

128 фактов о Солнечной Системе и её исследованиях, которые я нахожу занятными.

Открещивание: ссылки приводятся лишь на малоизвестные факты либо в иллюстративных целях. Автор (Евгений Бобух) не даёт никаких гарантий по поводу верности нижеприведённых сведений.

Если Вы собираетесь копировать этот текст, то берите гипертекст, не уродуйте работу. С потерянными ссылками она нечитабельна. И дайте указание на оригинал, пожалуйста.

1. Кроме Земли, [северные сияния](#) известны также на [Юпитере](#), [Сатурне](#) и [Уране](#) (поиск по "This figure was published by F. Herbert and B. Sandel"). На Сатурне и Уране, правда, они происходят только в ультрафиолетовом диапазоне и человеческому глазу по этой причине недоступны.
2. Газ гелий сначала открыли спектрально на Солнце, и только потом уже обнаружили на Земле.
3. В некоторых районах [Меркурия](#) Солнце, взойдя на востоке, поднимается, переваливает через зенит, останавливается, некоторое время пятится с востока на запад, затем «одумывается» и возвращается к своему нормальному движению. Всё это происходит страшно медленно: полные солнечные сутки на Меркурии занимают ровно два меркурианских года, т.е. 176 земных суток.
4. [Меркурий](#) на 2/3 состоит из металлов, в основном – железа.
5. Собственное глобальное магнитное поле есть у Меркурия, Земли, Юпитера, [Ганимеда](#), Сатурна, Урана, Нептуна и, возможно, Ио. То есть, на этих планетах можно пользоваться компасом для навигации.
6. Одна из старейших загадок астрономии -- [пепельный свет Венеры](#) (Venus Ashen Light). Он представляет собой слабое свечение тёмной части диска Венеры и наблюдается с 1643-го года, иногда даже в любительские телескопы. Но природа этого явления до сих пор так и не понята, несмотря на столь давнюю его известность, развитие техники и успехи космонавтики. Кое-кто даже полагает этот свет лишь наблюдательной иллюзией.
7. [Венерианские облака](#) образованы капельками серной кислоты, и подтвердить это непосредственным анализом удалось американской станции Pioneer Venus II в 1978-м году.
8. Первый полёт аэростата на Земле [состоялся](#) в 1783 году (братья Монгольфье, Франция). Первый полёт аэростата на Венере -- в 1985 году (аппараты "[Vera](#)", СССР). Больше аэростаты нигде пока не летали.
9. [Первые фотографии с поверхности Венеры](#) имели разрешение всего лишь 115 на 512 точек (0.06 мегапиксела). Но я считаю их всё равно очень красивыми, как и [последующие снимки](#).
10. Первые три станции, пытавшиеся сесть на [Венеру](#), были попросту расплющены высоким (95 атм) давлением её атмосферы. Первой станцией, всё-таки добившейся успеха, оказалась советская «[Венера-7](#)» (1970). Из-за высокой температуры на Венере (490 C) проработала она только 23 минуты.
11. Из-за тяжелейших условий на Венере рекорд длительности работы станций на её поверхности составляет лишь 2 часа 7 минут, и принадлежит советской «[Венере-13](#)»

(кто мне, кстати, объяснит, почему информация о **советских** станциях куда полнее и внятнее представлена на НАСовском NSSDC, нежели на родных российских серверах?) На этом фоне чрезвычайно соблазнительно выглядит [проект Венера-Д](#) со временем жизни посадочного модуля порядка месяца.

12. Советские станции, садящиеся на Венеру, последние 40-50 километров до поверхности падают... без парашюта! Атмосфера этой планеты достаточно плотна, чтобы успешно замедлить падение станции весом с "Запорожец". А время экономится :)
13. Атмосфера Венеры вращается вокруг планеты как единое целое с периодом 3.999 суток. Происхождение этого явления (т.н. «супервращения») до конца не ясно. У поверхности вращение сходит на нет, так что там царит безветрие (~1 м/с).
14. Солнечное ультрафиолетовое излучение разрушает атмосферу Венеры с огромной скоростью, и должно было бы «сдуть» её напрочь всего лишь за несколько миллионов лет. Каков обратный механизм, препятствующий этому процессу, мы, увы, не знаем.
15. [Прохождение Венеры по диску Солнца в июне 2004-го года](#) – чрезвычайно редкое и довольно красивое явление. Предыдущий раз случилось в 1882-м году, следующие ожидаются в 2012-м и 2117-м. Наблюдение прохождения в 1761-м году позволило Ломоносову открыть атмосферу у Венеры – первую атмосферу другой планеты.
16. Как ни странно, и сегодня всё ещё не существует строгого и общепризнанного определения понятия «планета». [Определение \(русский вариант\)](#), принятое на XXVI Ассамблее Международного астрономического союза в августе 2006-го года, согласно которому, в частности, Плутон больше не планета, не является ни строгим, ни общепризнанным.
17. Зато мы знаем, что 10 небесных тел в Солнечной Системе обладают атмосферами, достаточно плотными, чтобы поддерживать облачность и метеорологию: Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Титан, Уран, Нептун, Тритон, Плутон.
18. Хотите верьте, хотите нет, но в атмосферах большинства планет есть слои, называемые "гетеросфера" и "гомосфера" :) На Земле они тоже имеются -- и живём мы с вами, дамы и господа, именно в гомосфере.
19. В школьных учебниках астрономии пишут, что атмосферы у Луны нет. Это неверно. Атмосфера у Луны всё-таки есть, но она примерно на 15 порядков разреженнее земной, и её общая масса – лишь около 10 тонн. Так что, если весь лунный «воздух» сжать до земной плотности, его хватит лишь на заполнение небольшого спортзала. Главный компонент лунной атмосферы – аргон.
20. Поскольку на Луне нет свободного кислорода, многие металлы там встречаются в самородном виде. Но что ещё более удивительно -- это что лунное самородное железо не ржавеет и на Земле! По-видимому, это является результатом длительной бомбардировки космическими частицами.
21. Первой станцией, севшей на Луну (и вообще другое небесное тело) была советская «[Луна-9](#)» (3 февраля 1966). [Лунная панорама](#), снятая станцией, передавалась на Землю открытым международным телеграфным кодом и была [перехвачена на Западе и напечатана](#) в тамошних газетах ушлыми журналистами быстрее, чем это сделал советский ТАСС.
22. Первый взлёт с Луны состоялся 17 ноября 1967 года. Его произвела американская станция «[Surveyor-6](#)». Правда, её полёт длился всего несколько секунд и закончился приземлением в 2.4 метра от точки взлёта. Но всё-таки это было достижение!
23. На сегодняшний день автоматы садились на 8 небесных тел: Луну (1966), Венеру (1970), Марс (1971), Юпитер (1995), астероид Эрос ([2001](#)), Титан (2005), астероид

