

*Из писем в редакцию***О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ НАБЛЮДЕНИЯ ПОЛНОГО  
СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ 13–14 НОЯБРЯ 2012 г.  
В АВСТРАЛИИ И НА ТИХОМ ОКЕАНЕ***А.Г. Пахомов*

Используя накопленный ранее опыт, необходимо провести экспериментальные исследования природных явлений космического и земного масштаба с целью установления их причинного соответствия. «Причинность – самое таинственное понятие в науке. Только она позволяет утверждать, что в мире что-то может быть познано» [1]. По Сократу, знания как таковые не дают понимания: «Теперь, клянусь Зевсом, сказал Сократ, я далек от мысли, будто знаю причину хотя бы одной из этих вещей...» [2]. Сократовскому представлению следует и В.В. Розанов [3], проводя различие между знанием и пониманием: знанием он называет то, что нам эмпирически дано, пониманием – объяснение того, что нам уже дано как знание. «Потому и говорят: чем мудрец отличается от ученого? Ученый много знает, мудрец к тому же понимает это знание. В собственном смысле наука складывается как система пониманий, а не как система знаний» [4], – резюмирует В.Д. Захаров. И далее отмечает: «После Ньютона ученые и философы признавали подлинно научной исключительно функционально-логическую причинность, и тогда познаваемость мира сводилась к безупречно определяемому таким образом принципу причинности» [5].

Когда мы рассматриваем явления, происходящие на Солнце, в околосолнечном пространстве и на Земле, их совместное изучение и установление причинных связей между ними вызывают определенные трудности, связанные со сферой влияния различных наук, формальные языки у которых, вообще говоря, различаются. Традицией развития научного знания в СССР и России во второй половине XX – начале XXI в.

является строгое разделение по научным дисциплинам. Каждую группу наук (физико-математические, географические науки и др.) представляют ученые определенного склада и типа мышления с четко устоявшимся научным языком, сложившейся системой понимания и представления. Несмотря на кажущуюся очевидность перспективности междисциплинарных исследований для развития науки, вторжение ученых в другие области, даже считающиеся близкими и родственными, у нас, вообще говоря, не приветствуется. Тут требуются либо ученые энциклопедического склада, такие как М.В. Ломоносов и А.Л. Чижевский, либо новые научные области со своим формализмом, возникающие на стыке старых наук.

Говоря о солнечно-земных связях, хочется отдельно упомянуть А.Л. Чижевского. В первой половине XX в. он достаточно обстоятельно изучал явления, происходящие на Солнце и на Земле, в их взаимодействии и указал на причинную связь между ними. В частности, им была прослежена причинная связь между явлениями на Солнце и событиями земной жизни [6]. Чижевский обратился к летописям, монастырским хроникам, дневникам путешественников, записям астрономов, данным статистики медицины, ботаники, других наук. Разнообразные источники помогли ему выявить определенные закономерности: холера, чума, дифтерия и другие инфекционные болезни активизируются в годы, совпадающие с максимумами солнечной активности или непосредственно следующие за ними [7]. С колебаниями солнечной активности связаны циклические изменения количества лейкоцитов в крови, сдвиги электрического потенциала кожи людей, периодические колебания плодовитости у коров и т.д. Толщина колец на срезах деревьев, характеризующая скорость возрастания их живой массы, согласуется с 11-летним солнечным циклом.

В связи с тем, что живые организмы, биосфера и Солнечная система являются примерами самонастраивающихся систем, законы работы таких сложных систем [8] должны учитываться при создании математических методов выявления ритмов, скрытых в динамике биологических и гелиофизических показателей [9].

Процессы, протекающие на Земле, включая атмосферу, гидросферу, поверхностный слой почвы и биосферу, почти полностью определяются энергией, поступающей от Солнца. Солнце – типичная звезда [10]. Благодаря исключительной близости к Земле его свойства изучены подробнее и глубже, чем свойства других звезд [11].

