10 см, незаметные для наземных станций слежения. Метеороид размером в 1 мм способен пробить скафандр. Специалисты по проблеме столкновений с космическим и орбитальным мусором — Билл Кук (Bill Cooke) из Маршалловского космического центра NASA в Хантсвилле, штат Алабама, Марк Мэтни (Mark Matney) и Эрик Кристиансен (Eric Christiansen) из Джонсоновского космического центра NASA в Хьюстоне предоставили журналу *Scientific American* некоторые данные.

### Скорость столкновения в км/с:

Метеороиды: **12—72**

Космический мусор: **5—15**

Ружейная пуля: **0,34**

Опасный размер: **> 1 мм**

Средняя высота орбитального

мусора в км: **700—1000**

Высота полета МКС и космических

челноков в км: **300—400**

### Вероятность столкновения в % (за год полета):

Космический мусор: **0,12—0,2**

Микрометеороиды: **0,08—0,13**

Вероятность потерять челнок  
в результате столкновения:

**от 1/500 до 1/300**

Масса метеороидов, ежедневно  
падающих на Землю, в тоннах: **16,5**

## НЕБЕСНАЯ СТРАНИЦА

Периодическая комета Холмса (17P/Holmes) обычно видна только в телескоп. Она была открыта астрономом Эдвином Холмсом 6 ноября 1892 г. благодаря мощному взрыву. Вновь небесная страница привлекла к себе внимание астрономов по той же причине 23—24 октября этого года.

Комета Холмса в середине октября имела семнадцатую звездную величину, то есть была в 25 тыс. раз более тусклой, чем самая слабая звездочка, доступная невооруженному глазу. Вследствие сверхмощной вспышки за считанные часы блеск кометы возрос с 17 до 2,5 звездной величины, то есть в 600 тыс. раз. Обычно подобные взрывы происходят под влиянием Солнца, когда комета находится в перигелии — ближайшей к светилу точке своей орбиты. В данном случае все произошло вопреки установившимся представлениям, и теперь астрономы теряются в догадках, пытаясь объяснить это странное происшествие. Период обращения кометы Холмса составляет около 7 лет, и сейчас она удаляется

от Солнца, а значит, напротив, должна понемногу становиться все более тусклой. Возможно, причиной появления газового «хвоста» стало столкновение с каким-то объектом, или от нее стали откалываться кусочки. Ядро кометы при взрыве не разрушилось, его по-прежнему можно увидеть в центре абсолютно симметричного светящегося облака — комы.

Резкий рост яркости и угловых размеров сделал комету чрезвычайно интересным объектом для наблюдений даже невооруженным глазом. В центральной полосе России комета была хорошо видна сразу после захода Солнца на северо-востоке высоко над горизонтом, в созвездии Персей. Ее видимый угловой размер примерно равен половине диаметра полной Луны.

В следующий раз комета Холмса должна подойти на минимальное расстояние к Солнцу 27 марта 2014 года.

Федор Капица



# ВЗЯТЬ НУЖНЫЙ ТОН

*Ni hao* или *bonjour*: существует ли генетическая предрасположенность к определенному типу языка?

Так же как люди отличаются друг от друга генетически, они разнятся и лингвистически. В мире говорят на 6,8 тыс. языках. Последние научные открытия позволяют предположить, что многообразие языков или же склонность к определенному типу языка в какой-то степени обусловлены генетически. Как и почему работает эта связка, пока не ясно, и некоторые исследователи оспаривают само ее существование.

Языки мира делятся на тональные (тоновые) — те, в которых тон (высота звучания в рамках слова) играет смысловозначительную роль, и те, в которых подобной функции нет. В тональных языках, таких как мандаринский диалект китайского или западноафриканский йоруба, высота звучания слова определяет его значение. Так, в мандаринском диалекте слово *та*, произнесенное ровным высоким тоном, переводится как «мать», а нисходяще-восходящим тоном — как «лошадь». В английском или русском языке повышения и понижения тона передают эмоцию, но не влияют на смысл. Значимым исключением из вышеописанной дихотомии языков является японский, где смысл слова меняется в зависимости от того, каковы по тону составляющие его слоги (моры); иными словами, в японском языке тоническое или музыкальное ударение.

Эта разница может быть обусловлена генетически — таково предположение лингвистов Роберта Ладда (Robert Ladd) и Дэна Дедиу (Dan Dediu) из Эдинбургского университета. Проанализировав несколько последовательностей ДНК из открытых баз данных, они обнаружили два гена, связанных с ростом и развитием мозга, *ASPM* и *Microcephalin*. Проследив, как эти гены соотносятся с 26 отличительными лингвистическими особенностями, такими

как, например, количество согласных в языке, и как они варьируют у 49 различных народностей Старого Света, ученые обнаружили, что носители развитых вариантов этих генов (*ASPM* в современном виде появился примерно 5,8 тыс. лет назад, а *Microcephalin* — 37 тыс. лет назад) более склонны говорить на «нетональных» языках. Предыдущие эксперименты показали, что эти генные мутации очевидно не воздействуют на размер мозга, когнитивные способности или коммуникабельность. Ладд и Дедиу предположили, что указанные процессы привели к формированию тонких различий в строении коры головного мозга, связанных с языком и тональными нюансами.

Ладд подчеркивает, что их гипотеза не сводится к национальному детерминизму. «Если вы привезете ребенка из Китая в Канзас, он будет говорить по-английски, и наоборот». Тем не менее у людей может быть неявная склонность к овладению языками того или иного типа, и это определяется на уровне генов. «Просто тональные языки одним будут даваться легче, чем другим», замечает он.

Другие исследователи доказывают, что генетической предрасположенности к тональным языкам не существует. Психолог Диана Дойч (Diana Deutsch) из Калифорнийского университета в Сан-Диего обнаружила, что носители тональных языков чаще имеют абсолютный слух — способность к точному определению высоты звуков без соотнесения их с другими звуками известной высоты. В своем исследовании она также обосновывает то, что абсолютный слух не заложен в генах, и, соответственно, склонность к тональным языкам тоже. Дойч добавляет, что связь, обнаруженная Лад-



ДО-РЕ-МИ. Верный тон принципиален для тональных языков, поскольку он может определять значение слова

дом и Дедиу, может оказаться простым совпадением, которое вполне может быть опровергнуто в процессе дальнейшего изучения проблемы. Впрочем, Ладд этого не отрицает.

Несмотря на то что абсолютный слух и предрасположенность к тональным языкам все-таки представляются связанными явлениями, «это не значит, что абсолютный слух необходим для владения тональным языком», — замечает специалист по нейронаукам из Северо-Западного университета Патрик Вонг (Patrick Wong). Вместо этого он высказывает предположение, что если *ASPM* и *Microcephalin* играют определенную роль в усвоении языков, то это может значить, что гены обуславливают восприятие высоких и низких тонов, соотнесение их со словами и предложениями, а также запоминание значимых изменений тона. Вонг находит работу Ладда и Дедиу «весьма интересной, но не окончательной».

Ладд заявляет, что в перспективе исследований они собираются сосредоточить внимание на людях, изучающих тональные языки, и на том, насколько мутации генов *ASPM* и *Microcephalin* связаны с их успехами. Однако он уточняет, что «если гены все-таки играют роль в усвоении тональных языков, это могут быть достаточно неуловимые проявления, замаскированные такими факторами, как, в частности, воспитание».

Чарлз Чой



**ЕСТЬ** ИЛИ НЕ ЕСТЬ?

Гэри Стикс

## Число тучных людей на нашей планете превысило миллиард. Однако сотни миллионов жителей Земли по-прежнему голодают

Весь 1963 г. 200 тыс. жителей индийских штатов Западная Бенгалия и Ассам жили под угрозой голода, а несколькими годами позже на грани истощения оказались продовольственные запасы в соседнем штате Бихар. На фоне этих событий известный биолог Пауль Эрлих предрек в своей книге «Демографический взрыв» (*The Population Bomb*) гибель от голода сотен миллионов людей в течение ближайших нескольких лет. Причиной, по его мнению, могло стать отставание роста производства продуктов питания от роста народонаселения.

Этот неомальтузианский сценарий, к счастью, не реализовался. Благодаря «зеленой революции», затронувшей также и Индию, исчезла зависимость от поставок продовольствия из других государств. За последние 40 лет в стране произошли радикальные перемены, и теперь, если судить по обложкам рекламных журналов, Индия становится «растущим на глазах экономическим гигантом». На рубеже веков многие развивающиеся страны все чаще сталкиваются с проблемой ожирения — детищем глобализации. В начале XXI в. число тучных людей на планете сравнялось с числом чрезмерно худых, а сегодня разница в численности этих категорий составляет несколько сотен миллионов в пользу первых.

У бедных и богатых государств выявляется все больше общих проблем. Кока-колонизация — термин, встречающийся даже в академических изданиях, — привела к тому, что жители Мексики, например, вместе с подслащенными газированными напитками стали потреблять больше калорий, чем американцы. Вы-

теснение супермаркетами небольших магазинчиков, торгующих местными продуктами, привело к чрезмерному потреблению высококалорийных продуктов.

«Зеленая революция» помогла избежать масштабного голода, но она же поспособствовала переходу множества людей в категорию тучных. Только недавно начали проявляться эндокринологические, психологические и генетические основы ожирения. Открыт даже «ген тревожности», способствующий сжиганию калорий. Однако это не отменяет поиски действительно эффективных и безопасных лекарственных средств для похудения. В 1997 г. был запрещен к употреблению комбинированный препарат *Fen-Phen*, оказывающий нежелательное воздействие на сердечно-сосудистую систему. В настоящее время любой желающий может приобрести другое средство такого же назначения — орлистат (алли). По мнению некоторых врачей, оно не менее эффективно, чем пилюли, на получение которых требуется рецепт. Если такие данные подтвердятся, это принесет огромные прибыли компании-производителю *GlaxoSmithKline*.

Исследователи, занимающиеся разработкой новых лекарственных

препаратов для похудения, активно ищут вещества, которые блокируют повышающие аппетит химические соединения, вырабатываемые в головном мозге и кишечнике. Еще один объект поисков — соединения, ускоряющие энергообмен. Однако все эти исследования имеют один существенный недостаток: они не учитывают психологические моменты, которые могут свести на нет действие самых лучших лекарств. Результаты проведенных недавно обследований показали, что безоговорочная вера во всемогущие диетические пилюли порождает соблазн съесть двойную порцию чизбургера с беконом, а все выходные провести у телевизора, вместо того чтобы отправиться на природу. Не следует забывать и о побочных эффектах, неизбежных при вмешательстве в такую важную сферу, как регуляция питания. В июне 2006 г. компания *Sanofi Aventis* отказалась от производства разработанного ею средства для похудения под названием римоабант (акомплия). Выяснилось, что иногда оно провоцирует суицид.

Казалось бы, девиз «Больше двигаться, меньше есть!» — как раз то, что нам необходимо. Однако исследования, проведенные в 2005 г., ▶

### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- В результате глобального перераспределения продуктов питания развивающиеся страны борются теперь с двумя проблемами: ожирением и голодом.
- В мире производится достаточно сельскохозяйственных продуктов, чтобы накормить всех жителей Земли. Но голод — непреодолимая проблема. Его порождают политические конфликты, природные катаклизмы и традиционная бедность сельского населения развивающихся стран.
- Агрономы продолжают работать над тем, чтобы накормить всех, кто в этом нуждается, используя генетически модифицированные растения, а жители промышленно развитых стран озабочены тем, что диетология все в большей степени становится одной из областей медицины.

**Ожирение и связанное с ним ухудшение состояния здоровья — проблема, касающаяся детей и взрослых, богатых и бедных. При этом 800 млн жителей Земли по-прежнему голодают**

показали, что люди с небольшим избыточным весом живут дольше, чем те, чей вес находится в пределах нормы. Академическое сообщество, которое без конца твердит о надвигающейся эпидемии ожирения, дружно ополчилось на эти результаты, подрывающие, по их мнению, все устои диетологии.

Но если соблюдение диеты — панацея (а об этом свидетельствуют многочисленные данные), то как быть людям с избыточным весом? Приверженцы движения «За здоровую полноту» советуют поменьше думать о показателе массы тела

и руководствоваться культурными традициями, а не эпидемиологическими параметрами. Для какой-нибудь сельской жительницы Нигерии худоба так же неприемлема, как и для обожаемого фанатами афроамериканского хип-хоппера *Heavy D*.

Глобальное перераспределение продуктов питания порождает проблемы. Так, в Индонезии нередки случаи, когда в семье один из братьев страдает ожирением, а у другого, питающегося точно так же, отмечается недостаток веса. Таковы парадоксы введения в рацион непривычных для индонезийцев сахаров и масел. В мире производится достаточно еды, чтобы накормить всех жителей земного шара, однако ежедневная порция риса не решает всех проблем. Поэтому, несмотря на то что число голодающих постепенно уменьшается, сотни миллионов страдают от недостатка калорий.

Возможности «зеленой революции» не беспредельны. Отрадно, что производство зерновых начиная с 1960-х гг. неуклонно повышается благодаря применению в развивающихся странах качественного посевного материала, пестицидов, развитию ирригации. Однако площади пахотных земель остаются прежними, а использование все более мощных химикатов чревато загрязнением грунтовых вод.

**Станет ли генная революция зеленой?**

Переход в 1960-х гг. на новые способы ведения сельского хозяйства, подстегиваемый внушительными субсидиями на федеральном и глобальном уровнях, произошел быстро и немедленно дал плоды. Биотехнологические же методы еще должны доказать свою эффективность. Частные компании, поставляющие генетически модифицированные культуры (ГМК), иногда устанавливают слишком высокие для небольших и средних хозяйств стран третьего мира цены на семена. И несмотря на то



что некоторые развивающиеся государства весьма преуспели в выращивании генетически модифицированных зерновых и сои, возможности новых технологий по созданию культур, адаптированных к местным условиям (недостатку влаги или излишней засоленности почвы), пока полностью не изучены и не осознаны теми, от кого зависит их крупномасштабное коммерческое производство.

Тучность и острая нехватка продовольствия — проблемы, параллельно существующие в развивающихся странах. А жители промышленно развитых государств неожиданно открывают для себя, что строгая рационализация в вопросах питания не приносит ожидаемых результатов. Однако многие специалисты в области питания по-прежнему скептически относятся к такой рационализации.

В настоящее время научные основы планирования диеты разработаны недостаточно. Большинство исследований, в которых прослеживается влияние характера питания на риск развития сердечно-сосудистых патологий или диабета, концентрируются на каком-то одном продукте и оставляют в стороне такие факторы, как наследственность или образ жизни. К подобному упрощенному подходу ученых привела необходимость постоянно проверять утверждения, согласно которым употребление в пищу продуктов, содержащих много растительных волокон, не предотвращает рак, а низкокалорийная диета никак не влияет на вероятность развития сердечно-сосудистых заболеваний. Мэрион Нестле, автор статьи «Просто еда», опубликованной в этом номере нашего журнала, советует во всех супермаркетах развесить плакаты: «Меньше ешьте, больше двигайтесь, не жалеете денег на овощи и фрукты, не забывайте о хлебе из цельного зерна, избегайте несвежих продуктов».

В свое время Марк Твен выразил суть диеты одной фразой: «Секрет жизненного успеха коренится, среди прочего, в том, чтобы есть люби-



мые блюда и позволить пище самой разбираться с желудком». Другие «неотвенианцы», и в их числе Майкл Поллан, автор широко разрекламированной книги «Дилемма всеядного» (*The Omnivore's Dilemma*), призывает получать от еды удовольствие

## Проблема избыточного веса затронула и развивающиеся страны — как результат перехода на непривычную пищу

и отвергает диетологию как область медицины. По его мнению, диета, как это ни парадоксально звучит, никак не способствует укреплению здоровья. Поллан настоятельно рекомендует «тратить на еду больше, а есть меньше», покупая высококачественные продукты, выращенные без использования минеральных удобрений и сохраняющие свой вкус и питательную ценность. И уж конечно следует полностью отказаться от посещения «витаминных баров», где вместо еды подают витаминизированные коктейли. ■

Перевод: Н.Н. Шафрановская

# ИСКУССТВО БЫТЬ **здоровым**

Сегодня развитие человечества непосредственно связано с развитием культуры питания и поэтому, как считает директор Научно-исследовательского института питания Российской Академии медицинских наук, академик РАМН **Виктор Александрович Тутельян**, главная задача научной деятельности института — разработка фундаментальных основ государственной политики в области здорового питания



## **Закон жизни**

Каждый вид стремится сохранить себя во всем своем разнообразии и в конечном счете воспроизвести потомство. Независимо от уровня развития, одноклеточные ли это микроорганизмы или высшие животные, для реализации этого важнейшего закона жизни необходимо питание, соответствующее потребностям конкретного организма. При этом важно, чтобы в организм поступало необходимое количество энергии, пищевых и биологически активных веществ, являющихся, с одной стороны, элементами для построения структурных элементов клеток и тканей организма, с другой — субстратами, обеспечивающими протекание обменных процессов на оптимальном уровне. Длительные нарушения питания любого характера снижают жизнеспособность организма, провоцируют развитие многих заболеваний, а в некоторых случаях приводят к смерти.

Рассматривая эту проблему в историческом аспекте, следует отметить, что к настоящему времени по разным причинам, в том числе и из-за нарушения питания, уже исчезло множество видов живых организмов.

Продовольственная безопасность на национальном уровне — сохранение страны, а на международном —

сохранение человеческой популяции. Именно поэтому в обществе в течение всего периода его развития идет борьба за жизненное пространство, которая позволяет получить доступ к различным видам ресурсов, обеспечивающих, в первую очередь, достаточное производство продовольствия.

Наиболее важными этапами в решении проблем, повлиявших на производство продовольствия, стали открытие законов наследственности, ДНК, расшифровка генома человека и т.д. Сегодня с помощью генной инженерии можно «вырезать» отдельные гены и вставлять их в геном растения или животного, получая новые, важные для человека свойства. Создание генетически модифицированных растений позволило существенно облегчить и удешевить их производство, сократить потери при сборе и хранении, изменить их химический состав в интересах человека. Так, например, создание у растений иммунитета к вредителям, способствует получению более высокого урожая, а другие свойства позволяют более эффективно его сохранять. Следующий этап генной модификации — возможность менять химический состав растения или его частей, допустим, получать бобы сои с улучшенным жирно-кислотным составом, рис с нужным провитамином («Золотой рис» с бета-каротином), или выращивать томаты с повышенным содержанием веществ, обладающих высокой антиоксидантной активностью. Цель этой работы остается прежней — делать жизнь человека более комфортной, повышать ее качество.

### Нужны ли диеты человеку?

Для сохранения своего веса важно помнить об одном из главных законов науки о питании: количество поступающей за сутки энергии должно равняться количеству расходуемой энергии, недостаток или избыток которой может нанести непоправимый вред здоровью.

Пища должна быть максимальной разнообразной, суточный рацион должен включать не менее 600 г

сырых овощей и фруктов в день и строиться в соответствии с рекомендациями «пирамиды здорового питания». При этом желательно, чтобы в ежедневном рационе присутствовало пять различных овощей и пять различных фруктов. Необходимо использовать минимальное количество жирных соусов и подливок и помнить о том, что одно пирожное дает энергии на два с половиной часа ходьбы или час бега трусцой (сарделька — почти тоже самое).

## Считается, что человек адаптирован к потреблению относительно большого количества биологически активных компонентов, источниками которых являются представители более 300 родов растений

Решая эту проблему, важно поинтересоваться у врача также уровнем своего основного обмена, который зависит от генетических особенностей индивида. У одних он может составлять 1500 ккал, а у других менее 1 тыс. ккал. При этом человек с высоким уровнем основного обмена, питаясь большим количеством пищи, менее склонен к набору веса. Тот, у кого низкий основной обмен, полнеет и при небольших объемах потребляемой пищи, особенно если забывает о физических нагрузках.

Данные факторы необходимо учитывать при следовании различным диетам. Вместе с тем, как показывает практика, в решении человека перейти на диету для снижения веса обычно присутствует важнейшая, ключевая составляющая — мотивация. Она появляется в период влюбленности, характерна для некоторых профессий, связанных с публичностью человека. К сожалению, уровень мотивации к здоровому образу жизни среди населения нашей страны пока очень низок. Для сохранения и поддержания здоровья необходимо соблюдать определенные правила, что требует твердости характера и серьезной работы над собой.

Следует отметить, что большинству практически здоровых людей нет необходимости придерживаться каких-либо особых диет, а нужно лишь иметь определенные знания в области здорового питания.

### Химия в жизни

Важно, чтобы химический состав рациона соответствовал физиологическим потребностям человека. Однако зачастую, даже переедая, мы недополучаем необходимые организму химические соединения. Напри-

мер, первое блюдо, многократно подвергнутое кипячению, вряд ли будет содержать достаточное количество витаминов, а в белом хлебе высшего сорта, в отличие от менее изысканных сортов, отсутствуют некоторые необходимые вещества. В повседневном питании необходимо шире использовать хлеб, выпекаемый из цельных зерен, из смесей различных зерновых, с отрубями и т.д.

Существует несколько путей, ведущих к правильному питанию. Первый — есть больше разнообразной пищи и много двигаться. Это путь «назад к природе», и современный человек, как правило, не может его себе позволить. Нет времени на прогулки пешком, занятия спортом. Другой путь — применять в питании продукты, полученные в результате селекции и генно-инженерных модификаций. Они богаче и разнообразнее по химическому составу. Необходимо также стимулировать пищевую промышленность производить комбинированные и функциональные продукты, состав которых соответствует потребностям человека в энергии, пищевых и биологически активных веществах. Это маложирные продукты

с повышенным содержанием пищевых волокон или полиненасыщенных жирных кислот, обогащенные витаминами, минеральными элементами и др. И, наконец, нужно активно использовать в повседневной жизни биологически активные добавки к пище, например витаминные или витаминно-минеральные комплексы, источники различных биологически активных веществ, например хондритинсульфата, флавоноидов, гидроксикоричной кислоты и др. Такие соединения позволяют существенно повысить качество суточного рациона и повлиять на снижение риска многих заболеваний. Именно из таких продуктов должен состоять рацион человека XXI в.

Сегодня широко обсуждаются проблемы так называемой экологически чистой органической пищи. Вряд ли в этом движении есть научное медицинское обоснование, скорее всего это направление обусловлено коммерческими интересами производителей такой продукции. Предполагается, что производство овощей, фруктов и т.п. продукции только на органических удобрениях должно осуществляться в зонах, удаленных от любых источников загрязнения, что предполагает чистый воздух и чистую воду для полива растений.

Однако не следует забывать о глобальных загрязнителях окружающей среды. Выбросы промышленных предприятий распространяются практически по всей биосфере, не признают государственных границ и не обходят стороной поля производителей подобного продовольствия.

В связи с этим достичь абсолютного отсутствия в продуктах растениеводства глобальных загрязнителей — задача практически не выполнимая, а де-

кларифируемая «чистота» этой продукции весьма относительна. Особенно если учесть, что при подобном производстве используются органические удобрения.

Кроме того, если было бы возможно получать абсолютно экологически чистую пищу, то она не смогла бы занять должного места в массовом питании населения. Это слишком дорогая продукция, требующая не только особых условий выращивания, но и хранения, переработки, упаковки и т.д. Тем не менее те категории населения, которые хотели бы приобрести такую пищу, должны иметь эту возможность.

По отношению к продовольствию, получаемому с использованием минеральных удобрений во всех странах мира, равно как и в России, разработаны строгие нормативы по контролю ее качества и безопасности. Поэтому все, что находится на рынке легально, абсолютно безопасно для человека. Однако при приобретении продукта, необходимо обращать внимание на его химический состав (содержание белка, жиров, углеводов, витаминов, минеральных солей) и сроки годности, т.е. главные потребительские характеристики пищевых продуктов.

### Особое питание

Питание — это часть культуры, особого искусства и ритуала общения за столом. Сейчас многие соблюдают религиозные посты. Однако хотелось бы напомнить, что религия призывает достаточно серьезно относиться к посту. Если человек болен или имеются другие веские причины, то он не должен следовать ограничениям столь строго, как того требуют правила.

Можно оценить положительно и вегетарианство, но при условии, что этот способ питания будет обеспечивать поступление

в организм всех необходимых компонентов. Потребление одних только характерных для России овощей и фруктов, таких как морковь, капуста, картофель, свекла, лук, чеснок и яблоки, не обеспечит человеку полноценного питания. Его рацион обязательно должен включать в себя орехи, сою, бобовые. Более того, желательно присутствие молочных продуктов или яиц.

Когда человек болеет, ему требуется диетическое, лечебное питание. В связи с этим следует упомянуть еще одну очень важную научно-практическую разработку Института питания РАМН: создание многоуровневой системы диагностики нарушений пищевого статуса «Нутритест-ИП» и системы коррекции выявленных нарушений «Нутрикор-ИП». Она позволяет выявить нарушения, с которыми связан либо риск возникновения алиментарно-зависимых заболеваний, либо уже существующие болезни. В последнем случае разработанная система диагностики позволяет создать своеобразный «портрет» нарушения обмена веществ, вплоть до молекулярного уровня, а система коррекции с использованием компьютерной техники дает возможность назначить человеку индивидуальное питание, способное также оказывать лечебное действие. Следует отметить, что это совершенно новый подход к диагностике, лечению и профилактике наиболее распространенных сегодня болезней человека.

В возникновении заболеваний, связанных с питанием, существенную роль играет психологический фактор, ведущий к нарушению пищевого поведения. Человек, одержимый



похуданием, может дойти до крайностей, приводящих к развитию необратимых патологических изменений. При булимии (повышенном аппетите) также важен психологический фактор — потребление пищи изменяет уровень определенных гормонов, а это, в свою очередь, приводит к проблемам с формированием чувства насыщения. Для лечения таких состояний используются не только психотерапевтические методы, но и конкретное диетологическое воздействие. Чрезмерная популяризация различных диет и экстремальных способов питания способствует развитию подобных заболеваний, хотя в России они пока не получили распространения.

Для стимулирования профессиональной деятельности при помощи питания важно учитывать множество нюансов. Один человек работает более продуктивно утром, другой днем, третий — ночью, и т.д. У каждой специальности и у каждого предприятия своя специфика. Раньше в России на определенных производствах давали молоко, сейчас дают деньги. Наверное, важно, чтобы на производстве предлагали бы особые напитки, например витаминизированные.

В основе современных представлений о здоровом питании лежит разработанная Институтом концепция оптимального питания, предусматривающая необходимость и обязательность полного обеспечения потребностей организма не только в энергии, незаменимых (не синтезируемых в организме) макро- и микронутриентах, но и в целом ряде также необходимых минорных непищевых биологически активных компонентов пищи, перечень и значение которых нельзя считать окончательно установленными.

Мы постоянно сталкиваемся с дилеммой: с одной стороны, необходимо ограничить объем потребляемой пищи для достижения соответствия между калорийностью рациона и низкими энергозатратами, с другой — значительно расширить ассортимент потребляемых продуктов, чтобы ликвидировать существующий дефицит микронутриентов. Это

сложная, но в современных условиях решаемая проблема.

Таким образом, становится ясно, что формула здорового питания человека XXI в. — потребление разнообразной и качественной пищи. Это предполагает наряду с традиционными натуральными пищевыми продуктами введение в рацион компонентов из генетически модифицированных источников (с улучшенными потребительскими свойствами и повышенной пищевой ценностью), продуктов с заданными свойствами (так называемых функциональных пищевых, обогащенных эссенциаль-

ными веществами и микронутриентами) и биологически активных добавок (концентратов микронутриентов и других минорных непищевых биологически активных веществ).

### Безопасность питания

Наука о питании, или нутрициология, решает задачу обеспечения пищей всего населения и разрабатывает принципы как питания отдельных групп населения, так и создания индивидуальных диет для здорового или больного человека. При этом нутрициология использует достижения не только биологии, физики, химии и математики, но и социологии, истории, экономики и права, поскольку одна из обязанностей законодательства — забота о доступности, качестве питания, о здоровье нации.

Обеспечение безопасности пищи — ключевая задача. Ученые должны определить опасный фактор в пище, нормировать его в продукте или не допускать вовсе. Для этого проводятся длительные серьезные исследования. Допустим, свинец опасен,

но важно определить количественную характеристику, при которой он становится вреден для здоровья. На основе длительных, многолетних экспериментов на животных выявляются минимально действующая доза, максимально недействующая, определяется коэффициент безопасности для человека, и после этого вводится ПДК — предельно допустимая концентрация в продукте. Кроме того, рассчитывается, какая суммарная нагрузка этого соединения опасна для человека и т.д.

Постоянно появляются новые данные об опасных для человека природ-

## Данные эпидемиологических наблюдений свидетельствуют о существовании определенной связи между высоким уровнем потребления овощей семейства крестоцветных и снижением частоты некоторых видов гормонозависимых опухолей

ных соединениях. Например, многие плесневые грибы продуцируют высокотоксичные соединения. Задача ученых — найти методы определения таких соединений, выявить их объем и степень вреда для здоровья, и только затем переходить к практическим рекомендациям, регламенту, мониторингу и контролю над их содержанием в пищевых продуктах. Новые продукты проверяются Роспотребнадзором, который, в свою очередь, обращается за экспертизой в аккредитованные организации, в том числе в Институт питания РАМН. Если продукт не соответствует научным требованиям к пище, запрещается его производство или реализация на территории страны. Причем оценка идет по критерию «риск и польза». При высоком риске необходимы особый контроль и строгие ограничения. Поэтому научные разработки в сфере питания должны быть комплексными, включать в себя не только достижения отдельных лабораторий, но и достижения всей мировой науки. ■

Беседовал Дмитрий Мисуров

Мэрион Нестле

ПРОСТО еда



## Как не утонуть в море противоречивых советов?



**К**ак специалиста в области питания меня часто спрашивают, почему диетологические рекомендации так сильно влияют на нашу повседневную жизнь, и почему эксперты так часто противоречат друг другу? Чьему же мнению следует доверять? Я уверенно отвечаю: «Конечно же, моему!» Но я понимаю, что в сфере знаний о рациональном питании назрела серьезная проблема, связанная с неопределенностью. Рекомендации по диетологии бесконечно вязнут в научно обоснованных аргументах исследователей, рекламных sloganaх компаний-производителей пищевых продуктов и компромиссных нормативах государственных органов. Как бы то ни было, основные диетологические принципы не вызывают никаких разногласий. Для того чтобы быть всегда в хорошей форме, нужно меньше есть, больше двигаться, потреблять больше фруктов, овощей и цельнозерновых продуктов, по возможности исключать из рациона «балластную» пищу. Принцип «Меньше есть» подразумевает сокращение числа калорий, получаемых за день, т.е. уменьшение порций во время основных приемов пищи и отказ от «перекусов» в промежутках между завтраком, обедом и ужином. «Больше двигаться» — значит обращать внимание на соотношение потребляемых калорий и количества физических нагрузок. Употребление в пищу фруктов, овощей и продуктов из цельных зерен позволяет обеспечить организм теми полезными веществами, концентрации которых в других источниках незначительны. Избегать «балласт-

тной» пищи значит вывести из рациона «продукты с невысокой питательной ценностью», т.е. рафинированный сахар, кондитерские изделия с высоким его содержанием, полуфабрикатные или готовые к употреблению продукты, сдобренные изрядным количеством сахара или соли, специй и искусственных добавок. Безалкогольные напитки — идеальный пример «балластных» продуктов: в них содержатся подсластители и практически отсутствуют питательные вещества.

Если вы будете следовать этим простейшим рекомендациям, соблюдение прочих тонкостей будет уже не столь значимо. Забавно, что данный рецепт известен уже давно, но с годами не потерял своей актуальности. Знаменитый кардиолог Ансель Киз (Ancel Keys) (умер в 2004 г. в возрасте 100 лет) и его жена Маргарет около 50 лет назад предлагали аналогичные принципы, при следовании которым у человека заметно снижалась вероятность заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Тем не менее соблюдение рекомендаций различных диетологов напоминает стрельбу по движущейся мишени.

Проблема в том, что исследования в области питания проводить довольно сложно, и те результаты, которые они дают, редко бывают однозначными. Неоднозначность полученных данных приводит к необходимости их интерпретации. А интерпретация, в свою очередь, напрямую зависит от точки зрения исследователя, которая не всегда научно обоснована. Поэтому специалисты часто придерживаются различных точек зрения. ▶

### ОБЗОР: ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- Ученые пока затрудняются делать окончательные выводы об оптимальном для здоровья рационе питания, поскольку исследования, касающиеся отдельных компонентов пищи, не позволяют понять, что происходит в организме, когда продукты питания смешиваются друг с другом.
- Эта картина становится еще более туманной, когда компании начинают оказывать давление на властные структуры и потребителя, постоянно подчеркивая преимущества употребления некоторых продуктов.
- Наиболее простая рекомендация: не переедать, больше двигаться, предпочитать продукты растительного происхождения (фрукты, овощи, цельнозерновые продукты) и избегать «балластной» пищи.



Известно, что потребление натуральных продуктов позволяет оградить организм от избытка синтетических пестицидов, поступающих с обычной пищей. Сложнее доказать, что натуральные продукты содержат большее количество витаминов и антиоксидантов, но предварительные исследования подтверждают и это

### Исследовательские проблемы

Научная неопределенность (из-за которой теория правильного питания выглядит как сложная мозаика) вызвана тем, что люди употребляют в пищу одновременно целый ряд различных продуктов, которые влияют на организм в совокупности. Полностью воссоздать этот сложный комплекс в экспериментах невозможно. Поэтому исследователи упрощают ситуацию, изучая действие этих ингредиентов по отдельности, последовательно, один за другим. Работы, фокусирующие свое внимание на одном изолированном элементе рациона, как нельзя лучше выявляют симптомы, обусловленные недостатком витаминов или минералов. Но подобный подход не слишком информативен при рассмотрении влияния питания на общее состояние здоровья людей, например на развитие хронических заболеваний.

Остановимся подробнее на этом моменте. Обычно ученые изучают действие изолированных компонентов, не обращая внимания на их сочетание в одном продукте питания, пищевые продукты рассматривают отдельно от рациона в целом, а факторы риска не связывают с особенностями поведения испытуемых. В то же время нарушение сердечной деятельности или диабет бывают вызваны влиянием сразу нескольких обстоятельств, таких как несбалансированность рациона, генетические особенности, и, в еще большей степени, поведенческие и социаль-

ные характеристики пациента: образование, уровень жизни, степень удовлетворенности своей работой, физическое состояние, курение и употребление алкоголя.

Действие же отдельных компонентов пищи на течение хронических заболеваний настолько малозаметно, что для получения статистически достоверных данных работы должны вестись на огромном числе пациентов. Еще одна сложность заключается в том, что испытуемые — живые люди, которых нельзя посадить в клетку и кормить в соответствии со строго выверенными формулами. Как недавно было показано исследовательской программой *Women's Health Initiative* («Инициатива здоровья женщин»), в клинических тестах, ставивших своей целью влияние диеты с низким содержанием жиров на уровень заболеваемости раком и сердечно-сосудистыми болезнями, участники оказались не в состоянии придерживаться заявленного ограниченного питания. В итоге в процессе продолжительного эксперимента рацион испытуемой и контрольной групп стали почти одинаковыми, поэтому обнаружить достоверные различия в состоянии здоровья тестируемых (даже с помощью сложной статистической обработки) оказалось невозможным.

### И все это калории

Добавляет неразберихи и тот факт, что пищевые компании предпочитают проводить исследования, показывающие положительный эффект от употребления отдельных компонентов пищи. Например, добавление в конфеты витамина С позволяет позиционировать их как продукт, полезный для здоровья. Подобные заверения о «пользе для здоровья» на упаковках «балластной» пищи отвлекают потребителей от калорий, в них содержащихся, которые и способствуют появлению избыточного веса. Подобная рекламная практика приводит к результатам, заметным невооруженным глазом. В настоящее время среди проблем, связанных с питанием, даже в беднейших странах мира доминирует ожирение. Полнота

### СТАРЫЙ РЕЦЕПТ НЕ ТЕРЯЕТ АКТУАЛЬНОСТИ

В 1959 г. Ансель и Маргарет Киз предложили следующее (рекомендации, касающиеся питания и физической активности)

- Не полнеть. Если вы полнеете — снижать вес
- Избегать ежедневного употребления насыщенных жиров: говяжьего, свиного, бараньего, жирной колбасы, маргарина и твердых жиров-разрыхлителей
- Предпочитать растительные масла и следить, чтобы они не превышали 30% от суммарной калорийности рациона
- Употреблять свежие овощи, фрукты и обезжиренные молочные продукты.
- Не использовать большое количество соли и рафинированного сахара
- Хорошие диеты дают результат без использования таблеток и модных препаратов
- Отдавать предпочтение физическим нагрузкам и прогулкам на свежем воздухе

становится следствием того, что люди потребляют гораздо больше калорий, чем сжигают их в процессе физической активности.

В Америке число людей, страдающих избыточным весом, начало резко расти в начале 1980-х гг. Социологи часто объясняют это увеличением процента населения, работающего с повышенной нагрузкой. Эта категория людей предпочитает экономить силы и время, употребляя полуфабрикаты или питаясь в ресторанах, где стандартные порции обычно содержат больше калорий, нежели домашняя пища.

В то же время в 1980 г. администрация Рейгана предприняла шаги

по снижению уровня требований к качеству сельскохозяйственной продукции, что способствовало увеличению количества продуктов питания. При этом число калорий в национальном продовольственном снабжении на душу населения возросло с 3,200 в день (1980) до 3,900 в день (20 лет назад).

