

газета, выпускаемая учеными и научными журналистами

ЖИЗНЕННО ВАЖНАЯ ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ



Рис. В. АЛЕКСАНДРОВА

Так сложилось, что тема многих материалов номера связана с медициной — вполне подходящий повод для того, чтобы в очередной раз рассказать об особенностях этой весьма специфической науки и поговорить о ее популяризации. С самого зарождения медицина всегда стояла особняком относительно всех остальных наук. К точным ее не отнесешь, к гуманитарным и социальным — тоже. Даже когда речь идет о реформе Академии — все говорят только о РАН, но почти ничего не слышно об Академии медицинских наук, РАМН.

Отчасти особое положение медицины связано с тем, что эта наука касается каждого и, в конечном счете, имеет отношение к самому дорогому — человеческой жизни. Медицина — это не только научная деятельность, но, в первую очередь, — рутинная клиническая работа (даже если не говорить об огромном количестве заполняемых бумажек — их в медицине больше, чем в любой науке). Помните ненависть доктора Хауса к работе в клинике, отвлекающей его от подлинно научных диагностических задач?

Кроме этого, медицина — та самая наука, о которой каждый имеет свое мнение. Как о футболе или о политике. Свое и единственно правильное. Это нормально — с человеческой точки зрения. Но не с научной.

Медицина является одной из нобелевских дисциплин, но подразумева-

ет под собой огромные деньги, которые никогда не закончатся. Недавно были опубликованы данные, согласно которым разработка и вывод на рынок нового препарата в итоге вылились в сумму, приближенную к миллиарду долларов. Эти деньги «крутятся» в отрасли и в итоге «отбиваются» фармацевтическими компаниями. На здоровье не принято экономить, а если под угрозой оказывается собственная жизнь или жизнь близкого человека, любой отдаст последнее.

Поэтому, несмотря на победное шествие по всему миру доказательной медицины и наличие впечатляющего количества исследований, которые показывают, что, например, гомеопатия ни на процент не эффективнее плацебо, во всем мире (а не только в России) до сих пор успешно практикует огромное количество шарлатанов. Лжеученых в медицине существенно больше, чем во всех других областях знания. Рынок книг, сайтов, телепередач «о здоровье» чрезвычайно велик, и отыскать в этом море более-менее толковую и адекватную информацию очень сложно. Ваш покорный слуга, проработавший три с половиной года редактором популярного медицинского ресурса, прекрасно знает это по обратной связи с читателями.

Достоверная медицинская информация, популярно поданная, экономит многое. Например, деньги. Вот

вам банальный пример. По данным московского НИИ урологии, пациент с раком предстательной железы, выявленным на третьей стадии, суммарно «стоит» примерно полтора миллиона рублей. И, скорее всего, проживет всего месяцев десять. Именно на этой стадии болезнь чаще всего выявляется сама по себе. Если же рак обнаружен на первой-второй стадиях, что возможно только во время профилактического осмотра, «стоимость» заболевания падает до 40 тысяч рублей, и пациент, скорее всего, поправится и сможет жить полноценной жизнью столько, сколько отпущено природой. Таким образом, любой популярный материал (фильм, статья в журнале, в Интернете и прочее), который заставит 1 (прописью — одного) мужчину в возрасте после 40 лет ежегодно ходить к урологу и позволит выявить рак на ранней стадии, окупается и экономит государству (или больному) примерно 1450 тысяч рублей.

Именно поэтому о медицине как о науке нужно говорить и писать как можно больше. Наверное, именно популяризация достоверных медицинских знаний и принципов настоящей пользы, выраженную не только в новых знаниях, но и, в итоге, сохраненных жизнях.

