



Ведущий: Антон Перушин

ЗА МЕСЯЦ ПРОЧИТАЛ:

Марк Брейк, Джон Чейз «Наука «Звёздных войн»

Сборник очерков, в которых американские научные журналисты рассматривают эпизоды бессмертной киносериала с точки зрения современной науки. Почему «Тысячелетний сокол» наклоняется при маневрировании, сколько стоит Звезда смерти, как выжить на Джакку? На примере популярной франшизы авторы иллюстрируют довольно сложные научные проблемы.

МАШИНА ВРЕМЕНИ

В ранних земледельческих культурах Солнце почиталось как верховное божество. Позднее, в эпоху античности, когда воцарились геоцентризм и антропоцентризм, роль Солнца в глазах мыслителей снизилась: они воспринимали его как одно из небесных тел наравне с Луной и планетами. К примеру, философ Анаксагор утверждал, что Солнце — это раскалённый шарообразный камень диаметром 50 метров.

Переход от геоцентризма к гелиоцентризму побудил астрономов XVII века вычислить расстояние до нашего светила. Обычные методы измерений, принятые в геометрии, давали огромную погрешность, поэтому для уточнения искомой величины использовались наблюдения за соседними планетами. В 1877 году шотландский астроном Дэвид Гилл, наблюдая за Марсом в противостоянии, уточнил параметры планетарных орбит и сумел установить расстояние от Земли до Солнца — 149 млн км, что соответствует современному значению. В результате астрономы смогли подсчитать видимый диаметр Солнца, после чего, зная его массу (вычисленную по закону всемирного тяготения), определили среднюю плотность: она оказалась в четыре раза меньше, чем у Земли, то есть наше светило состоит в основном из смеси газов. С помощью спектрального анализа выяснили и состав газов: 73% массы — водород, 25% — гелий. Именно совокупность термоядерных реакций по превращению водорода в гелий обеспечивала и будет обеспечивать горение Солнца в течение миллиардов лет.

Жители гелиосферы

Простой факт, что даже Солнце изменчиво, осознали далеко не сразу. Конечно, периодически случались пугающие затмения, однако наблюдательные жрецы быстро сообразили, что они связаны не с самим светилом, а с движением Луны. Солнечные пятна были замечены ещё до появления телескопов. Упоминания о них можно найти в записях китайских учёных эпохи династии Хань, в текстах древнеримского поэта Вергилия и в хронике «Жизнь Карла Великого», составленной в первой половине IX века франкским учёным Эйнхардом. 8 декабря 1128 года английский монах Иоанн Вустерский даже зарисовал два солнечных пятна, дав будущим историкам богатую пищу для размышлений: действительно ли лик светила был обезображен столь мощными природными процессами?

Серьёзные научные наблюдения за изменчивостью Солнца начал Галилео Галилей в 1610 году. Он не только зарисовал пятна, но и отметил, что они движутся. Другие астрономы подтвердили его



Рисунок Иоанна Вустерского

открытие, однако посчитали, что наблюдают в телескопы небольшие планеты, пока ещё не известные науке. Галилей же утверждал, что пятна — часть солнечной структуры, поэтому по их движению можно определить скорость вращения светила вокруг оси. Наличие тёмных образований на сияющем раскалённом шаре взволновало тех, кто верил в обитаемость небесных миров. Им казалось, что если на Солнце есть «холодные» места, то там возможна жизнь. О том, как она может выглядеть, писал, например, поэт-философ Сирано де Бержерак в сочинении «Иной свет, или Государства и империи Солнца» (1662).