В начале 80-х гг. также отмечаются изменения в биржевой стоимости акций на Уолл-стрит. При этом держатели акций требовали более высокой прибыли и быстрого возврата инвестиций в пищевые компании, что приводило к активизации продаж на рынке. Пищевые компании отвечали на это поиском новых маркетин-

**ТОЛЬКО ФАКТЫ**

Чтобы снизить свой вес на 0.5 кг в неделю, нужно потреблять менее 500 калорий в день

Углеводы и белки содержат примерно 4 калории на грамм. Калорийность пищевых жиров более чем в два раза выше: 9 калорий на грамм. В чайной ложке содержится около 5 граммов

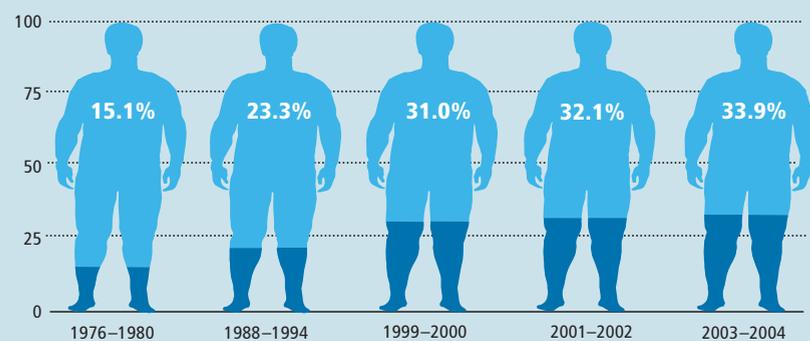
В процессе выведения алкоголя из организма образуется жир, приводящий к появлению т.н. «пивного живота»

Взрослый человек расходует около 100 калорий на каждые 1,5 км прогулки или легкого бега. Чтобы сжечь калории от 600 г безалкогольного напитка, нужно пробежать около 4,5 км

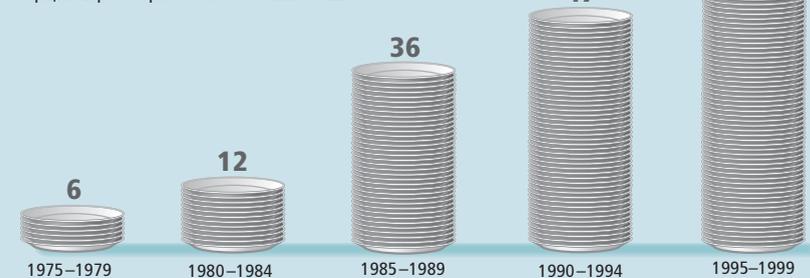
**КАЛОРИИ БЬЮТ ПО ТАЛИЯМ**

Ощутимый рост тучности в США идет параллельно с увеличением размеров и калорийности стандартных порций в заведениях общепита, а также ростом популярности подслащенных напитков. Видимое падение трех этих показателей («доступные калории», «калорийность доступных подсластителей» и «доступные сладкие безалкогольные напитки») объясняется более активным использованием после 1998 г. искусственных подсластителей и частичным уменьшением количества безалкогольных напитков, содержащих обычный сахар

**ПОКАЗАТЕЛИ ТУЧНОСТИ В США РАСТУТ**  
Процент людей (от общего числа населения в возрасте 20—74 лет), страдающих ожирением



**ПОРЦИИ СТАНОВЯТСЯ БОЛЬШЕ**  
Число наименований пищи, входящих в состав больших порций в ресторанах и столовых США



**ДОСТУПНЫЕ КАЛОРИИ,**  
на душу населения в день, в национальном продовольственном снабжении США



**КАЛОРИЙНОСТЬ ДОСТУПНЫХ ПОДСЛАСТИТЕЛЕЙ,**  
в фунтах на душу населения в день, в национальном продовольственном снабжении США



**ДОСТУПНЫЕ СЛАДКИЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫЕ НАПИТКИ,**  
в галлонах на душу населения в день, в национальном продовольственном снабжении США



JEN CHRISTIANSEN (graphics), SOURCES: "HEALTH, UNITED STATES, 2006 WITH CHARTBOOK ON TRENDS IN THE HEALTH OF AMERICANS," NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS, 2006 (obesity rates); "THE CONTRIBUTION OF EXPANDING PORTION SIZES TO THE U.S. OBESITY EPIDEMIC," BY L. R. YOUNG AND M. NESTLE, IN AMERICAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH, VOL. 92, PAGES 246–249, 2002 (portions); ECONOMIC RESEARCH SERVICE.

говых решений и возможностей продаж. Результатом их усилий, например, стало введение в повседневную жизнь дополнительных «перекусов» между основными приемами пищи, совмещение кафе и книжных или вещевых магазинов и увеличение размера стандартных порций.

Индустрия спонсировала организации и журналы, которые стали больше внимания уделять пищевым

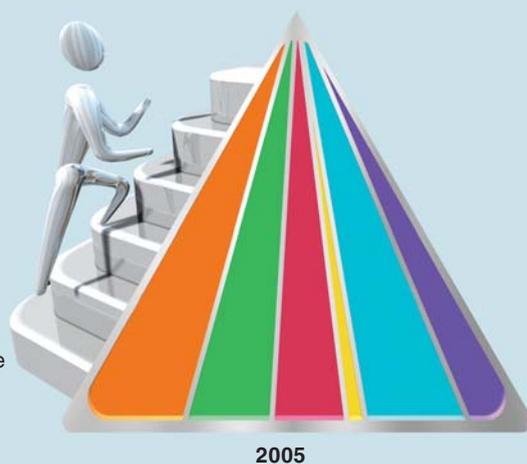
продуктах и лоббировали в правительстве и массовом сознании предпочтительные советы по питанию. Как тогда, так и сейчас «пищевое лобби» продвигает положительную интерпретацию научных исследований, оплачивает работы, которые могут быть использованы как основа для надписей на упаковках, содержащие псевдонаучные сведения, и атакует критику в свой адрес, а также

самых критиков, в том числе и меня, как сторонников науки о «балласте».

### Начнем с супермаркетов

Ко мне часто обращаются с просьбой помочь в работе с супермаркетами, просветить покупателей, на которых, как на фундаменте, держится вся инфраструктура, и научить их отличать псевдонаучные сведения от научных рекомендаций.

#### ПИРАМИДЫ «ВРЕДНОСТИ»



Пирамида, созданная министерством сельского хозяйства США в 1992 г, отличается большой простотой. Этот треугольный «гид по здоровому питанию» подсказывает, какое количество пищи каждой категории следует включать в ежедневный рацион.

Но, по моему мнению, замена ее в 2005 г. на новую пирамиду Минсельхоза США была катастрофой. Механизм, который был задействован в процессе этой замены, сельскохозяйственные организации держат в секрете. Остается загадкой, например, как департамент пришел к новому дизайну «гида», который подчеркивает значение физической активности, но лишен информации о пище. Кроме того, люди должны получать физические нагрузки, есть умеренно, индивидуально подбирать продукты питания, разнообразить свое меню в соответствии с рекомендованными соотношениями продуктовых групп и придерживаться последовательного усовершенствования диеты. Цвет и ширина вертикальных линий пирамиды обозначает группу продуктов и рекомендуемое долевое присутствие их в рационе, но единственный способ узнать об этом подробнее — посетить сайт [www.pyramid.gov](http://www.pyramid.gov). В специальную форму нужно ввести свой возраст, пол, рост, вес и уровень физической активности, и тогда программа выдаст «индивидуализированный» план питания, один из 12 возможных по уровню калорийности.

Люди, которые ищут советов на этом сайте (а таких миллионы), обнаруживают схемы рациона, содержащие подозрительно большое число предписанных компонентов пищи и лишённые

таких классических рекомендаций, как «меньше есть/избегать/воздерживаться». И ни для кого не стало сюрпризом, что критики увидели в этом осязаемое влияние «лобби от пищевой промышленности». Помимо всего прочего, пирамида 1992 г. была более простой для понимания и использования.

Я в свое время вывела для себя следующую норму (на которую читатель может ориентироваться): в день съедать по 4 чашки овощей и фруктов, 170 г зерновых, 142 г мяса и, конечно, выпивать три чашки молока, вместе с парой сотен «произвольных калорий», которые я могу посвятить «балластным» продуктам. Чего новой пирамиде действительно не хватает, так это любого намека на иерархическое расположение наименований отдельных пищевых групп, зависящее от их диетической предпочтительности. Предварительный дизайн пирамиды 2004 г. очень напоминает окончательную версию за одним исключением: он отражал иерархию предпочтительности продуктов. Например, полоса зерновых содержала цельнозерновой хлеб внизу (положительный рейтинг), макаронные изделия в половину выше (средний рейтинг) и плюшки с корицей на самом верш («есть как можно меньше»). В финальной версии Минсельхоз США убрал все виды иерархии, скорее всего, под влиянием пищевых компаний, которые не желают, чтобы органы государственного управления рекомендовали потреблять меньшее количество их продуктов, а именно эта структура (как и подобные рекомендации) была бы полезна всем тем, кто борется с избыточным весом.

Поэтому я год занималась исследованием ассортимента продаваемых в супермаркетах продуктов, задавшись целью помочь людям сориентироваться в том, что им предлагается в качестве пищи. Результатом моих усилий стала книга «Что следует есть».

Потребителям не стоит забывать, что супермаркеты лишь предоставляют услуги. Их работа — продать как можно больше товаров. Каждый аспект оформления магазина (от позиции на полке до фоновой музыки) основан на маркетинговых исследованиях, согласно которым чем больше продуктов покупатели видят, тем больше их приобретают. Поэтому магазин стремится предьявить клиенту максимальное число наименований.

Если человек пребывает в растерянности, не зная, какой товар ему купить, то, как правило, он затрудняется с выбором из-за недостатка информации. Чтобы понять, что ему действительно необходимо, клиент должен обладать определенным запасом знаний в данной сфере.

### Действительно ли полезно натуральное?

Натуральные пищевые продукты — наиболее быстрорастущий сегмент отрасли. Отчасти это связано с готовностью людей не экономить на собственном здоровье и платить больше за те товары, которые, как они верят, обеспечат им полноценное питание. Министерство сельского хозяйства США запрещает производителям сертифицированных натуральных фруктов и овощей использовать синтетические пестициды, гербициды, минеральные удобрения, генетически модифицированные семена, облучение (лучевую обработку) и органические удобрения, получаемые из канализационных стоков. Лицензированное производство регулярно инспектируется, за соблюдением этих правил строго следят. Тем не менее основной задачей министерства сельского хозяйства является развитие традиционного сельского хозяйства. Именно поэтому министерство «не делает ни-



каких заявлений относительно натуральных продуктов и не утверждает, что подобная продукция безопаснее или питательнее, нежели обычная, выращенная в соответствии с современными требованиями. Натуральная продукция отличается от соответствующей требованиям лишь по способу выращивания, транспортировки и обработки».

Подобное высказывание подразумевает, что различия между этими двумя группами пищевых продуктов не принципиальны. Люди, критикующие натуральную продукцию, придерживаются того же мнения. Они сомневаются в надежности сертификации натуральных товаров, продуктивности, безопасности производства. Поэтому индустрия натуральных продуктов ждет результатов исследований, но работы в этой области дороги и сложны в реализации. Тем не менее уже полученные данные демонстрируют, что фермы, производящие натуральное сырье, почти столь же производительны, как и обычные, но используют меньше энергии и не так сильно загрязняют почву. Люди, которые употребляют продукты, выращенные без использования синтетических пестицидов, поглощают меньшее количество этих химикатов, что уже не нуждается в доказательствах.

Натуральные продукты стоят дороже, но если будет доказана их более

высокая питательная ценность, это оправдает их высокую цену. Содержание минеральных веществ в растениях зависит от их концентраций в почве, на которой они произрастают. Натуральные продукты выращиваются на плодородных почвах, поэтому их минеральный состав более разнообразен.

Сложнее продемонстрировать различия в количестве витаминов и антиоксидантов (растительные компоненты, препятствующие разрушительному действию свободных радикалов на живые клетки); более высокий уровень этих полезных веществ связывают в большей степени с характеристиками используемых сортов и условиями хранения и обработки продуктов, а не со способом производства. Тем не менее предварительные исследования указывают на преимущества натуральных персиков и груш, содержание витаминов С и Е в которых выше, чем в обычных, а натурально выращенные ягоды и зерновые имеют в своем составе значительно большее количество антиоксидантов.

Дальнейшие исследования должны, вероятно, подтвердить более высокую пищевую ценность натуральных продуктов. Однако до сих пор неясно, оказывает ли это заметный положительный эффект на наше здоровье. Все фрукты и овощи содержат полезные питательные вещества, ▶

СБРОСИТЬ ВЕС... И НЕ НАБРАТЬ ЕГО ВНОВЬ

В марте 2007 г. исследователи Стэнфордского университета опубликовали результаты одного из наиболее продолжительных и убедительных исследований по программам снижения веса. Три из четырех представленных в исследовании диет базировались на строго предписанном разделении продуктов на определенные группы и избегании одной из этих групп. Эти диеты прославили своих создателей: диета Аткинса и диета «Зона» (обе они придавали особое значение высокопротеиновой пище), а также диета Орниша (которая запрещает большую часть жирной пищи). Четвертая диета — без излишеств — с пониженным содержанием жиров; ее рекомендуют большинство специалистов в области питания.

Результаты, опубликованные в *Journal of the American Medical Association*, удивили общественность, т.к. они поставили под сомнение традиционные представления об эффективности ограничений рациона. Рекомендуемая медиками низкожировая диета оказалась менее продуктивной, чем диетологический план Аткинса с его мясными обедами и завтраками из яичницы с беконом.

Через год после запуска этой диеты, позволяющей держать пациентов сытыми (благодаря непозволительно высокому содержанию в рационе богатых белком жирных продуктов, как, например, мясо, сыры и молоко), придерживающиеся ее люди сбросили в среднем по 4,5 кг. При этом уровень холестерина в крови у членов тестовой группы не слишком изменился, несмотря на высокое содержание холестерина в пище. В то же время, люди, сидевшие на других диетах, скинули от 1,5 до 2,7 кг (график внизу).

Газеты разразились предсказуемыми заголовками: «Аткинс кормит лучше» («Вашингтон Пост»), «Аткинс побил “Зону”, Орниша и рекомендации диетологов США» («Ассошиэйтед Пресс») и т.д. Аткинс выиграл состязание.

Расчеты газетчиков были верны. Но ведущий автор стэнфордского исследования предложил иную интерпретацию обнаруженного явления. «Что выявило наше исследование — так это значительное снижение веса во всех четырех группах», — говорит Кристофер Гарднер (Christopher D. Gardner), ученый, занимающийся исследованиями в области питания в Стэнфордском исследовательском центре профилактики заболеваний. Также во всех группах наблюдалось улучшение индивидуальных показателей по уровню холестерина, инсулина и артериального давления, даже несмотря на то что никто из них не придерживался диеты слишком строго. Помимо того, стэнфордское исследование затронуло другую тему, указав на психологический аспект, связанный с похудением. На любой диете большинство тех, кто хотя бы отчасти выполнил задуманное и сбросил вес, будут считать себя добившимися цели, даже если затем большая часть из них вернется к прежней форме.

Результаты другого исследования, опубликованного в апрельском номере *American Psychologist*, подтверждают слова Гарднера и несколько противоречат преждевременным выводам журналистов. Исследователи из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе проана-

лизировали данные 31 долговременного диетологического наблюдения. При этом они обнаружили, что большая часть испытуемых (независимо от применяемой диеты) получила положительный результат — потерю 5—10% от их общей массы тела, после чего на более продолжительном отрезке исследования пациенты вернулись к прежнему весу или даже превысили его, и лишь небольшая часть подопытных смогла удержать сброшенный вес. Подобная информация приводит исследователей к выводам, простым до банальности. Самое главное для страдающего полнотой — это всегда ограничивать себя в количестве потребляемой пищи и регулярно делать физические упражнения. (Рекомендация та же, что и у Мэрион Нестле.)

Гарднер считает, что традиционный совет — убирать из рациона жирные компоненты — превратился из-за слепого следования ему в дурное поверье. Медики не считают верным исключение жирной пищи, т.к. люди, которые употребляют малое количество жиров, обычно

начинают активно покупать лимонад или аналогичные по калорийности сладости или мучные кондитерские изделия. При этом они не сокращают число прочих продуктов с малым количеством клетчатки и высоким содержанием углеводов и рафинированного сахара. Как результат, эпидемия ожирения продолжает наступать. Количество потребляемых калорий продолжает расти, и преимущественно это происходит за счет рафинированных углеводов — сахаров.

БОРЬБА ДИЕТ

Изменение веса за период времени (в килограммах)



пустить и в разных комбинациях и концентрациях. Разнообразие употребляемых растительных продуктов дает гораздо более значимый для здоровья выигрыш, нежели разница между натуральными и обычными объектами. Натуральная пища может быть в какой-то степени более полезной, но это не основной аргумент, побуждающий меня покупать именно ее. Производство натуральных продуктов наносит

гораздо меньший вред окружающей среде, и этого вполне достаточно, чтобы я уверенно выбирала их на полках супермаркета.

Молоко и кальций

До сих пор ученые не могут дать однозначного ответа на вопрос, насколько полезны молочные продукты. В самом молоке содержится большое количество различных компонентов, кроме того, на самочувствие лю-

дей, употребляющих молочные продукты, влияет остальная часть их рациона и дневной распорядок. Но эта область исследований особенно неоднозначна, т.к. она затрагивает интересы индустрии, активно пропагандирующей молочные продукты как источник здоровья, подавляя при этом все контраргументы.

Молочные продукты являются основным источником кальция (около 70% от общего количества) в рационе.

NICK F. ROTONDO (illustration); JEN CHRISTIANSEN (graph); SOURCE FOR SDBEAR, CALCIUM AND OSTEOPOROSIS? BY D. M. HEGSTED, IN ADVANCES IN NUTRITIONAL RESEARCH, VOL. 9, PAGES 119-128, 1994, AND CALCIUM AND OSTEOPOROSIS, BY D. M. HEGSTED, IN JOURNAL OF NUTRITION, VOL. 116, NO. 11, PAGES 2316-2319, 1986

Этот необходимый элемент является важной составляющей костной ткани; наши кости в процессе нормального метаболизма непрерывно теряют кальций и нуждаются в постоянном восстановлении его запасов. Ежедневный рацион должен содержать в себе количество кальция, достаточное для восполнения потери, в противном случае кости станут хрупкими и возрастет опасность переломов. Специалисты считают, что для поддержания кальциевого баланса необходимо получать как минимум один грамм этого элемента в сутки. Из натуральных продуктов только молоко и его производные содержат в себе достаточное количество кальция.

Но в состав костей входит не только кальций; для поддержания их естественной прочности требуется целый комплекс питательных веществ. Кости прочнее у тех людей, которые регулярно занимаются спортом и ведут здоровый образ жизни: не курят, избегают злоупотребления алкоголем. Исследования, изучавшие влияние отдельных компонентов молочных продуктов, показали, что некоторые питательные вещества (например, магний, калий, витамин D и лактоза) способствуют сохранению кальция в костной ткани.

Другие вещества, такие как белки, фосфор и натрий, усиливают выведение кальция. Таким образом, прочность костей зависит в большей степени от образа жизни и полноценного питания, нежели просто от поступления кальция.

Например, у популяций, которые обычно не употребляют молочные продукты, не замечены частые случаи костных переломов, несмотря на значительно более низкий, нежели рекомендовано, уровень потребления кальция (*врез справа*). Почему так происходит, до сих пор не ясно. Возможно, если их рацион содержит меньше мясных белков и молочных продуктов, но одновременно меньшее количество натрия в готовых блюдах и меньше фосфора в безалкогольных напитках, их организм более эффективно удерживает кальций. Тот факт, что каль-

циевый баланс зависит от многих факторов, может объяснить и более высокий уровень остеопороза (снижения плотности костной ткани) в странах, где люди едят большее количество молочных продуктов. Дальнейшие исследования могут уточнить подобные противоречивые стереотипам наблюдения.

Молочные продукты хороши для тех, кто их любит, но в то же время они не жизненно важны. Подумайте о коровах: они не пьют молока после дойки, но их кости остаются крепкими и успешно поддерживают тело весом более 400 кг. Коровы едят траву, которая содержит кальций лишь в небольших концентрациях, но им этого вполне достаточно. Если вы будете есть в изобилии фрукты, овощи и цельнозерновые продукты, у вас будут крепкие здоровые кости и без регулярного употребления молочных продуктов.

### Дебаты по поводу мяса

Еще один спорный вид пищи — мясо. Критики указывают на него как на причину увеличения уровня холестерина в крови, повышения риска сердечных заболеваний, рака и других менее значительных неприятных последствий.

Сторонники мясных продуктов (особенно спонсируемые пищевыми компаниями) указывают на нехватку убедительных научных доказательств, подтверждающих эти выводы. Они подчеркивают питательные преимущества мясных белков и содержащихся в мясе витаминов и минералов. На самом деле, данные по развивающимся странам демонстрируют, что дети, в процессе роста потребляющие ежедневно

### ЧТО, ЕСЛИ НЕ МОЛОКО?

Чтобы иметь крепкие кости и не подвергать себя риску переломов, люди включают в свой рацион значительное количество молочных продуктов. За счет этого они получают с пищей необходимое, по мнению экспертов, количество кальция. Как показали описательные исследования, в других странах, где не слишком распространено активное употребление молочных продуктов, рацион населения содержит гораздо меньшее количество кальция, и тем не менее, что удивительно, эти люди страдают от переломов бедра не чаще, чем все остальные. Это наблюдение пока не получило развернутого объяснения.

#### ПОСТУПЛЕНИЕ КАЛЬЦИЯ И УРОВЕНЬ ПЕРЕЛОМОВ

Случаи переломов бедра на 100 тыс. человек



### ОБ АВТОРЕ

**Мэрион Нестле** (Marion Nestle) — профессор Министерства питания, пищевых исследований и здравоохранения, профессор социологии в Нью-Йоркском университете. Ей была присвоена степень доктора наук за работу в области молекулярной биологии и звание магистра здравоохранения за достижения в области питания в Калифорнийском университете в Беркли. В ее исследованиях особое внимание уделяется научным и социальным факторам, влияющим на выбор продуктов питания, и рекомендациям. Мэрион — автор книг *Food Politics* («Политика пищи», 2002, переиздание в 2007), *Safe Food* («Безопасное питание», 2003) и *What to Eat* («Что следует есть», 2006).



весьма малые порции мяса, растут более здоровыми.

Говяжий жир является высоконасыщенным и относится к тем жирам, которые повышают риск возникновения ишемической болезни сердца. Все жиры и масла содержат некоторое количество насыщенных жирных кислот, но в животных жирах (и особенно в говяжьем жире) концентрация этих органических соединений выше, чем в маслах растительного происхождения. Специалисты в области питания рекомендуют потреблять насыщенные жирные кислоты в дозе не большей, чем одна столовая ложка (20 граммов) в день. Любители говядины легко достигают этого лимита.

Насколько мясо может способствовать развитию раковых заболеваний — вопрос до сих пор спорный. Ученые начали связывать рак с употреблением мясных продуктов с 1970-х гг., но даже после десятилетий систематических исследований нельзя наверняка утверждать, способствует ли раковым заболеваниям жир или какой-то белок, канцерогены или что-либо еще, содержащееся в мясе. До конца 1990-х гг. эксперты могли лишь заключить, что употребление в пищу говядины может увеличить риск заболевания раком толстой или прямой кишки, а также, возможно, повышает вероятность развития рака молочной железы, простаты и других органов. Столкнувшись с этой неопределенностью, Американское онкологическое общество предложило употреблять нежирное мясо, уменьшить размер порций

и время от времени заменять говядину блюдами из курицы, рыбы или бобовых — все это вполне согласуется с современными представлениями о правильном подборе продуктов.

### Рыба и сердечные заболевания

Жирная рыба — наиболее важный источник длинноцепочечных омега-3 жирных кислот. В начале 1970-х гг. датские исследователи изучали удивительно низкий уровень сердечных заболеваний в аборигенной популяции Гренландии, представители которой обычно едят жирную рыбу, а также мясо тюленей и китов. Ученые связали это с защитным эффектом входящих в состав этой пищи омега-3 жирных кислот. Некоторые последующие работы подтвердили это предположение.

Однако крупная рыба помимо омега-3 жиров, вероятно, аккумулирует метилртуть и другие токсины. Поэтому введение этой рыбы в рацион поднимает вопрос о балансе между вредом и пользой. Компании, реализующие морепродукты, активно стремятся доказать, что полезные свойства омега-3 жирных кислот превышают любой негативный эффект от содержащихся в рыбе токсинов.

Но даже независимые исследования влияния омега-3 жиров могут быть интерпретированы по-разному. В 2004 г. Национальное управление океанических и атмосферных исследований — агентство, эквивалентное Министерству сельского хозяйства США, — запрашивало информацию о влиянии на здоровье употребления

морепродуктов у Института медицины США. Подробный обзор работ, посвященных риску развития сердечно-сосудистых заболеваний, иллюстрировал сложность проблемы, которая оставляет свободное поле для интерпретации.

Отчет Института медицины за октябрь 2006 г. содержит заключение, что использование морепродуктов снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Но его авторы подчеркивают: результаты слишком противоречивы, чтобы утверждать наверняка, что за данный эффект отвечают именно омега-3 жирные кислоты. В противоположность им исследователи из Гарвардской школы общественного здравоохранения в том же месяце опубликовали в *Journal of the American Medical Association* гораздо более оптимистичный отчет. Даже умеренное потребление рыбы, содержащей омега-3 жирные кислоты, как они утверждают, на 36% сократит возможность летального исхода из-за заболеваний сердца и на 17% снизит риск для здоровья в целом.

Различия в толковании этих результатов наглядно демонстрируют, как признанные специалисты могут прийти к совершенно разным выводам после изучения одних и тех же материалов. Например, две группы исследователей имеют противоположные точки зрения на раннюю работу, опубликованную в марте 2006 г. в *British Medical Journal*. Результаты этой работы не указывали на наличие дополнительного эффекта от применения омега-3 жиров — вероятность развития сердечных заболеваний, хотя часть оригинального исследования свидетельствовала о 14-процентном снижении общей смертности, которое не было статистически достоверным. Группа ученых из Института медицины интерпретировала статистически недостоверный результат как свидетельство недоработки, в то время как гарвардская группа увидела в этом данные, согласующиеся с другими исследованиями о пользе омега-3 жирных кислот.

В тех случаях, когда результаты исследования невозможно трактовать

однозначно, обе точки зрения имеют право на существование и любая из них может оказаться «самой правильной». Я в подобной ситуации предпочитаю проявить осторожность, но далеко не все со мной согласятся.

Из-за противоречивости результатов исследования противоречивыми оказались и рекомендации по введению в рацион рыбы и иных морепродуктов. Американская ассоциация изучения сердечных заболеваний рекомендует взрослым есть жирную рыбу дважды в неделю, а диетологические нормы в США предписывают проявлять осторожность: «Ограниченное число данных указывает на взаимосвязь между использованием в рационе рыбы с высоким содержанием жирных кислот и снижением риска смерти в результате развития сердечно-сосудистых заболеваний для популяции в целом. Однако эти факты нуждаются в проверке». Независимо от того, является ли жирная рыба продуктом, защищающим от сердечных заболеваний, или нет, морепродукты в целом — ценный источник большого количества уникальных питательных веществ, и два небольших кусочка нежирной рыбы в неделю вряд ли кому-то повредят.

### Содовая и ожирение

Значительная доля калорий в обычных продуктах из супермаркета приходится, как правило, на подсластители и кукурузный сахар. Ежедневное потребление подслащенных напитков на душу населения с начала 1980-х гг. выросло на 200 калорий, и эти цифры коррелируют с повышением уровня тучности в популяции.

Производители подслащенных напитков утверждают, что согласно проведенным исследованиям, потребление подслащенных напитков само по себе (независимо от прочих ингредиентов рациона) не приводит к ожирению, хотя здравый смысл подсказывает, что оно может как-то влиять на увеличение веса. Все доказательства этой взаимосвязи являются косвенными, однако практикующие педиатры часто наблюдают

ожирение у детей, которые более 1000 калорий в день получают только с напитками. Некоторые исследования указывают на то, что дети, обычно употребляющие подслащенные напитки, получают большее количество калорий в день и весят в среднем больше, чем те, которые их не употребляют.

Тем не менее влияние подслащенных напитков на избыточный вес продолжает быть объектом дискуссий. Например, в 2006 г. систематический обзор, проведенный группой, финансируемой из независимых источников, показал, что подслащенные напитки провоцируют ожирение в обоих случаях: и у детей, и у взрослых. Но обзор, датированный тем же годом и частично спонсированный Ассоциацией по торговле подслащенными напитками, приводит к заключению, что употребление подобных напитков не имеет особого значения при развитии тучности. Исследователи, работающие на деньги компаний-производителей, критикуют существующие работы независимых экспертов как краткосрочные и неубедительные, концентрируясь на данных, подтверждающих потерю веса при использовании подслащенных напитков вместо обычного приема пищи.

Различия в результатах указывают на необходимость тщательного разделения исследований, проводимых за счет спонсорской помощи пищевых компаний, и работ, не связанных с денежными средствами производителей. Несмотря на то что многих исследователей оскорбляет предположение, что спонсорская поддержка могла повлиять на разработку процедуры эксперимента или толкование данных, систематический анализ говорит о противоположном. В 2007 г. ученые разделили все данные (по эффектам от употребления подслащенных и прочих напитков на здоровье потребителей) на группы в зависимости от того, кто их оплачивал. Субсидированные этой индустрией работы достоверно чаще давали результаты, предпочтительные для спонсоров, в отличие от иссле-

дований, финансируемых из независимых источников. Даже несмотря на то что ученые оказались не в состоянии доказать, вызывают ли подслащенные напитки ожирение, у любого заинтересованного в потере веса человека складывается впечатление, что их употребления следует избегать.

Все вышеприведенные примеры иллюстрируют, почему наука о питании сегодня переживает нелегкое время. Без разработки более совершенных методов, гарантирующих соблюдение режима диеты, исследовательские дискуссии грозят перерасти в постоянную войну. Пока исследователи найдут наилучший способ изучения режима питания и его влияния на здоровье, я останусь при своей точке зрения: меньше есть и больше двигаться, а также вводить в рацион растительные продукты и стараться избегать «балластной» еды. ■

Перевод: Т.А. Митина

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Low-Fat Dietary Pattern and Risk of Invasive Breast Cancer: The Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial. Ross L. Prentice et al. in *Journal of the American Medical Association*, Vol. 295, No. 6, pages 629–642; February 8, 2006.
- What to Eat. Marion Nestle. North Point Press, 2006.
- Relationship between Funding Source and Conclusion among Nutrition-Related Scientific Articles. L. I. Lesser, C. B. Ebbeling, M. Goozner, D. Wypij and D. S. Ludwig in *PLoS Medicine*, Vol. 4, No. 1, article e5, pages 41–46; January 9, 2007.
- Effects of Soft Drink Consumption on Nutrition and Health: A Systematic Review and Meta-analysis. L. R. Vartanian, M. B. Schwartz and K. D. Brownell in *American Journal of Public Health*, Vol. 97, No. 4, pages 667–675; April 2007.
- Food Politics: How the Food Industry Influences Nutrition and Health. Revised edition. Marion Nestle. University of California Press, 2007.

# О ХЛЕБЕ НАСУЩНОМ

В честь хлеба слагали гимны, песни, устраивали праздники, приуроченные к окончанию сбора урожая. Хлебом встречали жениха и невесту, приветствовали новорожденного, дорогих гостей. Во всех этих народных обрядах заключены человеческая мудрость, уважительное отношение к хлебу, которое передавалось от поколения к поколению и прививалось ребенку буквально с первых дней жизни



О здоровом питании и хлебе рассказала корреспонденту «В мире науки» заведующая отделом технологии хлебопекарного производства ГНУ ГОСНИИ хлебопекарной промышленности Россельхозакадемии, кандидат технических наук **Лариса Андреевна Шлепенко**.

Хлеб в России можно отнести к традиционным и основным продуктам питания. Без него трудно себе представить завтрак, обед или ужин, загородную прогулку в выходной день, поездку на рыбалку и т.д. Нам сопутствует везде и всегда самый разнообразный хлеб: черный, белый, сдобный, ржаной или пшеничный, с тмином, маком, орехами, изюмом.

### Всеми голова

Хлеб — один из важнейших продуктов питания. Природа заложила в пшеничное и ржаное зерно комплекс жизненно необходимых



**Хлеб в России можно отнести к традиционным и основным продуктам питания. У хлеба множество достоинств: он никогда не приедается, его употребляют все, ежедневно и в течение всей жизни**

пищевых веществ: белков, углеводов, жиров, витаминов и минеральных соединений. У хлеба множество достоинств — он никогда не приедается, его употребляют все, ежедневно и в течение всей жизни. Он обладает также постоянной, не снижающейся усвояемостью, что связано с особенностью химического состава. Белки хлеба находятся в денатурированном виде, крахмал клейстеризован, жир в составе эмульсий или комплексов с белками, углеводами и другими компонентами, пищевые волокна в набухшем и размягченном состоянии — все это помогает работе ферментов желудочно-кишечного тракта. Мягкая консистенция позволяет легко и полностью измельчать хлеб, делая его доступным для пищеварительных соков. За счет его потребления человек удовлетворяет на 30% по-

требность — калориях, более чем наполовину в углеводах, витаминах группы В, солях фосфора и железа, на треть — в белках.

Хлебобулочные изделия в России включают в себя более тысячи наименований. Основные группы — хлеб из пшеничной муки, хлеб из ржаной муки и из смеси разных сортов, сдобные, булочные, бараночные, сухарные изделия, а также пироги, пирожки, пончики.

### Целебный хлеб

Существует несколько групп лечебного хлеба. В частности, бессолевой — для людей с заболеваниями почек, сердечно-сосудистой системы, больных гипертонией; с пониженной кислотностью — для страдающих гастритом и язвенной болезнью; хлеб с пониженным содержанием углеводов для больных

диабетом и тех, кто борется с лишним весом, а также безбелковые изделия для больных фенилкетонурией, целиакией и другими болезнями.

Хлеб для профилактического питания предназначен тем, кто живет в экологически неблагоприятных регионах, работающим на вредных производствах или занятым тяжелым физическим трудом, детям дошкольного и школьного возраста и пожилым людям. Его употребление позволяет снизить риск развития наиболее распространенных заболеваний.

Полезны хлебобулочные изделия с повышенным содержанием пищевых волокон — природных адсорбентов, способствующих выведению из организма нежелательных компонентов, которые могут попасть из загрязненной окружающей среды. Употребление хлеба с добавлением пищевых волокон нормализует артериальное давление и рекомендуется при атониях кишечника, ожирении, сердечно-сосудистых заболеваниях. ГНУ ГОСНИИХП Россельхозакадемии разработал целый ряд таких изделий. В рецептуре используются пшеничные отруби, пшеничная и дробленая крупка,



## ГОСНИИ хлебной промышленности разработал более 10 видов хлебобулочных изделий с продуктами переработки сои

диспергированное зерно, морковный, свекольный или яблочный порошки, которые содержат пектиновые вещества, благоприятно влияющие на холестериновый обмен, полезны также добавки топинамбура, сушеных водорослей, соевых отрубей и др.

Следует отметить также изделия, обогащенные витаминными и минеральными веществами. Витамины могут быть добавлены в виде отдельных препаратов, в составе витаминного концентрата или натурального сырья. Регулярное их потребление способствует повышению устойчивости организма, ускорению выздоровления при различных заболеваниях, повышению тонуса при стрессовых ситуациях и физических нагрузках. Особо следует отметить использование определенного сорта муки из зародышей пшеницы как натурального источ-

ника витаминов. Изделия с добавлением железа рекомендуются при анемии, женщинам репродуктивного возраста и детям ранних лет жизни, поэтому обогащение хлебобулочных изделий из пшеничной муки высшего и первого сортов — целесообразный и эффективный путь повышения обеспеченности населения России железом и витаминами.

Комплексные исследования, проведенные в институте, показали, что в рецептуру хлебобулочных изделий целесообразно включать бета-каротин (провитамин А) как средство, способствующее восстановлению нормальных иммунных реакций, снижению риска сердечно-сосудистых, онкологических и других заболеваний.

Как известно, кальций обеспечивает выведение из организма радиоактивного стронция. В детском

возрасте он необходим для формирования костной ткани, людям среднего и пожилого возраста для профилактики и лечения остеопороза. Поэтому данный элемент стал хорошей радиопротекторной добавкой, которая необходима в питании населения всех регионов, в особенности для жителей районов с повышенным загрязнением окружающей среды.

К профилактическому питанию также можно отнести изделия с повышенным содержанием йода, т.к. одна из серьезных проблем — йодная недостаточность у населения. Йод — один из важнейших микроэлементов, необходимый для синтеза гормонов щитовидной железы, без которых невозможно нормальное функционирование человеческого организма (оптимальная потребность йода в сутки — 100—150 мкг). Для решения этой проблемы в ГОСНИИХП разработаны рецептуры на 6—8 видов изделий с добавлением этого элемента в виде йодированной соли, препаратов из морских водорослей (порошок из ламинарии). Одной из форм добавки йода может служить использование йодказеина, где йод находится в прочной связи с молочным белком — казеином, в этом случае он более термоустойчив в процессе выпечки и лучше сохраняется в хлебе.

И, наконец, следует выделить изделия повышенной пищевой и биологической ценности с соевыми продуктами (соевая мука, соевое молоко, соевая масса), с пшеничной клейковиной и др. Соя — высокобелковая культура, содержание белка в ней составляет 30—50%, т.е. выше, чем в пшенице в 3 раза, лизина — в 2,5—3 раза, витаминов  $B_1$  и  $B_2$  в сое в 2 раза больше, чем в пшеничной муке, кальция, калия — в 3—5, пищевых волокон — в два раза.

Институтом разработано несколько видов хлебобулочных изделий с продуктами переработки сои. Содержание белка в таких изделиях на 18—30% выше, чем в изделиях из пшеничной муки.

## Основные добавки, используемые для обогащения, вносятся в пшеничные сорта хлеба

Для корректировки хлебопекарных свойств муки и для выработки изделий повышенной пищевой ценности используют в качестве добавки сухую пшеничную клейковину. При выработке специальных сортов хлеба, разработанных в институте, сухая пшеничная клейковина как белковый обогатитель применяется в количестве от 25 до 50% от массы муки.