Алексей Паевский

В номере

Культура права

В нашей газете достаточно редко встречаются материалы о политических и социальных науках. Материал **Святослава Горбунова** о системах права у народов Африки — стр. 3

Живая наука

Проект, представляющий институты «московского» Троицка, — на этот раз рассказ о Центре геоэлектромагнитных исследований — стр. 4

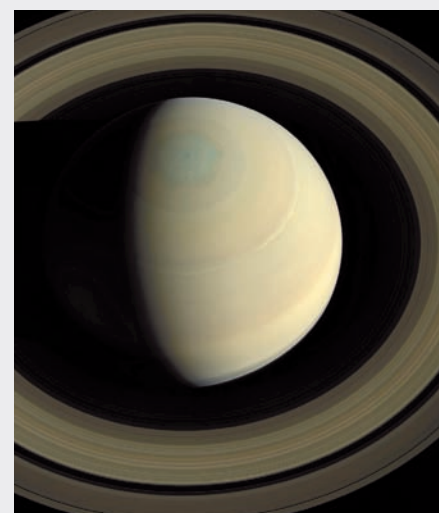
Астрономия из первых рук

Украинский астроном **Юрий Прдопрєгора** — о повседневной жизни австралийской обсерватории — стр. 8



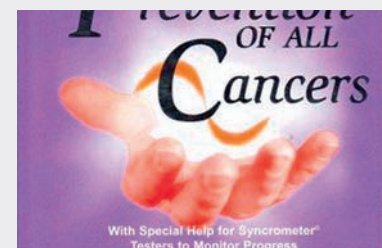
Топ-10 снимков Cassini

NASA представило очередную «горячую десятку» снимков, переданных на Землю межпланетным зондом Cassini, — на этот раз за 2013 год — стр. 9



«От всех болезней»

Колумнист ТрВ-Наука **Сергей Белков** на этот раз выступил в качестве автора «большой» статьи, которая посвящена печально известному среди медиков человеку — **Хульде Кларк**, автору «приборов» для «диагностики» и «лечения» практически всех болезней — стр. 10



Период конца XIX – начала XX веков подарил человечеству целую плеяду великих ученых в области ядерной физики, генетики, исследований полярных областей. Например, целью экспедиции Роберта Скотта на «Терра Нова» в Антарктиду в 1910–1912 годах был не только спортивный бросок к Южному полюсу, но и комплексные геофизические исследования самого южного континента Земли. Так, Джордж Симпсон, штатный метеоролог экспедиции, по результатам наблюдений за оптическими эффектами в облаках опубликовал в 1912 году первую статью [1], посвященную такому явлению как иризация в облаках (от греческого Ирис, *iris* – радуга), еще называемому «радужными облаками».

Что?

Радужные облака – довольно редкое оптическое явление, при котором очень тонкие облака, находящиеся вблизи Солнца, окрашиваются в спектральные цвета. Обычно эти цвета пастельные, бледные, но при определенных условиях могут быть и очень яркими. Симпсон справедливо указал на то, что иризация является наиболее распространенным видом венцов – оптического явления, связанного с дифракцией света на каплях переохлажденной воды в облаках и образованием цветных кругов в облачной пелене вокруг Солнца.

По своей сути, радужные облака – это части несостоявшихся венцов [2]. И если полноценные венцы в атмосфере встречаются крайне редко, то радужные облака увидеть можно почти каждому, главное – быть внимательным! Наблюдать за радужными облаками лучше всего в темных очках, чтобы не ослепнуть, ведь появляются они только вблизи Солнца, на расстоянии около 3–15°, в отдельных случаях до 30°. Но если светило скрыто за чем-то (за другим облаком, за горой и т.д.), то иризацию можно увидеть и невооруженным глазом.

Где?

Наблюдается иризация обычно на краях перистых, перисто-кучевых и высоко-кучевых облаков. Источником света, кстати, может быть не только Солнце, но и Луна [3]. Иризацию можно увидеть на конденсационных следах самолетов [4], а еще – на верхней части кучево-дождевых облаков (на так называемой вуали или наковальне). Правда, такие радужные облака не предвещают ничего радужного, напротив, они говорят о скором ухудшении погоды! А чаще всего иризация встречается в высоко-кучевых линзовидных (лентукулярных) облаках, характерных для горных местностей [5]. Воздух в горах более чистый, практически без примесей, в результате водным каплям гораздо труднее переходить в кристаллы. Дело в том, что для появления иризации переохлажденная вода предпочтительнее ледяных кристаллов.