Itokawa (2005) и комету Темпля (Temple-1) (2005). Последние два события, впрочем, по своей сути напоминали скорее соответственно стыковку и бомбёжку :)

24. Единственное небесное тело, кроме Земли, где побывали люди – Луна. Американцы совершили туда 9 полётов и 6 высадок в период с 1969 по 1972 годы. А три астронавта даже побывали у Луны дважды.
25. Да, я считаю, что американцы на Луне были. Все виденные мною на сегодня убеждённые сторонники противоположной точки зрения уверенно вписываются в две категории: а) люди со слабым знанием физики и основ космонавтики; б) люди с серьёзными нарушениями способности связно мыслить. Первым могу порекомендовать сайт <http://www.skeptik.net/conspir/moonhoax.htm>. Рекомендации вторым удержу в тишине из соображений политкорректности.
26. СССР тоже вёл разработки по высадке человека на Луну. Вся деятельность была засекречена; официально утверждалось, что пилотируемой лунной программы у СССР нет. Открыли программу лишь в начале 90-х. Продвинулась она довольно далёко, но была свёрнута после серии неудач и задержек.
27. Рекорд по прыжкам человека в высоту на Луне составляет около 180 сантиметров и принадлежит, вероятно, Нилу Армстронгу («...[Neil Armstrong reported that he was able to jump to the third step of the lunar module ladder, which he estimated to be five or six feet from the lunar surface...](#)»). Заметим, что этот результат получен в стесняющем движении скафандре с земным весом в 48 килограммов.

Кстати, если кто-то думает, что массу этого скафандра было легко узнать, то он сильно ошибается. Из-за неуклюжих конверсий «фунты <-> килограммы» и «вес земной <-> вес лунный» в сети встречаются самые разнообразные версии в диапазоне от 9 до 290 кг.

28. Сегодня самый быстрый электромобиль на Земле развивает скорость около 500 км/ч. Несложные оценки показывают, что на Луне это транспортное средство имеет хорошие шансы разогнаться до скорости свыше полутора километров в секунду – то есть, до первой космической, и таким образом, выйти на лунную орбиту прямо с шоссе :) При условии, конечно, что оно будет достаточно длинным и ровным.

Но пока рекордом скорости езды по Луне остаётся 22 км/ч -- именно столько удалось развить «электрическому такси» американских астронавтов в экспедиции «Аполлон-16».

29. Из всех алкогольных напитков дальше всего от Земли побывало, по-видимому, вино. В 1969-м году экипаж посадочного модуля "Аполлон-11" привёз на Луну небольшое количество этого напитка и использовал его для религиозного обряда вскоре после посадки.
30. Многие фантасты (в частности, Беляев) предсказывали, что из-за отсутствия воздуха на Луне теневые стороны всех предметов будут там непроницаемо черны. На реальных снимках, однако, всё не так: поверхности скафандра, лунного корабля и т.п. хорошо различимы и в тени. Это объясняется тем, что лунный грунт отражает солнечный свет и подсвечивает все предметы -- примерно так же, как рефлекторы, которыми пользуются фотографы.
31. Как сказал автор этого снимка, на нём запечатлено «всё человечество, кроме одного человека»: Земля и лунный модуль с двумя членами экипажа в нём. В кадре нет только фотографа :).
32. Лунная пустыня бывает очень красивой.

33. ...но не исключено, что вдыхание лунной пыли способно вызывать силикоз. Ещё одна проблема для будущих исследователей :)
34. Хотя размеры самых больших и самых мелких кратеров на поверхности Луны отличаются в миллионы раз, суммарная площадь, занятая кратерами одинакового размера, примерно одинакова.
35. Лунные "землетрясения" никогда не превышают по силе 4 - 4.5 баллов по шкале Рихтера. Лунотрясения силой выше 3-х баллов случаются лишь несколько раз в год. На Земле за это же время происходит порядка сотни тысяч толчков аналогичной силы. Без помощи приборов сотрясения слабее 3 баллов людьми обычно просто не замечаются.
36. Как вы думаете, какого цвета Луна? Большинство людей полагают, что белого, в крайнем случае – жёлтого или голубоватого. На самом деле столь ярким вещество её поверхности кажется лишь по контрасту с тёмным небом. Если взять лунный грунт в руки, то он окажется скорее всего серо-коричневым, а по яркости схожим с влажным чернозёмом :)
37. Да, и видимый размер Луны у горизонта **меньше**, а не больше, чем в зените. Обратное восприятие обусловлено исключительно психологическим эффектом: у горизонта Луну проще сравнивать с привычными видимыми объектами наподобие деревьев. Преломление же в воздухе лишь только «сплющивает» Луну по вертикали.
38. И вообще, не такая уж Луна и огромная. Видимый угловой размер её диска – приблизительно с букву «О» на Вашем мониторе :))
39. Первый искусственный спутник Луны (советская «Луна-10») вышел на орбиту в 1966-м году. В доказательство своего присутствия в окололунном пространстве он передавал по радио "Интернационал" на частоте 183.535 МГц. Так сказать, на зло капиталистам :). А вот фонозапись этого «представления» в Real Audio, ранее доступную на Web, убрали. Так что если вдруг у Вас сохранилась её копия, вышлите, пожалуйста :)
40. Обратная сторона Луны была впервые сфотографирована советской станцией «Луна-3» ещё в 1959-м году. По этому поводу в российских источниках (например, [вот](#), [вот](#) и [вот](#)) бытует история о том, как некий французский винодел, чуть ли не Henri Maire, в 50-х годах заключил пари с советским консулом, утверждая, что никому и никогда не удастся разглядеть обратную сторону Луны. По условиям пари преуспевшему в этом причиталось 1000 бутылок шампанского, каковые и пришлось отправить в СССР под новый 1960 год :)

