ISSN 0130 1640

www.znanie-sila.su

ЗНАНИЕ-СИЛА

«Knowledge itself is power» *(F. Bacon)*

7/2012

Модернизация – перспективы?





Как определится в конечном счете переход к инновационной экономике? Инженерами, – утверждают авторы Главной темы номера, приводя, правда, различные аргументы.

Стр. 15

Можно ли установить точную и имеющую смысл цену познанию, воздействию научных открытий? Об этом – в статье «Большая наука и Большой адронный коллайдер».

Стр. 51





Лев Клейн о тех уроках, которые наше общество сумеет – или нет – извлечь из прошлого, как далекого, так и недавнего.

Стр. 42

Крепостное право в России и история его отмены – болезненная тема нашей истории.



Стр. 68

ЗНАНИЕ — СИЛА 7/2012

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал

№7 (1021)
Издается с 1926 года

Зарегистрирован 20.04.2000 года
Регистрационный номер ПИ № 77 3228

Учредитель Т. А. Алексеева
Генеральный директор
АНО «Редакция журнала «Знание — сила»
И. Харичев

Главный редактор
И. Вирко

Редакция:
О. Балла
И. Бейненсон
(ответственный секретарь)
Г. Бельская
В. Брель
А. Волков
А. Леонович
И. Прусс
Заведующая редакцией
Н. Шатина

Художественный редактор
Л. Розанова

Корректор
С. Яковлева

Компьютерная верстка
Л. Розанова

Интернет- и мультимедиа проекты
Н. Алексеева

Оформление
Т. Иваншина

Подписано к печати 06.06.2012. Формат 70 x 100 1/16.
Офсетная печать. Печ. л. 8,25. Усл. печ. л. 10,4.
Уч.-изд. л. 11,93. Усл. кр.-отт. 31,95. Тираж 5900 экз.

Адрес редакции:
115114, Москва, Кожевническая ул., 19, строение 6,
тел. (499)235-89-35, факс (499)235-02-52
тел. коммерческой службы (499)235-72-64
e-mail: zn-sila@ropnet.ru

Отпечатано в ОАО «ЧПК»
Сайт: www.chpk.ru E-mail:marketing@chpk.ru
факс 8(49672) 6-25-36, факс 8(499)270-73-00
отдел продаж услуг многоканальный: 8(499)270-73-59
Зак.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются
Цена свободная

Вышедшие ранее номера журнала «Знание — сила» можно приобрести в редакции

Подписка с любого номера
Подписные индексы в каталоге «Роспечать»:
70332 (индивидуальные подписчики)
73010 (предприятия и организации)
Подписка в Сети (http://www.mega-press.ru

Возможна подписка через терминалы QIWI

© «Знание — сила», 2012 г.

«ЗНАНИЕ - СИЛА»
Журнал, который умные люди читают уже 87-й год!

Сегодня подписка,
а завтра
- научные сенсации и открытия;
- лица современной науки;
- человек и его возможности;
- прошлое в зеркале современности;
- будущее стремительно меняющегося мира.

Интернет-версия —
www. znanie-sila.su

На сайте:
лучшие публикации за все годы;
о редакции;
стаффажи Виктора Бреля;
новости научной жизни;
архив номеров;
подписка;
электронная версия архива и мультимедийная продукция.

«НЕ ТАК!..»
Совместная передача журнала «Знание — сила» и радиостанции «Эхо Москвы»
Слушайте передачу «НЕ ТАК!..» каждую субботу в 14.15

В течение 2012 года выпуск издания осуществляется при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

7/2012 В НОМЕРЕ

4 **ЗАМЕТКИ ОБОЗРЕВАТЕЛЯ**

А. Волков
Гонка на выбывание. Почему?

У 20 с лишним миллионов россиян – серьезные проблемы с алкоголем. У 5 миллионов россиян – серьезные проблемы с наркотиками. И что делать с нашими мечтами о модернизации?

11 **НОВОСТИ НАУКИ**

13 **В ФОКУСЕ ОТКРЫТИЙ**

А. Железных
А пусть не кусают...