Радужные облака: что, где, когда?

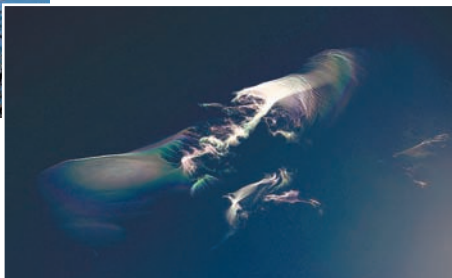
Александр Чернокульский, канд. физ.-мат. наук, н.с. Института физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН, рассказывает об облаках, радующих наш глаз. Олег Бартунов из ГАИШ любезно предоставил для статьи свои фотографии. 6 февраля 2014 года Александру вместе с его коллегами по Институту Мирсеидом Габиль-оглы и Александром Тимажаевым была вручена премия правительства Москвы для молодых ученых. Наградой в номинации «Науки о Земле» было отмечено исследование циркуляционных и облачных режимов в регионах России и Арктики и их роль в формировании экстремальных погодноклиматических явлений.



Иризация на перисто-кучевых облаках. Фото О. Бартунова. Гималаи, 18 октября 2009 года (www.flickr.com/photos/obartunov/4085266152/in/set-72157622740300156)

Солнечный свет, попадая на облачную каплю или кристаллик льда, отклоняется от распространения по прямой линии. При этом величина отклонения света зависит от длины волны, поэтому дифракция солнечного света всегда приводит к его разложению в спектр. Вокруг каждой капли за счет такого однократного рассеяния формируются цветные круги. Их яркость очень мала и видна только в результате суперпозиции. Размер цветных кругов зависит не только от длины волны, но и от размера препятствия (кстати, по угловому расстоянию к-

с многократным рассеиванием, что тоже «смертельно» для эффекта радужности. Таким образом, идеальными для иризации являются оптически тонкие облака (или части облаков) с монокисперсным распределением облачных частиц по размеру и форме. Чем выше такая однородность облачных частиц,



Иризация на перистых облаках. Фото О. Бартунова. Гималаи, 30 декабря 2012 года (www.flickr.com/photos/obartunov/8407915495)

тем ярче цвета у радужного облака. И выше она именно у водных капель. Да и размером они куда удачнее своих ледяных собратьев.

Для образования радужных облаков размер облачных частиц должен быть в 5–50 раз больше длины световой волны [6, 7], то есть от 3,5 до 35 мкм для красного и от 2 до 20 мкм для синего цвета. Наблюдения показывают, что наиболее яркие радужные облака отмечаются в облаках с размером частиц около 10 мкм и меньше. А согласно последним данным спутниковых наблюдений [8], наиболее распространенный размер кристаллов льда в облаках – около 30–40 мкм, хотя встре-



Иризация на перисто-кучевых облаках. Фото О. Бартунова. Гималаи, 3 ноября 2011 года (www.flickr.com/photos/obartunov/6358510583)

гов одного цвета в венцах от Солнца можно достаточно точно рассчитать радиус облачных частиц.

В облаке с большим разбросом частиц по размеру цветные круги будут накладываться друг на друга и иризация пропадет. В оптически плотных облаках возрастает эффект, связанный



Иризация на краях линзовидных (лентукулярных) высоко-кучевых облаков. Фото О. Бартунова. Гималаи, 4 января 2013 года (www.flickr.com/photos/obartunov/8417302256)

чаются ледяные кристаллы и меньших и больших размеров (от 2–3 до 60–65 мкм). Диапазон изменчивости капель воды в облаках уже: от десятых долей до 30–40 мкм, при этом чаще всего встречаются размеры капель в диапазонах 2–3 мкм и 10–15 мкм. Именно такие переохлажденные капли и являются идеальными для образования радужных облаков!