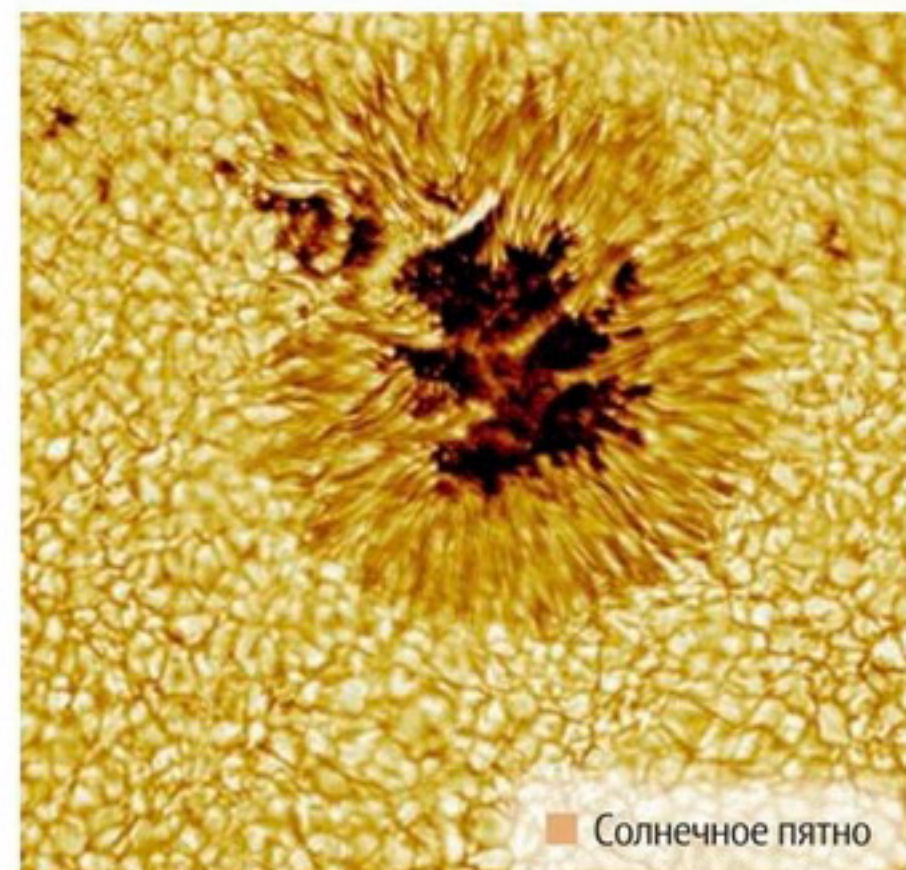
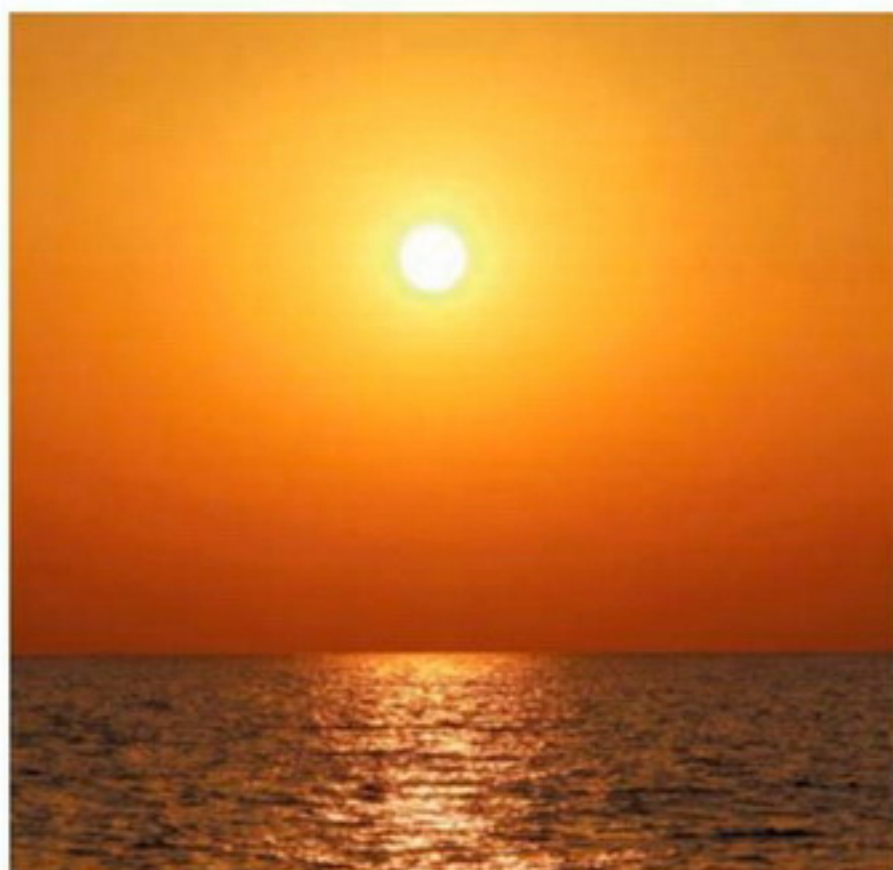
Следующее важное открытие, связанное с солнечными пятнами, сделал немецкий астроном-любитель Генрих Швабе. Он искал гипотетическую планету между орбитой Меркурия и Солнцем и, чтобы избежать ошибок, на протяжении долгого времени фиксировал пятна. Планету он так и не нашёл, зато, к своему удивлению, обнаружил, что пятна появляются с определённой периодичностью. В статье 1843 года Швабе сообщил, что их количество растёт и снижается до нуля с циклом в десять лет. Швейцарский астроном Рудольф Вольф нашёл спо-