15 **ГЛАВНАЯ ТЕМА**
Модернизация – суверенная или многообразная?

18 *О. Фиговский*
Модернизация в России и за рубежом – особенности «русского» пути

28 *О. Фиговский*
Как готовить инновационных инженеров?

33 *Г. Малинецкий*
Инженеры, никто, кроме вас!

40 **ВО ВСЕМ МИРЕ**

42 **РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ**

Л. Клейн
Ученый в перевернутом мире

50 **РАЗМЫШЛЕНИЯ К ИНФОРМАЦИИ**

Б. Жуков
Белым по черному

51 **НАУКА И ОБЩЕСТВО**

Дж.Ф. Джудиче
Большая наука и Большой адронный коллайдер

60 **КОСМОС: РАЗГОВОРЫ С ПРОДОЛЖЕНИЕМ**

А. Волков
Бегство из Млечного Пути

Наша Галактика объединяет миллиарды звезд. Кажется, что все они, подобно Солнцу, движутся по раз и навсегда заведенным путям. Однако этот порядок обманчив. Среди обитателей Галактики, которые и впрямь не сворачивают со своих предначертанных орбит, есть странные создания, стремящиеся нарушить любые законы. Словно не довольствуясь своим положением в Галактике, они норовят покинуть ее.

64 **БУДЬТЕ ЗДОРОВЫ!**

66 **РАССКАЗЫ О ЖИВОТНЫХ И НЕ ТОЛЬКО О НИХ**

Б. Стариков
Кто круче – и почему?

68 **ИСТОРИЯ И ОБЩЕСТВО**

А. Горянин
Загадки крепостного права

7/2012 В НОМЕРЕ

77 **МАЛЕНЬКИЕ ТРАГЕДИИ ВЕЛИКИХ ПОТРЯСЕНИЙ**

Е. Съянова
Дворцовый переполох

79 **ПРИРОДА ВОКРУГ НАС**

А. Зайцев
У растений есть свои стволовые клетки

Как известно, у людей и животных имеются стволовые клетки, которые проявляют активность, прежде всего, в период развития эмбриона. У растений, как выяснили ученые, все иначе. Их стволовые клетки активны в течение всей жизни.

К ГОДОВЩИНЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 1812 ГОДА

85 *А. Садчиков*
Автор «Черной курицы», участник Отечественной войны

88 *М. Лускатов*
Выпушки, погончики, петлички...

93 *И. Харичев*
Гонять лодыря

95 *Н. Троицкий*
«Польская жена» Наполеона I, или Один из самых знаменитых романов в мировой истории

102 **ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ**

103 **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ РЕПОРТАЖ**

С. Смирнов
Пять веков государя

107 **ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ**

109 **ДРАМА ИДЕЙ И ДРАМЫ ЛЮДЕЙ**

Г. Горелик
Гравитация – первая фундаментальная сила

КНИЖНЫЙ МАГАЗИН

118 *Ю. Угольников*
Фотография, какой мы ее не видели

119 *О. Балла*
Они там все делают по-другому

122 **АЛХИМИЯ СЛОВА**

С. Оробий
О пользе фальсификаций для культуры

126 **КАЛЕНДАРЬ «З–С»: ИЮЛЬ**

128 **МОЗАИКА**

Александр ***Волков***

Гонка на выбывание. Почему?



Россия медленно скатывается в пропасть. У каждого седьмого россиянина – а это, как-никак, 20 с лишним миллионов человек – серьезные проблемы с алкоголем (для сравнения: в Германии 5–7% населения страны страдает от наркомании или алкоголизма). От 500 до 700 тысяч россиян ежегодно умирают от болезней, связанных с чрезмерным употреблением алкоголя, или от последствий травм, полученных в пьяном виде. В минувшем году Всемирная организация здравоохранения сообщила, что каждый пятый случай смерти в России так или иначе связан с алкоголем. Во всем мире по этой причине умирают 6,2% мужчин и 1,1% женщин.

