

## «ВСЕМИРНАЯ СИМПАТИЯ»

Недавно в газетах промелькнуло любопытное сообщение о том, что, по наблюдениям исландских ученых, солнечные пятна влияют на размножение рыб, птиц и животных. Обнаружено, что наилучшая кладка яиц горной белой куропатки и наилучший нерест исландской речной сельди, лососей и трески бывают регулярно каждые одиннадцать лет. И совпадает это с периодами появления пятен на Солнце.

Надо сказать, что подобные факты наблюдались уже давно. 46 лет назад их начал собирать и систематизировать советский ученый А. Л. Чижевский, один из создателей новой области науки — гелиобиологии и космобиологии.

Наш корреспондент Ю. Шишина обратилась к профессору А. Л. Чижевскому с просьбой рассказать об этой отрасли знания.

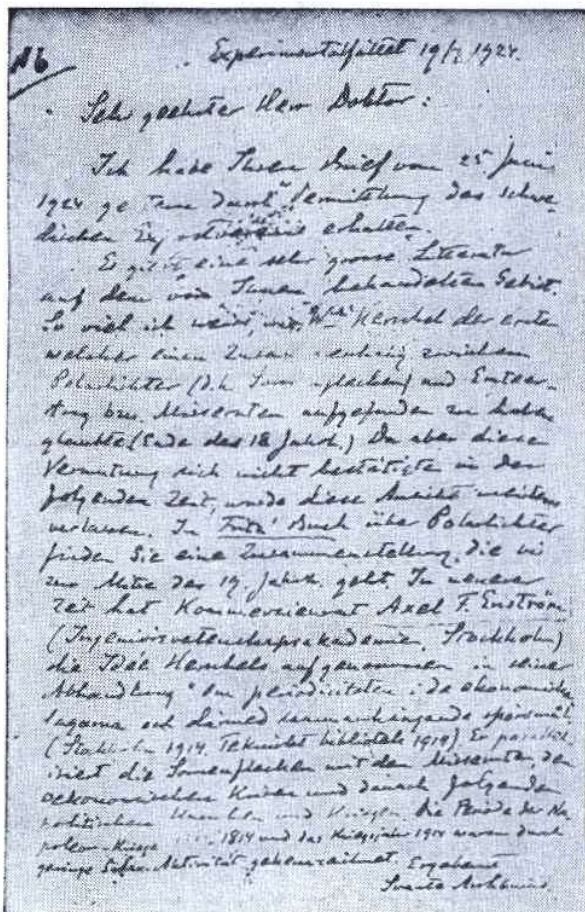
— Повседневный житейский опыт каждого из нас, — начал Александр Леонидович, — как будто ничего не говорит нам о влиянии Солнца на земные дела. У нас глубоко укоренилось представление о том,

что Солнце чрезвычайно далеко от нас, и это дает многим основание отрицать возможность такого влияния.

Между тем еще в конце XVIII столетия известный английский астроном и оптик Уильям Гершель впервые обратил внимание на то, что колебания цен на рожь — а в конечном счете урожайность — совпадают, как это ни странно, с циклической деятельностью Солнца. В XIX веке Фрич установил соотношение между полярными сияниями, которые наиболее часты и интенсивны в период повышенной активности Солнца, и усиленным размножением саранчи. Сванте Аррениус в своем письме ко мне сообщал о работах этих исследователей еще в июле 1924 года — с 1915 года я стал накапливать по этому вопросу разнообразный статистический материал.

Возникновение и исчезновение стихийных эпидемий далекого прошлого — чумы, холеры, брюшного тифа и других, — казалось бы, не имело каких-либо причин. Но вот что интересно. Часто одновременно с большими эпидемиями наблюдалось необъяснимое усиление активности в неживой природе: учащались землетрясения, начинали действовать вулканы, проносились необычайные бури, торнадо, циклоны.

Вот любопытные исторические свидетельства: в эпоху знаменитой Юстиниановой чумы, разразившейся в 531—580 годах в Римских владениях, по словам историков, наблюдалось «сильнейшее развитие всех явлений в природе». Незадолго до эпидемии произошло извержение Везувия, начался период опустошительных землетрясений. В



Письмо Сванте Аррениуса А. Л. Чижевскому.



542 году чума появилась в Константинополе, а в 543 году землетрясения прокатились по всей Европе. В это время астрономы наблюдали, что «Солнце как бы потеряло свой обычный блеск, потускнело».