соб подсчитывать среднее число пятен на длительных периодах (число Вольфа) и уточнил продолжительность цикла — одиннадцать лет.

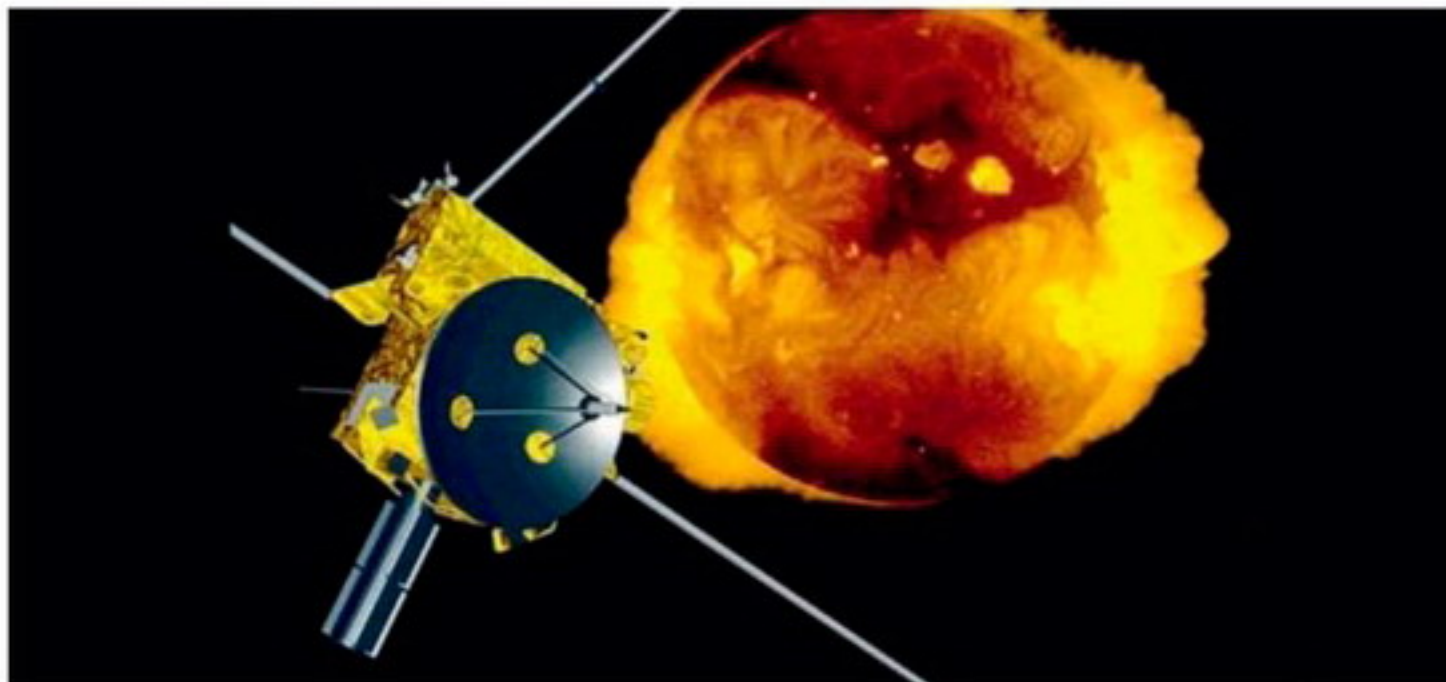
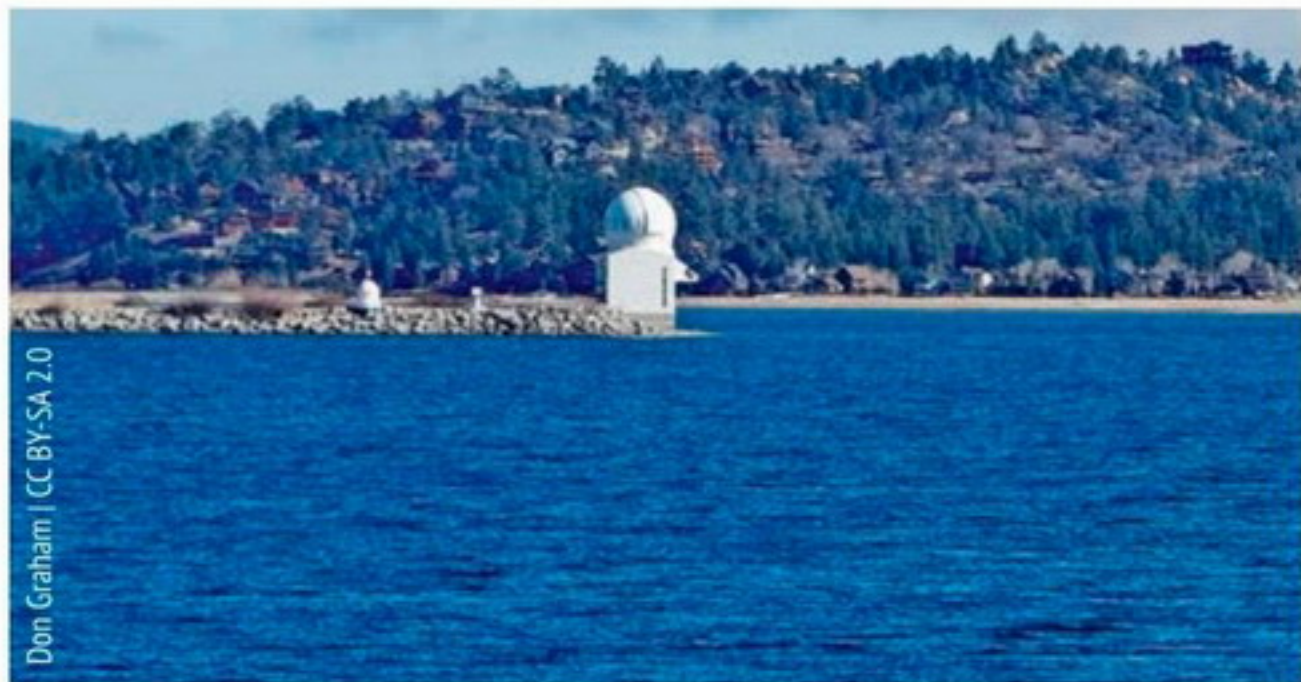
В то же самое время ирландский физик Эдвард Сэбин, занимавшийся земным магнетизмом, заметил, что одиннадцатилетний цикл Швабе-Вольфа отлично коррелирует с флуктуациями геомагнитного поля. Его наблюдение подтвердил прусский исследователь Александр фон Гумбольдт.