К сожалению, ни единого упоминания об этом случае в западных источниках я не нашёл. Нет единства по поводу многих деталей и на нашей стороне: так, объём выигрыша варьируется от 100 бутылок до целого вагона; имя винодела почти никто почему-то не помнит; да и судьба бутылок тоже разнится от версии к версии. В общем, я сильно подозреваю, что эта красивая история – всего лишь легенда. Буду очень благодарен за ссылки на достоверную информацию, если кто чего найдёт.

41. Несмотря на постоянную обращённость Луны к Земле одной и той же стороной, восход Земли на нашем спутнике наблюдать всё-таки можно. Дело в том, что Луна в процессе движения вокруг Земли как бы слегка "покачивается", немного приоткрывая свою обратную сторону (явление, именуемое либрациями). Если сесть недалеко от края видимого диска Луны, то оттуда вполне можно будет наблюдать восходы и закаты Земли. Поскольку картинка стоит тысячи слов, а анимация – тысячи картинок, то предлагаю взглянуть на видео с либрациями [здесь](#).
42. Луна, наш естественный спутник, известна людям с глубочайшей древности. Интересно, а если как следует поискать средствами современной астрономии, может,

у Земли найдётся ещё парочка «лун» поменьше? Такие, довольно беспорядочные, поиски проводились как минимум с 1846-го года и, как ни странно, действительно кое-что нашли. У Земли и вправду имеются «вторые луны», но весьма своеобразные:

А) Скопления пыли, обращающиеся по лунной орбите на 60 градусов впереди/позади Луны («Kordylewski cloud»);

Б) Пятикилометровый астероид Cruithne, который, хоть вокруг Земли и не вращается, но контролируется Землёй (проще посмотреть анимацию, нежели объяснить, как);

В) Объект J002E3, про который, правда, подозревают, что он всё-таки имеет искусственное происхождение.

43. Сила тяжести на экваторе и на полюсах Земли отличается на 0.5%. Притяжение Солнца тоже оказывает воздействие на предметы: когда оно в зените, их вес на 0.12% меньше, чем в полночь. Интересно, учитываются ли эти эффекты на олимпийских соревнованиях, где 0.5% от веса штанги может означать новый мировой рекорд?
44. Деление суток на 24 часа пошло от древних египтян. Именно столько (24) зодиакальных созвездий они выделяли на небе. Случилось это чуть ли ещё не в 3-ем тысячелетии до нашей эры.
45. Земной день удлиняется на 2 миллисекунды каждое столетие.
46. Земля – самая плотная планета в Солнечной системе.
47. Ядро Земли вращается на 0.66 секунды в сутки быстрее, чем планета в целом!
48. Масса всего живого на Земле – 10^{16} килограммов, или примерно 20 кг. на квадратный метр поверхности Земли, включая океаны. Масса всех людей – лишь порядка $5 \cdot 10^{11}$ кг.
49. Кроме Земли, в Солнечной системе имеется 11 тел, существование жизни на которых хоть и маловероятно, но не полностью исключено. Это Венера, Луна, Марс, Юпитер, Европа, Ганимед, Сатурн, Энцелад, Титан, Уран, Нептун. Подробнее -- см. здесь.
50. Трава, как разновидность растений, возникла на Земле лишь около 20 миллионов лет назад. Первые динозавры старше травы примерно в 12 раз, а бактерии в 12 раз старше первых динозавров.
51. Сегодня наша цивилизация потребляет ежегодно примерно $4 \cdot 10^{20}$ Дж энергии. Это лишь втрое меньше, чем выделяемое за то же время всеми недрами Земли тепло.
52. Ещё пятьдесят лет назад углекислого газа в атмосфере Земли было 0.031%. Нынче его уже 0.038%. («Charles Keeling curve») Деятельность человека увеличила содержание этого газа в планетарном масштабе всего лишь за время жизни одного поколения.
53. Впрочем, возможные экологические последствия человеческой деятельности для лунной атмосферы могут быть куда значительнее. Грубые оценки показывают, что каждая посадка американцев на Луну разбавляла тамошнюю атмосферу выхлопными газами примерно вдвое, если не сильнее. Равновесие восстанавливалось за несколько недель.
54. Атмосферное давление на Марсе зимой и летом может отличаться на ~30% – за счёт того, что марсианский «воздух» регулярно вымерзает на полярных шапках. Не удивительно, что тамошние сезонные пылевые бури иногда охватывают половину планеты. Представьте, что творилось бы на Земле, если бы столбик барометра проседал по зиме до 500 миллиметров?