Следует отметить, что основные добавки, используемые для обогащения, вносятся в пшеничные сорта хлеба. Дело в том, что ржаная мука по своей природе более богата витаминами  $B_1$ ,  $B_2$ , фолиевой кислотой и железом, поэтому ржаной хлеб является более биологически ценным.

Пшеничная мука, особенно высших сортов, менее насыщена ими, хлеб из такой муки более целесообразно обогащать. Хлебобулочные изделия из пшеничной муки высшего сорта более калорийны, но содержат меньше частиц отрубей, где сосредоточены биологически полезные вещества. В этом смысле более ценен хлеб из пшеничной муки второго сорта, которого вырабатывается, к сожалению, очень мало.

По данным статистики в России в 2006 г., диетических сортов хлеба выработано всего 44 тыс. тонн, витаминизированных и йодированных — 202 тыс. тонн при общем объеме выработки хлебобулочных изделий 7815 тыс. тонн. Это край-

не мало при наличии большого количества людей, которым необходимы эти изделия.

Достичь хороших показателей можно лишь совместными усилиями пропаганды здорового питания и влияния «здорового» хлеба. Важно, чтобы у людей появилось осознание того, что в профилактике многих заболеваний хлеб может быть действительно полезен.

Во многих странах есть музеи хлеба. В Цюрихском, например, выставлен хлеб, возраст которого 6 тыс. лет. В городском музее Нью-Йорка экспонируется калач, выпеченный 3400 лет назад. Уже сам факт сохранения столь древнего изделия рук человеческих как священной реликвии символичен. Это свидетельство благодарной памяти человека, нравственной ценности хлеба. ■

Беседовал Дмитрий Мисуров

**НАУКА**  
из первых рук

**SCIENCE**  
First Hand

Читайте в журнале  
«Наука из первых рук»,  
№1 2007 г.

### В фокусе: Алмазный путь длиною в три миллиарда лет

Сибирские ученые сыграли ключевую роль в открытии уникального месторождения алмазов в Канаде.

**От благородного опала — к нанопленкам.**

Разработка сибирских ученых: драгоценный минерал как основа для фотоники будущего.

**Камертон старения.**

Гормон мелатонин, выделяемый эпифизом в темное время суток, участвует в реализации противоопухолевого иммунитета.

**На пути к детонационному двигателю.**

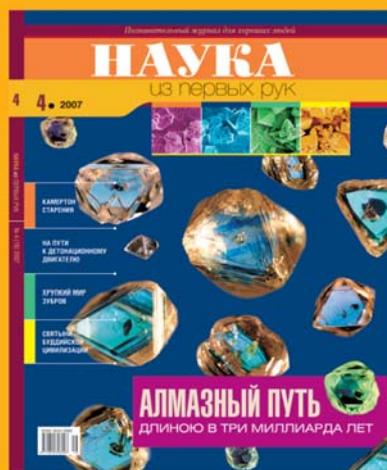
При использовании горения в волнах непрерывной детонации двигателя внутреннего сгорания станут безопасными и экологичными.

**Путешествие в невидимый мир.**

Бесконечная жизнь и бесконечное разнообразие: о первых обитателях нашей планеты.

**Хрупкий мир зубров.**

На Алтае живет единственное в России стадо чистокровных беловежских зубров.



Учрежден Сибирским отделением Российской Академии наук.  
Главный редактор академик Н. Л. Добрецов. Издатель ООО «ИНФОЛИО».  
Издается с 2004 г. Периодичность — 6 номеров в год (на русском языке),  
6 номеров в год (на английском языке)  
Подписка в каталогах «Пресса России» (индексы 12923, 1292), «Роспечать»  
(индексы 49495, 49498), в редакции (zakaz@infolio-press.ru)  
и на сайте журнала [www.sciencefirsthand.ru](http://www.sciencefirsthand.ru), [www.sibsciencenews.org](http://www.sibsciencenews.org)  
Адрес редакции: 630055, г. Новосибирск, ул. М. Джалиля, 15  
Тел. +7 (383) 332 15 40, факс +7 (383) 332 14 48

# МОЖНО ЛИ БЫТЬ толстым и здоровым?

Поль Реберн

Широко разрекламированное исследование и целый ряд популярных книг говорят о том, что избыточный вес не причиняет вреда здоровью. Правы ли авторы этих публикаций?

Два года назад Катерина Флигал (Katherine M. Flegal) из Центров контроля и профилактики заболеваний, проведя новый статистический анализ данных по ожирению в США, пришла к неожиданному заключению: люди с чрезмерным весом меньше подвержены риску преждевременной смерти, чем те, кто обладает так называемым «здоровым» весом.

На протяжении многих десятилетий тысячи проведенных исследований давали совсем иной результат: даже небольшой избыточный вес опасен для здоровья. Сегодня ученые подразделяют людей на группы, основываясь на так называемом индексе массы тела (ИМТ), получаемом делением веса человека в килограммах на квадрат его роста в метрах. В Интернете вы найдете множество сайтов, которые вычислят для вас такой показатель. Вам необходимо лишь помнить, что при ИМТ

с показателем 25—30 вес считается избыточным, а начиная с 30 ставится диагноз «ожирение».

Давно известно, что люди с лишними килограммами чаще рискуют умереть от заболеваний сердца, диабета и различных видов рака. А те, кому посчастливится остаться в живых, должны быть готовы к множеству других неприятных последствий, в том числе к таким осложнениям диабета, как потеря руки или ноги, слепота или отказ почек.

Сразу после того, как исследования Флигал были опубликованы, появилась серия книг, написанных юристами, журналистами, политологами и т.д., то есть людьми, не связанными непосредственно с медициной, где традиционный взгляд на ожирение подвергается сомнению. «Жировые отложения, — утверждают критики, — вовсе не так вредны, как нам говорят». Более того, они заявляют, что исследовательское

сообщество, осуждающее ожирение, преследует свой финансовый интерес, поскольку связано с производителями лекарств и клиниками снижения веса.

Поток книг, критикующих традиционный взгляд на проблему ожирения, не иссякает. В этом году Барри Гласснер (Barry Glassner), социолог из Университета Южной Калифорнии, автор бестселлера «Культура страха» (*The Culture of Fear*, 2000), опубликовал книгу «Правда о пище: все, что вы знаете о еде — неверно» (*The Gospel of Food: Everything You Think You Know About Food Is Wrong*, 2007). Он считает, что если бы мы уделяли больше внимания получению удовольствия от еды вместо того чтобы придерживаться диет и считать калории, то были бы счастливее и здоровее. Такому заявлению сразу хочется верить, однако Гласснер не подтверждает свое утверждение ни одним исследованием.

Основные усилия национальной системы профилактики заболеваемости направлены против того, что ортодоксальные исследователи называют эпидемией ожирения. В 2004 г. Центр контроля заболеваний оценил, что расходы на лечение тучных людей составляют более \$75 млрд. «Положите конец ожирению, — говорят эти исследователи, — и американцы станут здоровее, будут жить дольше и меньше тратить денег на медицинское обслуживание. Возможно, мы даже увидим рост конкурентоспособности американской экономики, связанный с увеличением количества рабочих мест и размера заработной платы».

Если же избыток жира не является весомой причиной заболеваний

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- Широко обсуждаемое исследование 2005 г. показало, что смертность среди людей со «здоровым» весом выше, чем среди людей с избыточным.
- Некоторые авторы популярных книг подвергли сомнению мнение о вреде ожирения.
- Новая концепция продолжает вызывать горячие споры. Однако большинство специалистов по питанию продолжают предупреждать об опасности лишних килограммов.
- Для того чтобы оценить, является ли ваш вес нормальным, необходимо воспользоваться индексом массы тела (ИМТ), который вычисляется исходя из веса и роста.

сердца и других серьезных недугов — а об этом говорят Флигал и другие критики традиционной точки зрения — то усилия, направленные на уточнение талии американцев, становятся совершенно бессмысленными. Многие ученые категорически не согласны с такой критикой. «Это полная чепуха, и нетрудно понять, почему у некоторых людей появились столь странные идеи», — говорит Мейр Стемпфер (Meir Stampfer), профессор диетологии и эпидемиологии из Гарвардской школы общественного здравоохранения. Стемпфер и его коллега из Гарвардского колледжа Вальтер Виллетт (Walter Willett) провели серию исследований, длившихся несколько десятилетий, заложивших основы большей части современных представлений об опасности избыточного веса и ожирения.

Стемпфер расценивает исследование Флигал как яркий пример ошибок, которые часто совершают критики. Он полагает, что Флигал прежде всего неправильно выбрала группы для сравнения. Группа худых людей в ее работе включала курьезиков и хронических больных, что повышало процент смертности, причина чего была совсем не в их стройности. На фоне таких добровольцев люди с избыточным весом выглядят более здоровыми, чем бывают на самом деле.

Виллетт ссылается на исследование, проведенное в 2006 г. Джеймсом Гринбергом (James A. Greenberg) из Бруклинского колледжа, которое подтверждает его точку зрения. Гринберг выполнил приблизительно такой же статистический анализ, как и Флигал, однако учел и такие факторы, как наличие серьезных заболеваний. В результате смертность в группе с ожирением по сравнению с группой «нормального» веса выросла втрое. Гринберг также обнаружил, что люди с умеренно избыточным весом также находятся в группе риска, что противоречит результатам исследования Флигал, согласно которым лишние килограммы снижают вероятность преждевременной смерти.



Вес современных троеборцев может достигать 135 кг, при этом они находятся в великолепной спортивной форме. Однако большинство ученых сходятся во мнении, что ожирение вредно для здоровья

Флигал признает, что она не исключила из своего исследования хронических больных, однако в последующей публикации сообщила, что провела дополнительный анализ, который показал, что данный фактор ничего не изменил. Поэтому разногласия переходят уже в область тонкостей статистического анализа. Очевидно, что статья Флигал принадлежит к немногочисленным исследованиям, противостоящим огромной массе работ, подтверждающих мнение о вреде избыточного веса.

Многим американцам трудно сбросить вес до ИМТ ниже 25 — границы между избыточным весом и нормой. Однако результаты исследования, проведенного Виллеттом, указывают на то, что лучше похудеть еще боль-

ше. В качестве примера можно привести тот факт, что люди с ИМТ равным 20, набрав вес до ИМТ 25, подвергаются риску заболеть диабетом в четыре раза чаще. «Если же их ИМТ превысит 30, то риск развития диабета увеличится в 30—60 раз», — говорит он.

Каков же будет приговор традиционным представлениям в свете противоречивых результатов исследований? Виллетт формулирует это так: «Следите за тремя числами. Одно из них — ваш ИМТ: держите его в пределах нормы (от 20 до 24,9), желательно на нижней границе этого диапазона. Второе число — изменение вашего веса с возрастом после 20 лет. Постарайтесь вернуться к прежнему весу. Третье число — окружность талии: если размер вашего ремня увеличился после 20 лет, то его тоже надо уменьшать. Работая над этими тремя числами, вы принесете огромную пользу своему организму». ■

Перевод: Б.В. Чернышев

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Guidelines for Healthy Weight. Walter C. Willett et al. in *New England Journal of Medicine*, Vol. 341, No. 6, pages 427–434; August 5, 1999.
- Excess Deaths Associated with Underweight, Overweight, and Obesity. Katherine M. Flegal et al. in *Journal of the American Medical Association*, Vol. 293, No. 15, pages 1861–1867; April 20, 2005.
- Obesity: An Overblown Epidemic? W. Wayt Gibbs in *Scientific American*, Vol. 292, No. 6; pages 70–77; June 2005.
- Correcting Biases in Estimates of Mortality Attributable to Obesity. James A. Greenberg in *Obesity*, Vol. 14, No. 11, pages 2071–2079; November 2006.

#### ОБ АВТОРЕ

**Поль Реберн** (Paul Raeburn) пишет о науке, политике и охране окружающей среды, работает в Нью-Йорке. Он был научным редактором *Business Week* и президентом Национальной ассоциации журналистов научно-популярной тематики. В настоящее время является комментатором *National Public Radio*.



Джеффри Флаер и Элефтерия Маратос-Флаер

# КАК «СЖЕЧЬ» лишний жир?

Способность человеческого организма запасать энергию в виде жиров в условиях переизбытка пищевых продуктов кажется ничем не обоснованной. Разобравшись в том, почему сложная система регуляции энергообмена иногда дает сбой, мы сможем найти новые способы борьбы с ожирением

**Н**а заре развития человечества и на протяжении почти всей его эволюционной истории пища была в большом дефиците. Организм был вынужден запасать энергию впрок. Жизненный принцип наших предков — «Хватай что можешь». Роль энергетического депо играла (и продолжает играть) жировая ткань.

Жировые запасы и сегодня служат существенной предпосылкой выживания в экстремальных условиях, позволяя человеку продержаться на очень скудном рационе несколько месяцев. Однако в течение последних 100 лет объемы таких запасов во многих человеческих популяциях стали превосходить все разумные пределы. Мир столкнулся с проблемами ожирения.

Избыточный вес является следствием технического прогресса: пищи предостаточно, нет необходимости тратить время и силы на ее добычу. Мы съедаем больше, чем требуется организму.

И все же ожирение возникает далеко не у всех. Значит, количество потребляемой, расходуемой и запасаемой в виде жиров энергии зависит от физиологических особенностей человека.

Многие жизненно важные характеристики нашего организма — артериальное давление, температура, уровень сахара в крови, водный баланс — строго контролируются специальными системами. Вопрос же регуляции массы тела долгое время оставался открытым. И только недавно ученым удалось достичь значительных успехов в идентификации сигнальных механизмов, которые могут участвовать в поддержании баланса между количеством расходуемых и запасаемых жиров.

Новые данные внесли некоторую ясность в вопрос о том, как влияют на сигнальные механизмы генетические факторы, а также условия среды и сами избыточные жировые запасы. По мере накопления информации исследователи получили ▶

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- Способность человеческого организма запасать энергию была жизненно необходима для наших далеких предков, живших в условиях дефицита пищи. Теперь, когда в развитых странах наблюдается переизбыток еды, ожирение становится серьезной проблемой, угрожающей здоровью все большего числа людей.
- Физиологи работают над выявлением механизмов, с помощью которых организм человека регулирует запасы энергии в виде жиров, а также пытаются понять, как они разбалансируются и приводят к ожирению.
- Идентификация компонентов систем регуляции предоставляет новые возможности воздействия на них с помощью лекарственных препаратов, восстанавливающих нарушение равновесия.

представление о сложных физиологических системах, участвующих в контроле процессов накопления жиров. Кроме того, были выявлены новые мишени, воздействуя на которые, человек может сам вносить коррективы в стратегию борьбы с ожирением.

## Существует ли «жиростат»?

Необходимым условием функционирования любой физиологической регуляторной системы является способность организма оценивать количество того или иного веще-

глицериды (жирные кислоты). Когда возникает недостаток питательных веществ и уровень инсулина понижается, жировые клетки высвобождают триглицериды в кровь, затем они попадают в печень и расщепляются там до кетонов (источник энергии для мышц и мозга).

Млекопитающие обладают механизмами мониторинга количества энергии, запасенной в виде жира, и поддержания его на определенном уровне. Например, животное, внезапно оказавшееся в услови-

расходуемой всего на 1% может привести к увеличению массы тела мужчины на 27 кг за 30 лет. Существует ли подобная система у человека? Да, но она не совершенна.

Наша исследовательская группа достигла ощутимого прогресса в выявлении компонентов регуляторной системы. Картина, получившаяся в результате объединения всей информации в единое целое, на первый взгляд, обескураживает — но только не тех, кому приходилось самим бороться с лишними килограммами: система регуляции массы тела у человека немного смещена в сторону сохранения жировых запасов. Данная тенденция не лишена эволюционного смысла, если учесть, насколько важны такие запасы для выживания. В ходе эволюции, по-видимому, выработалась система поддержки генных вариантов, обеспечивающих экономное расходование драгоценных запасов.

Различие между подгруппами населения в отношении склонности к полноте иногда обуславливается вариабельностью определенных генов. Недавно в ходе масштабного геномного сканирования 40 тыс. людей из разных регионов был идентифицирован ген *FTO*, изменения в котором связаны с развитием ожирения. Носители одного из таких *FTO*-вариантов были в среднем на 3 кг тяжелее других членов субпопуляции, а риск развития ожирения у них был вдвое выше. Как именно ген *FTO* осуществляет свою «вредоносную деятельность», пока не известно, но его связь с увеличением массы тела позволяет предположить, что он участвует в работе регуляторных механизмов.

За последние десятилетия гены в человеческой популяции не претерпели существенных изменений. И для того чтобы объяснить начавшуюся эпидемию ожирения, необходимо досконально разобраться в механизмах взаимодействия генных вариантов с факторами среды. Два из них очевидны — это уменьшение роли физической активности и увеличение качества

## Отсутствие регуляторной системы, отвечающей за поддержание массы тела в определенном диапазоне, имело бы катастрофические последствия

ства и трансформировать полученные данные в конкретные действия, которые сохраняли бы *status quo*. Например, повседневная потребность клеток человека в энергии удовлетворяется за счет глюкозы, извлекаемой из пищи и циркулирующей в крови. В норме ее уровень поддерживается в строго контролируемом диапазоне. В ответ на повышение уровня глюкозы особые клетки поджелудочной железы начинают вырабатывать больше инсулина, что провоцирует мышцы и жировую (адипозную) ткань к более интенсивному поглощению и использованию глюкозы, а печень при этом снижает выработку собственной глюкозы.

Клетки жировой ткани превращают избыточный сахар в три-

ях дефицита пищи, будет расходовать меньше энергии — оно станет менее активным, а его клетки перейдут на экономный режим работы. Обострившееся чувство голода заставит организм с появлением пищи поглощать ее в большем количестве, чем раньше, пока вес не восстановится. После преднамеренного перекармливания животное начнет расходовать больше энергии, аппетит у него снизится и будет оставаться таковым, пока все не нормализуется.

Отсутствие регуляторной системы, отвечающей за поддержание массы в разумном диапазоне, имело бы катастрофические последствия. По оценкам специалистов, постоянное превышение объемом получаемой энергии количества

### ОБ АВТОРАХ

**Джеффри Флаер** (Jeffrey S. Flier) и **Элефтерия Маратос-Флаер** (Eleftheria Maratos-Flier) — супруги, каждый из которых возглавляет лабораторию в Секторе эндокринологии, диабета и метаболизма в Медицинском центре *Beth Israel Deaconess* в Бостоне. Авторы занимаются исследованием физиологических причин ожирения и диабета; они уже идентифицировали основные компоненты системы поддержания энергетического баланса в организме человека. Дж. Флаера больше всего интересует механизм действия лептина и инсулина, а Э. Маратос-Флаер — роль меланин-концентрирующего гормона. Недавно она установила, что печень играет важную роль в высвобождении жировыми клетками запасенной энергии.

## ГОЛОВНОЙ МОЗГ — КОМАНДНЫЙ ЦЕНТР

Головной мозг человека регулирует массу тела, интегрируя всю информацию об энергетических потребностях организма и имеющихся запасах, и влияет на поведение человека и расходование энергии. В нем расположены особые центры, вызывающие чувство голода или насыщения. В ответ на посылаемые центрами сигналы человек начинает больше есть или, напротив, прекращает прием пищи. При необходимости мозг может повысить или понизить суммарный уровень расходования энергии, а также позаимствовать ее у других систем организма, не столь существенных для выживания (например, у репродуктивной системы).

### ИНФОРМАЦИЯ

#### ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СТАТУС

- Лептин, циркулирующий в крови, гормон, вырабатывается жировыми клетками и посылает в мозг сигнал о количестве жировых запасов

#### МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС

- Глюкоза, циркулирующая в крови, поставляется клеткам по первому требованию

- Различные индикаторы уровня активности печени реагируют на преобразование полученной с пищей энергии

#### СТЕПЕНЬ НАСЫЩЕНИЯ

- Нервные и химические сигналы, поступающие от кишечника, информируют о наполнении желудочно-кишечного тракта пищей

### ОТВЕТ

#### ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОЛУЧАЕМОЙ ЭНЕРГИИ

- Регуляция времени приема пищи и ее количества опосредуется сигналами о чувстве голода или насыщения

#### ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА РАСХОДУЕМОЙ ЭНЕРГИИ

- Снижение или повышение физической активности
- Замедление или ускорение использования энергии на уровне клеток
- Подавление или стимуляция роста, работы репродуктивной и иммунной систем

### РЕГУЛЯЦИЯ АППЕТИТА

Датчики энергетического статуса организма — пептиды грелин и PYY, а также гормоны лептин и инсулин — действуют на две группы нейронов, которые влияют на чувство голода (аппетит) (коричневые) или насыщения (голубые). Группы расположены в дугообразном ядре (ARC) гипоталамуса. Каждое из указанных веществ либо стимулирует (зеленые стрелки), либо подавляет (красные стрелки) ответ нейронов. При стимуляции клетки ARC высвобождают такие пептиды, как NPY, AgRP и альфа-MSH, которые действуют на второй набор гипоталамических нейронов, опосредующих чувство голода или насыщения. Лептин и инсулин влияют на нейроны обеих групп, вызывая чувство насыщения и снижая аппетит. Нервные сигналы и пептид холецистокинин (CCK) передают информацию об энергетическом статусе организма непосредственно в ядро одиночного тракта (NTS), центр насыщения, расположенный в стволе головного мозга.

### СТВОЛ ГОЛОВНОГО МОЗГА

#### Центр насыщения

#### НАСЫЩЕНИЕ

#### АППЕТИТ

#### НАСЫЩЕНИЕ

и количества доступной пищи. Другие менее заметны и хуже изучены. Среди них — влияние качества питания плода во время внутриутробного развития на вес его тела в дальнейшем; стресс или бессонница; состав микрофлоры в организме.

Тем не менее идентификация генов, влияющих на вес, позволит ученым прояснить природу некоторых фундаментальных механизмов системы регуляции. Отслеживание судьбы белковых сигнальных молекул, кодируемых этими генами, часто приводит нас к главному командному центру физиологических процессов — головному мозгу.

### Суммирование информации

В организме человека все происходит с ведома головного мозга. Вполне естественно, что этот жизненно важный орган играет ключевую роль в регуляции веса, контролируя аппетит и потребность в физической нагрузке, а также распределяя энергию между разными частями тела.

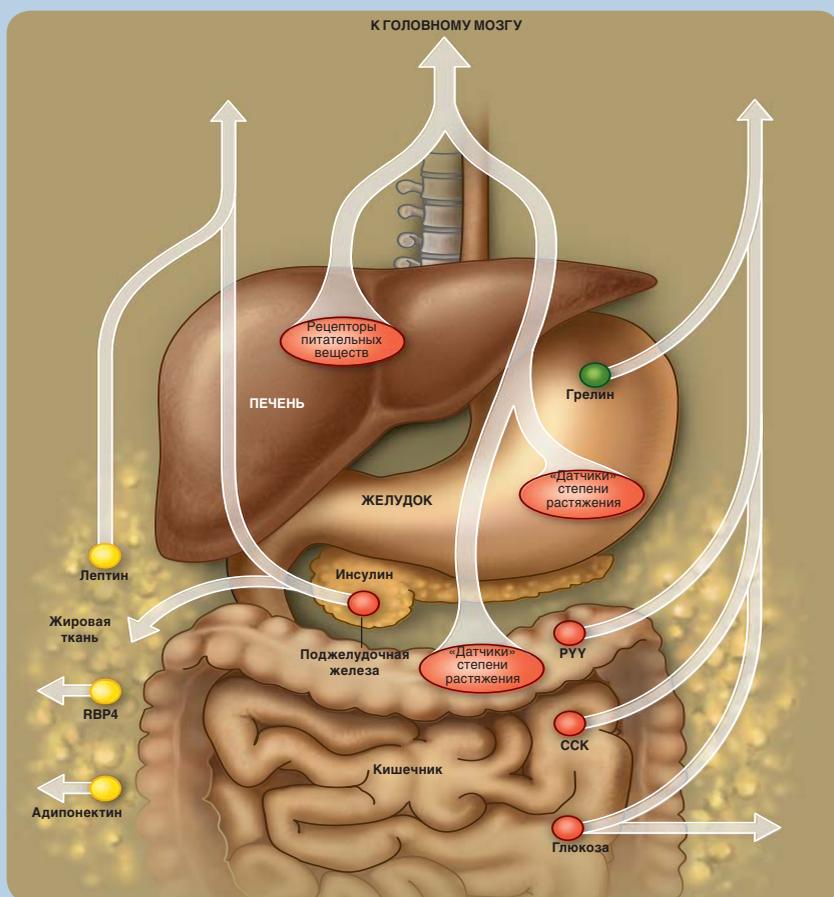
Известно, что энергорегулирующим центром в головном мозге служит небольшая область у его основания — гипоталамус. Как показывают опыты на животных, малейшие его повреждения могут вызвать изменение веса как в ту, так и в другую сторону в зависимости от точной локализации повреждения. Такая «привязка» к месту воздействия ука-

зывает на наличие в гипоталамусе определенных центров, названных центрами насыщения и голода.

Повышая аппетит или усиливая чувство насыщения, головной мозг может влиять на энергетический баланс организма. Непрерывающийся поток сигналов со стороны мозга о дефиците жировых запасов и энергии, необходимых для выживания, может привести к подавлению работы менее важных систем, например контролирующих рост или воспроизведение. Но для того чтобы мозг мог управлять всеми этими системами и отвечать на запросы организма, он должен получать самые свежие данные о доступных источниках запасенной энергии. ▶

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА. ПОТОК ИНФОРМАЦИИ

Сигналы, которые посылают головной мозг и другие органы системам регуляции энергетических запасов, возникают в ответ на информацию, поступающую от органов пищеварительной системы и самой жировой ткани. Эти данные носят двойкий характер. Одни нервные импульсы, а также пептиды, секретируемые перед приемом пищи и после него, передают краткосрочную информацию — о степени насыщения человека в определенный период. Другие сообщают о количестве запасенной организмом энергии (информация носит более долговременный характер). Помимо лептина, сигнализирующего человеческому мозгу об уровне жировых запасов, жировая ткань вырабатывает множество других гормонов, носящих общее название «адипокины». По крайней мере, два из них напрямую изменяют ответ на инсулин, который регулирует количество глюкозы, получаемой клетками и используемой ими в качестве горючего



● ПУСТОЙ ЖЕЛУДОК

■ Особые железы, расположенные в желудке, секретируют гормон грелин. По-видимому, он сообщает головному мозгу о готовности организма к приему пищи

● НАПОЛНЕННЫЙ ЖЕЛУДОК

■ Через спинной мозг и блуждающий нерв в головной мозг поступают сигналы о степени растяжения желудка и кишечника

■ Рецепторы питательных веществ в печени посылают нервные сигналы, информирующие о процессе выработки пищи

■ Уровень в крови инсулина, секретируемого поджелудочной железой, и сахара, извлекаемого из пищи, указывают, насколько голоден (или, напротив, сыт) человек

■ После приема пищи в кровь поступают холецистокинин (ССК) и РУУ — пептиды, выбрасываемые в кишечник

● ЗАПАСЕННАЯ ЭНЕРГИЯ

■ Количество лептина, вырабатываемого жировой тканью, пропорционально содержанию в ней жира

■ С увеличением жировых запасов повышается также уровень секреции ретинол-связывающего белка 4 (РВР4) и уменьшается реакция на инсулин других тканей

■ Адипонектин усиливает реакцию клеток на глюкозу и инсулин, однако при ожирении уровень этого адипокина понижен

Что это за информация и как она передается? Известно, что на аппетит влияют разные вещества, уровень которых в крови может повышаться или понижаться. В числе таких регуляторов — различные продукты расщепления питательных веществ (например, глюкоза) и гормоны (такие, как инсулин и холецистокинин, ССК). Однако основной регулятор долгие годы оставался не идентифицированным — до тех

пор, пока в 1994 г. Джеффри Фридман из Рокфеллеровского университета не получил вещество, названное им лептином (от греч. *leptos* — «тонкий, узкий»).

Несколькими десятилетиями раньше исследователи из Джексонской лаборатории в штате Мэн наблюдали синдром тяжелого спонтанного ожирения, проявляющийся в неумном аппетите и снижении энергозатрат у мышей,

полученных от скрещивания самца и самки с такими же признаками. Синдром получил название *ob/ob* (от *obesity* — «ожирение»). Для выяснения его природы были поставлены сотни экспериментов, и только Фридману удалось идентифицировать ответственную за него мутацию. Обнаружилось также, что новоидентифицированный ген проявляет активность преимущественно в жировых клетках

и кодирует белок, не обнаруживающий активности у грызунов, которые несут *ob*-мутацию. По-видимому, синдром тяжелого ожирения возникает вследствие дефицита активного *ob*-белка.

Вскоре было показано, что ежедневные инъекции лептина страдающим ожирением мышам приводят к снижению веса: животные перестают непрерывно есть и проявляют повышенную физическую активность. Спустя короткое время аналогичная мутация была обнаружена у людей с крайне редкой, рано возникающей формой ожирения. Прием лептина также помог им сбросить вес.

Результаты экспериментов показали, что существует физиологическая система, с помощью которой жировые клетки сообщают о своем статусе: чем больше триглицеридов содержит клетка, тем больше лептина она продуцирует, а в ответ на это головной мозг посылает сигнал об изменении аппетита и количества расходуемой энергии. Если сигнал об энергетическом статусе не поступает (либо вследствие мутации, блокирующей синтез функционального лептина, либо потому, что жировые запасы в клетках уже на пределе), головной мозг приходит к выводу, что организм голодает, и ведет себя соответствующим образом.

Очевидно, что основной мишенью лептина, секретлируемого жировыми клетками и попадающего в кровотоки, является головной мозг. Физиологи, включая нашу группу, начали изучать разнообразные нервные цепи и типы клеток, опосредующие действие данного вещества. Как и ожидалось, многие из них находятся в гипоталамусе (рис. на стр. 39).

В одной из структур гипоталамуса, дугообразном ядре, расположенном в области, раньше называемой центром насыщения, лептин действует сразу на две соседние группы нейронов, которые влияют на аппетит взаимно противоположным образом. Один набор продуцирует пептид под названием альфа-*MSH*, снижающий аппетит и, соответ-

## С обнаружением лептина появилась возможность воздействовать на совершенно новую биологическую систему

ственно, массу тела. Другой — два нейропептида, *NPY* и *AgRP*, которые повышают аппетит и вызывают ожирение. Нейроны, производящие *MSH*, связаны с другими нейронами, несущими на своей поверхности белок — рецептор меланокортина-4 (*MC4R*), активация которого уменьшает аппетит и способствует снижению веса. *AgRP*, пептид, вызывающий переедание, служит антагонистом данного рецептора, т.е. предотвращает его активацию. Таким образом, лептин активирует *MC4*-рецепторы как непосредственно через *MSH*-продуцирующие нейроны, так и косвенно, подавляя их антагониста.

Помимо этого, лептин воздействует на структуру, называемую ранее центром голода, — латеральный гипоталамус. Одна группа нервных клеток в этой области вырабатывает белок — меланин-концентрирующий гормон (*MCH*). В 1996 г. мы обнаружили, что у *ob/ob*-мышей уровень данного гормона повышен. Значит, в норме лептин подавляет его выработку. Установлено также, что при увеличении концентрации *MCH* повышается аппетит и увеличивается масса тела, в результате даже *ob/ob*-мыши, не синтезирующие *MCH*, оказываются значительно «изящнее» своих собратьев. Таким образом, нами выявлена еще одна физиологическая система, в рамках которой «работает» лептин. На те же самые мишени для лептина действуют и другие циркулирующие в организме вещества. Гипоталамус суммирует поступающую из разных источников информацию, создает целостную картину энергетического статуса организма в реальном времени и посылает скоординированные ответы системам регуляции энергетических ресурсов. Для того чтобы лучше понять, что именно сообщают мозгу человека сигнальные молекулы,

### ГОЛОДНЫЕ ПОМОЩНИКИ

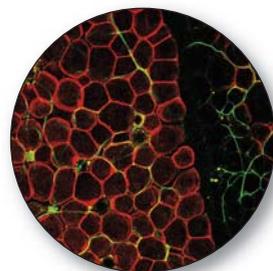
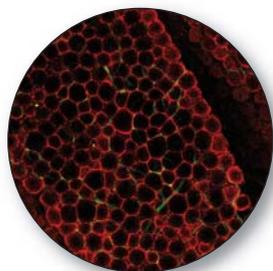
Микрофлора в желудке и кишечнике существенно влияет на то, какая часть поглощенной пищи переходит в жировые отложения. Пищеварительная система человека содержит триллионы микроорганизмов, помогающих переваривать пищу, при этом состав микрофлоры у разных людей неодинаков. Было обнаружено, что у тучных людей преобладают бактерии *firmicutes*, а у худых — популяция микроорганизмов *bacteroidetes*. Более того, первые извлекают из пищи больше питательных веществ, а значит, калорий, чем вторые. Связано ли это различие с различиями в массе тела — еще предстоит определить.



Доброжелательные *firmicutes*:  
*Lactobacillus fermentum*

### КЛЕТКИ-САМОРЕГУЛЯТОРЫ?

У тучных людей до отказа наполненные жировые клетки секретируют больше лептина — сигнального вещества, которое передает в головной мозг информацию о жировых запасах. Ответом на такие сигналы служит снижение аппетита. Но какие сигналы посылают клетки, когда их энергетические запасы истощаются? В июле 2007 г. появилось сообщение о том, что такую функцию, возможно, выполняет адипонектин, другой гормон, вырабатываемый жировыми клетками. Японские исследователи показали, что у мышей при быстром повышении уровня адипонектина в спинномозговой жидкости и его попадании в центральную нервную систему головной мозг секретирует пептид *NPY*, повышающий аппетит. Если подтвердится, что адипонектин является сигналом голодания, то он станет вторым вырабатываемым жировыми клетками веществом, непосредственно участвующим в регуляции жировых запасов



Жировые клетки у худосочных (вверху) и жирных (внизу) мышей

в том числе и лептин, необходимо установить, где они появляются.

### Участие в регуляции внутренних органов

Наполненный желудок — верный признак того, что человек недавно поел. Издавна считается, что с растяжением желудка аппетит уменьшается. Один из путей передачи информации о таком физиологическом состоянии проходит через чувствительные к растяжению нервные волокна; соответствующие сигналы поступают по ним от желудка и кишечника в центр, регулирующий аппетит. Через блуждающий нерв в головной мозг могут проходить также сигналы о процессе переработки пищи при участии печени.

Непосредственно на нейроны гипоталамуса воздействует инсулин, попадающий в кровоток после приема пищи и подавляющий аппетит, а также некоторые другие гормоны. Среди них — холецистокинин, вызывающий кратковременное чувство насыщения. Такую же функцию выполняет и пептид *PYY*, высвобождаемый тонким кишечником. До сегодняшнего дня исследователями выявлено только одно вещество в желудочно-кишечном тракте, повышающее аппетит, — грелин (рис. на стр. 40).

У людей, страдающих ожирением, по-видимому, неисправна система сигнализации кратковременного действия, и в работе механизма регуляции запасов энергии происходит сбой. Например, снижение массы тела всего на 5 кг может спровоцировать повышение количества вырабатываемого грелина и вызывать чувство голода.

В работу контролирующих систем могут вмешиваться сигналы, посылаемые самими жировыми тканями. Ранее их рассматривали исключительно как энергетические депо, служившие источником жирных кислот, но с обнаружением лептина стало очевидно, что жировые ткани являются своего рода эндокринными железами, активно влияющими на здоровье человека.

Лептин — единственный гормон, синтезируемый жировыми клетками, чье влияние на жировые запасы доказано. Однако сейчас изучается целая группа других гормонов того же происхождения, часто называемых адипокинами. Один из них, адипонектин, образуется и секретируется исключительно жировыми клетками и в норме присутствует в крови в высоких концентрациях. У тучных людей его уровень по неизвестным причинам ниже, чем в среднем по популяции, а экспериментальные мыши, у которых адипонектин вообще отсутствует, страдают ожирением.

### Причины ожирения

Установив в деталях, как работают чрезвычайно сложные системы регуляции расходования и запаса энергии, и выяснив причины сбоев в их функционировании, мы могли бы гораздо успешнее бороться с ожирением и предотвращать развитие заболеваний у предрасположенных к нему людей. После обнаружения у мышей лептина были установлены случаи ожирения у людей, которые объяснялись наличием у них единичного генетического дефекта. «Моногенный» характер патологии — чрезвычайно редкое, но весьма информативное явление. Так, у некоторых пациентов ожирение обуславливалось мутациями в гене лептина, гене его рецептора или гене *POMC*, предшественника пептида *MSH*.

Не следует упускать из виду и мутации, приводящие к дисфункции *MC4*-рецепторов — мишеней *MSH*; они присутствуют у 3—5% больных с тяжелым ожирением. У большинства из них поражена только одна копия соответствующего гена, так что 50% *MC4*-рецепторов функционирует нормально.

Однако причина тяжелых форм ожирения для большинства страдающих им людей не установлена. Более того, уровень лептина у них выше, чем у других индивидов. Это кажется странным — ведь считается, что лептин подавляет аппетит. Исследователи предположили, что большинство тучных людей нечувств-

## ОЖИРЕНИЕ И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ

Установлена четкая связь между ожирением и склонностью к таким серьезным болезням, как диабет, гипертония, сердечно-сосудистые заболевания и даже рак, однако механизмы этой взаимосвязи пока не установлены. Тем не менее общепринятая диагностика ожирения основывается на выявлении различных патологий у пациентов, чья масса превышает определенную величину. Индекс массы тела (ИМТ) равен отношению массы тела в килограммах к квадрату роста в метрах. Поскольку при ИМТ > 30 повышается уровень смертности, данная величина была принята как нижний порог для постановки диагноза «ожирение». При ИМТ от 20 до 30 говорят об избытке веса, поскольку в этом случае повышается вероятность различных заболеваний.

Однако связь между ИМТ и состоянием здоровья для разных субпопуляций может варьировать, и ни один из врачей не знает, при каком количестве избыточного жира у пациента повышается риск той или иной патологии. У одних проблемы со здоровьем возникают при ИМТ < 25, другие чувствуют себя нормально и при ИМТ > 30 (см. в этом номере: Реберн П. *Можно ли быть толстым и здоровым?*).