Очередной шаг в изучении Солнца сделал англичанин Ричард Кэррингтон: 1 сентября 1859 года он зафиксировал две мощные солнечные вспышки. Семнадцать часов спустя над земным шаром разразилась колоссальная магнитная буря — говорят, что полярные сияния видели даже на Кубе. Грандиозное событие вошло в историю под названием «вспышка Кэррингтона» и до сих пор остаётся беспрецедентным. Современники восприняли её как однозначную демонстрацию того, что Солнце может легко уничтожить всю жизнь на Земле.

Пытаясь понять природу внезапной угрозы, астрономы всерьёз взялись за солнечные пятна, вспыш-



Солнечное пятно



ки и выбросы. В 1908 году американский астроном Джордж Хейл показал, что пятна — это гигантские «циклоны» в солнечной атмосфере, температура внутри которых примерно на 1500K ниже, чем у окружающих участков. При этом в них формируются мощнейшие магнитные поля, и если в группе пятен эти поля имеют противоположную полярность, то неизбежно происходят вспышки. По мере исчезновения пятен снижается и частота вспышек.

Параллельно с Хейлом над проблемой работал Уолтер Маундер — суперинтендант Королевской обсерватории в Гринвиче. Изучая солнечные циклы, он заметил, что на пике цикла, когда пятен больше всего, Солнце светит значительно ярче. Маундер предположил, что солнечные вспышки высвобождают лучи высокой энергии, а если пятен и соответствующих им вспышек нет, то Земля получает меньше энергии и начинаются периоды похолодания. Изучение годовых колец старых деревьев вроде бы подтверждало гипотезу Маундера о том, что наше светило непосредственно влияет на земной климат, однако потребовались ещё десятилетия исследований, прежде чем удалось доказать связь между периодом длинных холодных зим, который продолжался с 1645 по 1715 год, и историческим минимумом солнечной активности («минимум Маундера»).

Сегодня мы понимаем, что все мы — жители солнечной атмосферы (гелиосферы). Поэтому процессы, происходящие внутри светила, так или иначе воздействуют на наши организмы, нашу технику и окружающую

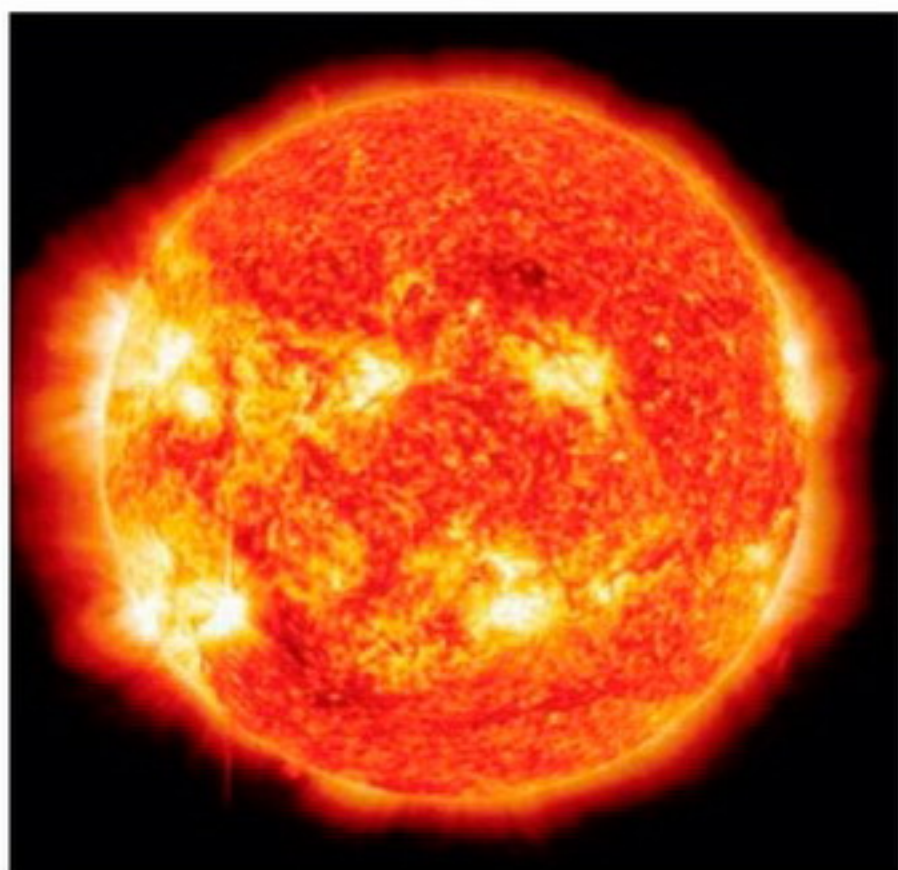
природу. До начала XX века эта вроде бы очевидная идея воспринималась научным сообществом как маргинальная, однако со временем её популярность росла: например, её поддерживал авторитетный шведский учёный-космист Сванте Аррениус.