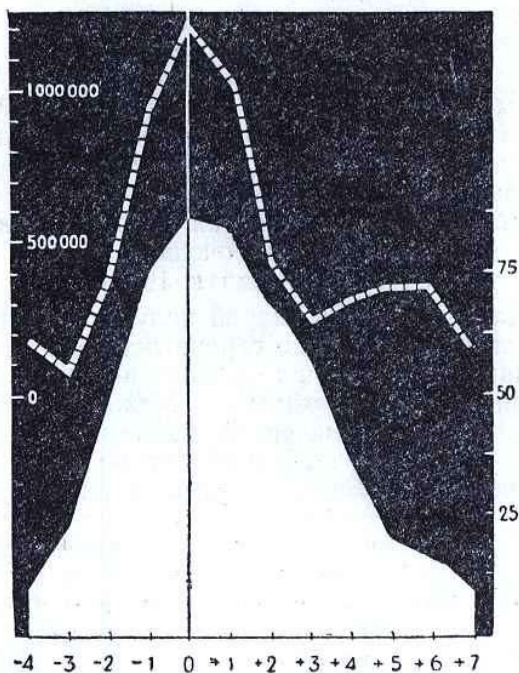
Таких фактов история накопила огромное множество.

Естествоиспытатели всех времен придавали большое значение влиянию внешней среды на живые организмы. Еще в древности была высказана глубокая идея о взаимосвязи всех вещей, процессов и явлений во Вселенной, о существовании «всемирной симпатии».

Современное естествознание необычайно широко раздвинуло представление о пределах внешней среды, включив в нее и мировое пространство, посылающее нам электромагнитные волны разной длины и потоки элементарных частиц. Сейчас под внешней средой наука понимает весь окружающий нас мир с великим многообразием разного рода раздражителей. Такие «раздражители» в большом количестве посылает к нам и Солнце.

Еще древнекитайские ученые обратили внимание на пятна, которые время от времени покрывают поверхность Солнца. Группы солнечных пятен иногда достигают колоссальных размеров. Например, в 1947 году скопление таких пятен занимало площадь, равную 10 миллиардам квадратных километров. В этих солнечных образованиях могли бы мгновенно исчезнуть десятки земных шаров. Не менее поразительны огромные протуберанцы, взлетающие над поверхностью Солнца на сотни тысяч километров со скоростью 700 километров в секунду и частично улетающие в мировое пространство.

Солнечная деятельность и холера в России за сто лет, с 1823 по 1923 год (слева по оси ординат — число умерших от холеры, справа — число пятен на Солнце. По горизонтальной оси отложены максимумы солнечной активности).



Одежда средневекового врача во время чумных эпидемий.

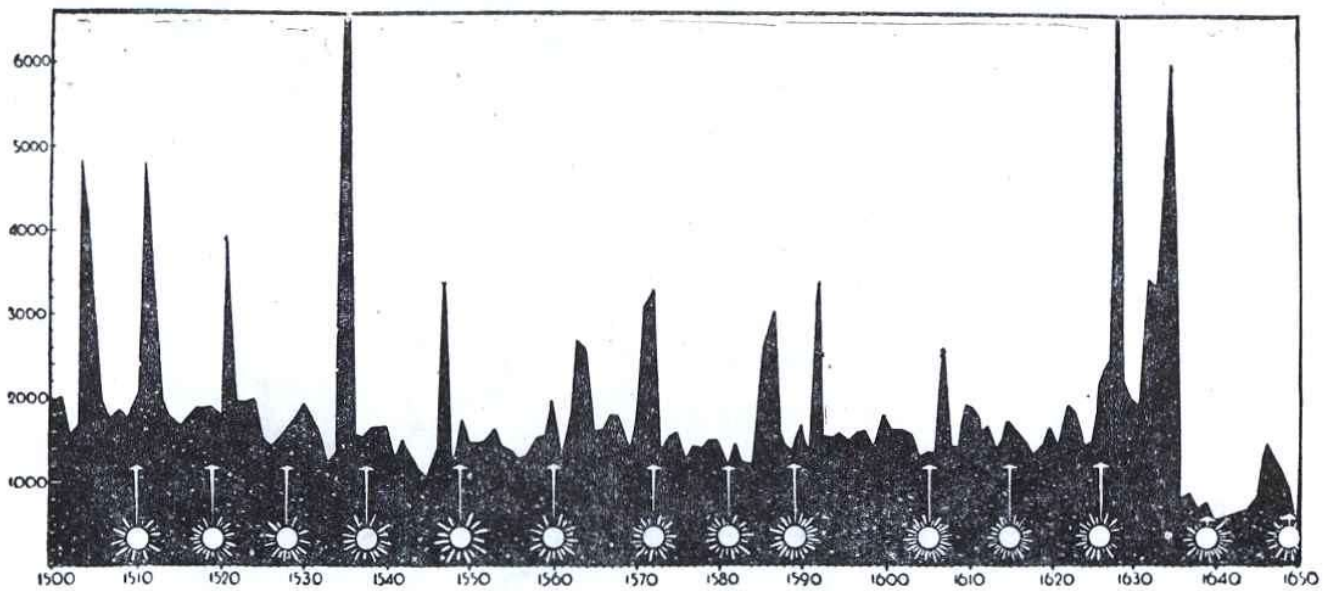
Гелиофизика установила существование достаточно строгой цикличности грандиозных явлений на Солнце. Сейчас хорошо известно, что Солнце представляет собой переменную звезду, то есть звезду, которая меняет интенсивность своего излучения каждые одиннадцать лет. Нарастание и спад солнечной активности происходят постепенно. О причинах солнечных циклов высказано много гипотез, но пока нет ни одной достоверной.