Не все виды ожирения приводят к одинаковым последствиям. Подкожный жир откладывается по всему телу и окружает внутренние органы, особенно в области живота. Многочисленные исследования указывают на то, что диабет и сердечно-сосудистые заболевания тесно связаны с количеством именно внутреннего жира. Известны случаи, когда даже значительные жировые отложения на бедрах (нижняя часть тела приобретает форму груши) не вредят здоровью. И наоборот, избыточность внутреннего жира связана с диабетом и другими нарушениями метаболизма, даже если жировые отложения в нижней части тела невелики и преобладают в области живота (фигура человека напоминает яблоко).

Физиологические основы такой корреляции не вполне ясны. Согласно одной из теорий, жирные кислоты и другие вещества, высвобождаемые жиром, отложившимся в области живота, попадают в воротную вену и непосредственно влияют на работу печени. Другая теория опирается на тот факт, что жировые «депо» в разных частях тела генерируют химические сигналы разной интенсивности, и относительно «громкие» сигналы, посылаемые внутренними жировыми тканями, могут иметь пагубные последствия.

Помимо всего прочего, жировые ткани посылают сигналы, вызывающие воспаление, что способствует увеличению риска развития рака, сердечно-сосудистых заболеваний, диабета и других патологий иммунной системы. Гормон адипонектин, напротив, оказывает благотворное действие на некоторые ткани, ускоряя метаболизм глюкозы и липидов в клетках. Впрочем, у тучных людей уровень адипонектина в крови понижен, и частичная утрата его положительного эффекта ассоциируется с развитием резистентности к инсулину, что в свою очередь вносит вклад в развитие диабета и сердечно-сосудистых заболеваний. Резистентность к инсулину скорее всего возникает в ответ на действие адипокина под названием ретинол-связывающий белок 4 (*RBP4*), который у тучных людей вырабатывается в больших количествах. Как показывают опыты на животных, *RBP4* снижает чувствительность печеночных и других клеток к инсулину. Результаты последних исследований подтверждают, что внутренние жировые ткани вырабатывают больше *RBP4*, чем подкожные.

Итак, можно сделать вывод, что молекулы и механизмы, определяющие регуляцию энергообмена, участвуют и в других жизненно важных процессах. Успехи в выяснении природы ожирения, несомненно, приведут к новому пониманию генеза связанных с ним заболеваний.



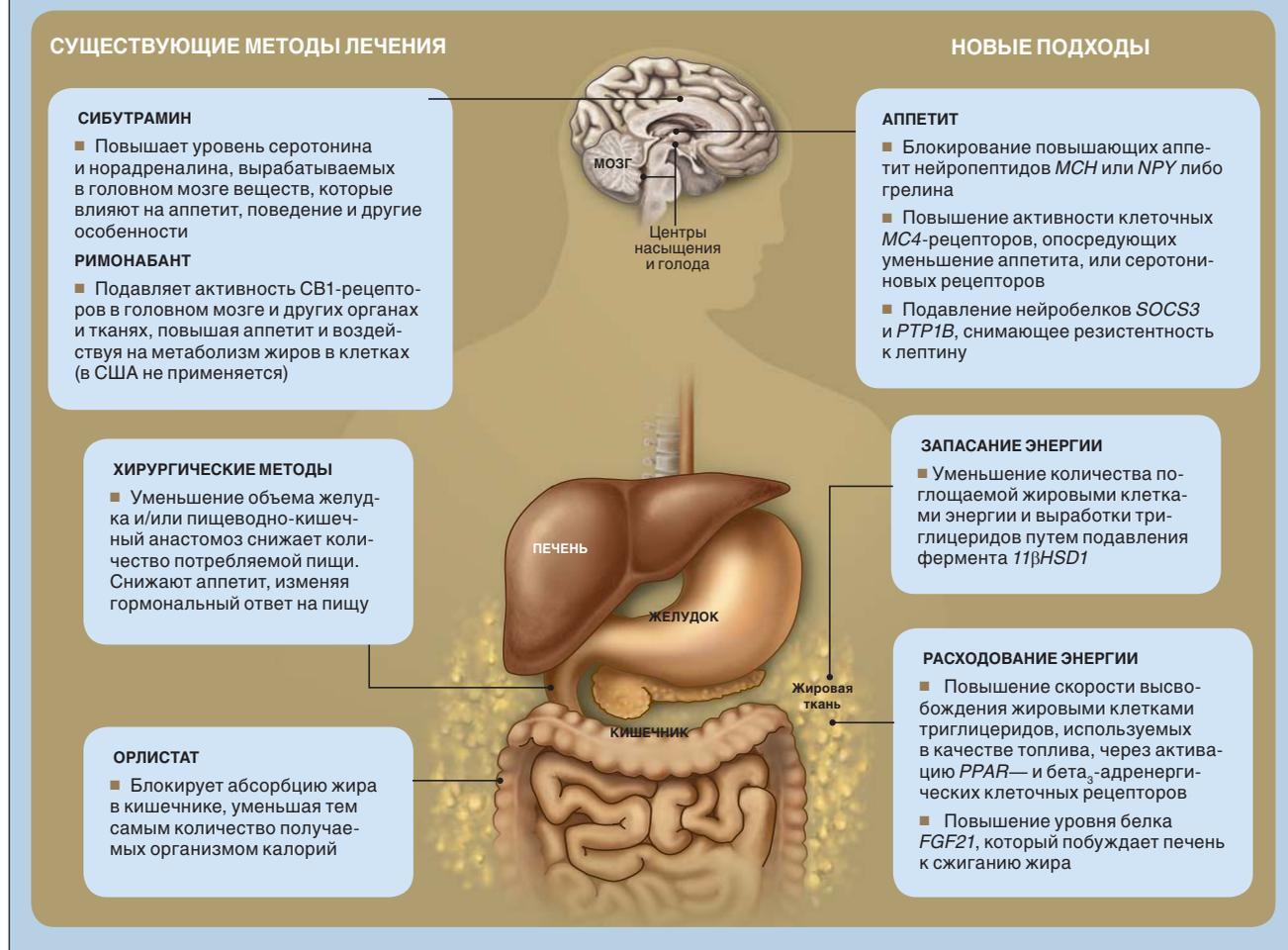
вительны к этому веществу: по тем или иным причинам посылаемые им сигналы об избыточности жировых запасов остаются не услышанными. Подтверждением гипотезы служит тот факт, что введение лептина большим ожирением, не несущим мутации в его гене, не давало результата.

За резистентность к лептину могут отвечать два белка, воздействующие на головной мозг и периферические ткани. Один из них, *SOCS3*, продуцируется нейронами гипоталамуса, которые обычно реагируют на лептин. Возможно, *SOCS3* лишает вещество способности пе-

МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ. НАДЕЖДА ЕСТЬ!

Чем больше мы узнаем о природе ожирения, тем становится понятнее, почему так трудно добиться успеха, полагаясь только на изменение образа жизни и соблюдение диеты. Существующие терапевтические методы не слишком эффективны, а разработка новых препаратов, безопасных при длительном применении, осложняется тем, что энергорегулирующие системы тесно связаны с различными жизненно важными

процессами в головном мозге и организме в целом, что серьезно повышает риск возникновения нежелательных побочных эффектов. Разрабатываемые сегодня терапевтические подходы направлены на повышение прицельности воздействия на молекулы и механизмы, которые контролируют, сколько энергии человек получает вместе с пищей, сколько сжигает и оставляет «про запас»



Ученые полагают, что реальных успехов при медикаментозном лечении ожирения удастся достичь лишь с применением нескольких препаратов с разными механизмами действия

редавать сигналы этим клеткам. Другой белок, *PTP1B*, подавляет сигналы в самих клетках. Как показывают опыты на мышах, уменьшение содержания *SOCS3* или *PTP1B* во всех тканях или хотя бы в нейронах приводит к тому, что грызуны становятся более чувствительными

к лептину и менее склонными к ожирению. Какова роль этих белков в резистентности к лептину у человека — неясно, но есть основания полагать, что они каким-то образом влияют на посылаемые лептином сигналы. При ожирении хронически высокое содержание лептина может привести к тому, что эти белки начнут с избытком компенсировать его действие, запуская механизм резистентности.

Подобные физиологические механизмы с обратной связью способствуют закреплению состояния

ожирения. Сходную роль, возможно, играют изменения в генах, участвующих в регуляции жирового обмена. По нашему мнению, генетические вариации, влияющие на вес тела не установленным пока способом, отчасти отвечают за склонность к ожирению. Мы надеемся, что масштабное сканирование геномов поможет прояснить ситуацию.

### Вмешательство в процесс

Такие рекомендации, как уменьшение количества потребляемой пищи, соблюдение диеты, изменение образа жизни, можно дать любому полному человеку. Однако эти меры позволят сбросить вес не более чем на 10%.

Сегодня сотни тысяч пациентов прибегают к хирургическим способам снижения веса, которые в большинстве случаев состоят в радикальном уменьшении объема желудка. Такие методы более эффективны, чем все имеющиеся терапевтические подходы, а недавние исследования показали, что один из них, пищеводно-кишечный анастомоз, приводит к снижению аппетита — отчасти благодаря изменению количества кишечных гормонов — грелина и PYY.

Любое новое лекарственное средство против ожирения должно быть эффективным и безопасным. Следует помнить, что вмешательство в систему регуляции энергообмена небезопасно для многих важных процессов, затрагивающих головной мозг и организм в целом. Неудачный опыт применения некоторых средств для похудения заставил контролирующую организацию повысить требования к новым кандидатам на эту роль — возможно, даже сверх меры. Например, теперь препарат должен не только помогать снизить вес, но и препятствовать развитию сопутствующих ожирению патологий — диабета или гипертонии. Он должен быть безопасным при длительном приеме, поскольку прекращение лечения тут же приведет к повышению веса.

Недавно новое средство против ожирения, римонабант, какое-то

время применявшееся в Европе, было запрещено FDA к использованию в США, поскольку появились данные, что у принимавших его людей возникают депрессия и тревожность. Сегодня на фармацевтическом рынке США есть только два официально разрешенных средства для страдающих ожирением. Первое из них, сибутрамин (на рынке с 1997 г.), продлевает время действия на нейроны головного мозга нейромедиаторов норадреналина и серотонина. К его побочным эффектам относится повышение артериального давления и частота сердечных сокращений. Второй препарат, орлистат (на рынке с 1999 г.; сегодня более известен под названием али), снижает потребление энергии, уменьшая абсорбцию питательных веществ в кишечнике.

Другие средства для снижения веса воздействуют на многочисленные механизмы регуляции аппетита и массы тела. Ученые рассматривают возможность применения ингибиторов веществ, повышающих аппетит (MCH, NPY, грелин), а также молекул, имитирующих действие PYY, и активаторов рецепторов меланокортина 4 и серотонина. Все эти воздействия направлены на уменьшение количества поглощаемой нами энергии. Но поскольку организм стремится компенсировать уменьшение жировых запасов, переходя на экономный режим потребления энергии, необходимо найти способы повышения интенсивности ее расходования.

Можно попытаться увеличить скорость, с которой жировые клетки высвобождают запасенную энергию, или замедлить отложение жиров. Для этого стоит активировать особые поверхностные рецепторы — так называемые бета<sub>3</sub>-адренергические и ядерные PPAR-рецепторы, — которые запускают процесс высвобождения из тканей особого белка. Он сигнализирует о том, что организму необходима энергия, и на него реагируют некоторые жировые клетки, посылая в кровоток больше триглицеридов. Такой способ, однако, годится только для

освобождения от жира тканей определенного типа у новорожденных.

Многообещающим представляется метод, основанный на блокировании ферментов, способствующих отложению жира. Один из таких примеров — фермент 11-бета-HSD1 (11βHSD1), вызывающий переход стероидного гормона кортизола в биологическую активную форму только в жировых клетках и клетках печени, где он стимулирует интенсивное образование триглицеридов. Исследования, проведенные нами на мышах, показали, что при избыточном образовании у них 11βHSD1 повышается уровень кортикостерона (аналога кортизола у человека), и животные значительно прибавляют в весе.

Многие эксперты полагают, что реальных успехов при медикаментозном лечении ожирения удастся достичь лишь с применением сразу нескольких препаратов с разными механизмами действия (как при лечении гипертонии или диабета). Конечно, было бы лучше, если бы с ожирением удалось справиться, изменив образ жизни и ограничив прием высококалорийной пищи. Однако если такие меры не помогают, то следует прибегнуть к медикаментозной терапии. ■

Перевод: Н.Н. Шафрановская

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- An Atlas of Obesity and Weight Control. George A. Bray. Informa Healthcare, 2004.
- Expanding the Scales: The Multiple Roles of MCH in Regulating Energy Balance and other Biological Functions. Pavlos Pissios et al. in *Endocrine Reviews*, Vol. 27, No. 6, pages 606–620; first published online June 20, 2006.
- The Adipocyte as an Active Participant in Energy Balance and Metabolism. Michael K. Badman and Jeffrey S. Flier in *Gastroenterology*, Vol. 132, No. 6, pages 2103–2115; May 2007.
- The Two Faces of Fat. Kendall Powell in *Nature*, Vol. 447, pages 525–527; May 31, 2007.

Кристин Льютвайлер Озелли

# МОЗГ И ПИЩА

## Томография раскрывает общность причин пристрастия к шоколаду и наркотикам

Результаты современных исследований показывают, что переизбыток и наркомания обусловлены одними и теми же процессами в мозге, что дает возможность по-новому взглянуть на причины ожирения и способы борьбы с ним. Об этом в интервью нашему журналу рассказывает **Нора Волков** (Nora D. Volkow), директор Национального института наркомании.

### Какие структуры мозга активируются и едой, и наркотиками?

Пища и наркотические средства активируют систему подкрепления, которая у нас развилась в ходе эволюции для вознаграждения поведения, помогающего выжить. Одна из причин привлекательности пищи состоит в том, что она воспринимается как награда и источник приятных ощущений. Когда мы испытываем удовольствие, наш мозг учится ассоциировать это ощущение с факторами, позволяющими его предугадывать. По мере того, как цикл предсказания, поиска и получения удовольствия повторяется раз за разом, он закрепляется в памяти. Ученые называют

данный процесс выработкой условного рефлекса, или обусловливанием.

Наркотики обладают особенно сильным подкрепляющим действием. Естественные факторы удовольствия, такие как пища или секс, активируют подкрепляющие структуры мозга не столь быстро. В обоих случаях важно то, что запоминается не только конкретный стимул, но и обстановка, и другие связанные с ним сигналы. Именно так было задумано природой: если бы действие, требующееся для получения удовольствия, запускалось лишь одним стимулом, то условный рефлекс был бы весьма неэффективен. Когда связь в памяти уже закреплена, то реакция возникает рефлекторно (как у собак Павлова). Такой механизм лежит в основе наркомании и переизбытка.

Соответственно, пища, богатая жирами и сахарами, с большей вероятностью вызывает пристрастие. В давние времена охота не всегда служила основным и стабильным источником добывания пропитания, и потому высококалорийная еда помогала человеку выживать в суровых условиях. Поэтому он стремился съесть как

можно больше. С тех пор наши гены мало изменились, однако сейчас нам в избытке предлагается жирная и сладкая пища, и в результате все чаще развивается ожирение. Сегодня, открывая холодильник, мы на 100% уверены, что найдем там продукты.

### Что происходит в мозге при физической зависимости?

Если бы Павлов смог заглянуть в мозг своих собак, он обнаружил бы выделение дофамина в те моменты, когда животные слышали звук, который ассоциировался у них с куском мяса. Дофамин служит для того, чтобы сообщать нам о важности новой информации, на которую мы должны обратить внимание ради выживания; это сигнал к действиям в ситуациях, связанных с удовольствием, а также при возникновении опасности или боли. Результаты наших исследований показали, что когда людям демонстрируют пищу, на вид которой у них вырабатывается условный рефлекс, то происходит повышенное выделение дофамина в стриатуме.

Заметьте, что выброс данного вещества происходит лишь от одного запаха и вида еды, поскольку мы предупреждаем участников экспериментов, что эту пищу им есть нельзя. Такой же нейрохимический ответ возникает у наркомана, когда ему показывают на видеозаписи, как другие люди принимают наркотики, или же когда он наблюдает любые другие манипуляции с привычным ему зельем. Выделения дофамина в стриатуме сигнализируют о том, что необходимо действовать, чтобы достичь определенной цели. Это достаточно мощный источник мотивации, преодолеть такие импульсы с помощью одной лишь силы воли чрезвычайно сложно.

Кроме того, в стриатуме наркоманов и людей с ожирением выявлено снижение количества одной из разновидностей дофаминовых рецепторов, называемых *D2*. Это свидетельствует о том, что мозг старается компенсировать постоянный избыток дофамина, возникающий при регулярном воздействии наркотиков или еды. Возможно, у таких людей изначально

### ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Пища и наркотические вещества активируют одни и те же области мозга, связанные с вознаграждением и удовольствием. В результате образуется условный рефлекс, проявляющийся в ответ лишь на вид пищи или наркотика, или же на обстановку, в которой они употребляются.
- Такая реакция возникает на самом базовом нейрофизиологическом уровне. Видимо, тучные люди и наркоманы пытаются компенсировать свою аномальную реакцию на дофамин — нейромедиатор, который связан с поведением, направленным на поиск вознаграждения. Данная аномалия может толкать их к приему все новых доз пищи или наркотика.
- Для лечения всех видов пагубных пристрастий необходим многогранный подход, сочетающий фармакологию, биологическую обратную связь и групповую терапию.

меньше подобных рецепторов, что делает их более подверженными вредным привычкам. Интересно, что мы обнаружили отрицательную корреляцию между количеством D2 рецепторов у тучных людей и индексом массы тела (ИМТ): чем человек толще, тем меньше у него данных рецепторов.

### Насколько велик риск развития пищевой или наркотической зависимости?

Исследования близнецов показывают, что риск развития наркомании и ожирения на 50% определяется генами. Однако гены могут участвовать на самых различных уровнях: определять разную эффективность усвоения в организме определенных наркотиков и видов пищи, задавать различную степень склонности идти на риск и влиять на более специфичную предрасположенность, связанную с чувствительностью системы подкрепления.

В случае ожирения некоторые люди могут подвергаться большему риску

реакцию на дофамин в мозге. В качестве примера достигнутого успеха можно упомянуть недавно синтезированное и испытываемое вещество, которое блокирует орексин — пептид, связанный с ощущением эйфории при приеме алкоголя и, вероятно, участвующий в регуляции пищевого поведения. Подобный препарат мог бы быть полезен при лечении переедания и наркомании. Кроме того, поскольку ожирение и наркомания воспринимаются обществом как нечто позорное, они могут привести человека к социальной изоляции, вызывающей сильный стресс, справиться с которым помогает групповая терапия.

Еще одна интересная область исследований, проводящихся в Национальном институте наркомании, — это применение в реальном времени функциональной магниторезонансной томографии (фМРТ) для формирования у людей навыка активирования определенных областей мозга. С помощью данного метода Шон



бы обучать людей управлять областью мозга, называемой «островком», которую связывают с пристрастием к еде и наркотикам. Существуют данные, что курильщики после поражения «островка» в результате инсульта меньше тянут к табаку.

Заметным препятствием на пути к избавлению от привычки к перееданию служит тот очевидный факт, что мы в любом случае вынуждены питаться для поддержания жизни. При наркомании же вы в какой-то степени защищены тем обстоятельством, что наркотик не всегда доступен. Наркоманов в процессе лечения учат избегать тех мест, которые связаны с их пагубной привычкой.

Но как сделать то же самое с пищей? Очевидно, это невозможно. Если сначала дать крысам корм с большим содержанием сахара, а затем ввести опиоидный антагонист налоксон, то возникнет ломка, сходная с той, которая наблюдается после регулярных инъекций морфина. Такой эксперимент показывает, что длительное содержание грызунов на рационе с большим количеством сахара порождает у них физическую зависимость. Если у нас все происходит сходным образом, то людям, сидящим на диете, могут помочь те же самые средства, которые облегчают ломку при отмене наркотиков. ■

Перевод: Б.В. Чернышев

## Пациент, наблюдающий изображение своего мозга в реальном времени, получает возможность влиять на функционирование структур мозга и, возможно, контролировать свое влечение к пище и наркотикам

из-за повышенной чувствительности к вознаграждающему воздействию пищи. Как было показано в одном исследовании, у некоторых тучных людей отмечается повышенная активность мозга в ответ на стимуляцию области рта, губ и языка. Кроме того, некоторые из них слабо реагируют на внутренние сигналы насыщения, и поэтому оказываются более уязвимы к воздействию сигналов окружающей среды, связанных с едой.

### Существуют ли какие-либо новые методы лечебного воздействия на наркоманию и ожирение?

Необходимо исследовать влияние некоторых видов фармакологического вмешательства, в том числе действие препаратов, усиливающих

Мэки (Sean Mackey) из Стэнфордского университета и Кристофер Дешарм (Christopher deCharms) из компании *Omneuron* в Менло-Парк в штате Калифорния обучали здоровых испытуемых и пациентов с хроническими болями управлять активностью своего мозга и таким образом контролировать восприятие боли. Мы исследуем, как с помощью аналогичной методики можно было

### ОБ АВТОРАХ

Кристин Лютвайлер Озелли (Kristin Leutwyler Ozelli) — английский журналист. Нора Волков (Nora D. Volkow) — директор Национального института наркомании. До 2003 г. занимала должность профессора психиатрии и заместителя декана Медицинской школы при Университете в Стони-Бруке. Нора Волков впервые воспользовалась томографическими методами для исследования нейрохимических процессов в мозге при наркомании и алкоголизме.



Барри Попкин

# Жиреющий мир

Большая часть населения развивающихся стран страдает сегодня не от голода, а от избыточной массы тела. Как этим странам бороться с ожирением?

Резкие изменения в пищевом рационе, произошедшие в последние два десятилетия, отразились на состоянии здоровья сотен миллионов жителей третьего мира. В большей части развивающихся стран ожирение превратилось в более серьезную угрозу, чем голод. Более половины взрослого населения в таких странах, как Мексика, Египет и ЮАР, имеют избыточный вес (индекс массы тела, ИМТ — от 25 и более) либо болеет ожирением (ИМТ — от 30). Тучностью страдает по меньшей мере один из четырех взрослых в Латинской Америке, а также большинство населения Ближнего Востока и Северной Африки. Несмотря на то что недоедание и голод остаются важными проблемами в Центральной Африке и Южной Азии, даже крайне бедным странам, таким как Нигерия и Уганда, приходится бороться с ожирением населения. Избыточный вес наблюдается сегодня на нашей планете более чем у 1,3 млрд человек, и лишь примерно у 800 млн масса тела меньше нормы. Разрыв между этими показателями быстро растет.

Во многих развивающихся странах показатели ожирения населения соперничают с аналогичными

в США и в других странах с высоким уровнем дохода. Причем смена недоедания перееданием, часто именуемая «переходом в питании», произошла менее чем за одно поколение. Спустя 15 лет мне удалось побывать в деревнях в Индии, Китае, Мексике и на Филиппинах, и я увидел разительные перемены: дети поглощали сладкие безалкогольные напитки и проводили массу времени у телевизора, а взрослые предпочитали пешим прогулкам поездки на мопедах и приобретали продукты питания в супермаркетах. Кроме того, они стали потреблять больше калорийных подсластителей, растительных масел, а также продуктов животного происхождения (мясо, птица, рыба, яйца и молочные продукты). Сочетание малоподвижного образа жизни и новых пищевых предпочтений привело к катастрофическому ухудшению здоровья — из-за ожирения резко возросло количество людей, страдающих сахарным диабетом, болезнями сердца и другими опасными заболеваниями. Реформа субсидий на развитие сельского хозяйства и регулирование рекламы пищевых продуктов могли бы помочь решить проблему. ▶

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- Вместе с глобализацией в третий мир пришла нездоровая западная диета. В последние 20 лет в развивающихся странах резко выросло потребление бедняками сладких напитков, растительных масел и продуктов животного происхождения (мясо, птица, рыба, яйца и молочная продукция).
- Население развивающихся стран перенимает также западный образ жизни, способствующий ожирению.
- В наше время ни одной стране не удалось сократить число страдающих от избыточного веса, однако правительства и программы помощи рассматривают различные меры противодействия.

### Проблема бедности

Мексика — наиболее яркий пример развивающейся страны, в которой люди подвержены ожирению. В 1989 г. избыточная масса тела наблюдалась менее чем у 10% мексиканцев, а в 2006 г. избыточный вес или ожирение были зафиксированы у 71% мексиканских женщин и у 66% мужчин, что приближается к аналогичным показателям в США. Сегодня в Мексике сахарным диабетом II типа страдает почти 1/7 населения страны, и число заболевших быстро растет.



 **БРАЗИЛИЯ**

Валовой внутренний продукт (ВВП) на душу населения: **\$8800**

Процент взрослых с избыточным весом или ожирением: **20,0** (1975) **36,7** (1997)

В последние 20 лет по всей Бразилии и в других странах Латинской Америки открылись супермаркеты, вызвав огромный рост потребления обработанных пищевых продуктов

Как же столь резкие перемены могли произойти менее чем за 20 лет? Вероятно, проблему усугубила территориальная близость к США. Воздействие американской культуры и рекламы могло определить их выбор в питании и образе жизни, хотя быстрое распространение ожирения наблюдается и в странах, расположенных далеко от Соединенных Штатов. Возможно, определенную роль здесь сыграла миграция людей из сельской местности в большие города. По результатам обследования более чем 157 тыс. женщин в 39 развивающихся странах, горожанки имеют большую вероятность приобрести избыточный вес, чем живущие в сельской местности. Впрочем, ожирение стало распространенным явлением и в деревнях — так, в Мексике, Колумбии, Турции, ЮАР и Иордании избыточным весом страдают в настоящее время более половины сельских жителей.

Убедительнее выглядит утверждение о существовании взаимосвязи между ожирением и бедностью. Как и в США, ожирение в развивающихся странах стало преиму-

щественно проблемой бедняков. Во всех государствах с валовым внутренним продуктом (ВВП) более \$2,5 тыс. на душу населения (к ним относится большинство развивающихся стран вне Центральной Африки) показатели распространенности ожирения среди бедных женщин выше, чем среди обладательниц более высокого социально-экономического статуса. С увеличением в этих странах среднего дохода сельскохозяйственные рабочие и городские бедняки приобрели такие ассоциируемые с ожирением привычки, как длительное сидение перед телевизором и посещение супермаркетов, однако все они по-прежнему лишены доступа к образованию, к более здоровым продуктам питания и активному отдыху, что могло бы помочь им контролировать свой вес.

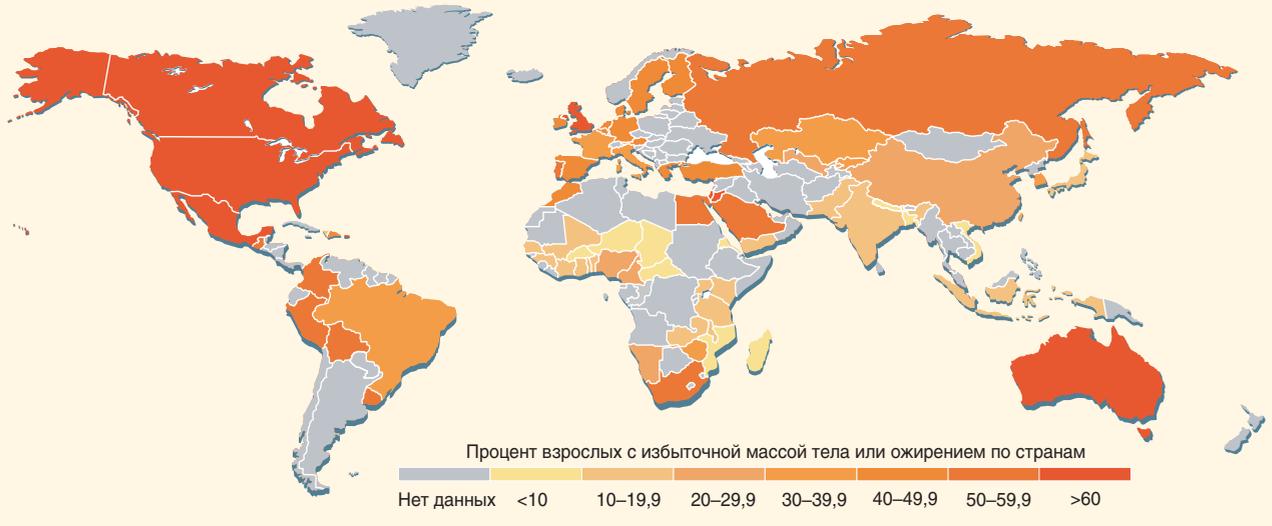
Положение усугубляется тем, что у тучных граждан стран третьего мира сахарный диабет или гипертония развиваются с большей вероятностью, чем у страдающих ожирением европейцев. Ученые уже давно предположили, что в организме жителей Латинской Америки, Африки



ОЖИРЕНИЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ПО ПЛАНЕТЕ

Люди с избыточным весом (индекс массы тела, ИМТ — 25 и более) или страдающие ожирением (ИМТ — 30 и более) встречаются сегодня во многих развивающихся странах так же часто, как в США, Канаде и Европе. Из-за этого на обширных территориях Латинской Америки,

Северной Африки и Ближнего Востока наблюдается резкий рост числа случаев сахарного диабета, болезней сердца и других заболеваний. Масштабы ожирения быстро возрастают также в Китае, Индии и других азиатских странах



и Южной Азии содержится повышенное количество «генов бережливости», которые обеспечивают более активное накопление жира с тем, чтобы помочь пережить голод. Когда же носитель таких генов приобретает избыточный вес, на его сердце и печени появляются жировые отложения, что увеличивает риск возникновения сахарного диабета и заболеваний сердечно-сосудистой системы. В Китае, где быстро возрастает уровень ожирения, от высокого кровяного давления страдает почти 1/3 населения. И только небольшая часть получает должное лечение. Если страны Запада могут позволить себе контролировать и обеспечивать лекарствами больных сахарным диабетом и гипертонией, то в развивающихся странах они, в основном, вообще не лечатся, что приводит к ранним осложнениям.

**Пищевая катастрофа**

Более всего способствовали эпидемии ожирения в странах третьего мира популярные в последнее время сладкие напитки. Большую часть нашей эволюционной истории

единственными потребляемыми людьми жидкостями были грудное молоко и простая вода. Поскольку последняя не содержит никаких калорий, человеческий организм не выработал способности сокращать прием пищи для компенсации калорийности таких напитков. В результате, выпивая любой напиток кроме простой воды и съедая свою обычную порцию пищи, человек увеличивает общее количество потребляемых калорий. Несмотря на то что люди уже тысячи лет пьют вино, пиво, фруктовые соки и молоко одомашненных животных, доля дополнительно потребляемых ка-

лорий все это время оставалась относительно небольшой — вплоть до появления 50 лет назад кока-колы, пепси и других сладких безалкогольных напитков.

С физической точки зрения калорией называется количество тепловой энергии, необходимой для нагревания 1 грамма воды на 1° С. Калория, указанная на этикетке пищевого продукта, соответствует 1 тыс. калорий тепловой энергии и поэтому часто именуется килокалорией (ккал). Суточная энергетическая потребность человека определяется его возрастом, весом тела и уровнем физической активности, однако

**ОБ АВТОРЕ**

**Барри Попкин** (Barry M. Popkin) — профессор эпидемиологии питания в Северокаролинском университете (г. Чэпел-Хилл), где он возглавляет Междисциплинарный центр ожирения. Его научная программа включает обширные общенациональные обследования по выявлению изменений в пищевом рационе, степени физической активности и составе тканей тела жителей США, Китая, России, Филиппин, Бразилии и других стран. Он возглавляет Комитет перехода в питании при Международном союзе наук о питании, а также является автором более 250 журнальных статей и множества книг. В 1998 г. Обществом исследований в области международного питания он был награжден премией имени Келлога.

AFP/GETTY IMAGES (photograph)



**ЕГИПЕТ**

ВВП на душу населения: **\$4200**

Процент взрослых с избыточным весом или ожирением: **59,1** (1998)

В Египте особенно остра проблема ожирения женщин в городах. Бедное население перенимает способствующие развитию заболевания современные привычки — например долгое сидение перед телевизором



большинство специалистов по питанию рекомендуют 1800—2200 ккал в день для женщин и 2000—2500 ккал для мужчин. Когда человек потребляет 3500 ккал сверх своей естественной нормы, он получает прибавку в весе около 450 г. По оценке исследователей, в период 1977—2006 гг. добавление подсластителей в напитки повысило калорийность ежедневного рациона среднего американца на 137 ккал, что способно привести к увеличению массы тела примерно на 6 кг 400 г за год. Сегодня в развивающихся странах потребление подсластителей быстро приближается к уровню США, а средний мексиканец ежедневно дополнительно получает с напитками целых 350 ккал.

Растущее число супермаркетов в развивающихся странах значительно увеличивает доступность сладких напитков и обработанных пищевых продуктов. Появляются новые магазины, предлагающие всевозможные дешевые закуски и безалкогольные напитки. В Латинской Америке доля средств, потраченных населением на продукты питания в супермаркетах, подско-

чила с 15% в 1990 г. до 60% в 2000 г. и продолжает расти. Ученые пока не дали количественного выражения последствиям замены традиционных деревенских рынков на гипермаркеты, однако, по данным немногих проводившихся исследований, такой новый вид торговли увеличивает потребление обработанных пищевых продуктов — в особенности с добавлением сахара.

Еще одним важным фактором ожирения является массовый переход во многих развивающихся странах на энергетически богатые продукты питания. В организме человека аппетит регулируется исходя из объема потребленной пищи, а не количества содержащихся в ней калорий. Некогда это было полезным в регионах, где на выращивание продуктов питания влияли сильные сезонные дожди и колебания температуры воздуха. В урожайное время люди поглощали высококалорийное мясо и растительные масла с тем, чтобы набрать вес и впоследствии пережить период голода. В последние годы в странах третьего мира наблюдается резкий рост потребления энергетически богатых растительных масел — соевого, пальмового, кукурузного и десятков их разновидностей. В Китае, например, ежедневное среднее

потребление растительных масел на человека возросло с 14,8 г в 1989 г. до 35,1 г в 2004 г., добавив к повседневному рациону китайца 183 ккал. Аналогичный рост наблюдался на Ближнем Востоке, в Африке, а также отдельных районах Южной и Юго-Восточной Азии. Как показало мое обследование, техническое совершенствование процесса производства и переработки масличных семян сделало растительное масло относительно приемлемым по цене для бедных семей. В Китае на растительное масло у бедняков приходится большая часть расходов на питание, чем у богатых.

Увеличение потребления пищевых продуктов животного происхождения — еще одно важное изменение в пищевом рационе населения развивающихся стран. В последние 20 лет именно производства стран третьего мира произошел основной прирост в мировом производстве мяса, птицы, рыбы, яиц и молока. При этом латиноамериканцы отдают предпочтение говядине, китайцы — свинине, а индийцы — молочным продуктам. В Китае в период 1989—1997 г. потребление мясомолочных продуктов выросло более чем в 3 раза в сельской местности и почти в 4 раза в городах. Ожидается, что к 2020 г.

развивающиеся страны будут производить почти 2/3 мяса и 1/2 молока в мире. Помимо возрастания масштабов ожирения населения, потребление всех этих энергетически богатых продуктов животного происхождения угрожает увеличением распространенности в странах третьего мира болезней сердца как следствия включения в средний пищевой рацион избытка жира с высоким содержанием насыщенных жирных кислот.

Когда в 70-е гг. прошлого века я жил в Азии, электроэнергией снабжались лишь несколько районов, а работу можно было найти только в области сельского хозяйства. Посадка риса, прополка, рыхление почвы, распределение удобрений и сбор урожая — все производилось вручную и требовало огромного напряжения сил. В Индии тяжелый ручной труд также был нормой для обитателей трущоб Старого Дели.

Сегодня всевозможные элементы современной инфраструктуры — дороги, промышленные предприятия, доступ к средствам массовой информации — проникли даже в самые отдаленные уголки стран третьего мира. Многие фер-

меры в Азии и Латинской Америке используют теперь тракторы для обработки почвы и грузовики для доставки продукции на рынок. В Китае доля населения, имеющая работу с крайне незначительной физической нагрузкой, возросла с 44% в 1989 г. до 66% в 2004 г. Если в 1989 г. телевизор был лишь у немногих китайцев, то сейчас в стране множество телевизоров, причем более чем в половине семей — цветных. Как я и мои коллеги показали во время обследований в Китае, все зафиксированные изменения в образе жизни людей — долгое сидение перед телевизором, сокращение продолжительности ходьбы и езды на велосипеде, уменьшение затрат труда дома и на работе — привели к значительному увеличению массы тела.

### Общая картина

За всеми изменениями в питании и образе жизни населения стоит всеобъемлющий процесс глобализации — свободного перемещения по всему миру капиталов, технологий, товаров и услуг. Так, например, гипермаркеты приобщили людей к новым обработанным пищевым

## Смена недоедания перееданием произошла менее чем за одно поколение



 **МЕКСИКА**

ВВП на душу населения:  
**\$10700**

Процент взрослых с избыточным весом или ожирением: **61,9** (2000)  
**69,3** (2006)

В Мексике одна из главных причин ожирения — потребление безалкогольных напитков. Почти 1/7 населения страны страдает сахарным диабетом II типа (диабет взрослых)



Многие до сих пор считают, что ожирение является признаком лени и избыточного потребления пищи



КИТАЙ

ВВП на душу населения: **\$7700**  
 Процент взрослых с избыточным весом или ожирением: **12,9** (1991)  
**27,3** (2004)

Из-за бурного роста экономики Китая выросли средние доходы населения, увеличилось потребление им высококалорийных продуктов, и одновременно произошел переход к малоподвижному образу жизни

продуктам, оказывающим как положительное, так и отрицательное воздействие на здоровье человека. Глобальные медиакомпании увеличили притягательность телевидения, предложив развлекательные программы новым регионам, где прежде принимались лишь скучные правительственные телепередачи. Наконец, деятельность таких структур, как Международный банк, способствовала изменению аграрной политики развивающихся стран, следствием которой стала модификация пищевого рациона.