55. Самая высокая из известных на сегодня гор находится на [Марсе](#). Это потухший вулкан [Олимп](#) высотой 24 километра (в некоторых источниках указано 27).
56. Самый большой известный на сегодня каньон тоже находится на Марсе. Это -- [каньон Маринер](#) длиной более 3000 км. и глубиной до 8 км. Для сравнения, Большой Каньон на Земле имеет 800 километров в длину и 1.6 в глубину.
57. Первая станция, севшая на Марс, была тоже советской. К сожалению, после посадки она [проработала лишь 20 секунд](#) и не успела передать никаких полезных данных. В результате некоторые западные историки даже сомневаются в истинности самого факта посадки. [Вот здесь](#) (точнее [здесь](#)) можно увидеть картинку, переданную станцией с поверхности -- но она, к сожалению, не содержит никакой информации.
58. Никаких каналов на Марсе нет. Это оптическая иллюзия. А вот [русла высохших рек](#), похоже, есть, но они были открыты довольно недавно (в 70-х).
59. Знаменитое [«марсианское лицо»](#) – тоже оптическая иллюзия, вызванная недостаточным разрешением на фотографии. [Более поздние снимки лучшего качества](#) полностью разрушили все сомнения на эту тему.
60. При взгляде с Марса Земля, в противоположность ожиданиям, отнюдь не является самой яркой планетой на небосводе. Большую часть времени пальму первенства по-прежнему держит Венера – как и при взгляде с Земли.
61. Марс – единственная планета со спутниками, на которой никогда не бывает полных солнечных затмений.
62. [Сегодняшний Марс](#) холоден, сух и пригоден к обитанию не больше, чем стерилизованный скальпель. Но [почти достоверно известно](#) (см. раздел [«хаос в наклонах осей вращения планет»](#)) что орбитальные параметры Марса в прошлом сильно менялись, и что скорее всего раньше там была плотная атмосфера, тепло и [жидкая вода](#). В частности, воду, в виде вечной мерзлоты, наконец [нашли экспериментально](#) после тридцатилетних споров о её существовании.
- Так какой «горький катаклизм» привёл к нынешнему удручающему состоянию планеты? Была ли там раньше жизнь? Могла ли она хоть где-то сохраниться? Науке об этом, увы, ничего не известно.
63. Выживаемость некоторых земных существ в космосе на удивление высока. В [эксперименте](#), проведённом Европейским Космическим Агенством в 2005-м году, лишайники подвергались воздействию вакуума и космического излучения в течение 15 суток. Однако по возвращении на Землю они благополучно возобновили свою жизнедеятельность и даже, как показали анализы, не претерпели существенных повреждений ДНК.
64. Станции, отправляемые на Марс, [тщательно дезинфицируют](#), чтобы случайно не заразить возможную тамошнюю биосферу земными бактериями. «Тщательно», однако, [означает](#), что на станции всё ещё остаётся до нескольких десятков микроорганизмов даже после окончательной «зачистки».
65. Идея пилотируемой экспедиции на Марс давно будоражит людские умы и срывает крыши. Так, в США ещё в 1950-х годах разрабатывался [проект Orion](#), предполагавший создание ракет, движимых атомными взрывами, с посадкой людей на Марс к 65-му и экспедицией к Сатурну в 70-м. Михаил Бурдаев, нелетавший космонавт СССР, предлагал в 73-м экспедицию в один конец: [«...я сказал, что готов лететь на Марс без возврата: долечу, отработаю, застрелюсь...»](#) К счастью, всерьёз это никто не принимал, но о накале страстей судить можно... Нынешнюю экспедицию, затеваемую администрацией Буша, [я тоже полагаю авантюрой](#). Рано нам ещё на Марс летать, при нынешнем-то развитии.

66. Первые измерения массы марсианского спутника [Фобоса](#) (ок. 1959 г.) дали настолько низкие значения, что объяснить их можно было лишь одним способом: [спутник пустой!](#) (поиск по «считать Фобос полым». Выдержка из книги И.С. Шкловского «Вселенная Жизнь Разум», издание второе, Москва, 1965). Но раз пустой – значит, искусственный?! Последующие наблюдения показали ошибочность этих измерений, но умы были взбудоражены настолько, что это даже оставило след в тогдашней фантастической литературе (см. А., Б. Стругацкие, [«Возвращение», 1960](#), поиск по словам «Горбовский и Валькенштейн бывали на Фобосе»).
67. Фобос вращается вокруг Марса настолько низко и быстро, что восходит на западе и заходит на востоке, обгоняя суточное вращение планеты.
68. Сила тяжести на Фобосе составляет примерно 5 мм/с², или 0.05% от земной. При такой силе тяжести не только взвод, но и один боец сможет легко [поднять танк Т-90](#), посрамив прапорщика из известного анекдота. Выскользнувшая из кармана монетка будет падать на пол секунд двадцать. А если за это время изловчиться и дать ей хорошего пинка, то она может улететь в космос и никогда больше на Фобос не вернуться.
69. Каждый год Фобос приближается к Марсу на 1.9 см и, по расчётам, будет разрушен приливными силами через 38 миллионов лет. В результате этого события Марс тоже обзаведётся кольцом :)
70. Если все [астероиды](#) слепить вместе, материала не хватит даже на то, чтобы сделать вторую Луну.
71. Плотность [Цереры](#), самого крупного астероида, составляет лишь 1.98 г/см³. Столь малое значение наводит на подозрение, что астероид состоит из неплотного порошка, или непригнанных друг к другу крупных обломков. Если так, то Церера -- самое большое (ок. 930 км.) "дырявое" тело в Солнечной Системе.
72. Большинство крупных спутников в Солнечной Системе, как и Луна, всегда повёрнуты одной стороной к планете, вокруг которой вращаются. Но спутник [Плутона Харон](#), помимо этого, ещё и висит всегда в одной и той же точке неба Плутона, и поэтому виден лишь с одной стороны планеты.
73. Из всех «лун» в Солнечной Системе наша Луна – самый яркий ночной осветитель, и лишь вторая по видимым размерам. Первое место на этой шкале занимает Харон: с Плутона он выглядит в 12 раз крупнее Луны с Земли. Но значительно тусклее.
74. Новые спутники у планет нынче открывают с какой-то сумасшедшей скоростью. Так, ещё год назад у Плутона была известна лишь одна «луна». В 2006-м их [стало уже три](#).
75. Впрочем, у Юпитера на сегодня насчитывают [аж 63 спутника](#). Самые мелкие из них имеют не больше 1 километра в поперечнике. Не удивлюсь, если скоро в астрономических кругах вспыхнет новая безобразная дискуссия, на этот раз из-за определения понятия «спутник» ;)
76. Спутник [Юпитера Ио](#) – неплохая иллюстрация к средневековому аду. Кипящие серные озёра и гейзеры; действующие вулканы плюются серой и её двуокисью и заваливают этим всё вокруг 24 часа в сутки.
77. У слова палимпсест (palimpsest) есть два значения, разделённые примерно полутора тысячами лет. [Первое](#) -- пергамент с соскоблённой надписью, поверх которой сделана другая надпись. Второе, недавнее -- [тип местности](#) на Ганимеде, спутнике Юпитера. И в том и в другом случае старое "просвечивает" сквозь новое. Только в первом случае это текст, а во втором -- остатки древнейших кратеров.