Данные по влиянию солнечной активности на организмы обобщил калужский физик Александр Чижевский в монографии «Физические факторы исторического процесса» (1924), позднее переработанной в фундаментальный труд «Земное эхо солнечных бурь» (1976). Ныне Чижевского называют основоположником гелиобиологии, однако этим его взгляды не ограничивались: он полагал, что солнечная активность вызывает не только эпидемии и психические расстройства, но и революции, войны и экономические кризисы, поэтому, изучая её, можно предсказывать любые общественные потрясения. В советские времена теорию Чижевского отвергли как «современную астрологию». Ныне она признана, но лишь отчасти: считается, что солнечная активность оказывает прямое воздействие на биосферу и очень опосредованное — на социум. Холод, накрывший Европу во времена «минимума Маундера», привёл к массовому голоду и эпидемиям, что, конечно же, способствовало восстаниям и окончательному разрушению феодального уклада. Однако сейчас климатические изменения, обусловленные циклами солнечной активности, уже не способны так влиять на урожаи, чтобы повторился массовый голод, — спасибо более совершенным сельскохозяйственным технологиям.

Тем не менее открытие, что Солнце способно влиять на организмы и технику, способствовало тому, что появились научные программы по изучению потоков солнечного вещества. Поскольку земная атмосфера их почти не пропускает, более точные данные собирают с помощью космических аппаратов. Самый первый эксперимент провели в ноябре 1957 года на советском «Спутнике-2» (ПС-2), известном тем, что на нём путешествовала собака Лайка. Тогда с помощью аппарата учёные измерили коротковолновое солнечное излучение.

С тех пор в космос наблюдать за Солнцем отправилось два десятка космических аппаратов. 6 октября 1990 года запустили межпланетную станцию Ulysses. Обогнув Юпитер, она вышла из плоскости эклиптики и до 2009 года изучала северный и южный полюса Солнца. 26 октября 2006 года были запущены два аппарата Ahead и Behind обсерватории STEREO (Solar TErrestrial Relations Observatory) — они находятся на гелиоцентрической орбите поблизости от Земли и в реальном времени передают стереоскопическое изображение Солнца, которое позволяет видеть сложные структурные изменения на его поверхности. В будущем зонд Solar Probe Plus должен отправиться в сторону Солнца и подойти к нему на минимальное возможное расстояние.

Конечно, мы ещё многого не знаем о Солнце, но уже научились прогнозировать его поведение и даже приблизительно представляем себе, какие последствия будут иметь изменения на нём для нашей планеты. Тем удивительнее было наблюдать истерику по поводу новых солнечных вспышек, охватившую СМИ этой осенью. Появились пугающие прогнозы: вся техносфера будет разрушена, климат на Земле необратимо изменится, Венера сойдёт с своей орбиты и врежется в Землю. Как мы видим, ничего страшного не произошло. Предсказуемо: нынешние вспышки, хоть и кажутся мощными, далеко не рекордные. Двадцать четвёртый (с начала наблюдений) цикл солнечной активности миновал свой пик, и в ближайшем будущем нас ждут годы спокойного Солнца.



■ Зонд Solar Probe Plus