По словам экспертов сельского хозяйства, если страна получает достаточно высокие урожаи зерновых и клубневых культур, ей следует активно субсидировать свое промышленное животноводство, птицеводство и рыбную промышленность. В данном случае результатом стало значительное снижение цен на пищевые продукты животного происхождения. На мировом рынке оптовая цена 100 кг говядины опустилась с примерно \$530 в начале 70-х гг. прошлого века до примерно \$150 в середине 90-х гг. Резкое уменьшение стоимости растительных масел и продуктов животного происхождения в сочетании с недавним ростом личных доходов в Китае, Индии и других развивающихся странах привело к потребительской революции. Люди стали отказываться от своих традиционных блюд с низким содержанием жиров и высоким

содержанием пищевых волокон, предпочитая им высококалорийную жирную пищу, содержащую подсластители и рафинированные углеводы.

Как можно противодействовать столь необратимым и опасным переменам? В наше время еще ни одной стране не удалось сократить число страдающих от избыточного веса или ожирения. Более того, эпидемия ожирения продолжает нарастать. Ежегодные показатели увеличения ее масштабов опережают данные 15-летней давности.

Представители пищевой промышленности уже давно настаивают на том, что правительства не должны ограничивать население в выборе пищевого рациона. Они предлагают людям учиться контролировать свою диету и быть более физически активными. Но никем не учитываются глубокие социальные, технологические и структурные изменения в обществе, которые подталкивают миллионы людей к изнурительной жизни страдающих ожирением. Переход на новую нездоровую диету вызовет рост заболеваемости и снижение средней продолжительности жизни населения.

В развивающихся странах большинство правительственных и частных программ помощи по-прежнему нацелены на борьбу с голодом и инфекционными заболеваниями. Иногда предпринимаемые усилия могут дать неожиданный обратный



эффект: не исключено, что именно национальные программы по борьбе с голодом в Мексике и Чили повысили степень ожирения у некоторых получателей продовольственной помощи. Например, благодаря осуществляемой в Мексике программе *Oportunidades* (прежнее название *PROGRESA*) сократилось отставание в росте детей, но одновременно увеличилось количество женщин, страдающих ожирением, получавших денежные субсидии и продукты питания. Для исправления положения руководители программы собираются прекратить раздачу обогащенного молока, заменив его витаминными добавками.

Действительно, политикам и руководителям проектов развития непросто получить поддержку в борьбе против ожирения, которое воспринимается многими скорее как признак лени и переядания, чем как следствие произошедших перемен. Тем не менее эта новая угроза требует немедленного реагирования. Неправительственные организации, включая благотворительный фонд *Bill & Melinda Gates Foundation*, который стремится к совершенствованию общественного здравоохранения и сокращению бедности во всем мире, должны заняться проблемой эпидемии ожирения, пока не поздно. Если не будут приняты решительные меры, медицинские расходы на лечение страдающих ожирением могут подорвать экономики Китая, Индии и многих других развивающихся стран. Китай уже сегодня направляет более 6% своего ВВП на лечение хронических заболеваний, связанных с питанием, и прогнозируется, что в ближайшие 20 лет расходы на эти цели резко возрастут.

Потребуется также вмешательство правительств. Для начала можно было бы реформировать крупные сельскохозяйственные субсидии, активизирующие производство мяса, птицы и молочных продуктов. Вместо выделения миллиардов долларов на гигантские агропромышленные предприятия, которые выращивают зерно для откорма скота,

США и другие страны с высоким уровнем дохода могли бы предоставлять их часть фермерам, выращивающим фрукты и овощи. Такая реформа помогла бы населению развивающихся стран, скорректировав цены на мировом рынке. Подорожание мяса и снижение цены на овощи послужило бы стимулом к выбору более здоровых видов пищи. Новая аграрная политика должна также способствовать увеличению потребления цельного зерна, в котором содержится больше пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ, чем в рафинированных углеводах.

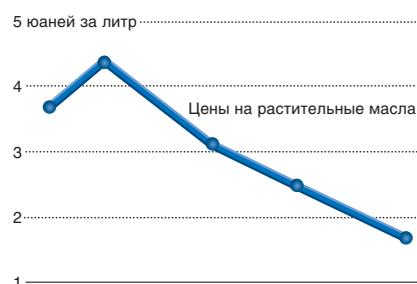
Одним лишь изменением субсидирования не удастся эффективно снизить потребление продуктов и напитков с подсластителями, поскольку на их долю приходится лишь небольшая часть их стоимости. Альтернативным решением могло бы стать введение относительно высокого налога на все калорийные подсластители (включая сахар, фруктозный сироп, кукурузную патоку и сгущенный фруктовый сок) — в размере, скажем, 5 центов за каждый грамм. Как выяснилось, обложение налогом продуктов, содержащих пищевую жир, может сократить общее потребление в Китае бедняками калорий и увеличить потребление белка, поскольку в этом случае происходит замена жира более полезными продуктами.

Специалистами по развитию предложены уже десятки аналогичных решений, однако при их разработке требуется учитывать специфические потребности каждой страны. Остановить волну ожирения в развивающихся странах — непростая задача. Для выбора наилучших способов воздействия на пищевые предпочтения населения этих стран потребуются дополнительные исследования. Человеку свойственно стремление к более вкусной еде и малоподвижному образу жизни. Но если мы хотим, чтобы наши дети были здоровыми, мы должны обратить эти тенденции вспять. ■

Перевод: А.Н. Божко

**Снижение стоимости растительных масел в развивающихся странах способствовало переходу на нездоровую диету. В Китае из-за резкого падения цен на рапсовое, соевое и арахисовое масла даже самые бедные люди увеличили потребление этих высококалорийных продуктов**

ПОСЛЕ ТОГО КАК В КИТАЕ УПАЛИ ЦЕНЫ НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА...



...В СТРАНЕ ВЫРОСЛО ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭТИХ ВЫСОКАЛОРИЙНЫХ ПРОДУКТОВ



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

- The Nutrition Transition: Diet and Disease in the Developing World. Edited by Benjamin Caballero and Barry M. Popkin. Academic Press, 2002.
- Socioeconomic Status and Obesity In Developing Countries: A Review. Carlos A. Monteiro, E.C. Moura, W.L. Conde and Barry M. Popkin in Bulletin of the World Health Organization, Vol. 82, pages 940—946; 2004.
- The World Is Fat. Barry M. Popkin. Avery-Penguin (in press).

EUGENE HOSHKO AP Photo (left), XIE HUANCHI AP Photo/Xinhua (right)

Пер Пинstrup-Андерсен и Фучжи Чэн

# ПО-ПРЕЖНЕМУ ГОЛОДНЫЕ

Одной восьмой  
населения мира  
не хватает еды



Жертвы голода в Эфиопии  
в 2006 г. — наглядное  
напоминание о том, что  
с голодом еще не покончено

**З**а полчаса, которые вы потратите на чтение нашей статьи, от голода умрет 360 дошкольников. Двенадцать детей в минуту — более 6 млн в год — погибает из-за недоедания. Однако мы видим всего лишь верхушку уродливого айсберга. В развивающихся странах каждый четвертый ребенок дошкольного возраста страдает от голода и недостаточного питания. Такие дети отстают от своих сверстников в росте, у них слабая сопротивляемость болезням, они хуже учатся в школе, а повзрослев, зарабатывают меньше других. Их вес при рождении так мал, что они становятся неполноценными уже в момент появления на свет.

Каждый день в мире остаются голодными около 800 млн человек — в 2,5 раза больше, чем все население США. Они живут в условиях так называемой продовольственной небезопасности. В рационе многих людей не хватает необходимых витаминов и минеральных веществ. Самая распространенная из спровоцированных недоеданием болезней — анемия, возникающая из-за недостатка железа в пище.

Но чем вызывается создавшаяся ситуация? В мире достаточно продовольствия, все больше людей перееляют. Глобализация, совершенствование средств сообщения и эффективности транспортировки облегчают доставку продовольствия на большие расстояния при умеренных тарифах. Благодаря техническому прогрессу удается производить столько пищи, что ее хватило бы, чтобы накормить все человечество. В то же время в развивающихся странах происходит так называемый переход в питании: рацион меняется с основных зерновых культур и корнеплодов на мясные, молочные и подвергшиеся обработке продукты с высоким содержанием сахара и жира. Возникает двойная проблема — голода в одних семьях и ожирения и вызванных им болезней в других.

Информация о питании широко доступна, известны все ужасающие последствия голода и пути его лик-

видации. Почему же голод до сих пор существует? Главная причина — бедность: миллионы семей не могут себе позволить покупать качественную еду или сельскохозяйственные ресурсы, необходимые для самостоятельного производства продуктов питания. А бедность в свою очередь существует из-за того, что людям недоступна информация о возможностях планирования семьи и репродуктивном здравоохранении.

Необходимо полное понимание того, кто, где и почему голодает, чтобы предпринимаемые меры были эффективны. Ниже мы приводим самые точные на данный момент сведения по названным вопросам, а также наш взгляд на то, что следует предпринять, чтобы накормить население мира.

### Кто голодает?

Голод может быть долгосрочным или временным. Длительный голод поражает людей, находящихся в тисках бедности. Большинство хронически голодающих (75%) живет в сельских районах развивающихся стран. У них нет своей земли, они безработные или получают очень низкую зарплату. Среди таких людей могут оказаться фермеры, имеющие небольшие земельные участки и ограниченный доступ к активам, кредитам и необходимым сельскохозяйственным ресурсам, например удобрениям и средствам, позволяющим защитить урожай. Часто бедные семьи существуют на небольшую зарплату работающих женщин. Среди взрослых распространены тяжелые болезни, например ВИЧ/СПИД. Сироты и одинокие люди также находятся в группе страдающих от недоеда-

ния. Их обычно не замечают те, кто принимает решения, и термин «молчаливый голод» точно описывает их положение.

Временный голод вызван природными или техногенными катастрофами (засухи, наводнения, землетрясения, конфликты) и, как правило, не является незаметным. Его жертвы составляют меньшую часть (около 10%) всех страдающих от голода, и многие государства великодушно оказывают им гуманитарную помощь. Пострадавшие от таких катаклизмов, как и хронически голодающие, обычно живут в аграрных районах, прежде всего в странах Африки и Азии, и существуют почти полностью за счет сельского хозяйства. У них практически нет альтернативных источников дохода, поэтому они очень уязвимы. Хотя стихийные бедствия по-прежнему препятствуют обеспечению продовольственной безопасности в различных районах мира, горячие точки голода в последние годы переместились в районы, разоренные в результате действий человека. В период с 1992 по 2003 г. более 35% чрезвычайных ситуаций с продовольствием возникало в связи с вооруженными конфликтами и экономическими проблемами — по сравнению с 15% в период с 1986 по 1991 г.

Жертвами голода и недоедания чаще всего становятся дети и женщины. Около 146 млн дошкольников имеют недостаточный вес. Получается, что 18% всех голодающих в мире — дети в возрасте до пяти лет, которые часто «наследуют» голод от матерей. Ежегодно рождается около 20 млн младенцев, имеющих вес ниже нормы. Многие ▶

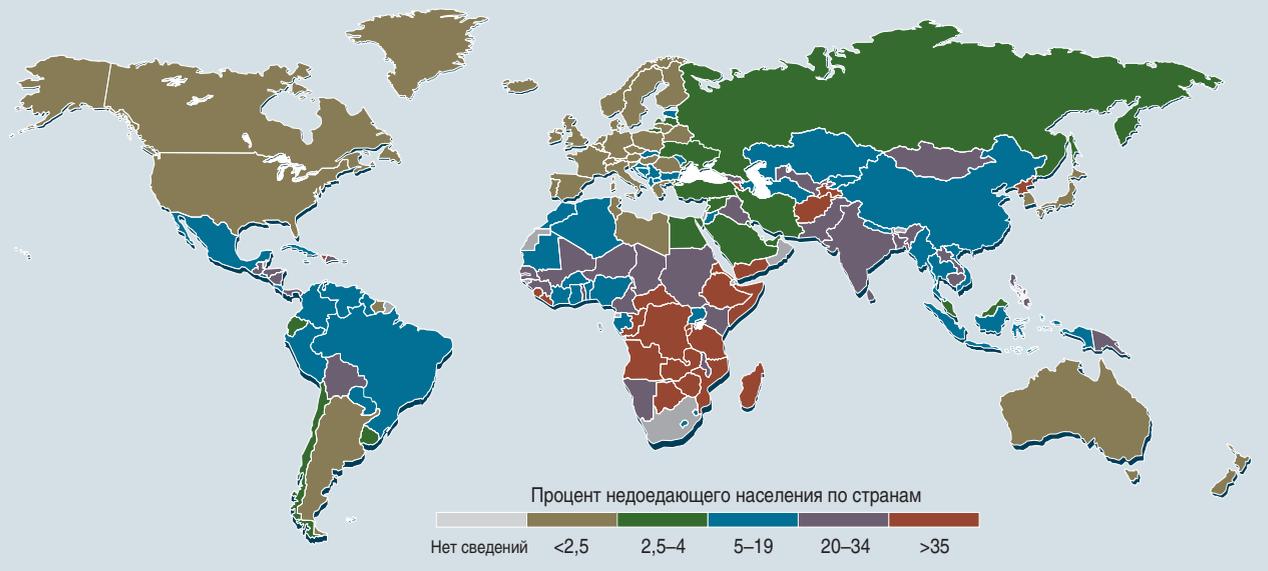
### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- В мире производится достаточно продовольствия, чтобы удовлетворить потребности всего населения нашей планеты.
- Из-за бедности миллионы людей не в состоянии покупать или производить необходимые продукты.
- Политика борьбы с голодом должна быть ориентирована на искоренение бедности. Ее основные направления включают в себя поддержку сельского хозяйства, базового образования, здравоохранения и эффективного управления.

## ГОРЯЧИЕ ТОЧКИ ГОЛОДА

Подавляющее большинство голодающих живет в сельских районах развивающихся стран. Максимальный процент (карта внизу) находится в Африке, хотя в Азиатско-Тихоокеанском регионе — наибольшее абсолютное число

бедных и не обеспеченных продовольствием жителей. Главная причина голода в мире — засуха, однако в последние годы вооруженные конфликты провоцируют все больше продовольственных кризисов



**Голод, энергетически несбалансированный рацион питания и дефицит витаминов и минералов являются причиной половины всех болезней в мире**

*Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО)*

подростки, страдающие от недоедания, не получают даже начального образования. Миллионы детей бросают учебу. Хронический голод замедляет или останавливает физическое и умственное развитие. Для таких детей тяжелые инфекционные болезни, например корь и коклюш, гораздо опаснее, чем для хорошо питающихся.

Девушки и женщины составляют более 60% всех голодающих мира. Хотя в производстве продуктов питания в основном заняты именно они, в силу социальных традиций они часто получают меньше еды, чем мужчины. Например, в развивающихся странах железодефицитная анемия возникает примерно у 25% мужчин и у 45% женщин. Ежедневно 300 женщин умирают в родах из-за недостатка железа в организме.

### Где они находятся?

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), в период с 2001 до конца 2003 г. голодали в среднем в год 854 млн человек: 820 млн че-

ловек — в развивающихся странах, 25 млн — в государствах с переходной экономикой (например, бывших республиках Советского Союза) и 9 млн — в индустриальных. Значительная доля самых бедных и наименее обеспеченных продовольствием людей живет в Африке, хотя в Азиатско-Тихоокеанском регионе — наибольшее абсолютное число хронически голодающих жителей. В развивающихся странах цифры уменьшались в 1990—1992 гг. и в 2001—2003 гг., однако они возросли на 8 млн человек в Южной Азии (включая Индию) и на 37 млн человек — в Африке к югу от Сахары.

По последним данным, в развивающихся странах 27% детей в возрасте до 5 лет имеют вес ниже нормы и у 31% — задержка роста. В Южной Азии, в частности в Индии и Бангладеш, значительно больше детей, чьи рост и вес ниже нормы, чем в Африке и в Азиатском регионе в целом. Вполне вероятно, что данный факт могут не учитывать правительства и благотворительные организации, если не привлечь их



Производство продовольствия ограничено во многих местах, например на ферме в Индии, поскольку у бедняков недостаточно ресурсов для инвестирования в сельское хозяйство. В таком случае голод становится хроническим



Катаклизмы в результате действий человека, например в Северной Корее, где люди стоят в очереди у центра по распределению продовольствия, все чаще вызывают временный голод

внимание, поскольку регион сейчас весьма успешно развивается.

### Почему они голодают?

Голод может быть вызван многими причинами. Как уже отмечалось, недостаточное производство продуктов питания в глобальных масштабах не относится к их числу. К появлению проблемы привело неравномерное распределение продовольствия как между государствами, так и внутри стран.

Бедные государства не могут приобрести достаточно продовольствия на мировых рынках, но даже если страна им обеспечена, то беднейшие ее граждане часто не в состоянии за него заплатить. Также ограничивается производство в небогатых районах, поскольку те, кто живет в нужде, не имеют средств, которые они могли бы вложить в сельское хозяйство.

В последние десятилетия участились стихийные бедствия, что имело самые тяжелые последствия для бедных стран. Основная причина голода во всем мире — засуха. В 2004 г. она привела к массовому

падежу скота и потерям урожая в некоторых районах Кении, Уганды, Сомали, Эритреи и Эфиопии. Во многих странах последствия природных катаклизмов усугубляются из-за вырубке лесов, засоления почв и нерациональных методов ведения сельского хозяйства, например истощения земли и чрезмерного стравливания пастбищ.

Продовольственные кризисы случаются и в результате человеческой деятельности. Вооруженные конфликты в Азии, Африке и Латинской Америке катализируют возникновение самых серьезных чрезвычайных ситуаций с голодом. Эскалация конфликта в суданской провинции Дарфур в 2004 г. заставила покинуть свои дома около мил-

лиона человек и вызвала широко-масштабный продовольственный кризис несмотря на сравнительно благоприятные условия для выращивания урожая. В 1990-е гг. по всей Центральной Африке шли бои, и процент голодающих увеличился с 36% до 56%, а прекращение военных действий в Мозамбике обеспечило высокие темпы экономического роста и привело к уменьшению бедности. В более мирных районах Африки, например в Гане, процент голодающих снижается.

Распространение ВИЧ/СПИДа обостряет проблему голода. Миллионы детей остаются без кормильцев, истощаются активы, увеличиваются расходы на медицинское обслуживание, отвлекая ресурсы, которые

### ОБ АВТОРАХ

**Пер Пинstrup-Андерсен** (Per Pinstrup-Andersen) занимает должности профессора имени Дж. Томаса Кларка в Корнеллском университете и профессора продовольствия, питания и государственной политики имени Х. Бэбкока, а также профессора прикладной экономики и менеджмента в Колледже сельского хозяйства и биологических наук Корнеллского университета, лауреат Всемирной продовольственной премии 2001 г. **Фучжи Чэн** (Fuzhi Cheng) — доктор наук, научный сотрудник Корнеллского университета. ▶

## В КАКИХ СТРАНАХ ВЕС ДЕТЕЙ НИЖЕ НОРМЫ?



## ГДЕ РОЖДАЮТСЯ ДЕТИ С НЕДОСТАТОЧНЫМ ВЕСОМ?



Большинство голодающих составляют женщины и дети: примерно 500 млн женщин недоедает; 146 млн детей дошкольного возраста имеют вес ниже нормы (*верхняя диаграмма*). Голод часто достается детям в наследство от матерей, которые рожают малышей, имеющих недостаточный вес (*нижняя диаграмма*)

могли бы быть направлены на устойчивое развитие. Негативные последствия пандемии усугубляются и из-за других кризисов, вызванных бедностью, войнами, нерациональным использованием ресурсов, и из-за природных катаклизмов, которые

в совокупности образуют порочный круг недоедания и болезней.

### Что можно сделать?

Мировое сообщество не игнорирует проблему голода, но несмотря на громкие заявления и обещания, приложенные усилия пока не дают результатов. На состоявшемся в 1996 г. Всемирном продовольственном саммите политические лидеры разработали систему мер по сокращению числа голодающих в 2 раза — с 800 до 400 млн человек — за период с 1990 по 2015 г. Пять лет спустя (в 2001 г.) политики вновь встретились, чтобы оценить результаты. Несмотря на то что некоторые государства (например, Китай) значительно продвинулись в достижении цели, более чем в половине стран, преимущественно в Африке к югу от Сахары, голодающих стало еще больше, и на глобальном уровне общее число жертв голода существенно не изменилось.

На Саммите тысячелетия, состоявшемся в 2000 г., была поставлена задача уменьшить процент голодающих, а не их абсолютное число. По видимому, данная цель может быть достигнута лишь в некоторых регионах, например в Восточной и Юго-Восточной Азии и Латинской Америке, но к 2015 г. все еще будут голодать 800—900 млн граждан разных стран мира.

Обеспечение быстрых темпов экономического роста для улучшения положения бедняков — основа любой стратегии с целью искоренения голода и недоедания. Конкретная политика зависит от условий на местах, однако, как мы покажем ниже, она должна обязательно включать программы, поддерживающие развитие сельского хозяйства, образования, здравоохранения и эффективного управления.

По данным ФАО, во всех государствах, находящихся на пути к достижению цели развития на тысяче-

## ОПАСНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С НЕДОЕДАНИЕМ У ДЕТЕЙ

Недоедание вызывает более половины ежегодных 12 млн смертей детей в возрасте до пяти лет

Ежегодно до 500 тыс. детей полностью или частично слепнут из-за недостатка витамина А

Дефицит йода — главная причина повреждения мозга у детей, которое можно было бы предотвратить

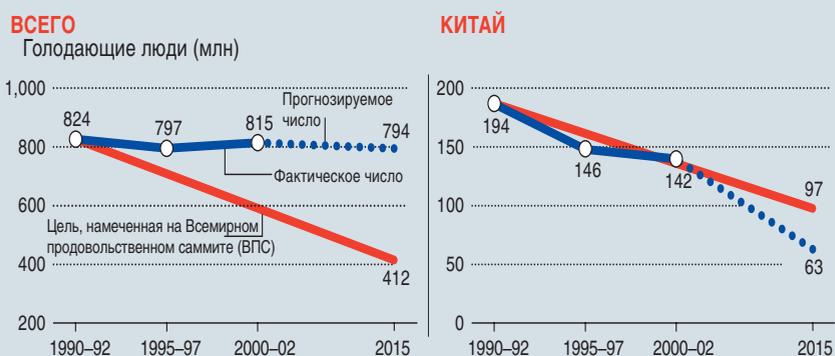
ФАО

летие, увеличение доходов в сельскохозяйственном секторе значительно выше среднего уровня. Тем не менее многие развивающиеся страны игнорируют данное наблюдение и продолжают считать приоритетным развитие городов. Из-за такого дисбаланса задерживается инвестирование средств в инфраструктуру, например в строительство дорог и складов, в ирригацию.

Перспективность развития аграрного сектора была продемонстрирована много лет назад в Южной Корее, на Тайване, в Индии и некоторых других странах Азии в ходе так называемой «зеленой революции». В 1960—70-е гг. нововведения, осуществленные Консультативной группой по международным сельскохозяйственным исследованиям и сотрудничавшими с ней национальными институтами, обеспечили значительное увеличение урожая риса и пшеницы, уменьшение производственных расходов, снижение цен на продовольствие, рост доходов мелких фермеров и в конечном счете помогли избежать надвигающейся катастрофы.

Чтобы преодолеть бедность среди крестьян, государство должно проводить политику, ориентированную на поддержку и развитие сельского хозяйства, следствием которой стал бы гарантированный земельный участок. Кроме того, земледельцы должны иметь возможность получать удобрения, селекционные семена и средства защиты растений от насекомых-вредителей. Нужны также инвестиции в инфраструктуру — электрификацию, строительство дорог и складских помещений, — а также в ирригацию. Столь же значимы организации для хранения, сбережения и выдачи кредитов. Также необходимо обеспечить благоприятные условия для мелких фермеров, некоторых районов (например, тех, где нерегулярно выпадают осадки, а почвы неплодородны) и бедных потребителей. Иллюстрацией успешной, хотя и ограниченной программы могут служить принятые бразильским президен-

**ПРОГРЕСС НА ПУТИ К ДОСТИЖЕНИЮ ЦЕЛИ, ПОСТАВЛЕННОЙ НА ВСЕМИРНОМ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ САММИТЕ**



На Всемирном продовольственном саммите 1996 г. было принято решение к 2015 г. уменьшить количество голодающих в 2 раза. Однако за семь лет общее число голодающих осталось неизменным (левый график). Китай (все еще развивающаяся страна), напротив, добился колоссального прогресса (правый график) и в 2005 г. стал третьим в мире крупнейшим донором, оказывающим продовольственную помощь. На фото китайский рабочий готовит товары, предназначенные для пострадавших от землетрясения в Пакистане



том Луисом Игнасио Лула да Силва меры для обеспечения земель бедных крестьян. В Китае важную роль в уменьшении бедности и голода сыграла поддержка небольших фирм, производящих товары и оказывающих услуги сельским семьям, а также агропромышленных предприятий (например, пищевой промышленности), создававших рабочие места на селе.

Многие направления политики борьбы с бедностью, особенно развитие здравоохранения и образования, пойдут во благо как сельским, так и городским беднякам, количество которых растет. Опыт показывает, что наиболее успешными бывают те меры, которые направлены на борьбу с широко распространенной недостаточностью микроэлементов в пище и болезнями, вызванными употреблением некоторых продуктов. Значительную роль играет обеспечение всеобщего начального образования.

Необходимо стремиться к максимально возможному равенству полов в процессе принятия решений и в разделении ресурсов. Очень важно консультирование по проблемам планирования семьи и репродуктивное здравоохранение в формах, совместимых с местными культурами. Среди успешных программ — PROGRESA в Мексике, благодаря которой стали более доступны образование, медицинское обслуживание, социальное обеспечение детей. Появилась возможность улучшить снабжение населения чистой водой и решить проблемы, связанные с канализацией и водопроводом. Программа «Продовольствие во имя образования» повысила посещаемость школ и уменьшила количество голодающих среди детей в Бангладеш (врезы на следующих двух страницах).

Технологические успехи в биологии, энергетике и развитии средств связи открывают но-

## БОРОТЬСЯ С ГОЛОДОМ НА НЕСКОЛЬКИХ ФРОНТАХ

Бангладеш — страна, некогда страдавшая от голода и зависевшая от импорта продовольствия, сейчас не только самостоятельно производит почти весь потребляемый в стране рис, но и экспортирует сельскохозяйственную продукцию, и ее валовой внутренний продукт растет. Как заявил Гордон Уэст (Gordon West), бывший сотрудник Агентства международного развития США, такое радикальное изменение произошло в результате нескольких ограниченных, но умелых вмешательств.

В значительной степени ситуация изменилась благодаря тому, что в стране стали выращивать рис в сухой сезон. Некогда его производство в Бангладеш зависело от дождей в период муссонов. Государственные исследовательские институты разработали сорта, хорошо растущие в менее теплую погоду и требующие меньше солнечного света. К 2002 г. около половины всего выращивавшегося в стране риса производилось в сухой сезон.

Другим важным инструментом был переход правительства Бангладеш на более гибкую политику импорта. В результате частные торговцы стали ввозить продовольствие в моменты, когда в стране производилось недостаточно продуктов питания. Правительство также стало уделять больше внимания разработке программ по распределению еды среди бедняков. Например, была учреждена программа «Продовольствие во имя образования»: в ее рамках еда выдается нуждающимся семьям, дети в которых не работают, а посещают школу.

Помимо того что было улучшено положение с питанием, программа позволила подросткам оканчивать школу.

Также помогли иностранные агентства развития: они финансировали строительство и ремонт дорог, создание рабочих мест и улучшение круглогодичного доступа не только к рынкам, но и к основным услугам. Другие агентства, особенно *CARE* и *World Vision*, предоставляли работу мужчинам и женщинам в наиболее небезопасных с точки зрения продовольствия районах страны. Участники программ, помимо строительства надежных дорог, которые можно использовать в любое время года, сажали деревья, чтобы предотвратить эрозию почвы, и таким образом обеспечивалась занятость бедных женщин, которые затем ухаживали за деревьями. Аналогичным образом Всемирная продовольственная программа ООН платила людям продовольствием, когда они помогали восстанавливать важные общественные объекты, например дороги, пруды для разведения рыбы и набережные, обеспечивающие защиту от наводнений.

Несмотря на то что успехи страны впечатляют, Бангладеш предстоит еще решить труднейшие задачи. Процент недоедающих здесь остается одним из самых высоких в мире. Поскольку в рационе многих жителей Бангладеш по-прежнему не хватает основных жиров, минералов и витаминов, следующий важный шаг для страны — добиться, чтобы такие продукты, как изделия из пшеницы, фрукты, молоко, бобовые и мясо, стали более доступными.

Овощи на местном рынке. Если добавить к ним молоко и мясо, то питание улучшится



Дети на фото справа делают зарядку в школе, которая принимает участие в программе «Продовольствие во имя образования»



вые возможности, способствующие ликвидации голода. Например, в Китае и Индии правительства одобрили выращивание из генетически модифицированных семян хлопка, устойчивого к вредителям, например коробочному червю, что привело к значительному экономическому выигрышу для миллионов мелких фермеров. Разработка подобных инновационных проектов требует государственных инвестиций, а фермеры

и потребители должны участвовать в определении приоритетных направлений таких исследований.

Огромное значение для обеспечения устойчивой продовольственной безопасности имеют эффективное управление: обеспечение правопорядка, отсутствие коррупции, предотвращение и урегулирование конфликтов, соблюдение и защита прав человека. Пример Республики Зимбабве, за короткий период

превратившейся из обеспеченной продовольствием страны в пораженную голодом, демонстрирует важность данного фактора

На международном уровне следует проводить политику, способствующую использованию глобализации во благо бедняков. Индустриальным странам нужно открывать свои рынки, а Всемирной торговой организации в активном взаимодействии с гражданским обществом

## ДАВАТЬ ЛЮДЯМ ДЕНЬГИ, ЧТОБЫ ОНИ ПОСЕЩАЛИ ШКОЛЫ И КЛИНИКИ

Два десятилетия назад из-за распространявшейся бедности каждому третьему мексиканцу не хватало еды. Недостаточное питание — причина плохого здоровья, из-за которого снижается способность к обучению, что порождает бедность, которая снова приводит к плохому питанию. Поэтому правительство приняло эффективные меры, примером которых может служить новаторская программа. Вместо того чтобы субсидировать приобретение маисовых лепешек, что помогало преодолеть голод лишь на время, правительство стало напрямую платить женщинам за участие в программе.

Программа под названием *PROGRESA* (позже ее переименовали в *Opportunities*) предусматривает ежемесячные выплаты наличными — примерно до \$61 за каждого ребенка, если он учится в 3—9 классах школы, и еще большей суммы для тех, кто учится в старших классах, а также для девочек. Каждая семья также получает ежемесячно продовольствие примерно на \$14, если ее члены, особенно матери и дети, регулярно посещают клиники.

Возможно, самая необычная особенность программы — предоставление средств женщинам. Упрочение экономического статуса дает им право голоса в распределении семейного бюджета и позволяет большую его часть использовать на улучшение питания и образование.

Достижения *PROGRESA* уже отражают улучшения в обеих областях. В участвующих в программе семьях на 16% увеличились ежегодные показатели роста малышей в возрасте от года до трех лет и почти на 25% сократилась заболеваемость среди детей младше пяти лет. Число обучающихся в средней школе увеличилось с 67% до 75% среди девочек и с 73% до 78% среди мальчиков, в связи с чем появляется надежда на дальнейшие улучшения, когда более образованное поколение будет создавать свои семьи.



и правительствами разных стран ликвидировать барьеры, мешающие перемещению рабочей силы, а также несправедливые цены, провоцирующие несоблюдение прав на интеллектуальную собственность. США, Европейский Союз и Япония препятствуют импорту продовольствия и сельскохозяйственной продукции стран третьего мира. В то же время они требуют, чтобы эти страны открывали свои рынки для товаров индустриально развитых стран. Такая практика активно сводит на нет все усилия по борьбе с голодом.

Дотации на цели развития должны быть увеличены с нынешних 0,3% национального дохода стран-доноров до 0,7%, что неоднократно

предлагали богатые государства с момента принятия в 1970 г. одной из резолюций ООН. Следует ускорить ведущиеся в настоящее время переговоры об оказании помощи в выплате долгов развивающимся странам, население которых имеет низкие доходы.

Голодные люди — плохие торговые партнеры, они содействуют дестабилизации международных отношений. Искоренение голода на всей планете принесло бы пользу всему человечеству. Мы обладаем необходимыми ресурсами и знаниями для того чтобы голод отступил, но пока не можем продемонстрировать волю к победе. ■

Перевод: Т.Н. Саранцева

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Консультативная группа по международным сельскохозяйственным исследованиям — объединение сельскохозяйственных центров и других организаций, которое мобилизует науку на оказание помощи бедным: [www.cgiar.org](http://www.cgiar.org)
- Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН ФАО: [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Международный институт исследований продовольственной политики: [www.ifpri.org](http://www.ifpri.org)



Терри Рейни и Прабху Пингали

# СЕМЕНА ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Новая «зеленая революция», движущей силой которой стало широкое распространение генетически модифицированных культур, поможет в борьбе с голодом и нищетой.



Число жителей Земли, страдающих от недоедания, остается неизменно высоким: в 1960-х гг. их было примерно 1 млн, сегодня — 800 млн. И все же прогресс в обеспечении беднейших жителей продуктами питания более очевиден, чем это представляется из приведенных выше данных. В настоящее время не испытывают недостатка в пище 5,6 млрд человек, а 100 лет назад — только 2 млрд.

Секрет успеха заключается в применении новых методов ведения сельского хозяйства: использования качественного посевного материала, различных опылителей, орошения и т.д. Многократное скрещивание и отбор гибридов с желаемыми признаками привели к повышению урожайности культур и снижению цен на продукты питания.

На наших глазах совершается новая «зеленая революция», на этот раз обусловленная успехами генной инженерии. В последние десятилетия были разработаны и апробированы методы переноса изолированных генов из одного организма в другой, что позволило получать растения с новыми ценными признаками. Так, в геном хлопчатника, кукурузы и других культур был встроен ген бактерии *Bacillus thuringiensis*, обеспечивший их устойчивость к различным насекомым-вредителям. Аналогичным способом была создана новая разновидность риса, толерантная к гербицидам, а также сорт риса *Golden Rice* («Золотой рис»), способный синтезировать бета-каротин.

Трансгенные растения распространяются быстрее, чем все извест-

ные до сих пор сельскохозяйственные культуры, полученные с помощью новейших для своего времени технологий. Все это происходит на фоне непрекращающихся споров по поводу возможных рисков — утечки перенесенных генов и «заражения» ими диких растений, появления резистентных к пестицидам вредителей сельскохозяйственных культур, ущерба здоровью людей, употребляющих трансгенные продукты, и т.д. В США и Канаде генетически модифицированные продукты занимают 60% посевных площадей. В развивающихся странах такая величина составляла в 2006 г. 38% и приходилась в основном на Аргентину, Бразилию, Индию и Китай.

Однако для того чтобы с помощью генной инженерии накормить досыта всех жителей планеты, необходима заинтересованность фермеров небогатых стран в выращивании трансгенных культур. Они займутся этим, только если будут получать дополнительную прибыль. Те, кто уже имеет опыт, тратят меньше средств на пестициды и получают больший урожай, что с избытком компенсирует затраты на покупку недешевых трансгенных семян. Известны случаи, когда небольшие хозяйства получают большую выгоду, чем крупные фермы — вопреки общепринятому мнению, что прибыльнее интродуцировать новые культуры в больших масштабах. Это также развеивает опасения, что преимуществами трансгенных культур смогут воспользоваться только межнациональные биотехнологические фирмы. Оказывается, ►

### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

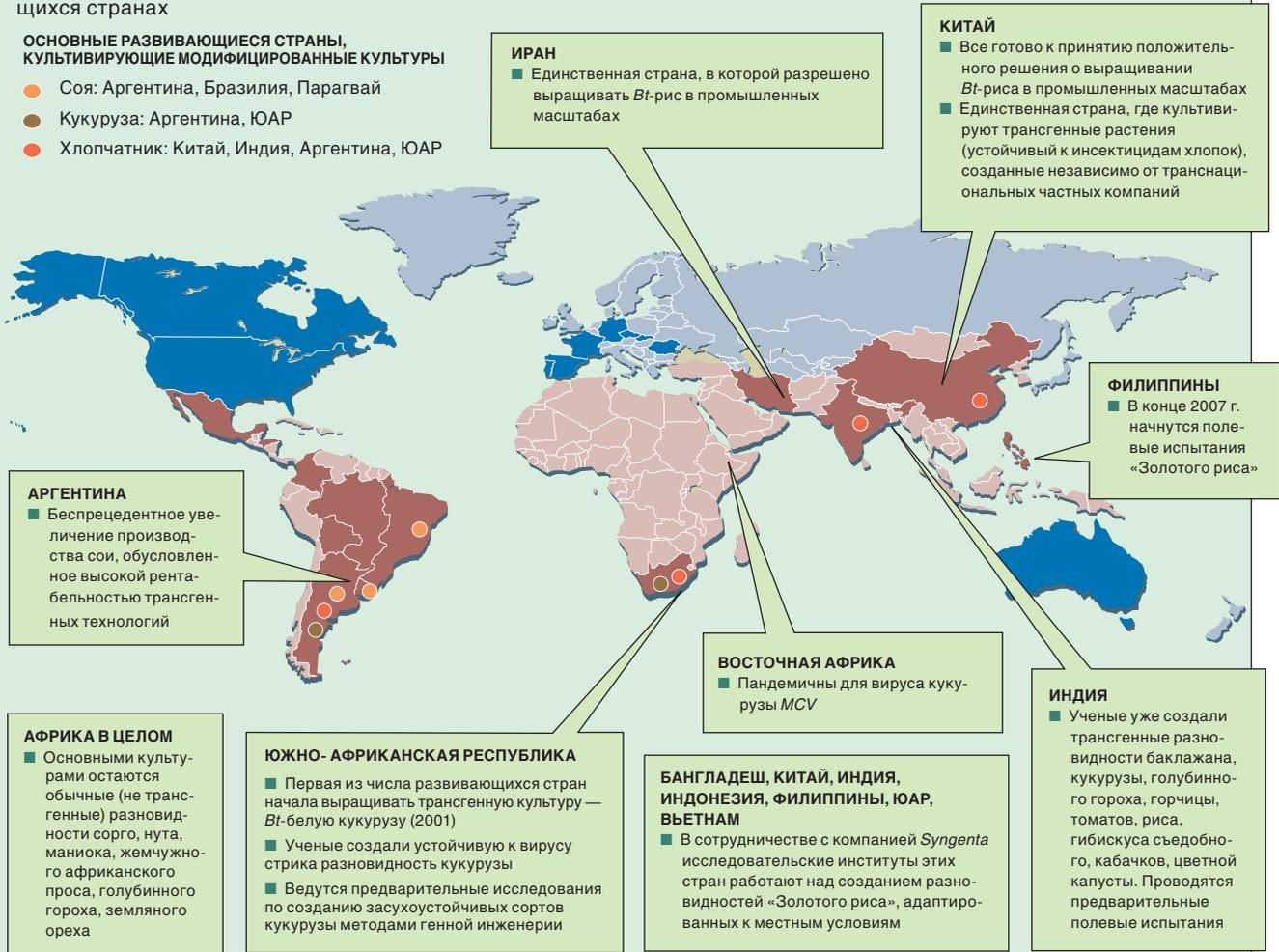
- Интродукция генетически модифицированных культур поможет выбраться из нищеты крестьянам в беднейших странах и снизить стоимость сельскохозяйственных продуктов — но только при определенных условиях.
- В отличие от «зеленой революции» XX в., когда созданием новых технологий занимались в основном государственные структуры, которые свободно обменивались информацией и материалами, «генная революция», совершающаяся сегодня, осуществляется усилиями транснациональных корпораций, патентующих свои открытия.
- Удастся ли использовать весь потенциал биотехнологии во благо населению развивающихся стран? Многое зависит от институциональных факторов, а также от создания вариантов трансгенных структур, оптимальных для тех или иных климатических и прочих условий.

ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЙ МИР

Генетически модифицированные культуры выращиваются в 22 странах, как промышленно развитых (синий цвет), так и развивающихся (коричневый цвет). На карте представлены данные о положении дел в некоторых развивающихся странах

ОСНОВНЫЕ РАЗВИВАЮЩИЕСЯ СТРАНЫ, КУЛЬТИВИРУЮЩИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ КУЛЬТУРЫ

- Соя: Аргентина, Бразилия, Парагвай
- Кукуруза: Аргентина, ЮАР
- Хлопчатник: Китай, Индия, Аргентина, ЮАР



Больше всего трансгенных растений интродуцировано в США (диаграмма внизу слева), но с 2000 г. количество занятых ими посевных площадей в развивающихся странах растет быстрее, чем в промышленно развитых (графики внизу в центре). Генетически измененные варианты получены для многих культурных растений (диаграммы внизу справа)

Страны – производители трансгенных продуктов

Доля посевных площадей, занятых генетически модифицированными растениями (данные на 2006 г.)



Увеличение посевных площадей, занятых трансгенными культурами (млн га)



Виды трансгенных культур (2006 г.)

- 57% Соя
- 25% Кукуруза
- 13% Хлопчатник
- 5% Рапс

Другие: рис, тыква, папайя, люцерна (менее 1%)

Признаки

- 68% Устойчивость к гербицидам
- 19% Устойчивость к инсектицидам
- 13% Устойчивость обоих типов

в выигрыше будут все — от потребителей до мелких фермеров.

Опыт показывает, что рентабельность для разных стран и даже регионов в пределах одной страны значительно варьирует. Большую роль играют такие факторы, как готовность к использованию достижений сельскохозяйственной науки, способность распределять дорогостоящий посевной материал, соблюдение прав на интеллектуальную собственность и многое другое. Только если вся инфраструктура готова к восприятию нового, будет полностью раскрыт потенциал трансгенных культур и им смогут воспользоваться фермеры развивающихся стран.

Однако новые технологии позволяют решить не только проблему голода, но и многие проблемы сохранности окружающей среды. Например, можно будет обходиться без пестицидов, которые наносят вред полезным представителям растительного и животного мира, например птицам и пчелам. Отказ от гербицидов положительно скажется на составе почвы и судьбе обитающих в ней микроорганизмов.

### Технология — это важно

Не стоит, однако, думать, что новые методы ведения сельского хозяйства — единственный способ накормить весь земной шар. Противники широкого распространения трансгенных растений замечают (и совершенно справедливо), что в мире производится достаточно продуктов, чтобы насытить каждого, и все, что требуется, — их правильное перераспределение. Из этого не лишено смысла рассуждения делается ошибочный вывод: технологические достижения не имеют большой ценности и их использование в борьбе с нищетой и голодом может быть даже контрпродуктивным. Некорректность таких суждений очевидна. Технологические инновации в сельском хозяйстве совершенно необходимы (хотя и недостаточны) для поддержания устойчивого экономического роста стран третьего мира и искоренения бедности.

Сельское хозяйство является основой экономики стран, в промышленности которых преобладает аграрный сектор. Технологии, создавшие предпосылки для «зеленой революции» первой волны, — огромное благо для беднейших стран. Современные сорта пшеницы, риса и кукурузы становятся доступны миллионам беднейших хозяйств в странах Азии и Латинской Америки, а вслед за ними и в африканских

дународных корпораций, является Китай. Некоторые страны, в первую очередь Индия, Бразилия и Южно-Африканская Республика, проводят полевые испытания собственных трансгенных растений, но до их коммерческого использования далеко. Деятельность ряда международных исследовательских центров, сотрудничающих с национальными научными организациями и частными предприятиями

## В мире производится достаточно продуктов, чтобы насытить каждого. Требуется лишь их правильное перераспределение

государствах. С повышением продуктивности сельского хозяйства снижается стоимость продуктов, и их могут покупать даже беднейшие слои населения. Эта цепочка — повышение урожайности, переход на новую ступень уровня жизни и неуклонный экономический рост — вытаскала из нищеты миллионы людей.

«Зеленая революция» второй волны существенно отличается от первой. Возникает ряд серьезных проблем, и прежде всего — проблема доступности новых разновидностей трансгенных культур для бедных фермерских хозяйств. Дело в том, что биотехнологическими исследованиями в данной области занимаются крупные международные корпорации. И в отличие от первой «зеленой революции», когда научные коллективы свободно обменивались информацией и были рассредоточены по всему земному шару, сегодня богатые биотехнологические компании неизменно патентуют свои открытия и работают с коллегами и потребителями на коммерческой основе. Это влияет на характер самих исследований, на то, какой в результате будет получен продукт, и по какой цене его можно будет приобрести.

В настоящее время единственной развивающейся страной, где крестьянин, выращивающий трансгенные растения, не зависит от меж-

в развивающихся странах, поддерживает Консультационная группа при Международной организации исследований в области сельского хозяйства, однако такой поддержки недостаточно.

Частные биотехнологические фирмы в развитых странах прежде всего нацелены на создание высоко rentабельных технологий, наиболее приемлемых для фермерских хозяйств в зонах с умеренным климатом (Северная Америка и Европа). Их могут использовать также

### ОБ АВТОРАХ

**Терри Рейни** (Terri Raney) — главный экономист отдела экономики и развития сельского хозяйства при Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), а также главный редактор ежегодного сборника ФАО *The State of Food and Agriculture*. Рейни получила докторскую степень в области экономики сельского хозяйства в Университете штата Оклахома. Сейчас она вместе с мужем живет на оливковой плантации в окрестностях Рима. **Праху Пингали** (Prabhu Pingali) возглавляет отдел экономики и развития ФАО. Он является авторитетным экспертом в области применения новых технологий в сельском хозяйстве. В 2006 г. был избран членом Национальной академии наук США.

НАСТОЯЩАЯ НАХОДКА ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГОВ

Дженифер Томсон (Jennifer Thomson) из Кейптаунского университета неизменно поддерживает применение генно-инженерных методов в сельском хозяйстве. Она уверена, что это поможет победить голод и нищету в Африке. Томсон не только возглавляет исследовательскую группу, работающую над созданием разновидностей трансгенной кукурузы, адаптированной к местным условиям, но и помогает в урегулировании проблем, возникающих в связи с интродукцией в ЮАР генетически модифицированных культур. Кроме того, она возглавляет Африканский фонд сельскохозяйственных технологий (AATF), штаб-квартира которого находится в Найроби.

Томсон в течение 12 лет работает над созданием кукурузы, устойчивой к вирусу стрика, который широко распространен в западных регионах Африки. Уже выведена лабораторная линия резистентной к данному вирусу кукурузы и проведены успешные тепличные испытания. С лабораторными линиями работать легче, чем с обычными растениями, но они обла-



*Xerophyta viscosa* возвращается к жизни после утраты 95% влаги



использования в сельском хозяйстве. В связи с этим Томсон и ее сотрудники передали права на свою технологию получения резистентной к вирусу кукурузы компании *Pannar Seed International* в Квазулу-Наталь. Томсон также занимается выведением засухоустойчивой кукурузы путем включения в ее геном гена растения-«феникса» *Xerophyta viscosa*, возвращающегося к жизни после потери 95% влаги.

По мнению Томсон, развивающиеся страны непременно должны проводить собственные биотехнологические исследования, в том числе направленные на адаптацию технологий, разработанных межнациональными корпорациями. «Эти компании не заинтересованы

в работе с культурами, актуальными для Африки, — поясняет она. — Для регионов Западной Африки такой культурой является вигна». Крупным фирмам это растение не интересно. Большую помощь в адаптации вигны к местным условиям может оказать AATF, выступая в качестве посредника между крупными корпорациями и национальными исследовательскими учреждениями.

Сама Томсон категорически отказывается получать деньги от международных корпораций, считая, что такая практика сдерживает развитие новых технологий в развивающихся странах.

некоторые хозяйства в Китае, Южной Америке, Южно-Африканской Республике и Канаде. Но большинство, в частности те, которые расположены в засушливых тропических регионах, остаются в стороне. И лишь небольшое число исследовательских программ разработаны специально для того, чтобы удовлетворять их нуждам. Они предполагают создание разновидностей сельскохозяйственных культур, приспособленных к выживанию в условиях недостатка влаги, излишней засоленности почвы, обилия вредителей, широкой распространенности различных болезней. Такие культуры, как сорго, жемчужное африканское просо, нут (турецкий орех), голубиный горох, арахис — основные «поставщики» продуктов питания для населения этих регионов — остаются вне поля зрения крупных биотехнологических фирм.

**Программа для бедных**

На сегодняшний день основной зерновой культурой в странах третьего

мира является рис. Несколько компаний уже занимаются созданием таких его разновидностей, которые могли бы расти в экстремальных условиях и были бы устойчивы к вредителям (так называемые *Bt*-варианты), а также новых сортов «Золотого риса».

Проведенные в Китае полевые испытания дают основания полагать, что по целому ряду причин *Bt*-рис пригоден для выращивания в небольших хозяйствах. Он устойчив ко многим наиболее распространенным вредителям, что позволяет обходиться без химических инсектицидов. Это удешевляет продукт и сохраняет здоровье крестьянам, обрабатывающим поля. Кроме того, не наносится ущерб окружающей среде, поскольку отпадает необходимость в использовании инсектицидов широкого спектра действия, которые уничтожают не только вредных, но и полезных насекомых.

Масштабное выращивание *Bt*-риса разрешено пока только в Иране (в 2006 г. им засеяно 5 тыс. га). Китай тоже предпринял аналогич-

ную попытку, но потом отказался от этой идеи, опасаясь потери рынков сбыта (во многих странах трансгенные зерновые запрещены).

«Золотой рис» наиболее известен в развивающихся странах, поскольку при его разработке принимались во внимание особенности характера питания населения. В первую очередь учитывался тот факт, что люди страдают от недостатка витамина А. Смертность, связанная с его дефицитом, чудовищна: 3 тыс. жизней ежедневно. По этой же причине полмиллиона детей ежегодно теряют зрение. Между тем полированный белый рис, не содержащий β-каротина (в организме человека он превращается в витамин А), — основной продукт питания для населения многих стран третьего мира.

«Золотой рис» первого поколения содержал два чужеродных гена. Один из них был взят от нарцисса, второй — от почвенной бактерии *Erwinia uredovora*. Совместными усилиями этих генов обеспечивался синтез β-каротина, который концентрировался в зерне. Первый вариант «Золотого риса», разработанный в 2000 г. Инго Поттрикусом (Ingo Potrikus) из Швейцарского федерального технического института в Цюрихе и Питером Бейером (Peter Beyer) из Фрайбургского университета в Германии, не получил одобрения экспертов по целому ряду причин. Было сочтено, что может создаться впечатление, будто он заменяет собой все остальные продукты. Раздавались голоса, что средства, потраченные на разработку «Золотого риса», лучше было бы пустить на обеспечение бедных людей разнообразной едой: хлебом, фруктами, овощами, белоксодержащими продуктами. Отмечалось также, что в «Золотом рисе» слишком мало β-каротина, чтобы удовлетворить потребность в нем организма.

В связи с этим исследователи из компании *Syndenta* создали «Золотой рис 2», заменив ген нарцисса соответствующим геном кукурузы. Такая модификация привела к повышению выработки β-каротина примерно в 20 раз. Суточную по-

требность в нем организма ребенка можно удовлетворить примерно 140 граммами риса.

*Syndenta* (член Гуманитарной сети по распространению «Золотого риса») получила согласие 32 компаний и академических институтов на безвозмездное использование соответствующих патентов для создания новых его разновидностей. Сейчас она работает вместе с исследовательскими институтами в Бангладеш, Китае, Индии, Индонезии, Филиппинах, ЮАР и Вьетнаме над созданием оптимальных для каждой из этих стран вариантов. Как только будет протестирована подходящая разновидность и получено разрешение местных властей, Гуманитарная сеть займется распространением семян по демпинговым ценам среди крестьянских хозяйств, чей годовой доход не превышает \$10 тыс. К сожалению, многие страны не готовы к такому нововведению, поскольку не могут предоставить гарантии безопасности в соответствии с требованиями международных соглашений по сохранению биоразнообразия.

Итак, проблемы остаются. «Золотой рис» нужно еще раз проверить на безопасность для окружающей среды и способность удовлетворять потребностям человеческого организма. Как он поведет себя при хранении и тепловой обработке? Воспримут ли его жители стран, привыкшие к белому, а не золотистому рису? В начале 2008 г. ожидается проведение полевых испытаний в Азии.

### Экономические аспекты

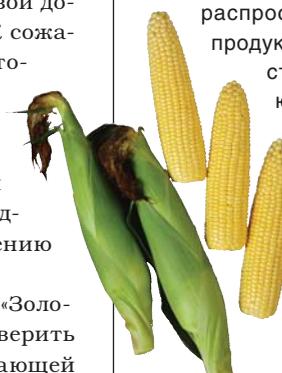
Успех или неудача интродукции трансгенных злаков зависит, в конце концов, от того, какую экономическую выгоду принесет крестьянам их выращивание. Даже если проводимые частными фирмами исследования приведут к созданию злака, во всех отношениях подходящего для условий данного региона, может оказаться, что тем, кому этот продукт предназначался, он просто

### ОСНОВНЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ КУЛЬТУРЫ

- Устойчивая к гербицидам соя по занятым ею посевам занимает первое место в мире среди всех генетически модифицированных растений, а в ЮАР она является основной сельскохозяйственной культурой



- Кукуруза — один из самых распространенных пищевых продуктов в развивающихся странах; ее используют также в качестве корма для скота. Иногда кукурузу выращивают поочередно с соей



- Рис — основной пищевой продукт в большинстве развивающихся стран, и тем не менее, его трансгенные варианты в коммерческих целях почти не выращивают



не по карману. Попытки внедрить в Аргентине устойчивый к инсектицидам *Bt*-хлопок и толерантные к гербицидам разновидности сои отчетливо показали, что высокая стоимость запатентованных технологий может свести все усилия ученых на нет. Фирма *Monsanto*, получившая обе эти культуры, запатентовала в Аргентине только хлопок, в выдаче патента на сою ей было отказано. В результате она установила более высокую цену на семена *Bt*-хлопка, чем та, по которой продаются семена обычного хлопчатника, и преимущества не превысили затрат. Широкого распространения *Bt*-хлопок не получил.

Зато аргентинские фермеры стали охотно выращивать трансгенную «беспатентную» сою, семена которой продавались по низкой цене. Ее урожайность в среднем была на

10% выше обычной, соответственно выросла и прибыль фермеров. По мнению экономистов, ценовой фактор играет определяющую роль в культивировании сои в Аргентине. В частности, расширяются площади земель, занятых трансгенными вариантами этой культуры, все большее распространение получает беспашотное земледелие и поочередное выращивание на одних и тех же полях сои и кукурузы. Беспашотное земледелие, при котором корневища после сбора урожая остаются в земле, способствует сохранению структуры почвы и удержанию в ней органических веществ.

К сожалению, опыт разведения трансгенной сои в Аргентине не показателен. Защита интеллектуальной собственности — необходимая предпосылка развития новых технологий. Практика свободного об-

мена инновациями между странами сходит на нет. И сегодня не обойтись без создания такой системы внедрения новых технологий, при которой не ущемлялись бы права их разработчиков и в то же время учитывались возможности бедных крестьянских хозяйств в развивающихся странах.

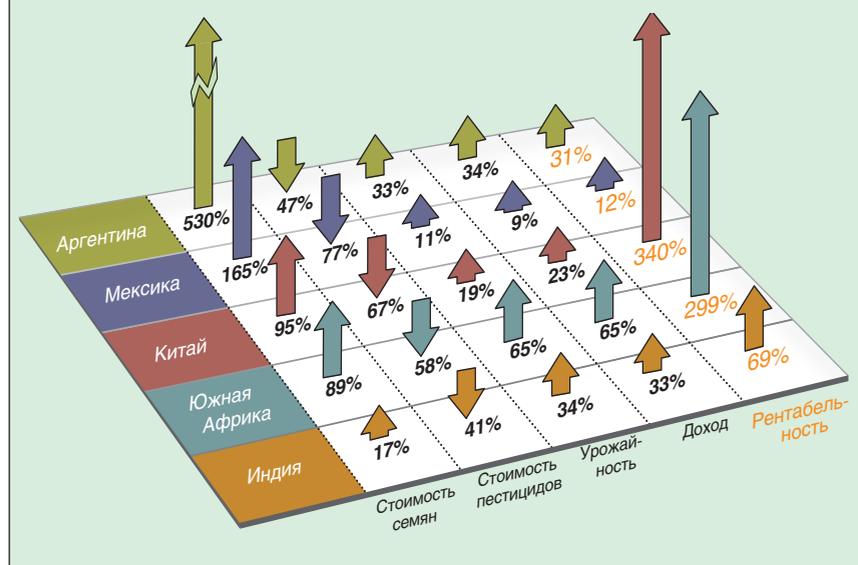
Стоит обратиться к опыту Китая. В этой стране создана система государственных научно-исследовательских центров, занимающихся разработкой собственных разновидностей зерновых, устойчивых к инсектицидам. Для этого в геном включают соответствующий ген вигны (коровьего гороха). Таким образом, уже получен целый ряд адаптированных к местным условиям разновидностей хлопка, не уступающего *Bt*-хлопку компании *Monsanto*. Семена этой культуры в Китае дешевле, чем где-либо еще, и соответственно прибыль крестьянских хозяйств выше. Число небольших ферм, где выращивают устойчивый к инсектицидам хлопок «отечественного производства», достигло 7,5 млн, что гораздо больше, чем в любой другой развивающейся стране.

В 2003 г. Карл Прей (Carl Pray) из Университета Ратджерса и Цзикунь Хуан (Jikun Huang) из Центра стратегического развития сельского хозяйства в Китае проанализировали положение дел с распространением трансгенного хлопка в этой стране. Их вывод был однозначен: максимальную выгоду получают небольшие хозяйства, их рентабельность вдвое превышает таковую самых больших ферм.

Еще одной страной, где решающую роль в продвижении трансгенных растений играют инфраструктурные факторы, является ЮАР. Здесь много крупных, вполне современных частных хозяйств, работающих бок о бок с маленькими, далеко не рентабельными фермами. Устойчивые к инсектицидам хлопок и желтая кукуруза (используемая в основном как корм для скота) были выведены в 1998 г., а в 2001 г. ЮАР первой из развивающихся стран интродуцировала генетически мо-

## КОНКРЕТНЫЕ ДАННЫЕ: И ВСЕ-ТАКИ ПРИБЫЛЬ ЕСТЬ!

Опыт фермерских хозяйств по выращиванию хлопка в пяти развивающихся странах показывает, что затраты на покупку более дорогих семян генетически модифицированных растений с лихвой окупаются той экономией, которую дает снижение затрат на пестициды, а также повышение урожайности. Впрочем, рентабельность хозяйств в разных регионах существенно различается. Так, в Аргентине слишком высокая стоимость семян «съедает» значительную часть прибыли, а в Китае, где существует конкуренция между национальными производителями, семена стоят дешево. Кроме того, китайские фермеры экономят на отказе от применения сильнодействующих пестицидов. Самая низкая рентабельность у фермерских хозяйств Мексики; многих останавливает недостаточная устойчивость трансгенных разновидностей хлопка к вредителям, наиболее распространенным в данном регионе



ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ

Противники применения генно-инженерных методов в сельском хозяйстве и продажи генетически модифицированных продуктов, озабоченные тем ущербом, который они могут нанести окружающей среде и здоровью людей, активно выступают против использования современной биотехнологии для борьбы с нищетой



Активисты экологического движения Мехико протестуют против того, что на упаковках с пшеничной мукой ничего не говорится, из какого зерна этот продукт изготовлен

и голодом. Данная проблема особенно актуальна для развивающихся стран, не способных самостоятельно организовать контроль над распространением трансгенных культур. А в соответствии с международными соглашениями, интродукция таких культур в странах, к этому не готовых, запрещена.

Главное беспокойство оппонентов вызывает появление новых аллергенов и токсинов в продуктах сельского хозяйства. Организации по контролю пищевых продуктов в ряде стран провели инвентаризацию выращиваемых трансгенных культур и получаемых из них продуктов и проверили их на безопасность в соответствии с международными требованиями. Их вывод — никакой опасности для здоровья они не представляют.

Экологов заботит распространение чужеродных генов среди сходных немодифицированных культур («утечка генов»), появление устойчивых к гербицидам сорняков и насекомых-вредителей, чувствительных к *Bt*-токсину, который долгое время применялся в качестве пестицида. Существует также опасность попадания устойчивых к инсектицидам культур в ненадле-

жащие организмы и нежелательного влияния растений с необычными свойствами на привычный способ ведения сельского хозяйства.

Ученые стараются развеять эти опасения. «Утечка генов» действительно может произойти, если выращивать трансгенные культуры в близком соседстве с обычными, но «заразив-

шиеся» ими растения получат широкое распространение в популяции лишь при условии их серьезных преимуществ. А ущерб от попадания в обычные культуры чужеродных генов будет заключаться только в том, что они утратят статус «органических».

До сих пор потенциальные риски нанесения ущерба окружающей среде трансгенными культурами, выращиваемыми в коммерческих масштабах, никак себя не проявили. Устойчивые к гербицидам сорняки действительно существуют, но совсем не обязательно, что это связано с интродукцией трансгенных культур. Кроме того, с ними легко справиться с помощью альтернативных гербицидов. Однако не стоит думать, что отсутствие отрицательных последствий не приведет к их появлению в будущем. Ученые знают далеко не все о влиянии новой технологии на окружающую среду, но многие риски на самом деле сходны с теми, которые таят в себе другие перемены в сельскохозяйственной практике. Чтобы их минимизировать, необходимо вводить все новшества постепенно, шаг за шагом.

ЧТО ПРЕДСТОИТ СДЕЛАТЬ

- Развивающиеся страны должны отобрать основные растения, которые можно будет адаптировать биотехнологическими методами к местным условиям
- Необходимо выработать научно обоснованные, всем понятные процедуры тестирования трансгенных культур на безопасность и эффективность
- Результаты тестирования должны немедленно обнародоваться, чтобы избежать ненужного дублирования
- Необходимо установить взаимное соответствие систем мониторинга ситуации на региональном и глобальном уровнях
- Защита интеллектуальной собственности не должна создавать непреодолимых преград для разработчиков новых технологий и их потребителей (например, фермеров). Одна из возможностей — создание банковских расчетных палат и открытых источников информации обо всех технологиях (таких, как сайт [www.bios.net](http://www.bios.net))

дифицированную белую кукурузу (пищевой продукт).

Африканский опыт важен не только для данного региона. Никакая новейшая технология не сможет заполнить бреши в системах регулирования цен на посевной материал, его распределения между беднейшими хозяйствами, подготовки фермеров к работе в новых условиях — словом, преодолеть все барьеры на пути к тому, чтобы трансгенные злаки заняли подходящее место при разработке стратегии развития сельского хозяйства.

Способность генной инженерии создавать разнообразные высокоурожайные культуры не вызывает сомнения. Неясным остается, пожалуй, один вопрос, и волнует он прежде всего страдающих от недостатка еды жителей развивающихся стран: сколько времени должно пройти, прежде чем появятся разновидности, которые лучше всего подойдут для той местности, где живут эти люди, и смогут ли они приобретать семена по доступной цене. ■

Перевод: Н.Н. Шафрановская

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Agricultural Biotechnology: Meeting the Needs of the Poor? The State of Food and Agriculture 2003–04. FAO; 2004.
- Poorer Nations Turn to Publicly Developed GM Crops. Joel Cohen in Nature Biotechnology, Vol. 23, No. 1, pages 27–33; January 2005.
- From the Green Revolution to the Gene Revolution: How Will the Poor Fare? Prabhu Pingali and Terri Raney. ESA Working Paper No. 05-09. FAO; November 2005.
- Economic Impact of Transgenic Crops in Developing Countries. Terri Raney in Current Opinion in Biotechnology, Vol. 17, No. 2, pages 174–178; April 2006.



# НЕЗРИМАЯ угроза

Марк Фишетти

Необходимы  
новые подходы  
к обеспечению  
безопасности  
продуктов питания

**Е**сли учесть, что только в США ежедневно покупаются и потребляются миллиарды упаковок пищевых продуктов, то приходится лишь удивляться тому, что только малая доля из них испорчена, отравлена или заражена. Однако после террористических актов 11 сентября 2001 г. для специалистов по защите продуктов питания стала очевидной угроза экстремистских действий в отношении продовольствия. В то же самое время производство пищевых продуктов становится все более централизованным, что создает благоприятные условия для быстрого распространения как естественных токсических и болезнетворных агентов, так и для намеренного занесения патогенных микроорганизмов. Увеличение импорта также несет в себе определенный риск, иллюстрацией чему может служить недавнее введение ограничений на ввоз загрязненных пестицидами морепродуктов из Китая.

Можно ли предотвратить попадание в пищевые продукты посторонних агентов? А если это все же случилось, как их выявить, чтобы свести к минимуму риск отравления?

**Ужесточить меры безопасности**

Огромное значение приобретает сегодня ужесточение мер физической безопасности предприятий и производственных процессов. «Люди, ответственные за производство сельскохозяйственной продукции, ее обработку, упаковку, доставку, оптовую и розничную торговлю, должны выявить все возможные уязвимые места своего предприятия и обезопасить их, — говорит Фрэнк Баста

(Frank Busta), директор Национального центра охраны и защиты пищевых продуктов в Миннесотском университете. — Усилия в первую очередь должны быть направлены на усовершенствование пропускной системы, включающей в себя надежное ограждение и вооруженную охрану».

В последние годы было создано несколько систем для проверки безопасности на пищевых производствах. В США толчком к этому послужили такие законы, как Акт о биотерроризме 2002 г. и президентская директива 2004 г., требующие более тщательной проверки всех поставляемых ингредиентов и более строгого контроля производственных процессов.

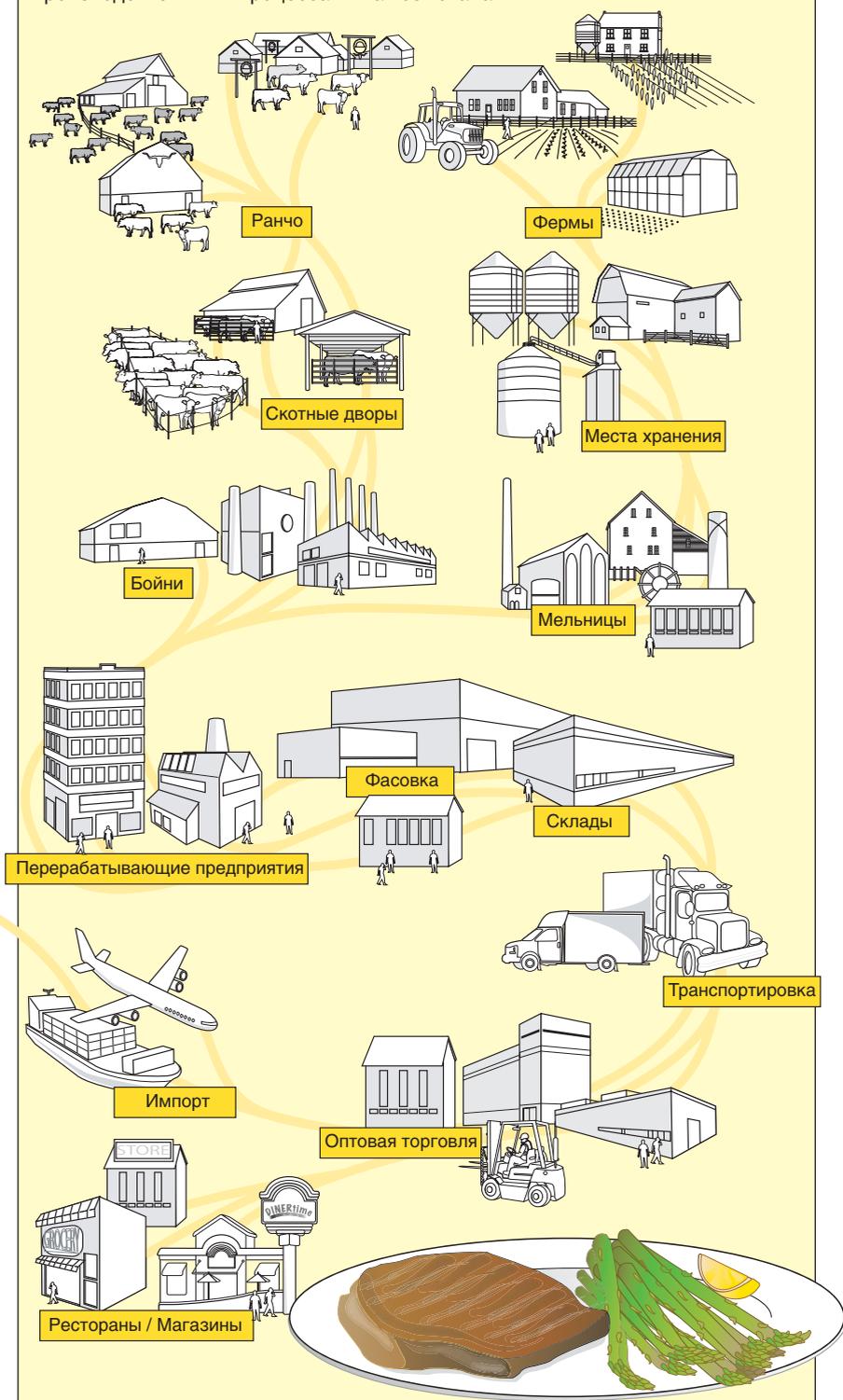
Новая система безопасности заимствует многое из военной практики. Например, недавно разработанный метод, который в настоящее время продвигают Управление по контролю за продуктами питания и лекарствами США и Министерство земледелия США, носит неуклюжее название *CARVER+Shock*. «По сути, он представляет собой полный аудит безопасности, — говорит Кейт Шнейдер (Keith Schneider), профессор кафедры науки о пищевых продуктах и питании человека Флоридского университета. — *CARVER+Shock* дает возможность проанализировать каждый узел в системе факторов от возможности физического проникновения злоумышленников до тяжести последствий совершенного злодеяния для здоровья населения, а также экономических и психологических эффектов, которые последуют за тем или иным прорывом через систему безопасности».

**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

- Меры безопасности, позаимствованные у военных, позволят повысить безопасность производства продуктов питания.
- Новые технологии, в том числе микрофлюидные датчики, новейшие радиочастотные метки и съедобные маркеры помогут выявить порчу продукта, проследить источник заражения и ускорить отзыв товара.
- Контроль правительства над производством продуктов питания должен быть более эффективным. Однако строгие требования владельцев торговых марок к своим поставщикам обеспечат в долгосрочной перспективе более высокую безопасность.

**УЯЗВИМЫЕ МЕСТА ЕСТЬ ВЕЗДЕ**

Цепочка снабжения в производстве продуктов питания включает в себя много звеньев, на каждом из которых возможно размножение естественных патогенных микроорганизмов и умышленное занесение ядов. Основной контрмерой должна стать строгая система безопасности и контроль над производственными процессами на всех этапах



**Проследить источники заражения**

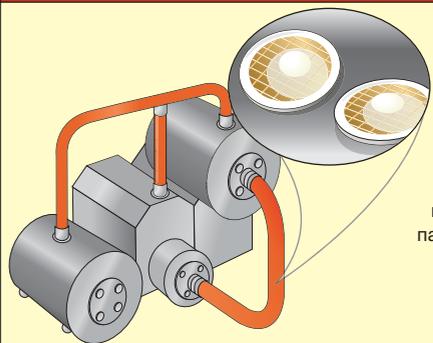
Несмотря на строжайший контроль, решительно настроенный злоумышленник все равно может найти способ, как занести вредоносные микроорганизмы или яды. Постоянную угрозу представляют также естественные патогены, такие как сальмонелла. Эти агенты прежде всего необходимо выявить, затем проследить, где и когда они были внесены, и в какие рестораны и магазины попали испорченные продукты. Внедрить строгий контроль столь же важно, как и предупредить заражение.

Основная роль в системе безопасности отводится современным технологиям, позволяющим размещать на всех этапах производства различные датчики. Сегодня разрабатывается ряд новых технических приспособлений, например маркировка товаров с помощью радиочастотных меток (RFID-меток) или штрих-кодов. Автоматические сканеры проверяют метки на всех звеньях цепи поставок — от фермы, сада, ранчо или перерабатывающего предприятия до упаковки, транспортировки и оптовой продажи — и фиксируют местонахождение каждого предмета в центральной базе данных. При такой организации можно будет быстро определять, откуда пришла каждая партия и в какие магазины и пункты общественного питания поступают продукты.

Когда штрих-коды станут миниатюрнее и дешевле, их можно будет размещать непосредственно на индивидуальных упаковках пищевых продуктов — на банке арахисового масла, коробочке с креветками, мешке с кормом для собак и пакете со шпинатом. Таким образом, в случае отзыва продукции такие упаковки можно будет обнаружить в момент прохождения через сканер на кассе магазина.

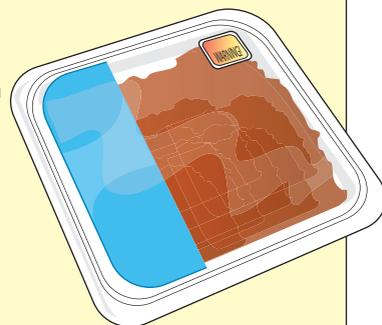
В университетах и частных компаниях разрабатываются разнообразные типы меток. Некоторые из них, например, могут определять, при какой температуре хранился продукт и не содержит ли он ки-

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



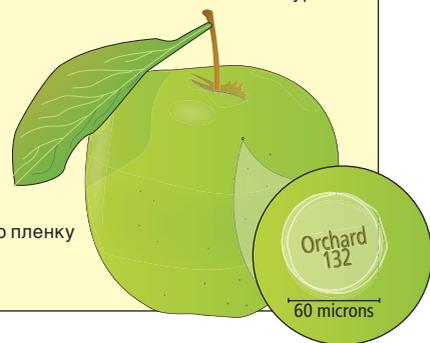
**МИКРОФЛЮИДНЫЕ ДЕТЕКТОРЫ.** Ботулиновые бактерии выделяют самый сильный из известных ядов. Ботулиновые и столбнячные токсины, а также подобные им вещества можно выявить в процессе переработки пищевых продуктов с помощью микрофлюидных датчиков — полноценных диагностических лабораторий размером с палец. В Висконсинском университете в Мэдисоне разрабатывается устройство, в котором антитела удерживаются с помощью магнитных бусин. Оно способно обнаружить ботулизм в процессе переработки молока. С помощью такой системы можно проверять молоко до и после того, как его залили в транспортировочные цистерны, а также до и после пастеризации на молокозаводе. Аналогичные устройства также способны выявлять токсины в различных жидкостях — яблочном соке, супе или детской молочной смеси

**АКТИВНАЯ УПАКОВКА.** Кишечную палочку сальмонеллу и другие патогенные микроорганизмы можно выявить с помощью небольших окошек в упаковке, например в целлофановом пакете с мясом или в пластиковой банке с арахисовым маслом. В такое «умное» окошко вводят антитела, которые связываются с ферментами или метаболитами, продуцируемыми микроорганизмами, и в случае порчи продукта меняют свой цвет. Сложность заключается в том, чтобы обеспечить безвредность реагентов, контактирующих с пищей. Аналогичные биосенсоры могут сообщать о том, что продукт имеет определенный уровень кислотности или что он хранился при ненадлежащей температуре и может быть испорчен. Также они способны детектировать нарушение целостности упаковки — например показывая изменение давления после введения шприца и проникновение кислорода через отверстие от иглы.