78. Юпитер – самая массивная планета в Солнечной Системе. Он тяжелее Земли в 318 раз. Если все планеты, кроме Юпитера, слепить вместе, то получится лишь треть массы Юпитера.

Сатурн – вторая по массе планета. Если слепить вместе все планеты, кроме Юпитера и Сатурна, то получится опять треть – только уже Сатурна.

79. Большое Красное Пятно, вот уже 400 лет наблюдаемое на Юпитере – не что иное, как гигантский антициклон. Земные аналоги этого образования живут лишь дни и недели.

80. Оси вращения Юпитера и Меркурия практически перпендикулярны плоскостям их орбит вокруг Солнца. Таким образом, на этих планетах не бывает смены времён года.

81. Юпитер, Сатурн и Нептун излучают в космос тепла в 1.5 – 2.5 раза больше, чем получают от Солнца.

82. Юпитер сжимается на 1 миллиметр в год. Это, как полагают, и позволяет ему излучать тепла больше, чем он получает от Солнца.

83. Слоёв облачности на Юпитере как минимум три, и все имеют разный химический состав: верхний из аммиака, затем из гидросульфида аммония (NH_4SH) и, наконец, водяные облака. Эти слои в какой-то мере подтверждены наблюдениями. Неподтверждённое, как обычно, гораздо богаче. Так, некоторые теории предсказывают, что на глубине ~300 км, где температура достигает 1000 К, а давление ~500 атмосфер, могут быть тонкие облака из... золота!

84. На Юпитер тоже садилась станция, если это, конечно, можно считать посадкой, потому что твёрдой поверхности в обычном понимании у Юпитера нет. В 1995-м году зонд, сброшенный с американской станции Galileo, осуществил часовой спуск на парашюте в атмосфере планеты. Сила тяжести на Юпитере почти в три раза превосходит земную (g), а перегрузки, действовавшие на зонд во время торможения в атмосфере, достигали 230 g.

85. Магнитосфера Юпитера настолько сильна, что её "хвост" простирается за орбиту Сатурна.

86. Радиационные пояса Юпитера, похоже, самые мощные в Солнечной системе. За пять лет работы на орбите вокруг этой планеты автоматическая станция Galileo (США) получила дозу радиации в 600 тысяч рад, что в 3-4 раза превысило расчётную «гарантию» и в 1500 раз – дозу, смертельную для человека.

Ещё у станции на пути к Юпитеру отказала основная антенна с пропускной способностью 134 Кбит в секунду. Запасная антенна давала лишь... 10 бит/сек. Команда, ведущая станцию, выкрутилась, написав и забросив на станцию программу по сортировке и пожатию данных. Это и ряд других мер повысило реальную скорость обмена информацией почти в 100 раз! При этом новая программа заняла лишь 80К (из имевшихся 384) памяти в главном компьютере Galileo.

В общем, это были настоящие программисты! Представьте-ка себе удалённое администрирование сервера, обрабатывающего важную графическую информацию, через модем на 10 **бит** в секунду. При этом памяти у вас 384К, ею надо делиться с кучей других задач в режиме real time, процессор для обработки изображений исходно не предназначен, а ответ на все ваши запросы, из-за конечности скорости света, приходит с часовой задержкой. Ну и, конечно же, нажать на reset, в случае зависания, просто не судьба :)

87. А вот что случается, когда программисты всё-таки делают ошибки. В 89-м году в команде, посланной на советскую станцию «Фобос-1», летящую к Марсу, была пропущена одна буква. Результат: «...Без той единственной буквы безобидная

команда на выключение научного прибора превратилась не в абракадабру, а (вот она трагическая случайность) в «команду-убийцу» на выключение пневмосистемы ориентации и стабилизации...» И станция погибла.

Товарищи, не забывайте о тестировании своих программ и в особенности о спасительной методике под названием fuzz testing!