Россия медленно скатывается в пропасть. Официально в нашей стране состоит на учете около 550 тысяч наркоманов. На самом деле, их число гораздо выше. Сейчас, по словам руководителя Федеральной службы по контролю за оборотом наркотиков (ФСКН) Виктора Иванова, около двух миллионов россиян употребляют героин, еще три миллиона человек – синтетические наркотики, а также марихуану, гашиш, кокаин. Россия – один из крупнейших рынков сбыта героина, поступающего из Афганистана. А есть еще буторфанол, дезоморфин, кодеин... Путь к игле для многих оказывается скоростным шоссе в никуда – гонкой на кубок Смерти. А ведь примерно 80 % российских наркоманов – это молодые люди в возрасте от 18 до 34 лет. Опора и надежда нашей модернизации!

Наркотические средства вызывают у человека чувство эйфории. К ним прибегают, чтобы улучшить настроение, укрепить отношения с другими людьми, снять стресс. Впрочем, это

чувство очень коварно. Ведь, чтобы прежняя эйфория вернулась, дозу наркотиков приходится постепенно увеличивать. Она становится все опаснее для организма. Без нее же – человек как на мели, как в пустыне. Беспомощен, слаб. Изнывает.

«Кокаин – черт в склянке! – отнюдь не понаслышке писал в повести «Морфий» Булгаков. – При впрыскивании одного шприца почти мгновенно наступает состояние спокойствия, тотчас переходящее в восторг и блаженство. И это продолжается только одну, две минуты. И потом все исчезает бесследно, как не было. Наступает боль, ужас, тьма».

Наркоман попадает в замкнутый круг – в смертельную ловушку. Мания, овладевшая им, всецело определяет его поведение. Вся его жизнь отныне подчинена ритму приема дозы. Она требуется ему, как другим больным, например, инсулин. В ее отсутствие определенный участок головного мозга – так называемый центр удовольствия – почти перестает работать. Все вокруг видится лишь в невыносимо сером цвете. Кажется, что энергия, а вместе с ней и жизнь, постепенно уходит из организма.

У человека, не впавшего в зависимость от наркотических средств, центр удовольствия постоянно возбуждается от самых разных впечатлений – вкусной еды, красивого пейзажа, новой одежды, присутствия рядом любимого человека, от хорошей книги, музыки или фильма. Ведь этот незначительный, «избыточный», казалось бы, участок мозга выполняет важную роль. Он реагирует на любые приятные раздражители и выделяет в ответ большое количество дофамина. Этот нейрогормон вызывает чувство глубокого удовлетворения. В принципе, это помогает нам выжить в окружающем мире, полном опасностей. Человек всегда стремится повторять в своей жизни то, что когда-то принесло ему радость.

Центр удовольствия – это одно из древнейших образований головного мозга. Подобная нейрональная система вознаграждения выявлена даже у червя *Caenorhabditis elegans.* Этот отдел мозга, словно поводырь, ведет нас по жизни. Но иногда поводырь слепнет. Сигналы, испускаемые наркотиком, заглушают любые другие удовольствия. Бутылка абсента будет поважнее стихов Верлена. Наркоманам и алкоголикам, чтобы снабдить организм «гормоном счастья», нужна лишь очередная доза. В ее отсутствие они страдают от явной нехватки дофамина. Теперь подлинную радость человек обретает лишь в «искусственном раю».



Наркомания – отнюдь не привилегия человека. В опытах с мышами, крысами, обезьянами ученые давно убедились, что, если дать возможность животным получать – после нажатия на рычажок – амфетамины, кокаин или героин, они быстро привыкают к этому. Вскоре они готовы забыть о сне или еде – лишь бы добыть новую порцию «счастья». Так, в некоторых опытах крысам приходилось жать на рычаг пару сотен раз. Проводя за этим занятием несколько часов, они выбивались из сил, но все-таки получали то, что хотели. Теперь любые конфликты и треволнения разрешались для них, как и для «носителей высшего разума» – людей – совершенно одинаково: приемом новой дозы. В попытках обрести «искусственный рай» некоторые зверьки умирали от полного истощения. Их судьбу повторило немало людей.