Необходимо упомянуть главную (но отнюдь не единственную) случайность, воистину счастливую для зарождения астрономической науки, а с нею – и тончайшей хронометрии. Она заключается в удивляющих

особенностях размещения в пространстве относительно друг друга трех небесных тел – Земли, Луны и Солнца, а также (что не менее важно) в соотношении их величин. Солнце приблизительно в 400 раз превосходит по размерам Луну, но случилось так, что на определенном этапе эволюции Солнечной системы, когда в ее пределах появился человек, спутник Земли оказался на своей орбите в 400 раз ближе к ней, чем дневное светило. Последствия оказались поразительными: при наблюдении с Земли Луна могла при определенных условиях и обязательно при невидимости (фаза новолуния, когда ночное светило оказывалось на одной линии с Солнцем и как бы по отношению к нему перед Землей) полностью перекрыть диск Солнца, создавая впечатление о равенстве в размерах этих главных для нас светил Неба. Но самый впечатляющий эффект состоял в погружении Земли во тьму в совершенно неурочное время – в дневные часы [12].

На наш взгляд, совпадение видимых размеров Солнца и Луны имеет смысл рассматривать в контексте антропного принципа. Вместе с размерностью пространства, соотношением масс электрона и нуклонов, значением констант физических взаимодействий, расстоянием Солнца от центра Галактики, процентом содержания кислорода в атмосфере Земли это совпадение является необходимым для появления человека разумного (*Homo sapiens*) в этом мире. Возможно, благодаря солнечным и лунным затмениям, в голове будущего человека разумного закрепились секундные, минутные, часовые и многогодовые ритмы, что без затмений было бы невозможно. Возникшее беспокойство послужило источником зарождения внутреннего чувства музыки как наложения случайной и периодической составляющей, а затем и появления речи.

В последние годы ведется интенсивное изучение Солнца и солнечной короны с помощью зарубежных космических аппаратов «SOHO», «Yuhokho» и др. Весомый вклад в международные исследования внес российский спутник «Коронас-Фотон». Данные со спутников позволяют вести регулярный мониторинг околосолнечного пространства. К сожалению, для наблюдения со спутников доступна только околосолнечная область за пределами  $1 R_c$  (радиуса Солнца) от лимба (видимого края солнечного диска). В этой связи возникает необходимость продолжать изучение солнечной короны наземными методами. Высокоточные коронографы позволяют вести регулярный мониторинг, но им доступна только область солнечной хромосферы, непосредственно примыкающая к лимбу. Единственным методом, дающим возможность изучать внутреннюю солнечную корону, по сей день остается наблюдение полных солнечных затмений.

Существует множество открытых вопросов по физике Солнца и околосолнечного пространства [13], для разрешения которых требуется наблюдение полных солнечных затмений. Такие наблюдения позволяют понять механизм происхождения солнечного ветра. Кроме того, они позволяют выявить динамику и структуру солнечной короны, проследить образование корональных выбросов массы, которые в дальнейшем определяют воздействие на атмосферу Земли. Интересны спектральные наблюдения короны и хромосферы. Во время полных затмений можно получить спектр хромосферы, в котором будет гораздо больше эмиссионных линий, чем при наблюдении без затмения [14].

Для наблюдений полных солнечных затмений А.Б. Делона, научный сотрудник Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга, разработала и сделала специальный прибор, который прошел успешную экспериментальную проверку, в частности при наблюдении полного солнечного затмения под Новосибирском 1 августа 2008 г. Прибор создан для исследований межпланетной пыли и газа. Это специальная геофизическая задача, которая может выполняться только во время полных солнечных затмений. Прибор переносной, позволяет получать фотографические снимки. Сконструирован он на основе интерферометра Фабри – Перо. Интерферометр Фабри – Перо представляет собой многолучевой интерференционный спектральный прибор с двумерной дисперсией, обладающий высокой разрешающей способностью [15]. Настроен прибор на желтую линию натрия 5890 Е Это как раз то вещество, которое содержится в межпланетной пыли.

Надо ли говорить, что полное солнечное затмение – очень редкое и уникальное явление и оставлять его без внимания было бы неразумно. Самые недавние наблюдаемые полные солнечные затмения – это затмение 22 июля 2009 г. в Юго-Восточной Азии, в том числе в Китае (продолжительность полной фазы – 6 мин 40 с), 11 июля 2010 г. – на островах Тихого океана (полная фаза – 5 мин 20 с). На территории России в XXI в. можно было наблюдать два полных солнечных затмения: 29 марта 2006 г. (полная фаза – 4 мин 7 с) и 1 августа 2008 г. (2 мин 27 с) [16]. Все четыре солнечных затмения входили в сферу интересов различных международных экспедиций, в том числе астрономов из Чехии. В текущем столетии полные солнечные затмения на территории России наблюдаться больше не будут.