88. Ибо, скажем, полёт станции к Нептуну по наиболее энергетически выгодной траектории занимает вообще 30 лет. Первой, и пока последней станцией, до Нептуна добравшейся, был американский «Вояджер-2» в 1989-м году. Полёт занял «всего лишь» 12 лет благодаря чрезвычайно удачному расположению планет. Старт следующей экспедиции к Нептуну ожидается не раньше 2016-го года, а до первых её результатов (~2035 г.) автор данного текста, возможно, и вовсе не доживёт.
89. При этом лично я считаю Нептун одной из самых интересных планет в Солнечной Системе, и даже сильно (хоть и дилетантски) подозреваю, что там может быть жизнь. Абыдна, да?
90. Первое и пока последнее исследование Урана автоматической станцией было проведено в 1986 году. Никаких планов на будущие запуски к этой планете пока нет вообще. Лететь до Урана 16 лет (если не повезёт с расположением планет).
91. О хорошем. Посадки станции на Титан, спутник Сатурна, я ждал 14 лет. И дождался!
92. Температура на поверхности Титана составляет -180 С, а давление – полторы атмосферы. Несмотря на жёсткость этих условий, Титан – наиболее благоприятное для человека небесное тело после Земли. Только там можно нормально прожить по крайней мере несколько минут, пользуясь предметами, в принципе доступными в магазинах: аквалангом и шубами.

На всех остальных планетах либо нет твёрдой поверхности, либо слишком жарко, либо атмосферное давление настолько мало, что при температуре человеческого тела вскипает кровь.

93. Я довольно пессимистично отношусь к перспективам пилотируемых полётов дальше Луны. Но если когда-нибудь исследователи всё-таки ступят на Титан, им, возможно, удастся использовать совершенно уникальный способ перемещения, нигде более не применимый.

Дело в том, что сила тяжести на поверхности Титана в 7 раз ниже земной, а плотность «воздуха» – впятеро выше. При таких условиях достаточно как следует разбежаться и хорошо оттолкнуться, чтобы... взлететь! Точнее, заскользить по воздуху, подобно белке-летяге. Этот полёт вряд ли будет особо удобным или продолжительным, да и приземление мордой вперёд мало кому понравится. Но всё-таки это будет самый настоящий полёт. Только на Титане человек может по-настоящему почувствовать себя птицей :)

94. Почти доказано, что в далёком прошлом атмосфера Титана была в десятки раз плотнее сегодняшней, и тогда там наверняка было гораздо теплее, чем сейчас. Может быть даже не хуже, чем на Земле. Это значит, что раньше на Титане могла существовать жизнь – но если и так, то в наше время она напрочь вымерзла.
95. На сегодняшний день можно считать установленным, что на Титане происходит круговорот жидкого метана, аналогичный круговороту воды на Земле. Метановая «влага» конденсируется из атмосферы, выпадает в виде метановых «дождей», собирается в метановые ручьи и реки и, похоже, стекает в метановые моря и озёра, которые периодически пересыхают. Всё это – при температуре в минус 180 градусов цельсия.

96. Все знают, что у [Сатурна](#) есть кольца. На самом деле, кольцами обладают все планеты-гиганты: [Юпитер](#), [Сатурн](#), [Уран](#), [Нептун](#). Кольца Сатурна просто самые яркие и поэтому хорошо видны с Земли. Забавно, что наличие колец у всех гигантов «предсказывалось» Стругацкими в произведении [«Стажёры»](#) в 1961 году (поиск по «гигантские планеты должны иметь»).
97. [Гиперион](#), спутник [Сатурна](#) – единственное известное тело без постоянного периода осевого вращения. Спутник кувыркается хаотически, и смена дня и ночи на нём непредсказуема.
98. Два маленьких спутника в системе Сатурна, [Янус](#) и [Эпиметий](#), делят одну орбиту, причём движутся по ней со слегка разными скоростями. Когда это впервые разглядели, обрадовались неимоверно: сейчас-де нам покажут настоящую космическую катастрофу! Но спутники, сблизившись, обменялись орбитальными моментами и продолжили своё движение, как бы поменявшись ролями: тот, что догонял, стал отставать, и наоборот. Сколько лет продолжается этот «танец» – никому не известно.
99. Планеты вращаются вокруг Солнца. Спутники вращаются вокруг планет. А бывают ли спутники у спутников? Ответ -- "почти да". Но только в системе Сатурна! Сразу два спутника этой планеты обладают своими спутниками, правда, лишь лагранжевыми. У [Дионы](#) [Dione] это [Елена](#) [Helene] и [Полидевк](#) [Polydeuces]. У [Тетфии](#) [Tethys] -- [Калипсо](#) [Calypso] и [Телесто](#) [Telesto]. Не совсем, конечно, честно, но более других примеров в природе нет. Физика ограничивает «дурную бесконечность» снизу.
100. Спутник Сатурна [Энцелад](#) состоит большей частью из чистого водяного льда, и блестит как свежеснеженный снег. В 2006-м году, наконец, подтвердились четвертьвековые подозрения о наличии «водяного вулканизма» на Энцеладе: станция «Cassini» засняла [извержение гейзера](#).
101. Передняя сторона спутника Сатурна [Япета](#) в 10 раз темнее задней. Никто толком не знает, почему. А ещё спутник своим [внешним видом](#) ужасно напоминает грецкий орех.
102. Сатурн – самая далёкая планета, находясь у которой, человек с нормальным зрением ещё способен различить диск Солнца. От более далёких планет, например, Урана, Солнце будет казаться уже просто ослепительной точкой.
103. Уран – самая скучная по внешнему виду планета: [однородный голубоватый диск](#) почти без всяких деталей. Не исключено, однако, что впечатление от Урана сильно зависит от времени года на нём. Недавние [наблюдения Хаббла](#) дают картину куда более активной интересной планеты. В частности, этим телескопом снято [потрясающее видео](#) о сезонных изменениях на Уране за четырёхлетний период. Настоятельно рекомендую.
104. Хотя зоркий человек в хорошую ночь может разглядеть Уран и невооружённым взглядом, открыли его лишь в 1781-м году. Как часто бывает с великими открытиями, впервые заметили планету намного раньше, но не разобрались в увиденном («...[the earliest recorded sighting was in 1690 when John Flamsteed cataloged it as 34 Tauri...](#)»).
105. Спутник Урана [Миранда](#) был, похоже, в прошлом долбанут каким-то другим телом с такой страшной силой, что распался на части – но потом всё-таки как-то собрался опять воедино. Это, впрочем, всего лишь одна из гипотез, пытающихся объяснить, отчего он так странно выглядит.
106. [Самый высокий обрыв в Солнечной Системе](#) находится на Миранде, спутнике Урана, и имеет высоту около 20 километров. Впрочем, из-за малой силы тяжести на Миранде скорость при падении с него будет такая же, как при спуске с высоты в 160 метров на Земле. Тоже достаточно, чтобы разбиться :)