Так почему же люди становятся наркоманами, алкоголиками, заядлыми курильщиками? Возможно, все дело – в изначальной «слабости» мозга. Он выделяет меньше «гормона счастья», чем следовало бы. Возможно, первопричиной становится случайный прием наркотика. Мозг перестраивается. Впадает в зависимость от новых поставок «морфия» и тому подобное. Итак, что является причиной? Специфика строения мозга? Или эти особенности появляются позднее, под действием наркотического средства?

Один из авторов гипотезы «дефицита дофамина» в мозге людей, склонных к разного рода маниям, – авторитетный американский нейробиолог Нора Волкова, правнучка Льва Троцкого (в 2007 году журнал Time включил ее в число 100 самых влиятельных людей года). В лабораторных опытах, проводимых в стенах возглавляемого ею Национального института изучения зависимости от наркотических средств, Волкова и ее коллеги показали, что мыши, у которых нарушена работа центра удовольствия, гораздо легче других мышей впадают в наркотическую зависимость. По словам Волковой, «можно предположить, что этот дефект и является причиной мании, хотя полученные результаты все же не позволяют сделать окончательный вывод».

А какие еще особенности строения мозга могут свидетельствовать о грозящей опасности? В минувшем году ученые из Кембриджского университета обследовали 50 пар, составленных из братьев и сестер. В каждой из них кто-то принимал наркотики, а кто-то – нет. В контрольную группу включили 50 здоровых людей примерно того же возраста и уровня интеллекта. Тестирование показало, что в семьях наркоманов даже здоровым братьям (или сестрам) с трудом удается подавлять свои спонтанные желания. Нейрональные соединения во фронтальной области их головного мозга работают менее эффективно, чем у людей из контрольной группы. А ведь этот отдел мозга отвечает за способность человека управлять своими поступками.

В принципе, ученых не удивило, что головной мозг наркоманов несколько отличается по своему строению от мозга здоровых людей. Непонятно только, начал ли человек принимать наркотики, потому что это было обусловлено особым строением мозга? Или же мозг «деформировался» из-за постоянного приема наркотиков? Вопросы эти сродни сакраментальному: «Что было в начале, курица или яйцо?»

Как ни странно, наблюдения ученых подтверждают обе эти догадки. Комментаторы же называют эти особенности строения мозга «потенциальным биомаркером». Если они будут выявлены у подростков во время томографического обследования, это может свидетельствовать об их предрасположенности к наркомании.

Кстати, опыты с магнитно-резонансным томографом доказали, что субъективные впечатления не обманывают. Мозг человека, страдающего наркотической зависимостью, проявляет заметную активность при одном лишь ожидании очередной дозы, причем максимум приятных ощущений он получает в тот момент, когда только соби-



Алкогольное опьянение – излюбленное состояние французского поэта Поля Верлена

Немецкий философ Эрнст Юнгер злоупотреблял мескалином и ЛСД. Как ни странно, это не помешало ему дожить до 103 лет



Американский писатель-битник Джек Керуак расширял сознание с помощью галлюциногенных средств



рается ее принять. Это побуждает человека снова и снова *хотеть* следующей дозы, отмечает Нора Волкова.

Это открытие, по ее признанию, стало неожиданным для ученых. Очевидно, чтобы излечить человека от наркотической зависимости, нужны препараты, подавляющие это приятное предвкушение скорой дозы.

Еще одно любопытное открытие, сделанное в минувшем году. Как известно, кокаин, морфин, героин люди начали употреблять сравнительно недавно. По гипотезе ряда исследователей, их быстрому распространению помогло то, что в основе зависимости от наркотиков лежат те же самые нейрональные связи, что используются, когда мы, например, употребляем в пищу что-либо соленое.

Соль жизненно важна и для животных, и для человека. Инстинкт употребления соли зародился, по оценке биоло-



гов, более 100 миллионов лет назад. Этот инстинкт, отмечает американский нейробиолог Вольфганг Лидтке, сродни жажде. Выпивая солевой раствор, человек быстро получает удовлетворение так же, как и утоляя жажду водой.