В этой связи считаем необходимым отметить, что нам надо крайне бережно относиться к любой возможности наблюдения полных солнечных затмений на суше. Особо следует обратить внимание на ближайшее

полное солнечное затмение 13–14 ноября 2012 г., которое будет наблюдаться на территории Австралии и в южной части Тихого океана. Продолжительность полной фазы – 4 мин 2 с. Необходимо найти возможность организовать поездку для двух-трех человек для наблюдения этого полного солнечного затмения с прибором А.Б. Делоне.

Отдельно следует сказать о целесообразности океанологических наблюдений во время прохождения полосы полного солнечного затмения [17]. Нами исследованы данные Морского гидрофизического института [18] в п. Кацивели (Крым, Украина), полученные во время частных солнечных затмений с большой фазой в марте 2006 г. и в августе 1999 г. В них зафиксировано существенное изменение уровня моря и температуры поверхности воды. Изменяются уровень освещенности и гидрометеорологические характеристики атмосферы. В этой связи специальные экспедиционные исследования представляют самостоятельный интерес.

Существует сеть буйковых станций, которые проводят регулярный океанологический мониторинг, в том числе мониторинг температуры воды на разных уровнях. Но если судить по опыту наблюдения затмения 11 июля 2010 г. [19], то ни одна из станций не попала в полосу полного затмения. Исходя из этого повышается ценность экспедиционных измерений.

Полное солнечное затмение – явление достаточно кратковременное. Движение на корабле не позволяет увеличить длительность наблюдения полной фазы. Было бы интересно предварительно пройти на корабле вдоль полосы затмения и оставить на поверхности воды приборы для записи необходимых данных. Интересно было бы использовать приборы для изучения тонкой пленки океана и его магнитных полей.

Для астрофизических наблюдений с корабля требуется стационарная платформа, что является предметом отдельного разговора. Корабль может служить средством для доставки астрономов на какой-нибудь остров в Тихом океане. У Санкт-Петербургского института Арктики и Антарктики имеется научно-исследовательское судно «Хромов», которое предназначено для экспедиционных исследований Антарктиды. Судно отправляется с Дальнего Востока и во время солнечного затмения 13–14 ноября 2012 г. как раз будет проходить через южную часть Тихого океана. Стоит рассмотреть возможность использования этого судна для астрофизического и океанологического мониторинга солнечного затмения. Опыт наблюдения затмения можно будет использовать в дальнейшем. Не следует забывать, что южная часть Тихого океана сама по себе является предметом интереса океанологов. Экспедиционные исследования океан-

ских течений – Эль-Ниньо и др. внесли бы неоценимый вклад в понимание устройства и функционирования системы атмосфера – океан.

Двадцать лет назад организованные экспедиционные поездки в полосу полных солнечных затмений с целью астрофизических исследований были обычным делом, не вызывали сопротивления, и им ничто сколько-нибудь серьезно не препятствовало. В качестве примера можно указать на профессиональные наблюдения полного солнечного затмения 11 июля 1991 г., когда проводились успешные наблюдательные экспедиции в Южную Калифорнию [20] и Бразилию [21]. Нам приходилось слышать об успешных астрономических экспедициях на острова южной части Тихого океана, неоднократно проводившихся ГАИШем в середине XX в.

В XX в., несмотря на меняющуюся политическую ситуацию и всевозможные «передряги», денег на науку вообще и на астрономию в частности не жалели. К любым толковым предложениям всегда относились с пониманием. Сейчас, в XXI в., несмотря на кажущуюся стабильность и внешнее благополучие, ситуация совершенно иная. Астрономическая наука осталась как будто не у дел. Общую картину отражают систематические неудачи с запусками межпланетных космических аппаратов, а также ситуация с преподаванием астрономии в средней школе, о чем хочется упомянуть особо. При всех правителях советской эпохи так же, как и в царское и «елцинское» времена курс астрономии (или космографии) был включен в программу среднего образования. В XXI в места астрономии в программе среднего образования не нашлось. Во время международного наблюдения полного солнечного затмения 1 августа 2008 г. в новосибирском Академгородке было принято обращение о необходимости восстановления астрономического образования в средней школе России, однако положительных изменений до сих пор не замечено.