107. Кольца Урана состоят из вещества с отражающей способностью в 1.5%. Это меньше, чем отражает чёрная краска типичного лазерного принтера (около 2.5%) или сажа (от 2% до 4%).
108. Я где-то читал, что Гершель, открывший Уран в 1781-м году, утверждал, что видел кольца возле планеты. Однако кольца Урана и в современные-то телескопы почти не разглядишь, не то что в «трубу» Гершеля. Что это? Наблюдательная ошибка, или мы пропустили процесс «рассасывания» колец у планеты? Или просто утка, т.к. никаких приличных ссылок на эту информацию мне найти не удалось? Update: нет, всё-таки память не подвела. Вот упоминание наблюдений Гершеля, поиск по «Herschel, who discovered Uranus».
109. А вот ещё одно «рассасывание» – на этот раз связанное с Плутоном. Когда эту планету открыли в 1930-м году, то полагали, что она массой и размером примерно с Землю – то есть, тысяч так 10 километров. Но шли годы, точность наблюдений росла, и каждое последующее измерение массы давало всё меньшую и меньшую цифру. В конце 70-х астрономы стали строить графики её зависимости от времени и, продолжив их в будущее, предсказывать, что вскоре Плутон совсем-совсем исчезнет :).
- Разумеется, это была шутка. Серия точных наблюдений в 1986-м, и запуск «Хаббла» в 1990-м положили хэппи-энд безобразию: диаметр и масса Плутона перестали меняться и зафиксировались на 2300 км и 0.25% массы Земли. Плутон оказался совсем мелким; по этим параметрам даже Луна превосходит его с большим отрывом.
110. Интересная закономерность: кроме Меркурия и Венеры, осевое вращение которых замедлено Солнцем, для всех остальных планет произведение силы тяжести на поверхности на длину суток приблизительно одинаково. Некоторые отклонения от этого закона хорошо объясняются либо приливным торможением со стороны спутника планеты, либо неоднородностями её внутреннего строения. Мне неизвестно, однако, существует ли объяснение самому этому закону. Ему подчиняется даже новооткрытая Седна – едва ли не самое далёкое планетообразное тело в Солнечной Системе, известное на сегодня.
111. Занятно также выглядит распределение сил тяжести среди тел Солнечной Системы. Вместо ожидаемой случайной «решётки», наблюдается отчётливая тенденция к кучкованию в группы, разделённые зазорами с шагом в 2.5-3 раза. Случайность ли это, или проявление ещё не установленной закономерности? Я не знаю.
112. Рентгеновская фотография некоторых планет солнечной системы вполне возможна, как продемонстрировала орбитальная обсерватория Chandra. Разумеется, сквозь планеты увидеть ничего нельзя; на снимках зафиксировано флюоресцентное и отражённое солнечное излучение.
113. В Солнечной Системе есть всего две синих планеты: Нептун и Земля.
114. Нептун тоже впервые заметили задолго до "официального" открытия. Оказывается, наблюдался он самим Галилеем ещё в декабре 1612-го года -- раньше, чем более близкий Уран, и на 233 года раньше общепризнанного обнаружения планеты! Причём Галилей **заметил** движение новооткрытого тела на фоне звёзд, зарисовал его, но не заинтересовался!!! Мне это напоминает известную историю открытия эффекта Мессбауэра (по Г. Липкину).
115. Нептун – единственная планета в Солнечной Системе, где скорость ветров местами превосходит скорость звука. Правда, это не значит, что ураганы сопровождаются ударными волнами. Массы газа, движущиеся относительно друг друга с такими скоростями, обычно разделены большими расстояниями.