Опыты Дерека Дентона из Мельбурнского университета и Лидтке стали первым доказательством этой гипотезы. Ученые наблюдали за изменениями, которые происходят в гипоталамусе мышей, когда им хочется чего-то соленого и когда они наконец получают соленую пищу и съедают ее. Именно в гипоталамусе, в этой части мозга, которая контролирует, например, водно-солевой баланс, располагается центр удовольствия. При нехватке соли в организме мыши активизируются те же группы генов, которые возбуждаются, когда организм испытывает потребность в кокаине или героине. В то же время гипоталамус становится чувствительнее к действию дофамина. Когда же ученые подавляли активность этих генов, подопытные зверьки теряли интерес не только к наркотикам, но и к соленой пище.

По мнению исследователей, тесная взаимосвязь между древним инстинктом и наркотической зависимостью может объяснить, почему так трудно победить тягу к наркотикам. Ведь приходится вести борьбу не с недавней привычкой, а с природной потребностью, глубоко укорененной в нашем организме.

И снова к вопросу о предпосылках. Если «мания» связана с особенностями строения мозга, то, может быть, она заложена в нас генетически?

Впрочем, многие исследователи сомневаются в том, что проблему маний можно решить исключительно методами генетики, хотя наблюдения за приемными детьми, чьи биологические родители страдали от алкоголизма, показывают, что алкогольная зависимость нередко наследуется. И все же, как отмечает немецкий ученый Кристиан Бюхель, «литература по вопросам генетики изобилует ссылками на те или иные гены, которые якобы обуславливают зарождение мании, но ссылки эти, как правило, впоследствии не подтверждаются». Лишь отдельные гены по-прежнему остаются в числе кандидатов на роли «генов алкоголизма», «генов наркомании» и тому подобное.

Но нескольких генов мало, чтобы досконально объяснить природу таких сложных феноменов, как алкоголизм или наркомания. Специалисты сходятся во мнении, что склонность к наркотикам передается по наследству в 50–60% случаев. Есть немало

других причин, побуждающих человека «заболеть» наркоманией.

Психологи, например, обращают внимание на влияние окружающей среды – на такие факторы риска, как бедность, преступность, стресс и прежде всего доступность наркотиков. Таким образом, любая мания предопределена сразу несколькими факторами: строением головного мозга, генетическими задатками и влиянием окружающей среды. В этом убеждены представители разных научных дисциплин.

В 2008 году сенсацию вызвали результаты работы американских ученых. Во время эксперимента в клетку поместили четырех альфа-самцов макак, а также нескольких животных более низкого ранга. Обитатели этой «коммунальной клетки» испытывали очевидный стресс. Но – это не беда! Ведь в клетке был кокаин. Самцы, находившиеся на самом низу зоосоциальной иерархии, в отличие от «отцов-командиров», то и дело прикладывались к кокаину, и тогда воцарялся мир. «Верхи» были спокойны за свой статус, а «низы» откровенно счастливы.

В других случаях виновато не настоящее, а прошлое. Так что ответ на вопрос, почему одни люди становятся наркоманами, а другие – нет, можно искать, как посоветовал бы Фрейд, и в полузабытых впечатлениях детства. Возможно, люди прибегают к наркотикам или алкоголю, как к лекарствам, чтобы справиться с психическими проблемами, которые преследуют их с далеких детских лет.

Итак, немалое число людей подвержено наркотической зависимости из-за особенностей строения головного мозга. Поэтому использование новейших технических средств, например, томографии, позволит выявлять лиц, склонных к наркомании, и вести среди них профилактическую работу.

В конце 2000-х годов стартовал европейский научно-исследовательский проект Imagen. Это – первое в мировой практике крупномасштабное, длительное «исследование взаимосвязи между особенностями структуры мозга и склонностью молодых людей к маниям». Его задача - выявить биологические факторы, которые способствуют тому, что школьники начинают употреблять наркотики.