**РАДИОЧАСТОТНЫЕ МЕТКИ.** Поддоны и ящики с некоторыми продуктами в настоящее время уже снабжены штрих-кодами, при сканировании которых можно узнать, с какой фермы или предприятия поступила данная партия. Возможно, в будущем более миниатюрные, дешевые и интеллектуальные метки будут красоваться на каждой индивидуальной упаковке и сообщать о месте и времени всех этапов производства. Во Флоридском университете разрабатываются штрих-коды, которые считываются даже сквозь жидкость: их можно будет размещать на внутренней стенке баночек со сметаной или йогуртом

**СЪЕДОБНЫЕ МЕТКИ.** Производители часто объединяют в одной партии урожай от различных поставщиков, и поэтому метки, помещенные на пакеты, не всегда позволяют точно определить источник заражения. Компания *ARmark Authentication Technologies* разработала технологию нанесения микроскопических ярлычков, содержащих информацию о месте происхождения каждого листа шпината, каждого яблока или каждой гранулы корма для собак. Метки наносятся с помощью спрея из съедобных материалов — целлюлозы, растительного масла и белка. Кроме того, благодаря их микроскопическому размеру ярлычки трудно подделать. В качестве альтернативы компания *DataLase* предлагает наносить на плоды цитрусовых и на мясо съедобную пленку диаметром чуть более сантиметра, и затем с помощью лазерного луча записывать на нее идентификационные коды



шечные палочки или сальмонеллы. Другие метки позволяют проследить время транспортировки продукта. Так называемые активные упаковки помогут непосредственно определять заражение или порчу и предупреждать потребителя об опасности.

Серьезным препятствием на пути внедрения меток является их стоимость. Следовательно, для того чтобы штрих-коды получили более широкое распространение, необходимо, чтобы они имели какую-либо дополнительную ценность для поставщиков или покупателей. Недавно проведенные эксперименты

позволили специалистам отслеживать с помощью меток перемещение ящиков и поддонов с продукцией некоторых производителей в сети супермаркетов *Publix*. Информация, считанная при сканировании, была доступна всем компаниям на безопасном сайте в Интернете, размещенном на серверах фирмы *VeriSign*, специализирующейся на защите данных. Возможность отслеживать информацию позволила участникам быстрее разрешать возникающие противоречия, фиксировать задержки и искать пути повышения эффективности транспортировки.

**ПРЕДНАМЕРЕННОЕ ОТРАВЛЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

**США, 1984,** сальмонелла в салат-барах, занесена сектой «Культе раджниша», пострадали 751 чел.

**КИТАЙ, 2002,** крысиный яд в завтраках, занесен конкурентом по бизнесу, пострадали 400 чел., более 40 умерших

**США, 2002,** сульфат никотина в мясном фарше, занесен обиженным сотрудником, пострадали 111 чел.

**Контролировать поставщиков**

Стоимость меток не снизится до тех пор, пока новые методы не начнут применяться повсеместно. Однако аналитики в области безопасности пищевых продуктов считают, что вряд ли широкое внедрение современных технологий произойдет

раньше, чем будут приняты соответствующие указания на законодательном уровне. А это в свою очередь предполагает серьезные реформы на самых высоких уровнях правительства. «Существует более дюжины различных федеральных агентств, в той или иной степени отвечающих за безопасность пищевых

продуктов», — указывает Жаклин Флетчер (Jacqueline Fletcher), профессор энтомологии и заболеваний растений в Университете штата Оклахома. Она отмечает, что даже простая координация действий между ними достаточно сложна, а эффективное принятие разумных требований к предприятиям прак-

**СДЕЛАТЬ ИМПОРТ БЕЗОПАСНЕЕ**

Введение ограничений на ввоз загрязненных пестицидами морепродуктов из Китая показало, что увеличение импорта несет в себе большой риск. В марте 2007 г. было отозвано около 100 видов кормов для собак после того как в них был обнаружен меламин — токсичное вещество, применяющееся в качестве дешевой замены пшеничной клейковины.

После скандала с морепродуктами сенатор от штата Нью-Йорк Чарлз Шумер (Charles Schumer) заявил, что федеральное правительство должно назначить единого координатора по вопросам импорта. Он возложил вину за плохой контроль над импортом на недостаточность инспекционных мер и несовершенное законодательство, заявив, что ни китайское, ни американское правительства не выполняют своих прямых обязанностей.

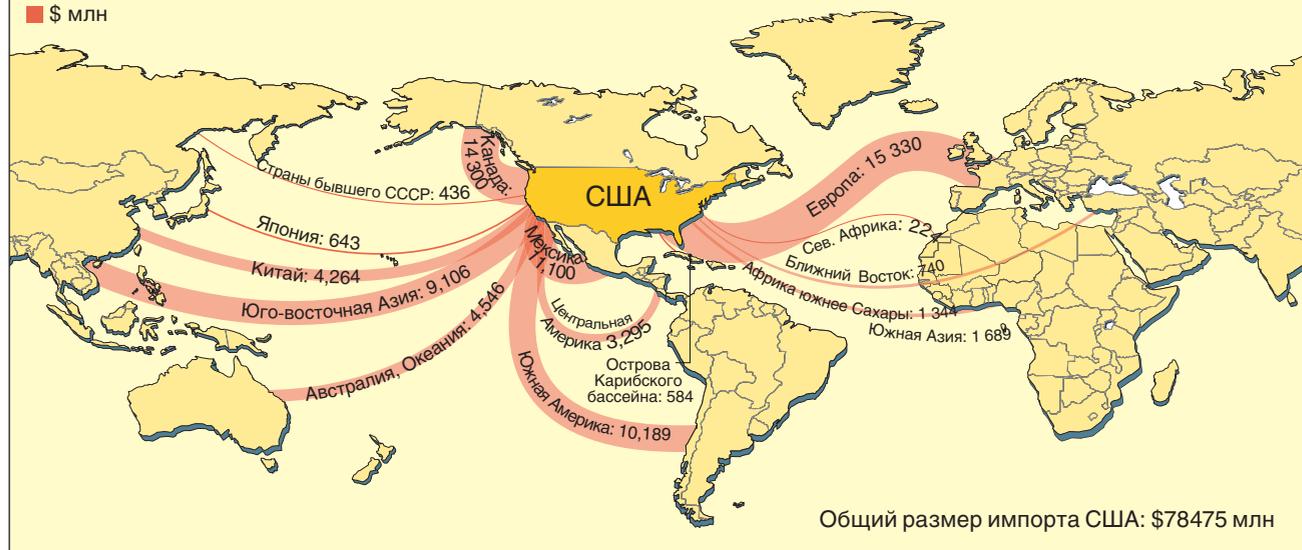
Независимо от того, насколько безопасно производство внутри страны, «импорт является нашей ахиллесовой пятой», — говорит Кен Ли (Ken Lee), заведующий кафедрой науки о продуктах питания и пищевых технологий Университета штата Огайо. «Нет никакого контроля над производством продуктов питания на мировом уровне. Если китайцы захотят продавать нам зараженную пищу, то они смогут заниматься этим до тех пор, пока их не схватят за руку. Я готов держать пари, что это случится еще не раз, поскольку доход для них важнее всего».

Ни одна технология не может гарантировать безопасности импорта. Можно подвергать радиоактивному облучению пищевые продукты в каждом контейнере, прибывающем в морской порт США или пересекающем границу страны. Некоторые товары, в том числе пряности, уже обрабатываются таким образом. Однако такая процедура приведет к значительному увеличению затрат для производителей и задержкам поставок для посредников. Несмотря на то что облучение уничтожает патогенные микроорганизмы, оно не влияет на яды и иные посторонние вещества.

Проверка всей поступающей продукции также потребует резкого увеличения бюджетов Управления по контролю над продуктами и лекарствами США и Министерства земледелия США; в настоящее время эти агентства проверяют в лучшем случае лишь 1% импорта. Руководство Управления по контролю над продуктами и лекарствами заявило, что намеревается проводить больше проверок продуктов из стран, в которых хуже налажен контроль их безопасности (Китай), и одновременно снизить степень контроля импорта из стран с более строгими стандартами (Великобритания, Канада). Управление может потребовать от импортеров и американских производителей, использующих импортные ингредиенты, предоставлять более детальную информацию о производственных процессах их иностранных поставщиков.

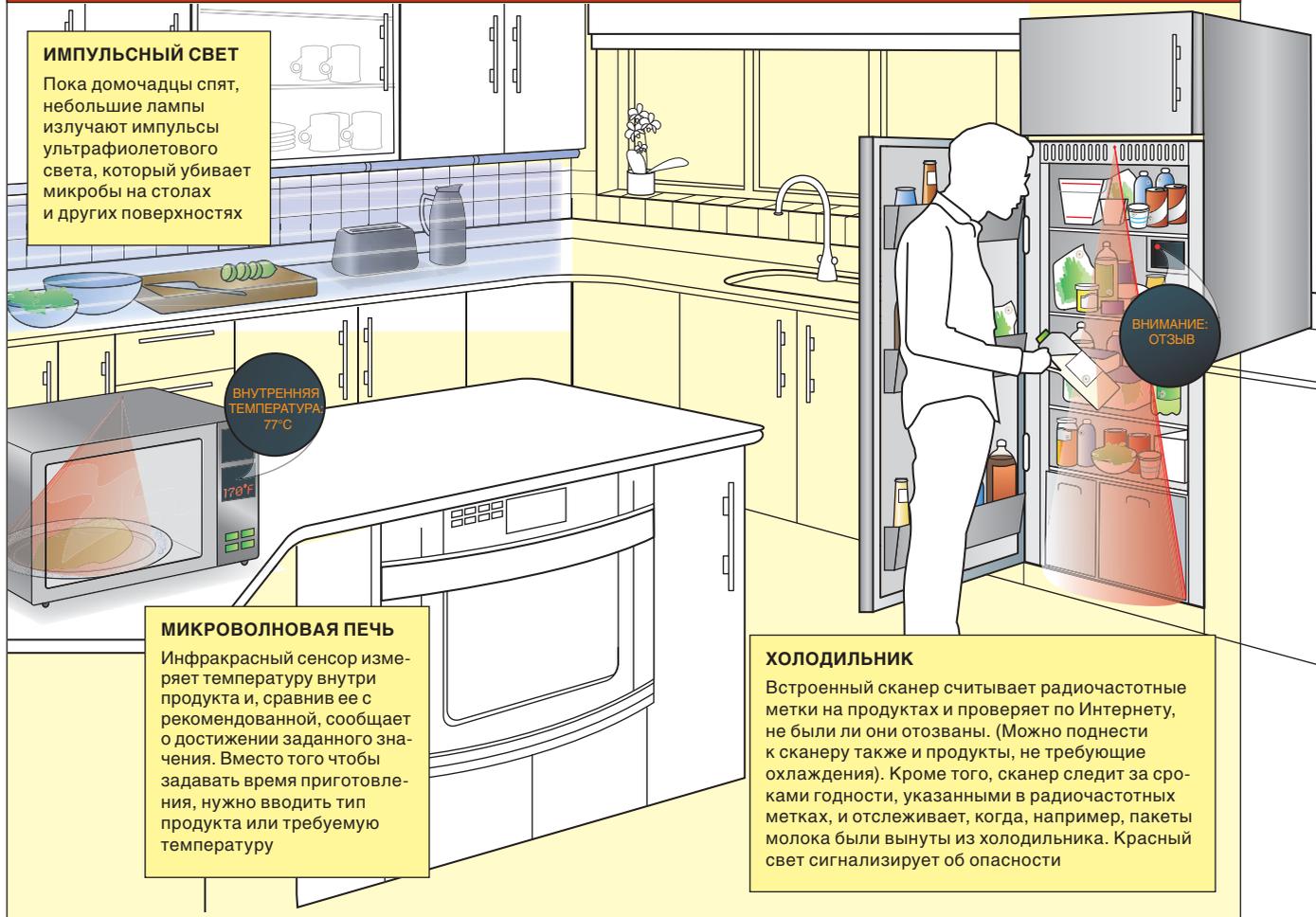
**ИМПОРТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И МОРЕПРОДУКТОВ В США, 2006 г.**

■ \$ млн



GEORGE RETSECK AND LUCY READING-IKKANDA; SOURCE: U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE

БЕЗОПАСНОСТЬ ДОМА



тически недостижимо. «Управление по контролю над продуктами и лекарствами США следит за производством пиццы с сыром, однако в случае, если в ней есть мясо, за продукт отвечает уже министерство сельского хозяйства США», — усмехается Флетчер. Требования к производителям экологически чистых продуктов питания отличаются от требований к остальным производителям.

Эксперты полагают, что ответственность за безопасность продуктов ложится в основном на поставщиков. «Самый мощный инструмент, позволяющий предотвратить намеренное заражение, — это контроль над всей цепочкой снабжения», — говорит Шон Кеннеди (Shaun Kennedy), заместитель директора Национального центра охраны

и защиты пищевых продуктов. Это означает, что владельцы таких известных торговых марок, как *Dole* или *Safeway*, должны требовать от всех компаний, участвующих в цепочке поставок, применения новейших технологий обеспечения безопасности и проверки продукции, а в противном случае разрывать с ними отношения. Они также должны проверять выполнение всех требований, прибегая к инспекционным поездкам и другим мерам. Если природный или искусственный токсин будет обнаружен, скажем, в пакете со шпинатом *Dole* или в пакете молока *Safeway*, то впоследствии потребители просто перестанут покупать продукты этих фирм. ■

Перевод: Б.В. Чернышев

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Terrorist Threats to Food. World Health Organization, 2002.
- Analyzing a Bioterror Attack on the Food Supply: The Case of Botulinum Toxin in Milk. Lawrence M. Wein and Yifan liu in Proceedings of the National Academy of Sciences USA, Vol. 102, No. 28, pages 9984–9989, July 12, 2005.
- Biosecurity: Food Protection and Defense. Shaun P. Kennedy and Frank F. Busta in Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers, third edition. Edited by Michael P. Doyle and Larry R. Beuchat. American Society for Microbiology Press, 2007.
- Национальный центр охраны и защиты пищевых продуктов (National Center for Food Protection and Defense): [www.ncfpd.umn.edu/](http://www.ncfpd.umn.edu/)

Светлана Власова, Наталья Слащева и Дмитрий Мисюров

# БИБЛИОТЕКА РАН — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В состав Централизованной библиотечной системы Библиотеки по естественным наукам РАН входят 130 библиотек, в том числе 51 библиотека Москвы

Система организована таким образом, что сотрудники библиотеки могут воспользоваться широким спектром поисково-справочных процедур. Так, например, поиск заказов возможен по следующим полям: код абонента, номер заказа, вид выполнения, вид отказа, место выдачи, фамилия читателя, дата выполнения различных операций. По заданным характеристикам система находит соответствующие заказы, сообщает, сколько их найдено, информирует о суммарной стоимости и общем количестве страниц выполненных копий того или иного вида. Система выдает исчерпывающую информацию о найденных заказах: библиографическое описание заказанного издания, какие операции и когда были совершены над ним, куда заказ отправлен на выполнение, откуда выдано издание, вид выполнения или отказа, стоимость заказа и т.д. Отдел МБА БЕН РАН регулярно проводит анализ своей работы. Система обеспечивает выдачу необходимой статистической информации с учетом ряда критериев — сколько всего заказов получено, сколько заказов выполнено, сколько было отказов и т.д. Дополнительно можно получить развернутую информацию о выполненных заказах (по видам выполнения, месту выдачи, срокам обработки), а также по отказам и их видам.

Современная библиотека — это прежде всего информационный центр, имеющий возможность предоставлять значительный комплекс информационно-библиотечного обслуживания для обеспечения научных исследований, это глобальный посредник между учеными. Показательна деятельность Библиотеки по естественным наукам РАН (БЕН РАН) в современных условиях, характеризующихся активным ростом информационных потоков.

## Из истории

В 1934 г. в Президиуме АН был создан Временный пост Библиотеки Академии наук (СССР). Через два года пост был преобразован в Московское отделение БЭН, позже на его базе был организован Сектор сети специальных библиотек Академии наук, который выполнял функции коллектора с научной каталогизацией изданий, методического центра для 300 библиотек академических учреждений.

В 1973 г. по инициативе крупнейших ученых России — президента Академии наук академика М.В. Келдыша, академиков П.Л. Капицы, А.Н. Несмеянова, Н.Н. Семенова, В.В. Меннера Сектор сети был преобразован в Библиотеку по естественным наукам. Ученые Москвы нуждались в ежедневном квалифи-

цированном обслуживании и обеспечении научной информацией с применением современных технологий. Библиотека по естественным наукам объединила и возглавила существующую централизованную библиотечную систему (ЦБС) — около 300 библиотек (от Мурманска до Дагестана и от Калининграда до Магадана).

На сегодня в состав ЦБС БЕН РАН входят 130 библиотек, в том числе 51 библиотека г. Москвы.

Важнейшая задача БЕН — информационно-библиотечное обслуживание и обеспечение ученых и специалистов с применением самых современных электронных технологий и ресурсов.

Осуществлению этой задачи способствуют централизованное комплектование и обработка документов, обслуживание ученых с использованием служб межбиблиотечного абонемента, в том числе международного.

Фонд Центральной библиотеки составляет 1,3 млн единиц, фонд библиотек ЦБС — около 12 млн книг, журналов, продолжающихся и серийных изданий, включая 45% иностранных изданий. Журналы составляют 65% от общего количества единого фонда ЦБС. Качественному комплектованию способствует существующая в БЕН система экспертной оценки предложений мирового книжного рынка с привлечением

ученых РАН. С 2006 г. эта программа действует в режиме интерактивного доступа к библиографической информации авторизованных ученых-экспертов (410 ученых из 88 НИИ РАН).

В составе единого фонда ЦБС БЕН РАН — уникальные собрания отечественной и мировой литературы по естественным наукам. Особую ценность представляют классические работы по физике, математике, химии, геологии и другим естественным наукам: труды Архимеда, Лукреция, Галилея, Декарта, Паскаля, Ньютона, Ломоносова, Лейбница, Фарадея и др.

Фонды библиотек ЦБС богаты коллекциями членов Российской академии наук: Б.Б. Голицына, Э.Х. Ленца, А.Г. Якобсона, Ф.Б. Шмидта, В.И. Вернадского, А.М. Ляпунова, В.А. Стеклова и т.д.

В 2006 г. библиотека включена в реализацию программы Президиума РАН «Создание электронной библиотеки «Научное наследие России»».

### Новые технологии

Все более возрастает роль функционирования такого библиотечного сервиса, как межбиблиотечный абонемент (МБА), ставший ярким примером интеграции библиотек с целью наиболее полного удовлетворения информационных потребностей пользователей. С самого момента создания БЕН РАН для выполнения запросов читателей по каналам МБА используются не только фонды ЦБС БЕН РАН, но и фонды крупнейших библио-

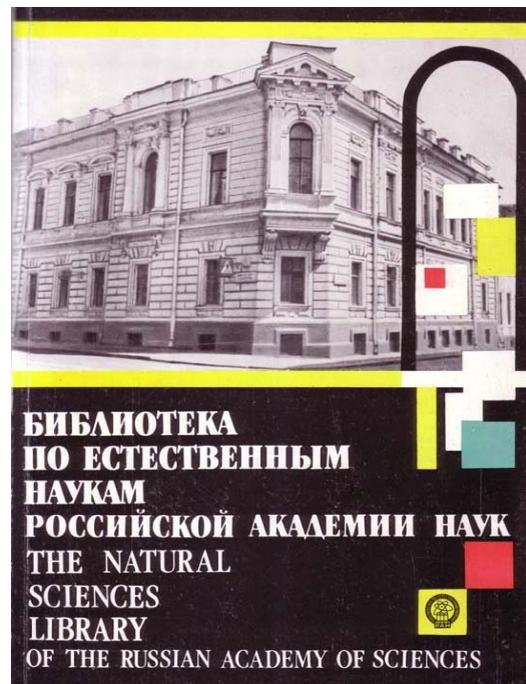
Автоматизированная система диспетчеризации заказов по МБА была включена в состав первой очереди Автоматизированной системы БЕН РАН, принятой в промышленную эксплуатацию в 1980 г. и функционирующей на ЕС ЭВМ. В конце 1980 гг. в связи с заменой ЕС ЭВМ персональными компьютерами была разработана и внедрена в практику работы библиотеки версия системы МБА для персональных компьютеров под управлением операционной системы MS DOS. В конце 1990 гг. абоненты получили возможность передавать свои заказы по МБА через Интернет благодаря специально разработанной системе, которая впоследствии была реализована под *Microsoft SQL Server 2005*. При этом она обладает удобным пользовательским интерфейсом: работа с системой происходит с помощью стандартных Интернет-браузеров, таких как *Internet Explorer* и *Netscape Navigator*. Для формирования и передачи заказов по МБА через Интернет разработан специальный пользовательский блок, использующий в своей работе электронные каталоги журналов и книг, что обеспечивает уменьшение объема ручного ввода информации и защиту от возможных ошибок.

На сегодняшний день все абоненты зарегистрированы в системе. Информация включает следующие данные: код абонента, название организации, вид взаимоотношения по МБА, фамилия ответственного лица, почтовый и электронные адреса, логин и па-

## Фонд Центральной библиотеки составляет 1,3 млн книг, фонд библиотек Централизованной библиотечной системы — 12 млн

роль для входа в Интернет-систему заказа, сумма на счету абонента. Вход в систему формирования заказов обеспечивается переходом по ссылке «Заказ литературы по МБА» с сайта БЕН РАН (<http://www.benran.ru>) и заданием логина и пароля абонента. Для формирования заказов система

предоставляет три режима работы: заказ из каталога журналов, из каталога книг и заказ без использования каталогов. Заказы, сформированные через Интернет, автоматически регистрируются в системе. При помощи специальной сервисной программы оператор, сотрудник библиотеки, периодически осуществляет контроль над поступлением заказов, распечатывает вновь поступившие через Интернет заявки и передает их для дальнейшей обработки и выполнения в отдел МБА.



Здание библиотеки на буклете БЕН РАН

Сервисные процедуры системы позволяют контролировать сроки выполнения заказов и своевременный возврат изданий (т.к. нарушение этих правил может послужить причиной наложения штрафных санкций на БЕН РАН со стороны других библиотек). Для каждого абонента система формирует список задолженностей по возврату изданий (заказы, которые не были возвращены в установленный срок). Данный список можно распечатать и переслать абоненту или направить по электронной почте. При наличии у читателя достаточно большого количества не возвращенных в срок изданий

предоставляет три режима работы: заказ из каталога журналов, из каталога книг и заказ без использования каталогов. Заказы, сформированные через Интернет, автоматически регистрируются в системе. При помощи специальной сервисной программы оператор, сотрудник библиотеки, периодически осуществляет контроль над поступлением заказов, распечатывает вновь поступившие через Интернет заявки и передает их для дальнейшей обработки и выполнения в отдел МБА.

или при отсутствии денег на счете, система позволяет блокировать поступление от него новых заказов.

Таким образом, данная разработка, автоматизированная система МБА БЕН РАН, обладает рядом основных функций, необходимых для работы отдела МБА на современном уровне. Это ввод, корректировка, поиск сведений об абоненте, диспетчеризация заказов по МБА, полученных по почте и через Интернет. Значимыми являются такие функции, как ввод, корректировка дан-

обеспечен полнотекстовый доступ к 3130 названиям зарубежных журналов: *SCI*, *American Chemical Abstracts*, *American Institute of Physics* и др., к книжным изданиям издательства *Springer*.

Существенную роль играет режим оперативной электронной доставки документов на рабочее место ученого службами МБА с использованием уникального фонда БЕН и библиотек ЦБС, выполнения заказов по международному МБА с переадресовкой выполненного заказа напря-

точно-информационное обеспечение ученых на современном уровне, в наибольшей степени удовлетворяющем потребностям своих пользователей. Эта задача достаточно сложна, особенно в условиях ограниченных финансовых ресурсов, что характерно для большинства отечественных, в том числе научных библиотек.

### Библиотека — НИИ

С 1986 г. БЕН РАН имеет статус НИИ и выполняет научно-исследовательские работы в области автоматизации и компьютеризации информационно-библиотечных процессов, оптимизации управления ЦБС, развития систем классификации литературы, эволюции отраслевых библиотек ЦБС БЕН РАН и др.

Библиотека стала признанным серьезным партнером крупнейших зарубежных издательств, научных центров и библиотек. Ее международная деятельность динамично развивается, базируясь на существующих международных связях и соглашениях Академии наук, партнерских связях международного книгообмена (465 партнеров), международного межбиблиотечного абонента. Многие годы БЕН связывает партнерство с известнейшими зарубежными научными издательствами: *Springer*, *Elsevier*, *Academic Press*, *American Chemical Society*, *American Physical Society*, *Blackwell Publ.*, *Royal Society of Chemistry* и т.д.

Завязываются партнерские связи и соглашения с зарубежными коллегами в области информационно-библиотечного сотрудничества.

Сотрудники библиотек — участники многих международных форумов и совещаний, выступают на них с докладами, презентациями, участвуют в тренингах новых технологий. Всю многоаспектную работу осуществляют 225 сотрудников, в числе которых научные сотрудники, профессионалы в области естественных наук, опытные специалисты-автоматизаторы.

Библиотека, оказывая услуги ученым, сама становится научно-исследовательским центром. ■

## Предмет особой гордости библиотеки – классические работы по физике, математике, химии, геологии и другим естественным наукам: труды Архимеда, Лукреция, Галилея, Декарта, Паскаля, Ньютона, Ломоносова, Лейбница, Фарадея и др.

ных договора с читателем, распечатка бланков-заказов по МБА для отдела фондов. Важен контроль необработанных, невыполненных, не возвращенных в срок заказов, регистрация денежных поступлений от абонента. Кроме того, проходит регистрация почтовых расходов и ведение финансовых расчетов. И наконец, выполняется получение всевозможных статистических данных по зарегистрированным в системе заказам.

В целях обеспечения доступа ученых РАН к удаленным зарубежным базам данных и полнотекстовой информации крупнейших профильных зарубежных издательств БЕН создает консорциумы, оплачивает и приобретает онлайн-доступ к такой информации. По итогам 2006 г. был

ую пользователю. Службы МБА в 2006 г. обслуживали 448 коллективных абонентов, 126 воспользовались электронной доставкой документов (около 6 тыс. документов).

Предлагаемый подход позволяет решить многие проблемы в комплексе, объединяя усилия по накоплению и обеспечению сохранности культурного и научного наследия академических и университетских библиотек, а также способствует развитию сервиса на основе современных технологий.

Благодаря функционирующей ЦБС БЕН РАН, основанной на совместном использовании традиционных фондов библиотеки в печатном виде и современных электронных ресурсов, сотрудники библиотеки стараются поддерживать библио-

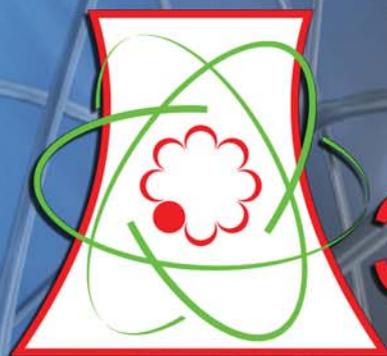
### ОБ АВТОРАХ

**Светлана Александровна Власова** — кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Библиотеки по естественным наукам РАН.

**Наталья Анатольевна Слащева** — кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник Библиотеки по естественным наукам РАН.

**Дмитрий Александрович Мисюров** — корреспондент журнала «В мире науки», кандидат политических наук.

ПЕРВАЯ  
МЕЖДУНАРОДНАЯ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ВЫСТАВКА



# ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГИЯ 2008

**12-15 февраля 2008 года, г. Минск, Республика Беларусь**

ВЫСТАВКА ПРОВОДИТСЯ БЕЛОРУССКОЙ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТОЙ  
(ОРГАНИЗАТОР - ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ УП «БЕЛИНТЕРЭКСПО»)

**ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ ВЫСТАВКИ - СОДЕЙСТВИЕ ПРОЦЕССУ СТАНОВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ  
ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В БЕЛАРУСИ**

ОСНОВНЫЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ:

- **Проектирование и строительство АЭС, монтажные и пусконаладочные работы основного оборудования, АЭС малой и средней мощности;**
- **Ядерные реакторы и оборудование;**
- **Топливный цикл: добыча и обогащение урана, материалы ядерной энергетики, фабрикация топлива, обращение с ядерными материалами и радиоактивными отходами;**
- **Энергетическое машиностроение (турбины, теплообменники, насосы, трубопроводы, запорная арматура);**
- **Системы управления, датчики, приборы, системы контроля;**
- **Ядерная и радиационная безопасность;**
- **Охрана окружающей среды;**
- **Медицинские аспекты ядерной энергетики;**
- **Подготовка кадров для ядерной энергетики, особенности трудовой деятельности в ядерной отрасли, правовые вопросы ядерной энергетики;**
- **Ядерная энергетика и общественное сознание**

В РАМКАХ ВЫСТАВКИ ПЛАНИРУЕТСЯ ПРОВЕДЕНИЕ ТЕМАТИЧЕСКИХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ, СЕМИНАРОВ И «КРУГЛЫХ СТОЛОВ» ПО АКТУАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

**ОРГАНИЗАТОР РОССИЙСКОЙ ЭКСПОЗИЦИИ - ОАО «АТОМЭКСПО»**



**АТОМЭКСПО**

119017, г. Москва, ул. Большая Ордынка, д. 24/26,  
тел.: +7 (495) 645 23 27, факс: +7 (495) 952 99 49, e-mail: mail@rosatom.info, www.atomexpo.ru

Владимир Гусев

# ЭТАНОЛ — ТОПЛИВО БУДУЩЕГО

Значение биотоплива для России, как и для всего мира трудно переоценить



**Н**есмотря на то что в нашей стране сосредоточены огромные запасы нефти и газа, мы должны рационально использовать те богатства, которые дала нам природа. Мне представляется, что человечество уже стоит у той черты, когда надо задуматься о влиянии хозяйственной деятельности на экологическую систему в целом. Необходимо соблюсти баланс между теми благами, которые дает нам цивилизация, и сохранением окружающей среды. Сегодня невозможно представить жизнь больших мегаполисов без автомобилей и как результат —

без смога, нависшего над городами. Развитие технологий позволяет решить экологические проблемы и в значительной мере сократить выбросы в атмосферу парниковых газов, что не потребует инвестиций. Одним из таких решений может стать использование этанола в качестве добавки к моторному топливу. Именно по этому пути идут многие страны. В России есть все предпосылки для создания нового направления в энергетическом комплексе. Известно, что все новое — хорошо забытое старое. Вот и теперь настало время вернуться к тем временам, когда технологии пе-

регонки нефти и получения бензина еще не были освоены человечеством, а получение этилового спирта усовершенствовано многими поколениями винокуров. На протяжении многих веков этиловый спирт использовался как пищевой продукт, и лишь в последние 100 лет он стал сырьем для химической промышленности. А 30 лет назад из-за стремительного роста цен на нефть страны, не имеющие ее больших запасов, задумались о том, что этанол можно использовать в качестве топлива для автомобилей. И тогда началась новая эра в освоении «огненной воды».

Основными предпосылками для развития любого нового направления в бизнесе являются спрос на продукцию, наличие производственных мощностей и людских ресурсов. На внутреннем рынке спроса на биоэтанол пока не наблюдается в отличие от других стран. Это объясняется тем, что существующие нормы по транспортным выбросам не столь жестки, как в странах Евросоюза и США. С одной стороны, производители топлива не ограничены законодательством, а с другой, при наличии огромных запасов нефти пока не видят своей экономической выгоды от использования биоэтанола. К сожалению, декларации о социальной ответственности бизнеса пока не выходят за пределы корпоративного сайта или ограничены масштабами одной компании. И это при том, что в последние годы в России ощущается дефицит высокооктанового бензина, и именно добавки этанола позволят решить эту проблему. Наряду с прочим добавка 10% этанола позволяет снизить количество вредных выбросов в атмосферу на 30% — колоссальная цифра в масштабах страны.

В итоге мы получаем экологически чистое топливо, а сокращение вредных выхлопов не требует привлечения нефтяными компаниями дополнительных инвестиций для строительства новых мощностей по производству высокооктанового бензина. Кроме того, в нефтяной отрасли создание одного рабочего места обходится в \$220 тыс.

В 2006 г. в России было произведено 608 млн литров этанола, хотя гидролизные заводы работали только на 40% своей мощности. Дискуссии о том, что расширение производства невозможно из-за дефицита сырья, не совсем соответствуют действительности. Производство пшеницы, кукурузы, свеклы сбалансировано со спросом на внутреннем и внешнем рыке. В то же время мы имеем миллионы гектаров брошенных и залежных земель, на которых можно выращивать сырье для спиртовой промышленности. По прогнозам ученых, возврат в севооборот лишь части

этих земель позволит произвести до 7 млрд литров этанола при том, что стоимость создания рабочего места обойдется всего в \$ 11 тыс. Сравните эту цифру с приведенной выше.

В последние годы бурно развиваются технологии получения этилового спирта из растительной древесной массы. С помощью ферментов уже удалось наладить опытное производство, и в самое ближайшее время эта технология получит наибольшее распространение. Главным ее преимуществом является отказ от использования пищевых продуктов и возможность утилизации огромных объемов отходов сельского хозяйства и деревообрабатывающей промышленности. Но это ближайшее будущее.

В чем же заключается проблема использования топливного этанола в России? Существуют закон «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции» и глава 22 части второй Налогового кодекса РФ. Первый документ предполагает жесткий контроль со стороны государства за производством и оборотом этилового спирта, а второй устанавливает на него акциз со ставкой 23 рубля за литр при себестоимости в 15 рублей. Такой подход справедлив, если использовать этанол для производства алкогольной продукции. Оправданы и жесткие меры контроля со стороны государства, старающегося оградить своих граждан от суррогатной водки, но в топливной сфере нужны другие решения. Этанол, произведенный в качестве топливной добавки, получают по укороченному технологическому циклу, в нем повышено содержание сивушных масел и смол, что делает его малопригодным для использования в пищевой промышленности.

#### ОБ АВТОРЕ

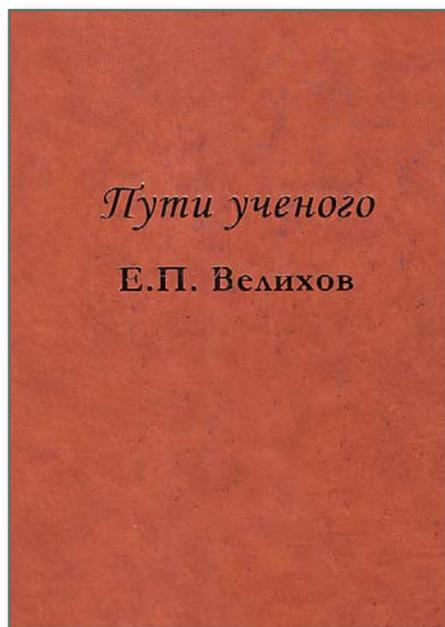
**Владимир Кузьмич Гусев** — профессор, действительный член Академии технологических наук Российской Федерации, член Международной академии бизнеса, член Академии экономических наук и предпринимательской деятельности России.

Решением проблемы могли бы стать поправки к законам, а именно, введение в законодательство понятия топливного этанола и снижение, а в лучшем случае отмена акциза с этого продукта. Такие решения позволят запустить гидролизные заводы на полную мощность и развивать аграрный сектор.

При отсутствии спроса внутри страны топливный этанол можно поставлять на экспорт в европейские страны. Стимулами для нефтяных монополий внутри страны могут стать не только меры по ужесточению экологических требований к топливу, но и снижение ставки акциза на бензин с добавками топливного этанола. Именно по такому пути пошли наши соседи на Украине. Автомобилисты, использующие для заправки своих автомобилей биотопливо, наряду с тем, что они вносят свою лепту в охрану окружающей среды, могут получать льготы при парковках в центральной части города, как было сделано в Швеции.

Для перехода к промышленному использованию этанола в качестве добавки к моторному топливу требуется разработка государственной концепции, а также совершенствование законодательства и принятие нормативных актов, предусмотренных «Энергетической стратегией России на период до 2020 года». В то же время в органах исполнительной власти отсутствует координационный центр, ответственный за формирование концепции и обеспечивающий взаимодействие различных министерств и ведомств с представителями бизнеса.

Таким образом, становится очевидным, что проблема топливного этанола в России не столько техническая, сколько политическая, и решать ее должны в первую очередь политики на самом высоком уровне. ■



Пути ученого. Е.П. Велихов / Под общей ред. акад. В.П. Смирнова. М.: Изд-во РНЦ «Курчатовский институт», 2007.

## путь ученого

В основу книги вошли доклады, прочитанные на мероприятиях, посвященных 70-летию юбилею академика Е.П. Велихова в ряде организаций, с которыми он на протяжении многих лет сотрудничал, либо был организатором и вдохновителем научных направлений, представленных в книге. Доклады и статьи отражают уникальность, широту научного кругозора, предвидение перспективных направлений, сбалансированного сочетания теории и практики, присущие Е.П. Велихову.

В книге восемь частей. Первые из них посвящены физике турбулентной плазмы и проекту ИТЭР, низкотемпературной плазме и МГД-преобразованию энергии, геофизическим применениям МГД-установок, а также теоретическим и прикладным аспектам информационных технологий, ла-

зерно-информационным технологиям, включая применение лазеров в медицине и промышленности. Часть издания рассказывает о фундаментальных исследованиях, инновационных проектах. Читатель знакомится также с множеством фотографий, отражающих широту и многогранность интересов ученого.

Книга предназначена как для специалистов-физиков, так и для широкого круга ученых, преподавателей вузов, аспирантов и студентов, общественных деятелей и специалистов, занимающихся внедрением новых технологий в производство, для тех, кто хотел бы получить представление о современном состоянии огромного пласта отечественной науки, ее проблем и перспективах развития, тесно связанных с деятельностью Е.П. Велихова.