Кстати, еще один интересный факт: именно Джордж Симпсон в своей статье 1912 года на основании наблюдений за радужными облаками первым подтвердил (хотя и косвенно), что вода в облаках находится в переохлажденном состоянии. Современные наблюдения показывают, что примерно до температуры около –15 °С облака практически полностью состоят из капель воды, до температуры –40 °С – как из капель воды, так и из кристаллов льда, и лишь при более низкой температуре вода в жидкой фазе в облаках почти не встречается [9]. В работах первой половины XX века указывалось, что радужные облака могут формироваться только на каплях переохлажденной воды, однако в последние десятилетия было обнаружено, что и ледяные кристаллы могут приводить к формированию радужных облаков.

Когда?

Сейчас активно изучается явление иризации аномально высоких и холодных перистых облаков, состоящих из ледяных кристаллов, которые имеют почти монокисперсное распределение по размеру. Расположены эти облака вблизи тропопавузы (узкого слоя атмосферы, разделяющего тропосферу и стратосферу), их температура около –70... –75 °С, а размер ледяных частиц всего 2–5 мкм. В одной из последних работ американские ученые сделали предположение, что эти ледяные кристаллы образовались в результате опускания из стратосферы частиц серной кислоты, которые служат своеобразными ядрами конденсации для водяного пара.

В стратосферу сера попадает во время крупных извержений вулканов, особенно «хоро-

ши» для этого тропические вулканы. Они могут забросить серу в стратосферу на высоту до 20–30 км, здесь сера быстро распространяется по всей планете (благодаря циркуляции Брюера-Добсона, которая переносит воздух в стратосфере из тропиков в полярные широты) и начинает медленно оседать в нижние слои атмосферы. Процесс оседания может продолжаться до 2–3 лет.

Сульфатные аэрозоли в стратосфере вызывают различные оптические эффекты, начиная от красочных закатов и рассветов, заканчивая так называемыми кольцами Бишопы – разновидностью гало с белоголубым ярким центром и темной красно-коричневой окраиной. Последним мощным извержением является взрыв вулкана Пинатубо в 1991 году, следующий год ознаменовался настоящим буйством световых явлений в атмосфере.

Так, в Голландии кольца Бишопы регистрировались практически каждый день [10], синоптики не видели их только в дни со сплошной низкой облачностью. Возможно, что и радужные облака наблюдались чаще, однако прямых сведений об этом нет: на сегодняшний день какая-либо систематическая оценка климатологии (пространственного распределения, годового хода, межгодовых изменений и т.д.) этого явления отсутствует. Так что для подтверждения влияния вулканов на образование радужных облаков, похоже, придется ждать следующего мощного извержения. А пока можно просто наслаждаться фотографиями, которыми делятся с нами везучие исследователи необычных природных явлений.

Simpson G.C., *Coronae and iridescent clouds*, *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, **38**(164), 291–299, 1912.

Bohren C. *Simple Experiments in Atmospheric Physics: A Serendipitous Iridescent Cloud*, *Weatherwise*, **38**(5), 268–274, 1985.

Shaw J.A. and Pust N.J. *Icy wave-cloud lunar corona and cirrus iridescence*, *Applied Optics*, **50**(28), F6–F11, 2011.

Sassen K. *Iridescence in an aircraft contrail*, *Journal of the Optical Society of America*, **69**(8), 1080–1083, 1979.

Shaw J.A. and Neiman P.J. *Coronae and iridescence in mountain wave clouds*, *Applied Optics*, **42**(3), 476–485, 2003.

Sassen K. *Cirrus cloud iridescence: a rare case study*, *Applied Optics*, **42**(3), 486–491, 2003.

Lock J.A. and Yang L. *Mie theory of the corona*, *Applied Optics*, **30**(24), 3408–3414, 1991.

Stubenrauch C.J. and Coauthors, *Assessment of Global Cloud Datasets from Satellites: Project and Database Initiated by the GEWEX Radiation Panel*, *Bulletin of the American Meteorological Society*, **94**(7), 1031–1049, 2013.

Мазин И.П. и Хргиан А.Х. *Облака и облачная атмосфера*, Ленинград: Гидрометеиздат, 648 стр., 1989.