В рамках проекта были обследованы с применением новейших методов томографии 2000 подростков во Франции, Нидерландах, Ирландии, Германии и Англии. Если этот и другие подобные эксперименты позволят выявить предрасположенность человека к употреблению наркотиков, то впредь, проводя обследование подростков, можно будет предсказывать опасность, угрожающую им. Риск стать наркоманом. Заядлым курильщиком. Алкоголиком. Риск увлечься азартными играми. И даже впасть в зависимость от Интернета. Итогом подобной работы может стать появление новых методов лечения наркомании.

Это крайне важно: ведь чем раньше подростки начинают принимать, например, алкоголь, тем выше опасность развития у них алкоголизма. По ряду сообщений, каждый второй американец (точнее говоря, 46%), который начал прикладываться к рюмке еще до 14 лет, став взрослым, злоупотребляет алкоголем. Ведь в таком возрасте мозг ребенка очень чувствителен к алкоголю, особенно страдает от него гиппокамп – отдел памяти мозга.

Что же касается тех американцев, кто начал пить в 21 год, то среди них лишь 9% стали алкоголиками. Среди тех, кто впервые попробовал спиртное, уже став взрослым, алкоголиков только 4%.

Впрочем, результаты этого опроса можно интерпретировать иначе. Возможно, что некоторые начинают употреблять алкоголь в раннем возрасте потому, что были изначально к этому склонны.

В любом случае современные технологии – и не только методы томографии, – несомненно, помогут очертить подлинные масштабы эпидемий наркомании и алкоголизма,

которые охватили общество – наше, американское, европейское.

Так, ученые из Массачусетсского университета разрабатывают сейчас мультимедийный прибор, который позволит выявить потребность организма в приеме наркотического средства. Ключевой элемент прибора – биосенсор, размещенный на запястье наркомана. С его помощью фиксируются температура кожи, ее электрическая активность, пульс, а также любые движения тела. По этим показателям можно судить о том, испытывает ли человек стресс, возбужден ли он. Вся эта информация мгновенно передается в смартфон, который обрабатывает ее и оценивает физиологическое состояние владельца прибора. Если потребность велика, прибор предлагает набор стратегий, которые должны предотвратить прием очередной дозы.

Традиционно считается, что наркоманами становятся лишь люди с неустойчивой психикой, лишенные силы воли, не способные противостоять искушению бутылкой или шприцом. Таково распространенное мнение. Однако оно ошибочно. Руководители Всемирной организации здравоохранения подчеркивают, что синдром наркотической зависимости не связан с изъянами в характере человека, а представляет собой хроническое заболевание, то есть недуг, приступы которого регулярно повторяются. И подобно тому, как простуженный человек не имеет выбора – кашлять ему или нет, так и люди, заболевшие этим синдромом, обречены демонстрировать его симптоматику: затягиваться сигаретой, тянуться к бутылке.

Абсолютная трезвость или полный отказ от наркотиков – это, к сожалению, нереалистичные требования, признают специалисты. Ведь, несмотря на успехи современной медицины, память о былой наркотической зависимости все же не удается стереть. Если человек однажды впал в нее, он снова может быстро сорваться. Наш организм легко готов вернуться к прежнему механизму получения удовольствия.

Поэтому цель терапии – как можно больше отсрочить очередной приступ. Любой период воздержания, сколько бы он ни длился, это – успех, считают врачи. Из дней складываются месяцы, из месяцев – годы воздержания. Когда-нибудь болезнь вернется, как возвращается грипп. Нужно спокойно, при поддержке близких, пережить и этот приступ, чтобы потом заново отсчитывать дни и месяцы здоровой жизни, наслаждаться трезвостью с той же увлеченностью, что и запоем.

В принципе, наркоманию, алкоголизм, курение можно было бы назвать «психическими инфекционными болезнями», поскольку «заражение» ими начинается с того, что молодой человек, никогда не пивший (не куривший, не принимавший наркотики), однажды оказывается в компании друзей, которые решили сделать *это* – и у него не хватило смелости отказаться.