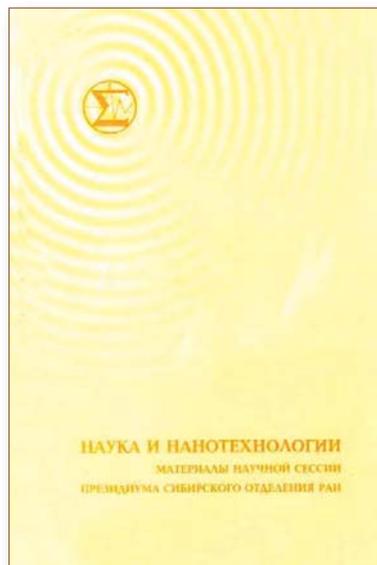
## наука для нанотехнологий

В настоящем издании опубликованы материалы научной сессии Президиума СО РАН «Наука и нанотехнологии», состоявшейся 22 декабря 2006 г. в Новосибирском Академгородке. Это первый опыт публичной инвентаризации научных исследований, проводимых в институтах Сибирского отделения РАН в области нанотехнологии. В одном из разделов обсуждается применение электронно-лучевых и ионно-лучевых технологий, молекулярно-лучевой эпитаксии, технологии «Принца», лазерных, LIGA-технологий на базе источников синхротронного излучения, на основе лазера на свободных электронах, технологий самосборки, взрывных, СВС-, золь-гель-технологий, механоактивационных, плазмотронных, роста кристал-

лов, газофазных, каталитических, технологий биочипов и микрофлюидных систем.

В книге отмечается новизна некоторых из этих технологий, которые развиваются на основе оборудования, создаваемого в институтах СО РАН.

В монографии также идет речь об интеграционных проектах СО РАН, ставших показательным примером решения междисциплинарных научных задач, и указаны перспективы дальнейшего развития исследований в области нанотехнологий.

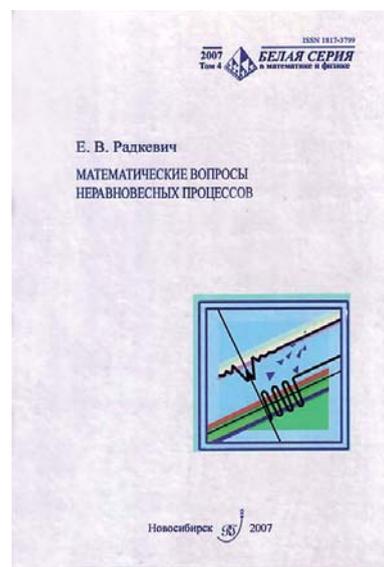


Наука и нанотехнологии: материалы научной сессии Президиума Сибирского отделения РАН, 22 декабря 2006 г., Новосибирск / РАН, Сибирское отделение. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007.

## Моделирование неравновесных процессов

В издании представлен современный подход к математическим вопросам моделирования неравновесных процессов. В первых главах изложены идеи и методы исследования проблем приближений Навье-Стокса в терминах проекции Чепмена-Энскога, а также вопросы разрешимости параметрических матричных уравнений Риккати. В монографии исследуются феноменологические проблемы моделирования неравновесных процессов, направленной кристаллизации, корректности задачи Коши и вопросы гиперболических систем с релаксацией. Идеи и методы демонстрируются на примерах механики сплошных сред и теории неравновесных процессов.

Книга ориентирована на математиков и физиков, специалистов в области математической физики, математического анализа, теории уравнений с частными производными, прикладной математики, может быть использована студентами математических и физических факультетов университетов.



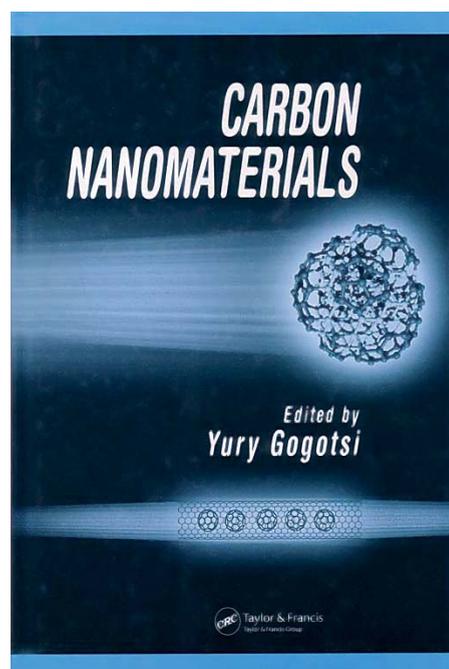
**Радкевич Е.В.** Математические вопросы неравновесных процессов. (Белая серия в математике и физике). Новосибирск: Тамара Рожковская, 2007

## Углеродные наноматериалы

Книга содержит исчерпывающий обзор новейших исследований всех типов многочисленных наноматериалов на основе углерода. Рассмотрены специфические свойства и практические методы синтеза углеродных наноматериалов, новые технологии и будущие применения в различных областях: молекулярная электроника, сенсорная техника, нано- и микроэлектромеханические устройства, дисплеи с автоэлектронной эмиссией, среда для хранения водорода, электроды в батареях и суперконденсаторах, композитные наноматериалы.

Показана важность нанотекстуры и химии поверхности для получения заданных свойств, необходимых в различных областях применения. В книге описаны углеродные нанотрубки, а также другие формы наноструктурированного углерода: фуллерены, наноалмазы, нановолокна, наноконусы, наноспираль, наноусы и графитовые полиэдральные кристаллы.

**Carbon nanomaterials** / ed. by Yury Gogotsi. Boca Raton (FL) [etc.]: Taylor & Francis, 2006. Ил., табл., библиогр. в конце ст.



## геофизический и экологический мониторинг

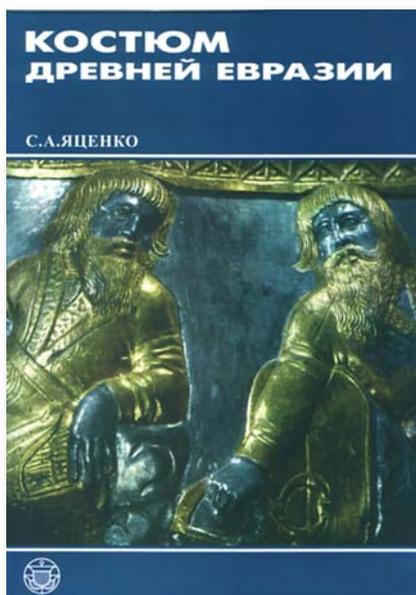
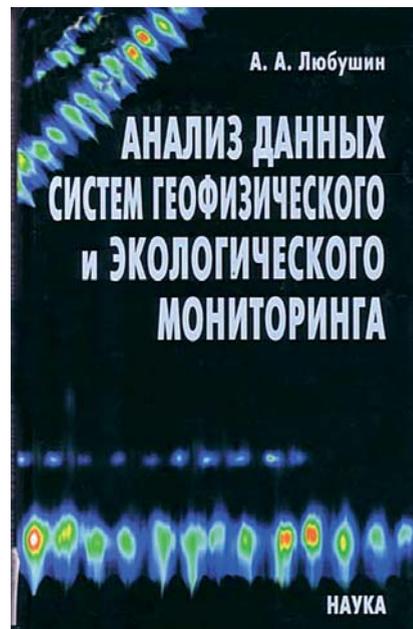
В монографии на основании многолетнего опыта работы автора приведены результаты совместного анализа временных рядов деформаций и наклонов земной коры, электротеллурических наблюдений, вариаций уровней подземных вод, атмосферного давления и скорости ветра, а также последовательностей сейсмических событий, уровня морей, расходов воды в реках, древесных колец роста, реконструкций температур.

Автором книги разработаны оригинальные методы совместного анализа данных, полученных в результате исследования различных природных процессов, которые при-

меняются для решения широкого круга задач, от поиска новых предвестников сильных землетрясений до идентификации скрытых периодичностей вариаций климата.

Издание предназначается для специалистов в области геофизики и экологического мониторинга, а также для студентов, обучающихся по соответствующим специальностям.

**Любушин А.А.** Анализ данных систем геофизического и экологического мониторинга. М.: Наука, 2007.



**Яценко С.А.** Костюм древней Евразии (ираноязычные народы). М.: Восточная литература, 2006. 664 с.

## тайны древнего костюма

Среди историко-археологической литературы, посвященной изучению древних обществ, особняком стоит монография С.А. Яценко — комплексное исследование костюма ираноязычных народов.

Костюмы персов и европейских скифов, древнего населения Горного Алтая и хорезмийцев, парфян, ранних аланов и хотано-саков привлекли внимание российского исследователя. Рассматривая эволюцию костюма (с VII в. до н.э. по VII—VIII вв. н.э.), автор книги обращает внимание на осуществленные правителями реформы в этой сфере быта древнего населения.

Следует отметить, что большинство костюмных комплексов ираноязычных народов ранее детально не изучались, поэтому появление такой обширной и обстоятельной работы можно считать чрезвычайно важным событием в исторической науке.

Впервые в мировой науке реконструируются и сопоставляются данные большого количества, а именно 13 древних народов, с применением предложенных ав-

тором новых методик. Материал древних этносов сопоставляется с костюмом их потомков XIX—XX вв. и инокультурных соседей. Это создает уникальную возможность проследить происхождение многих народов, механизмы влияния одежды одних этносов на другие, исследовать роль костюма в различных ритуалах.

Впервые достоверно выделяются серии изображений представителей определенных народов в искусстве других стран, рассматривается отражение в одежде отдельных народностей их эстетических идеалов, социальной структуры, и символики, а также различные обряды, связанные с костюмом.

Работа, в основу которой положены изобразительные, археологические и письменные источники, снабжена большим количеством иллюстраций.

Книга будет интересна не только узкому кругу специалистов — историков, археологов или искусствоведов, но и всем, кто хочет заглянуть в тайны древности и моды.

Татьяна Крупа

## Жизнь в Солнечной системе и за ее пределами

В книге известного английского ученого, профессора физики и астрономии Барри Джонса рассматриваются происхождение и ранняя эволюция жизни на Земле, а также возможность существования жизни вне Земли — как в пределах Солнечной системы (Марс, Европа, Титан), так и в окрестности иных звезд. Указан диапазон условий, при которых возможна жизнь земного типа. Автор высказывает свою точку зрения о будущем Солнечной системы и перспективах эволюции жизни в ней, описывает типы звезд, рядом с которыми могут находиться пригодные для жизни планеты. Детальный обзор методов и результатов поис-

ка планет у других звезд идет параллельно с указанием их свойств и возможных сценариев эволюции. Рассмотрены перспективы обнаружения обитаемых планет и возможности контакта с внеземными разумными существами.

Для преподавателей и студентов астрономических и биологических специальностей, а также для всех, кто интересуется астрономией и проблемами эволюции жизни.



Джонс Б.У. Жизнь в Солнечной системе и за ее пределами / Пер. с англ. под ред. В.Г.Сурдина. М.: Мир, 2007.

## Великому десятилетию посвящается



Книга посвящена современным проблемам астрономии: от изучения Луны и планет до поисков гравитационных волн, темного вещества и темной энергии. Ученые Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга (МГУ) рассказывают о том, какие важнейшие события произошли в астрономии на рубеже нового тысячелетия и над какими нерешенными проблемами сейчас работают исследователи. Условный исторический рубеж — начало нового тысячелетия — был отмечен несколькими важнейшими открытиями в изучении Вселенной. Поэтому последние годы без преувеличения можно назвать Великим десятилетием астрономии, возможно, началом ее нового «золотого века».

Книга адресована старшеклассникам, студентам и преподавателям, а также всем интересующимся современными проблемами естествознания. Стиль книги — серьезный научно-популярный. В «Приложении» помещен толковый словарь терминов, применяемых в астрономии, астрофизике и космологии, а также обширный справочный материал по состоянию на июнь 2007 г., необходимый как профессионалам, так и любителям, изучающим небо.

Астрономия: век XXI / Редактор-составитель В.Г.Сурдин. Фрязино: Век 2, 2007.

Современный уровень жизни мегаполисов и крупных городов характеризуется повышением уровня автоматизации и внедрения роботизированных систем. Перспективам применения роботов была посвящена V международная специализированная выставка «Робототехника», проходившая в Москве с 17 по 20 октября.

Главным событием выставки стал международный симпозиум по микро- и нанотехнологиям и системам. В докладах ученых из разных стран обстоятельный анализ состояния дел в мировой наноиндустрии и уровня отраслевых разработок сопровождался конкретными примерами внедрения в промышленное производство перспективных образцов наукоемкой продукции.

Новейшие достижения в области автоматизации и робототехники продемонстрировали российские разработчики. Институт проблем

## Мир роботов

механики РАН и Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша представили новые робототехнические системы, Институт проблем лазерных и информационных технологий и Институт системного программирования РАН — интеллектуальные лазерные системы синтеза 3D-объектов сложной топологии. Институт физики твердого тела РАН и Институт ядерной физики им. Б.П. Константинова экспонировали новую научную аппаратуру для проведения уникальных экспериментов, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН — телеуправляемые малогабаритные подводные аппараты для проведения поисково-спасательных работ, Институт точной механики и вычислительной техники им. С.А. Лебедева

РАН — информационные системы распределенных высокопроизводительных вычислений для роботизированных комплексов.

Интеграционные процессы, происходящие в российской экономике и промышленности, формирование сети отраслевых корпоративных структур, конкурентоспособных на внутреннем и внешнем рынке, предполагают объединение усилий различных производителей. Рост спроса на высокотехнологичную роботизированную продукцию и высокая посещаемость научных мероприятий в рамках деловой программы форумов свидетельствуют о востребованности их целевой аудиторией. Возможно, московская выставка «Робототехника» в скором времени станет международным форумом с участием ведущих зарубежных и российских производителей и разработчиков.

## Юбилей ВУЗа

**МИРЭА — 60...** 1 сентября 1947 г. начал работу Всесоюзный заочный энергетический институт (ВЗЭИ) подготовки и усовершенствования инженеров, реорганизованный распоряжением Совета Министров СССР от 28.05.1947 из Заочного института усовершенствования инженерно-технических работников Министерства электростанций. В числе первых преподавателей — будущие всемирно известные ученые. Кафедрой электрофизики руководил Н.Н. Андреев (впоследствии чл.-корр. РАН, возглавивший Акустический институт, ныне носящий его имя), основоположник отечественной гидроакустики на базе пьезокерамики — материала, определяющего основные характеристики гидроакустических приемников и излучателей. Заведующий кафедрой автоматического контроля и регулирования М.А. Гаврилов, чл.-корр. РАН, еще в 1950 г. опубликовал первую в мире монографию по применению мате-

матической логики для анализа и синтеза схем дискретной автоматики «Теория релейно-контактных схем» (аналогичные зарубежные работы появились позже).

**МИРЭА — 60?** Постановлением Совета Министров от 30.06.1967 ВЗЭИ преобразовывается в Московский институт радиотехники, электроники и автоматики (МИРЭА). Данный период характеризуется существенным расширением набора специальностей, количества абитуриентов и выпускников, поступающих на работу в ведущие отраслевые промышленные предприятия, в том числе оборонно-промышленного комплекса. Немалая заслуга в сохранении и приумножении потенциала вуза принадлежит ректору, занимавшему этот пост с 1964 г. по 1998 г, Президенту МИРЭА, Герою Социалистического Труда, Заслуженному деятелю науки и техники РФ, академику РАН Н.Н. Евтихиеву.

**МИРЭА — 60!** Десятки тысяч высококвалифицированных специалистов подготовлены на кафедрах МИРЭА. История этого вуза неразрывно связана с именами главно-

го конструктора систем управления для боевых ракетных комплексов, космических ракет и летательных аппаратов академика Н.А. Пилюгина, основоположника теории и практики создания больших АСУ специального назначения (в том числе, АСУ вооруженных сил) академика В.С. Семенихина, заведующего кафедрой радиотехнических и оптоэлектронных информационных технологий при НПО «Алмаз» академика Б.В. Бункина. Поэтому неудивительно, что здание Правительства Москвы на Новом Арбате не смогло вместить всех желающих принять участие в состоявшихся 22.10.2007 юбилейных торжествах. Поздравления ректору МИРЭА чл.-корр. РАН А.С. Сигову, руководству и научному коллективу от органов законодательной и исполнительной власти, выпускников, друзей и артистов — не только знак признательности и уважения, но и стимул дальнейшего творческого роста и повышения научного потенциала вуза, история которого стала частью истории России.

Полосу подготовил  
Леонид Раткин

# Освоение космоса в III тысячелетии

Международный форум «Космос: наука и проблемы XXI века», посвященный полувековому юбилею запуска Первого искусственного спутника Земли (ИСЗ), проходил одновременно и в Москве, и Санкт-Петербурге в начале октября. В Институте космических исследований РАН в рамках форума состоялись конференции по космической плазме и релятивистской астрофизике и радиоастрономии, XXXXVI Вернадский-Браун микросимпозиум по сравнительной планетологии, сессия по астрофизике высоких энергий и симпозиум по исследованиям Солнечной системы.

Фундаментальная библиотека (Интеллектуальный центр) МГУ им. М.В. Ломоносова стала местом проведения симпозиума по вопросам исследования космических лучей и радиационного окружения Земли. Институт астрономии РАН — конференции по исследованию Земли и околоземного простран-

ства по наблюдениям искусственного спутника Земли. Примечательно, что практически на всех конференциях форума, посвященных изучению небесных тел с помощью планетоходов (гостиница «Прибалтийская», СПб.), применению инновационных методик в спутниковой аппаратуре для солнечных исследований (МИФИ) и истории запуска первых спутников (Президиум РАН), наряду с ветеранами космических исследований непременно присутствовало много молодежи — студентов, аспирантов, молодых ученых.

Кульминацией форума стало торжественное заседание, посвященное пятидесятилетию запуска первого спутника, и пленарная сессия научной программы конференции, на которой с обзорными докладами по актуальным проблемам космической науки и техники выступили известные российские ученые — академики А.И. Григорьев,



Р.А. Сюняев и В.Е. Фортон, а также их зарубежные коллеги. В рамках форума состоялись конференция по проблеме дистанционного зондирования Земли из космоса и выставка, посвященная прошлому, настоящему и будущему науки о космосе.

Леонид Раткин



Международная выставка и научно-практическая конференция

The International Conference and Exhibition

11-12 декабря 2007 г.

**АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ  
И ПРИБОРЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ANALYTICAL METHODS OF MEASUREMENT  
AND INSTRUMENTS IN THE FOOD INDUSTRY**

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ  
MOSCOW STATE UNIVERSITY OF FOOD PRODUCTION

ежемесячный научно-информационный журнал

SCIENTIFIC  
AMERICAN

# В мире науки

[www.sciam.ru](http://www.sciam.ru)

- анонсы
- новости
- статьи
- архив
- подписка

теперь в сети

# Вектор развития российской медицинской науки

Перспективы развития российской медицины стали предметом обсуждения Второго конгресса «Российский Медицинский Форум», прошедшего в Москве 17—19 октября 2007 г. Среди наиболее важных тем, обсуждаемых на форуме, были диагностика и лечение полиневропатий, инновационные методы рентгенодиагностики в стоматологии, биобезопасность и молекулярная медицина, новые медицинские стандарты и традиционные проблемы клинической гастроэнтерологии через призму клеточно-молекулярной биологии.

Доклад ректора Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова, академика РАН и РАМН М.А. Пальцева об актуальных проблемах российского медицинского образования высветил ряд вопросов, обсуждение которых связано с последними тенденциями в миро-

вом здравоохранении. Прежде всего, повышение уровня образования врачей в сфере обеспечения прав пациентов предполагает непрерывный мониторинг существующих нормативно-правовых документов и анализ изменений, происходящих в законодательной базе. Кроме того, развитие в России новых научных направлений, например доказательной медицины, предполагает гармонизацию российских и зарубежных образовательных стандартов с использованием современных информационных технологий. Наконец, для концентрации усилий для получения значительных результатов на прорывных направлениях фармацевтического и медицинского образования необходимы капиталовложения, которые, помимо государственного финансирования, могут быть получены под гарантии

возврата заемных средств при реализации инвестиционных проектов, например по техническому перевооружению и модернизации парка медицинского оборудования.

Не менее актуальные вопросы были затронуты на сессии, посвященной проблемам противодействия распространению инфекционных болезней в XXI в., открывшейся докладом Президента Московского государственного медико-стоматологического университета академика РАМН Н.Д. Ющука. Общая тональность выступлений форума внушала уверенность в устойчивом развитии российской медицины, неравномерном, но планомерном финансировании и поэтапном решении первоочередных научных медицинских проблем.



# Международная энергетическая неделя

Международная энергетическая неделя, традиционно проходящая в конце октября в российской столице, имеет также и другое название — «Московский энергетический диалог», которое более точно передает атмосферу и характер энергофорума, являющегося продолжением диалогов на высшем уровне между главами государств крупнейших держав — России и США. Все это энергетическое могущество — следствие взаимодополняющего влияния американской и российской образовательных и научных систем, различных по содержанию, но сходных по сути — творческой и созидательной.

Правительственный состав делегаций на мероприятии позволил провести расширенные и двухсторонние деловые встречи с участием ведущих отечественных и зарубеж-

ных компаний, энергетических ведомств (агентств, комитетов и министерств) и международных организаций. Как отметил на открытии форума Министр промышленности и энергетики РФ В.Б. Христенко, поступательная динамика роста российской экономики обусловлена комплексным развитием всех отраслей промышленности, конструктивным диалогом власти и бизнеса, государственных академических институтов и частных предприятий о перспективах совершенствования индустриальной инфраструктуры.

Многоплановость представленных на форуме направлений научных исследований в сфере энергетики России — результат многоукладности экономики и многополярности мира. Не энергомонолог, а энергодиалог стано-

вится двигателем общественного устройства. Поэтому на форуме было уделено особое внимание безопасности и энергетической интеграции ЕвразЭС, ШОС и африканского континента, энергетической эффективности и культуре производства и потребления энергоресурсов, проблемам и перспективам взаимодействия участников глобального энергорынка. Кроме того, были всесторонне рассмотрены вопросы развития электроэнергетики РФ до 2030 г., перспективы развития инновационных технологий и инвестиционных проектов, а также совершенствование нормативно-правовой базы для привлечения дополнительных капиталовложений.

Полосу подготовил  
Леонид Раткин

# зарядка для ума

А		Е						О
			П		Н			
Л				О		Т		Е
	О	Т			Ц			Л
			Л				Ц	
	Л		А		О			
	И							
Н				И	П			
		Л		Л		Н		П

## Ключевой вопрос:

Л.Н. Гумилев обязательно связал бы это со своей теорией пассионарности...

## SCI-DOKU

### ПРАВИЛА

1. В *SCI-DOKU* правила ничем не отличаются от традиционных судоку, просто здесь цифры заменены буквами (*подробнее о головоломке см.: Делайте Ж.-П. Наука о судоку // ВМН, № 12, 2006*).

2. Задача игрока — расставить буквы в клетки квадрата 9x9 так, чтобы ни одна буква не повторялась дважды в одной строке, столбце или выделенном квадрате 3x3.

3. Не пугайтесь: все 9 букв, используемых в игре, изначально уже внесены в клетки квадрата как минимум по одному разу каждая.

4. Если буквы будут расставлены правильно, тогда в одном из рядов или столбцов можно будет прочесть слово, служащее ответом на ключевой вопрос игры.

Удачи!

		Ш	П			Л		
	Е				Р			
			Л					У
О					Е			
		Е	Ш			У		А
				Л				
		И					У	
				О		Р		
У	Р				А		И	

Ответы на задачи, опубликованные в № 11:

- а) революция
- б) этносфера

## Ключевой вопрос:

Может быть как северным, так и южным...

# ПРАВДА ЛИ, ЧТО ШЛЕМЫ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ МОГУТ СТАТЬ ПРИЧИНОЙ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ?

Никхиль Сваминатан

Научившись однажды управлять велосипедом, мы забываем, как это делается, но всегда ли мы помним о том, что сев в седло, надо надеть защитный шлем? Год назад английский психолог из Университета города Бат Иэн Уокер (Ian Walker) опубликовал результаты своих исследований, выступив одновременно и в роли ученого, и подопытного. От своих друзей-велосипедистов он часто слышал о том, что шлем может стать причиной дорожно-транспортного происшествия. Для проведения своего эксперимента Иэн оборудовал своего железного коня ультразвуковыми датчиками и отправился на улицы города, по которым каждый день проезжали около 2300 автомобилей. Часть пути он проехал в шлеме, а часть — нет. Неоднократно исследователю грозило столкновение с грузовиками и автобусами, и только по счастливой случайности он ни разу серьезно не пострадал, т.к. его голову защищал шлем.

## Противоречивые выводы

Результаты исследований были опубликованы в мартовском номере журнала *Accident Analysis Prevention* («Происшествия, анализ и безопасность»). Главный вывод автора заключался в том, что если на велосипедисте есть шлем, то расстояние между человеком и проезжающими автомобилями сокращается в среднем на 8 см. Интересно, что когда Иэн распускал свои длинные волосы и двигался в попутном направлении, автомобилисты принимали его за девушку, и свободное для передвижения пространство увеличивалось примерно на 5 см.

По мнению Уокера, повышающий безопасность велосипедиста шлем не всегда вызывает адекватную реакцию у водителей и в отдельных случаях может сослужить плохую службу своему хозяину. Кроме того, довольно трудно объяснить стремление автомобилистов увеличить дистанцию, когда они видят на велосипеде девушку.

## Достаточно ли места?

Рэнди Сварт (Randy Swart), основатель Института безопасности велосипедистов, считает, что исследования, проведенные Уокером, могут сформировать у велосипедистов ложное представление о роли защитного шлема. «В среднем автомобилисты оставляли Уокеру достаточно места для проезда: расстояния в 1 м достаточно для передвижения, и его уменьшение на 8 см не представляет большой угрозы для безопасности», — считает Сварт.

В ответ на подобные заявления автор еще раз проанализировал полученные данные и пришел к выводу, что 23% автомобилей находились на расстоянии менее 1 м от велосипедиста, что создавало опасную ситуацию.

Еще до предъявления результатов исследования Дороти Робинсон (Dorothy Robison) из университета в Армидейле (Австралия) опубликовала в *British Medical Journal* отчет о травматизме среди велосипедистов на дорогах Австралии, Новой Зеландии и Канады. Дело в том, что в этих странах был принят новый закон, предписывающий использование защитного шлема для велосипедистов. Это привело к тому, что среди местного населения его популярность выросла на 40%. Но вскоре выяснилось, что новые меры безопасности не снизили уровень черепно-мозговых травм у любителей велосипедных прогулок.

## Нужна ли защита?

Примерно в то же время когда Уокер обнародовал результаты своего исследования, власти Нью-Йорка опубликовали отчет о травматизме среди велосипедистов, из которого следовало, что шлем мог бы спасти здоровье и жизнь многим людям. За период с 1996 по 2005 гг. на дорогах погибли 225 человек, из которых 97% не надевали шлем при езде на своем двухколесном транспортном средстве. В 57% случаев установлено, что человек скончался от черепно-мозговой травмы, но при более детальном исследовании эта цифра может возрасти и до 80%. По мнению Сварта, шлем можно сравнить с автомобильным ремнем безопасности. Известно, что когда вы попадаете в аварию, то лучше быть пристегнутым. С ним соглашаются специалисты Центра по предотвращению и контролю травматизма, по мнению которых, защитный головной убор поможет избежать травм головы. Уокер не дает прямых указаний велосипедистам — надевать шлем или нет, он призывает их быть внимательными на дороге и держаться подальше от автомобилей.



## КАК ДОЗА ТЕСТОСТЕРОНА ВЛИЯЕТ НА УЛУЧШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПОРТСМЕНА

Отвечает Микаэль Берке (Michael S. Bahrke), редактор выпущенной в 2002 г. книги «Вещества, улучшающие результаты, в спорте и повседневных занятиях» (Performance-Enhancing Substances in Sport and Exercise)

Одна доза тестостерона, скорее всего, не даст положительного эффекта, который выразался бы в заметном повышении физических возможностей человека. Исследования показывают, что регулярное введение больших доз тестостерона может значительно увеличить мышечную силу спортсмена, но его действие начинает сказываться лишь через 6—12 недель после начала использования. Тем не менее, в одной недавней работе был зафиксирован значительный эффект уже после трех недель использования. Краткосрочный прием тестостерона пока пристально не изучался, но заметное повышение возможностей при таком его использовании отмечено не было. Другими словами, тестостерон не имеет

смысла применять для повышения силы и выносливости спортсмена непосредственно в период прохождения этапа гонки, однако если он принимался ранее и довольно продолжительное время, он может заметно улучшить результаты за весь период 22-дневной гонки.

Во время велогонки Тур де Франс у Флойда Лэндиса соотношение тестостерон/эпитестостерон (эпитестостерон — инактивированный стероид, обычно обнаруживаемый в количестве, примерно эквивалентном тестостерону), так называемый Т/Е-коэффициент, было равно 4/1, что превышало нормы, разработанные Международным антидопинговым комитетом, и указывало на использование допинга. Т.к. перед этим Лэндиса уже проверяли, и показатель был в пределах допустимого, возникает вопрос: почему уровень тестостерона внезапно повысился? Возможно, из-за использования тестостеронового пластыря или геля. Поэтому в прошедшем сентябре апелляцию Лэндиса отклонили, и он был лишен титула победителя Тур де Франс—2006.

## ЧТО ТАКОЕ ГАСТРО-ЭЗОФАГЕАЛЬНЫЙ РЕФЛЮКС? КАКОВЫ МЕТОДЫ ЕГО ЛЕЧЕНИЯ?

Отвечает доктор медицинских наук, профессор, детский хирург Александр Юрьевич Разумовский

Гастро-эзофагеальный рефлюкс (ГЭР) — заболевание, при котором повреждающие субстанции из желудка и двенадцатиперстной кишки попадают в пищевод. У здоровых людей это явление наблюдается, например, при выведении избыточного воздуха из желудка. Однако обычно подобные случаи непродолжительны по времени, и защитные механизмы слизистой оболочки пищевода успевают предотвратить повреждение. Причина возникновения ГЭР заключается в несостоятельности функции нижнего пищеводного сфинктера (естественного клапана между желудком и пищеводом), предотвращающего патологический заброс. В свою очередь, это также обусловлено пороком развития или различными патологическими состояниями, приводящими к нарушению замыкательной функции клапана. ГЭР встречается у детей всех возрастных групп. У новорожденных и детей младшего возраста болезнь проявляется рвотами и обильными срыгиваниями, мешающими нормальному развитию, у детей среднего возраста из-за рефлюкса могут появиться осложнения в виде бронхита или астмы, у старших школьников наблюдаются постоянные боли в области живота, горечь во рту. Иногда поражение пищевода при ГЭР вызывает его рубцовое сужение, в таких случаях дети не могут принимать обычную пищу и вынуждены есть только протертую.

Существует несколько путей лечения гастро-эзофагеального рефлюкса. Значительного успеха позволя-

ет достигнуть медикаментозное лечение, однако у ряда больных после отмены лекарств наступает рецидив заболевания, поэтому людям требуется пожизненная поддерживающая терапия. Альтернативным решением проблемы становится хирургическое вмешательство, а в случае порока развития это единственно возможный путь излечения.

Хирурги разрабатывают новые методики лечения этого заболевания, которые год от года совершенствуются. Сегодня благодаря современным технологиям операция проходит быстро и относительно безопасно.

Продолжительное время врачи устраняли ГЭР путем открытой операции, т.е. через большой разрез на животе. В последние годы активно практикуется лапароскопия. Через маленькие проколы в брюшную полость вводятся специальные инструменты, и искусственно формируется клапан между пищеводом и желудком.

Многолетние наблюдения показывают, что этот метод лечения ГЭР у детей весьма эффективен, положительный результат достигается в 100% случаев. При этом хирургическое вмешательство возможно вне зависимости от возраста и массы тела ребенка, при рецидиве заболевания, при сочетанных пороках развития.

Следует отметить, что после операции не требуется назначение сильнодействующих анальгетиков, дети начинают вести активный образ жизни и принимать полный объем пищи на вторые-третьи сутки.

Карина Тиванова

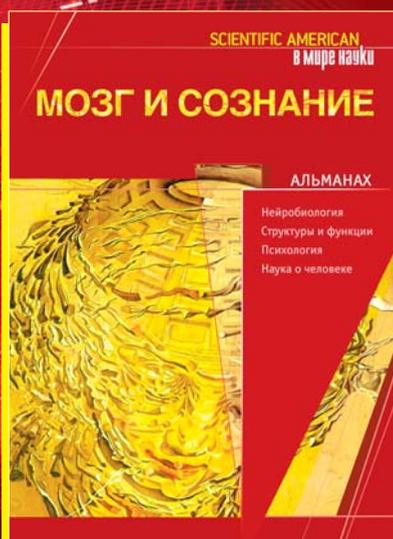
ежемесячный научно-информационный журнал

SCIENTIFIC AMERICAN **В мире науки**

www.sciam.ru  
 Подробности по телефонам:  
 105-03-72 и 727-35-30



ЛУЧШИЕ МАТЕРИАЛЫ ЖУРНАЛА «В МИРЕ НАУКИ»,  
 О ТАЙНАХ МОЗГА И СОЗНАНИЯ —  
 ТЕПЕРЬ НА CD-ДИСКАХ



SCIENTIFIC AMERICAN  
 в мире науки  
**МОЗГ И СОЗНАНИЕ**  
 АЛЬМАНАХ  
 Нейробиология  
 Структуры и функции  
 Психология  
 Наука о человеке

### Читайте в следующем выпуске журнала:



**Специальный репортаж:**  
**БУДУЩЕЕ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
 К ЛУНЕ И ЗА ЕЕ ПРЕДЕЛЫ  
 ПЯТЬ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ В ИЗУЧЕНИИ КОСМОСА**

#### ОХРАНА ПРИРОДЫ ВО ИМЯ ЧЕЛОВЕКА

Считается, что природоохранная деятельность иногда приходит в противоречие с интересами человека. Экологи придерживаются другого мнения

#### АЛМАЗЫ ДЛЯ СПИНТРОНИКИ

Возможно, алмаз станет ключом к созданию квантовых компьютеров на основе электронных устройств, использующих спин электронов

#### ЧТО ТАКОЕ СОЗНАНИЕ?

Объединив две различные теории, исследователи в области нейронаук пытаются решить одну из самых сложных проблем — то, как в мозге реализуется сознание

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА

Судебное разбирательство ставит под сомнение систему контроля над лекарственными препаратами, еще не прошедшими все стадии клинических испытаний

## КАК ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ/ЗАКАЗ НА ЖУРНАЛ «В МИРЕ НАУКИ»

1. Указать в бланке заказа/подписки те номера журналов, которые Вы хотите получить, а также Ваш полный почтовый адрес.
2. Оплатить заказ/подписку в отделении Сбербанка (для удобства оплаты используйте квитанцию, опубликованную ниже). Оплату можно произвести также при помощи любой другой платежной системы по указанным в этой квитанции реквизитам.
3. Выслать заполненный бланк заказа/подписки вместе с копией квитанции об оплате:
  - по адресу 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 22, редакция журнала «В мире науки»;
  - по электронной почте [distr@sciam.ru](mailto:distr@sciam.ru);
  - по факсу 105-03-72.

Подписку можно оформить со следующего номера.

БЛАНК ЗАКАЗА ПРЕДЫДУЩИХ НОМЕРОВ ЖУРНАЛА													
Я заказываю следующие номера журнала «В мире науки» (отметить галочкой):												Ф.И.О. _____	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Индекс _____
2006 г.													Область _____
2005 г.													Город _____
2004 г.							■						Улица _____
2003 г.	■	■		■									Дом _____ Корп. _____ Кв. _____
												Телефон _____	
												E-mail: _____	
Цена за один номер журнала <b>75 руб. 00 коп.</b>													

БЛАНК ПОДПИСКИ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Я хочу подписаться на 6 номеров журнала «В мире науки» и плачу <b>540 руб. 00 коп.</b></li> <li>■ Я хочу подписаться на 12 номеров журнала «В мире науки» и плачу <b>1080 руб. 00 коп.</b></li> </ul>	Ф.И.О. _____ Индекс _____ Область _____ Город _____ Улица _____ Дом _____ Корп. _____ Кв. _____ Телефон _____ Дата рождения ____/____/19____
Цена за один номер журнала по подписке в 2007 г. <b>90 руб. 00 коп.</b>	

ЗАО «В мире науки» Расчетный счет 40702810100120000141 в ОАО «Внешторгбанк» г. Москва БИК 044525187 Корреспондентский счет 30101810700000000187 ИНН 7709536556; КПП 770901001		
_____		
Фамилия, И.О., адрес плательщика		
Вид платежа	Дата	Сумма
Подписка на журнал «В мире науки» на _____ номеров		
Плательщик		
ЗАО «В мире науки» Расчетный счет 40702810100120000141 в ОАО «Внешторгбанк» г. Москва БИК 044525187 Корреспондентский счет 30101810700000000187 ИНН 7709536556; КПП 770901001		
_____		
Фамилия, И.О., адрес плательщика		
Вид платежа	Дата	Сумма
Подписка на журнал «В мире науки» на _____ номеров		
Плательщик		

### ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ МОЖНО:

- по каталогам «Пресса России», подписной индекс 45724; «Роспечать», подписной индекс 81736; изданий органов НТИ, подписной индекс 69970; «Почта России», подписной индекс 16575
- на Украине по каталогу подписных изданий агентства KSS, подписной индекс 69970
- Все номера журналов можно купить в редакции журнала по адресу: ул. Радио, дом 22, комн. 409, тел./факс (495) 105-03-72
- В ООО «Едиториал УРСС» по адресу: проспект 60-летия Октября, д. 9, оф. 203, тел./факс (495) 135-42-16.
- В книжных магазинах научного центра «ФИЗМАТКНИГА» (тел. 409-93-28): г. Долгопрудный, новый корпус МФТИ; г. Зеленоград, МИЭТ, 4-й корпус
- В интернет-магазинах: [www.ozon.ru](http://www.ozon.ru), [www.setbook.ru](http://www.setbook.ru), [www.urss.ru](http://www.urss.ru).