116. Если пренебречь облаками, то самый быстрый закат Солнца должен быть на Нептуне: 2.7 секунды на экваторе. На земном экваторе закат длится 2 минуты.
117. "Центры" магнитных полей Урана и Нептуна не совпадают с центрами этих планет. Причём весьма сильно. Механизм генерации таких полей до конца не ясен и представляет собою интересную научную задачу.
118. Спутник Нептуна [Тритон](#) – одно из самых холодных тел в Солнечной Системе. Есть [косвенные наблюдательные данные](#), свидетельствующие в пользу того, что на Тритоне действуют гейзеры, извергающие... жидкий азот! Такая вот криогенная тектоника.
119. За 50 лет развития космонавтики первую космическую скорость при старте с Земли получило несколько тысяч аппаратов; около 70 – вторую; и лишь один – третью. Этим аппаратом является запущенный к Плутону в 2006-м году зонд New Horizons. Кроме научных приборов, станция несёт на борту капсулу с частью праха Клайда Томбо ([Clyde Tombaugh](#)) -- первооткрывателя Плутона.
120. Открыли Плутон в 1930-м году. Позже выяснилось, что [впервые сфотографировали его ещё в 1915-м](#), но, как водится, не заметили.
121. Хотя яркость Солнца на Плутоне и меньше земной примерно в 1000 раз, этого вполне достаточно, чтобы читать. Реально, электрическая освещённость в некоторых городских квартирах примерно такая же, как в полдень на Плутоне.
122. Не исключено, что знаменитой кометы Галлея, посетившей Землю в 1986-м году, больше не существует в привычном нам виде. В феврале 1991-го, уже удалившись к окраинам Солнечной Системы, она [неожиданно вспыхнула](#), увеличив свою яркость в 300 раз. Одним из объяснений произошедшего является столкновение кометы с небольшим астероидом. Поскольку известно, что кометы состоят из очень рыхлого и пористого вещества, то велики шансы, что это столкновение могло стать фатальным для «хвостатой звезды», и в 2061-м году наши потомки вместо одной кометы увидят две и метеоритный дождь впридачу :))
123. Другая, искусственная, «бомбёжка» кометы состоялась 4 июля 2005 года. Полутонный медный зонд, сброшенный со станции [Deep Impact](#), со скоростью 10.4 км/с врезался в комету Tempel-1, произведя настоящий взрыв. [Вот здесь](#) можно посмотреть несколько довольно впечатляющих видеороликов события (зачем-то их спрятали так, что я 20 минут разыскивал).
- Занятно, что российский астролог Марина Бай в этой связи [подала иск к НАСА](#) на сумму в 300 миллионов долларов за возможное изменение своего гороскопа -- правда, безрезультатно.
124. Рекорд дальности радиосвязи на сегодня установлен автоматической межпланетной станцией Voyager-1. [По состоянию на 10 августа 2007 года](#), станция находилась в 15.440 миллиарда километров от Земли (103.21 астрономических единицы, или 14.31 световых часа). Ещё в декабре 2004-го года эта станция [пересекла гелиосферную ударную волну](#) (termination shock), образованную торможением солнечного ветра на межзвёздной среде, и стала первым работающим объектом, «частично вышедшим» в межзвёздное пространство. Предполагается, что станция (как и её «близнец» Voyager-2) проработает примерно до 2020 года и сообщит нам ещё много нового и интересного об этих удалённых областях.
125. За всю историю космонавтики лишь 8 межпланетных станций посещали области более далёкие, чем пояс астероидов. Это: Pioneer-10, Pioneer-11, Voyager-1, Voyager-2, Ulysses, Galileo, Cassini, New Horizons.

126. По крайней мере три (Pioneer-10, Pioneer-11 и Ulysses) из этих станций, удалившихся на большие расстояния от Солнца, испытывают слабое (порядка $-9 \cdot 10^{-10}$ м/с²) и до сих пор совершенно необъяснимое ускорение. Попытки разобраться в этом апеллируют к таким эффектам, как притяжение ещё не открытых комет в облаке Оорта, либо доселе неизвестные нам свойства гравитации, проявляющиеся на больших пространственных масштабах. Update от апреля 2012: похоже, объяснили: <http://arxiv.org/abs/1204.2507> -- ничего удивительного нет, просто реакция отдачи теплового излучения.

127. На сегодняшний день открыто уже более 1060 объектов, находящихся за орбитами Нептуна и Плутона. Многие из них имеют сотни километров в размере, диаметры как минимум двух – больше тысячи, а объект 2003 UB313, похоже, даже крупнее Плутона. Не исключено, что там есть и тела размером с Марс.

128. А один из этих объектов, Varuna, официально открытый в 2000-м году, был обнаружен на фотоснимках аж 1955-го года. Что в очередной раз подтверждает, что не так трудно увидеть что-то новое, как в самом деле понять, что же ты увидел...

26.10.2007. Ссылка на эту статью в ЖЖ и дискуссию: <http://eugenebo.livejournal.com/95362.html>

===

Text Author(s): Eugene Bobukh === Web is volatile. Files are permanent. **Get a copy:** [[PDF](#)] [[Zipped HTML](#)]
 === **Full list of texts:** <http://tung-sten.no-ip.com/Shelf/All.htm> === **All texts as a Zip archive:**
<http://tung-sten.no-ip.com/Shelf/All.zip> [mirror: <https://1drv.ms/u/s!AhyC4Qz62r5BhO9Xopn1yxWMSxtaOQ?e=b1KSII>]
 === **Contact the author:** h o t m a i l (switch name and domain) e u g e n e b o (dot) c o m === **Support the author:** 1. **PayPal** to the address above; 2. **BTC:** 1DAptzi8J5qCaM45DueYXmAuiyGPG3pLbT; 3. **ETH:** 0xbDf6F8969674D05cb46ec75397a4F3B8581d8491; 4. **LTC:** LKtdnrau7Eb8wbRERasvJst6qGvTDPbHcN; 5. **XRP:** ranvPv13zqmUsQPgazwKkWCeAYecjYxN7z === **Visit other outlets:** Telegram channel <http://t.me/eugeneboList>, my site www.bobukh.com, Habr <https://habr.com/ru/users/eugenebo/posts/>, Medium <https://eugenebo.medium.com/>, Wordpress <http://eugenebo.wordpress.com/>, LinkedIn <https://www.linkedin.com/in/eugenebo>, ЖЖ <https://eugenebo.livejournal.com>, Facebook <https://www.facebook.com/EugeneBo>, SteemIt <https://steemit.com/@eugenebo>, MSDN Blog https://docs.microsoft.com/en-us/archive/blogs/eugene_bobukh/
 === **License:** Creative Commons BY-NC (no commercial use, retain this footer and attribute the author; otherwise, use as you want); === **RSA Public Key Token:** 33eda1770f509534. === **Contact info** relevant as of 7/15/2022.

===