Тех, кто болеет гриппом, не упрекают в безволии. Несчастный случай – и все. На их месте мог быть едва ли не каждый. Столь же безосновательно упрекать в этом наркоманов, подчеркивалось на проходившем в начале этого года в Австрии междисциплинарном симпозиуме, посвященном различным аспектам наркомании. Людей, ею больных, нужно перестать презирать, превращать в изгоев общества. Важна не борьба с этим явлением, которая обычно выливается в борьбу с *наркоманами*. Важно лечение наркомании.

Если нашему обществу нужны миллионы молодых людей, страдающих от наркомании и алкоголизма, то требуется действенная государственная программа их спасения. После самоистребительного XX века у нас не осталось «лишних» миллионов людей. Этих ресурсов нет. Поэтому оздоровление нашей экономики неминуемо требует и оздоровления людей, больных различными наркотическими зависимостями. Иначе Россия скатится в пропасть наперекор всем мечтам о модернизации.

Самые точные атомные часы

Группа ученых из университета Нового Южного Уэльса (Австралия), университета Невады и Технологического университета Джорджии (США) предложила принципиально новую схему часов, которые на два порядка превосходят по точности лучшие атомные часы.

В атомных часах в качестве «маятника» используется электрон, вращающийся вокруг атомного ядра. Австралийским и американским ученым удалось доказать, что с помощью лазеров можно ориентировать электроны вокруг ядра так, что «маятником» будет служить нейтрон в ядре. Именно благодаря подобной схеме удастся достичь крайне высокой точности часов – порядка одной десятой секунды за 14 миллиардов лет. (Тут нелишне напомнить, что время существования Вселенной оценивается сейчас в 13,7 миллиарда лет.) В частности, это связано с тем, что нейтроны менее подвержены внешним воздействиям, чем электроны.

Подобные часы позволят физикам проводить эксперименты с невероятной точностью.

Статья опубликована в журнале Physical Review Letters.

«Хаббл» сфотографировал гравитационные линзы

Группе астрономов из Европы и США удалось с помощью телескопа «Хаббл» сфотографировать несколько гравитационных линз в далеких галактиках. Авторы исследования использовали Слоановский цифровой обзор неба для того, чтобы отобрать квазары, имеющие в своих спектрах следы посторонних объектов. После этого «Хаббл» сделал несколько изображений галактик-кандидатов. На трех из них оказались видны арки и кольца света, возникающие при искажении изображения более дальних галактик гравитационной линзой квазара. (Напомним, что гравитационные линзы – это эффект, основанный на возможности зафиксировать отклонение световых лучей астрономическими объектами очень большой массы.)

По современным представлениям, квазары – галактики, имеющие активные ядра, в которых источником излучения является аккреционный диск сверхмассивной черной дыры – как раз имеют достаточную для этого массу. Массу квазара трудно оценить обычным способом, основывающемся на суммарной светимости звезд, входящих в его состав. Это связано с исключительной светимостью ядра квазара. Теперь, на основе параметров искажения света, которые напрямую зависят от массы гравитационной линзы, астрономы смогут получить независимую оценку исследуемых галактик.

Как образовалась Луна?

По современным представлениям, Луна появилась примерно 4,6 миллиарда лет назад в результате столкновения Земли с небесным телом, получившим название Тейя, размер которого был сопоставим с Марсом. И до 40% Луны должно состоять из материала, оставшегося от Тейи. Из-за этого изотопные составы пород Земли и Луны должны отличаться.

Ранее удалось установить, что соотношения различных изотопов кислорода в образцах лунного грунта, доставленного в рамках проекта «Аполлон», и земного совпадают. Ученые объяснили это тем, что, несмотря на быстрое отделение части мантии, которая была захвачена Луной, Земля в течение некоторого времени могла обмениваться с ней кислородом, поскольку он относительно легко покидает мантию в виде газа.

Новое исследование, проведенное международной группой ученых, позволило установить, что соотношение изотопов титана-47 и титана-50 в тех же лунных образцах совпадает с земным. Это новый довод против основной на настоящий момент гипотезы образования Луны.

Статья напечатана в Nature Geoscience.