Hattinga Verschure P.-P. *Thirty years of observing and documenting sky optical phenomena*, *Applied Optics*, **37**(9), 1585–1588, 1998.

ВСЁ ЖИВОЕ

► убивать зомби. Можно представить, что в голодающем зомби активируются процессы автофагии, он начинает потихоньку переваривать свои собственные клетки и за счет этого живет чуть дольше, чем обычные люди без еды, слабее и утрачивая внешнюю привлекательность.

Возможно, зомби под действием паразита научатся не чувствовать боль. Боль – это механизм, защищающий тело хозяина от дальнейших повреждений. Здоровье хозяина не столь важно, как распространение инфекции любой ценой. Если смерть хозяина необходима для заражения новой особи, его смерть оправдана. В фильмах часто показывают, как хромой зомби уверенно преследует добычу, ковыляя на сломанных конечностях и игнорируя гниющую инфицированную руку. Это

представляется вполне реалистичным. В некоторых фильмах, вроде «Ходячие мертвецы», инфицированные люди становятся зомби после смерти. Например после огнестрельного ранения в сердце. Это не правдоподобно. Едва ли паразит может ожить мертвого человека.

В фильмах зомби, как правило, не убивают друг друга. Нужно признать, что это имеет определенный эволюционный смысл. Пример с вольбахиями показывает, что инфицированные и неинфицированные насекомые могут, хоть и не очень точно, отличать друг друга и калибровать свое поведение соответствующим образом. Полагаю, что и инфицированные люди смогут как-то различать своих от чужих по каким-то внешним признакам. Но едва ли зомби можно обмануть:

слегка укусить на всякий случай они могут и своих, в этом не будет вреда.

Я не встречал в фильмах указаний на наличие полового размножения у зомби. Паразиту легче размножаться укусами на ранних этапах эпидемии, но и утрата репродуктивной функции едва ли даст дополнительное преимущество. Когда станет некого кусать, зомби придется искать другие способы размножения. Например, создавая новых людей вполне традиционным путем, которые будут инфицированы либо от рождения, либо будут заражены вскоре после.

Когда не зараженных людей не останется, возможны два сценария, которые друг друга не исключают. Первый – возможные войны между разными образовавшимися штаммами паразита, межвидовая конкуренция, которая про-

явится как война между их хозяевами. У тебя не те паразиты? Получай! Может быть и такой сценарий – гармоничная жизнь паразитов с поработочными людьми. Люди живут, не зная, что они зомби, разводят кошечек, которых они очень любят, но не могут толком объяснить почему. И Боже упаси того, кто скажет, что кошечки не священные. Ничего не напоминает?

1. P. Munz, I. Hudea, J. Imad and R.J. Smith. *When zombies attack! mathematical modeling of an outbreak of zombie infection* pp. 133–150 *Infectious Disease Modelling Research Progress*.
2. Brooks, Max, 2003 *The Zombie Survival Guide – Complete Protection from the Living Dead*, Three Rivers Press, pp. 2–23. 2009.

3. Wiwatanaratnabutr I, Allan S, Linthicum K, Kittayapong P. *J Am Mosq Control Assoc*. 2010 Sep; **26**(3): 265–73. *Strain-specific differences in mating, oviposition, and host-seeking behavior between Wolbachia-infected and uninfected Aedes albopictus*.
4. Montoya JG, Liesenfeld O. *Lancet*. 2004 Jun 12; **363**(9425):1965–76. *Toxoplasmosis*.
5. Marianne G. Pedersen, Preben Bo Mortensen; Bent Norgaard-Pedersen; Teodor T. Postolache. *Toxoplasma gondii infection and Self-directed Violence in Mothers*. *Jama Psychiatry* Nov 2012, Vol 69, No. 11.
6. Folia Parasitol (Praha). 2010 Jun; **57**(2): 95–104. *Toxoplasma gondii-altered host behaviour: clues as to mechanism of action*. Webster JP, McConkey GA.
7. Bostanci, A. (2005). "A Devil of a Disease". *Science* 307 (5712): 1035.