Существует много вопросов, разрешению которых помогли бы систематические наблюдения полных солнечных затмений. В частности, при наблюдении затмений 29 марта 2006 г. в Пятигорске и 1 августа 2008 г. в Новосибирске нами отмечено значительное увеличение яркости солнечной короны во втором затмении по сравнению с первым, хотя в это время происходило уменьшение солнечной активности и результат должен был быть обратным. Под значительным увеличением яркости подразумеваются субъективные ощущения во время фотографирования солнечной короны. В первом случае была кратковременная «кромешная тьма», совершенно ничего не было видно, в том числе делений на объективе фотоаппарата, что вызвало определенные трудности. Во втором

случае ничего подобного не наблюдалось, и корону можно было фотографировать совершенно спокойно. Это же подтвердили другие наблюдатели, в частности астрономы из Чехии Х. Друкмуллера и М. Друкмуллер. Затмение 2008 г. они также наблюдали под Новосибирском, а затмение 2006 г. – в Турции. Автору довелось также ездить на наблюдения полного солнечного затмения в июле 1990 г. на побережье Белого моря (г. Беломорск). С погодой тогда не повезло, но поражающая воображение «кромешная тьма» была примерно такой же, как во время затмения 2006 г.

Все сказанное выше еще раз подтверждает необходимость систематических наблюдений солнечных затмений, привлечения для этого любителей астрономии различной квалификации, включая школьников. Астрономическая наука как никакая другая нуждается в массовых наблюдениях. И конечно, восстановление преподавания в школе астрономии необходимо «как воздух».

Следует еще упомянуть, что чешским астрономам удалось осуществить поездки летом 2009 г. в Китай и летом 2010 г. на острова Кука. Хотя в обоих случаях им не повезло с погодой, российским астрономам и организаторам науки есть чему у них поучиться. Во время подготовки к этим двум затмениям у нас возникли непреодолимые организационные и финансовые трудности. Остается надеяться, что в оставшееся до затмения в ноябре 2012 г. время все-таки удастся преодолеть организационно-финансовый барьер и долгожданный спонсор найдется.

На наш взгляд, продолжение профессиональных и любительских наблюдений солнечных затмений позволит внести некоторую ясность в понимание устройства мироздания и взаимодействий на земных и космических масштабах. Засоренным интернетно-психотропно-массовой псевдокультурой умам в новом веке, как когда-то в далекой древности, особенно необходимо ощущение мирового порядка, мировых часов. Снова на помощь человечеству могут прийти затмения. Без временных ритмов, которые они создают, человечеству может грозить неминуемая деградация. Навязчивого желания «неритмичного беспорядка» надо все-таки опасаться даже в наше «сверхстабильное» время. «Но это желание беспорядка – и даже чаще всего происходит, может быть, от затаенной жажды порядка и “благообразия”», – писал Ф.М. Достоевский в заключительной главе своего романа «Подросток». «...Может быть, – рассуждал он, – в этих в столь разных порывах безумия заключается именно эта жажда прядка и это искание истины... Но важнее для меня именно законченность форм и хоть какой-нибудь да порядку».

Неожиданной помехой в поиске истины и установлении порядка в новом веке неожиданно стала сложившаяся общественная ситуация. Долго быть не в почете наука не может. И астрономия в том числе. Приоритет одним только бездумным развлечениям, отказ от собственного развития и познания мира неизбежно приведут к деградации всего общества. Мир без науки пока еще не представить и в страшном сне. Но антинаучные действия правящей верхушки, усилия по сокращению численности научных кадров и педагогов высшей школы продолжают подводить нас к пропасти. «Конечно, тупиковость пути и нарастание проблем чувствовали многие во власти, – пишет политолог С. Кара-Мурза, – но они сами подняли в “элиту” не тружеников и творцов, а энергичную, циничную часть мещанства – как культурного типа, а она функции элиты выполнить не могла... Те же, кто мог и любил работать руками и головой и был готов тянуть лямку ради России, были отодвинуты в сторону (а то и подальше)» [22]. «Новая власть, – вторит ему режиссер В. Меньшов, – продекларировала: живите как заблагорассудится... Но в массе своей люди вообще разучились работать» [23].

В заключение снова обратимся за истиной к Ф.М. Достоевскому: «Хоть что-нибудь, наконец, построенное, а не вечная эта ломка, не летающие повсюду щепки, не мусор и сор, из которых уже двести лет все ничего не выходит... Боже, да у нас именно важнее всего хоть какой-нибудь, да свой, наконец, порядок!». Таким «построенным», возможно, как раз и является система Солнце – Земля – Луна, один из источников мирового порядка, который, в свою очередь, создает порядок на Земле и в человеческих головах. И реально приобщиться к нему можно каждый раз, наблюдая полные солнечные затмения.

## Примечания

1. *Захаров В.Д.* Физика как философия природы. – М.: УРСС, 2010. – С. 185.
2. *Платон.* Федон // Платон. Собр. соч.: В 3 т. – М.: Мысль, 1970. – Т. 2. – С. 66.
3. См.: *Розанов В.В.* О понимании. – СПб.: Наука, 1994.
4. *Захаров В.Д.* Физика как философия природы. – С. 185.
5. Там же. – С. 190.
6. См.: *Чижевский А.Л.* Земное эхо солнечных бурь. – М.: Мысль, 1976.
7. См.: *Чижевский А.Л.* Эпидемические катастрофы и периодическая деятельность Солнца. – М., 1930; *Он же.* Физические факторы исторического процесса. – Калуга, 1924.
8. См.: *Биологические ритмы:* В 2 т.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – Т. 2; *Концепции современного естествознания / Лавриненко В.М., Ратников В.П., Голубь В.Ф. и др.:* Учебник для вузов. – М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 1997.
9. См.: *Чиркова Э.Н.* Современная гелиобиология. – М.: Гелиос, 2005. – С. 17.



10. См.: *Мензел Д.Г.* Наше Солнце. – М.: Наука, 1963.
11. См.: *Шкловский И.С.* Звезды, их рождение, жизнь и смерть. – М.: Наука, 1984.
12. См.: *Ларичев В.Е.* Сотворение Вселенной: Солнце, Луна и Небесный дракон. – Новосибирск, Наука, 1993. – С. 66.
13. См.: *Дивари Н.Б.* Загадки зодиакального света // Земля и Вселенная. – 1991. – № 6. – С. 3–9.
14. См.: *Степанян Н.Н.* Наблюдаем Солнце. – М.: Наука, 1992. – С. 79.
15. См.: *Тарасов К.И.* Спектральные приборы. – Л., 1977.
16. См.: *Угольников О.С.* Небо начала века. 2001–2012. – М.: А.Д. Сельянов, 2000. – С. 300.
17. См.: *Пахомов А.Г.* Влияние Солнца на гидросферу // Astronomy and Space Physics in Taras Shevchenko National University of Kyiv, 24–27 May 2011. – Kyiv, 2011.
18. См.: *Морской гидрофизический институт.* – Севастополь, 2009.
19. См.: *Пахомов А.Г.* Прохождение полосы полного солнечного затмения 11 июля 2010 года через Тихий океан // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: VIII Всерос. откр. конф. – Москва, 15–19 ноября 2010 г. – М., 2010.
20. См.: *Кононович Э.В.* Экспедиция в Южную Нижнюю Калифорнию // Земля и Вселенная. – 1991. – № 6. – С. 61–64.
21. См.: *Дзюбенко Н.И., Ким И.С., Мацура О.Г.* Экспедиция в Бразилию // Земля и Вселенная. – 1991. – № 6. – С. 65–67.
22. *Кара-Мурза С.* В тупик на медленных тормозах? // Литературная газета. – 2011. – № 52 (6352). – С. 2.
23. См.: *Меньшиов В.* Нужно понять, чего хочет народ // Литературная газета. – 2011. – № 52 (6352). – С. 7.

\* \* \*

31 марта 2012 г. скончался старейший популяризатор науки доктор педагогических наук Ефрем Павлович Левитан. Ефрем Павлович до самого последнего времени руководил работой редакции журнала «Земля и Вселенная». Не уставал бороться за сохранение школьного курса астрономии. Он автор множества научно-популярных книг, статей, методических пособий по астрономии. На его звездных сказках выросло не одно поколение любителей астрономии, научных работников и учителей. Астрономия – предмет уникальный. Нам необходимо во что бы то ни стало продолжать дело Е.П. Левитана.

Дата поступления 18.04.2012

Российский университет дружбы народов,  
г. Москва  
[a\\_pakhomow@mail.ru](mailto:a_pakhomow@mail.ru)