С каждой вспышкой Солнце выбрасывает потоки энергии, которые доходят до нас ослабленными, в виде корпускул, частиц высоких энергий и электромагнитного излучения. Астрономы и физики регистрируют в это время увеличение потока космических частиц солнечного происхождения. Установлена зависимость между полной энергией выброса на Солнце (около  $10^{35}$  эрг) и той, которая падает на поверхность Земли (до 3 эргов сек/м<sup>2</sup>). Эта энергия как будто не так уж велика, но она в миллиарды раз больше той, на которую реагируют органы зрения и слуха человека.

Известно, что появление пятен, извержения протуберанцев, хромосферные вспышки на Солнце вызывают на Земле магнитные бури, полярные сияния и другие аномалии. Влияют они, безусловно, и на биосферу Земли. Зависимость многих биологических явлений от состояния Солнца ныне может считаться установленной. Какие же факты подтверждают это?

В 1923 году я решил проверить, как влияет солнечная деятельность на развитие эпидемий. Начал я с того, что сопоставил статистические сведения о распространении хо-





Смертность в Аугсбурге от чумных эпидемий с 1501 по 1650 год.

леры в России в течение ста лет (с 1823 по 1923 год) с показателями активности Солнца за тот же период (по данным Пулковской и Цюрихской обсерваторий). Кривые, построенные на основе тех и других показателей, удивительно совпадали. Подобное сходство кривых в статистике наблюдается тогда — говорит закон больших чисел, — когда одно из явлений есть причина, а другое — следствие или когда оба явления — следствия одной причины: пришлось убедиться, что Солнце как-то влияло на эпидемии. Издавна одной из самых страшных эпидемий была эпидемия чумы, ее называли «великой черной смертью». Чумные эпидемии губили миллионы людей. «Целые селения и города становились пустыми, торговля прекращалась, общественное движение останавливалось». Европа содрогалась от ужасов «черной смерти» до конца XVIII столетия.

Но эпидемиология чумы не в состоянии была объяснить, почему чумные эпидемии и пандемии распространялись в достаточной степени произвольно. Нельзя было установить зависимости эпидемий от таких явлений, как, например, атмосферные осадки, климат, температура. Гигиенические условия, которые играют в распространении болезней далеко не последнюю роль, и медицинские знания о природе инфекционных болезней были тогда весьма несовершенны. Подобно землетрясениям, эпидемии воспри-

нимались людьми как неотвратимые стихийные бедствия.

При изучении чумных эпидемий по историческим хроникам города Аугсбурга с 1501 по 1650 год мною были получены любопытные данные. Отложив на оси абсцисс годы, а на оси ординат — число случаев смерти от чумы, я получил кривую смертности, а затем, взяв данные из анналов того же города о наблюдавшихся там в те времена северных сияниях, которые, как известно, отражают циклическую деятельность Солнца (максимумы), я отложил эти точки на оси абсцисс. Они удивительным образом совпадали или предвещали по времени максимумы смертности от чумных эпидемий.

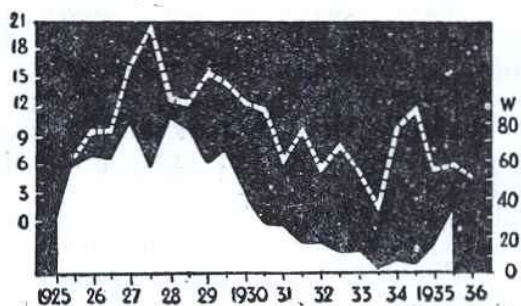
Вот другой пример. Рост случаев дифтерии в Дании за период с 1860 по 1911 год совпадал не с максимумами, а с минимумами солнечной активности. Такая «зеркальная зависимость» наблюдалась до того года, как была введена серотерапия, то есть до 1894 года. С этого времени стихийный ход болезни был приостановлен вмешательством медицины.

Все полученные данные подтвердили, что между деятельностью Солнца и массовыми инфекционными заболеваниями, на которые человек еще не научился воздействовать, существует определенная зависимость. Уже к 1925 году было доказано, что связь между ходом многих эпидемических заболеваний в ряде стран и циклической деятельностью Солнца очень велика, в некоторых случаях близка к 100%.

Данная область знаний получила распространение уже около сорока лет назад. Под влиянием советских работ во Франции были организованы Международная ассоциация космической биологии и позднее Международный институт по изучению солнечных, земных и космических излучений.

В чем же причина столь согласованного хода развития процессов на Солнце и эпидемических катастроф на Земле? Что подвергается изменению: организм человека или бактериальные клетки? Чтобы объяс-

Кривые показывают тесную связь между деятельностью Солнца и ростом коринебактерий (верхняя кривая).





нить механизм установленной зависимости, нужно было провести исследования в области микробиологии. Этим я занялся в 1927 году.

Исследования показали, что и безвредные или, как говорят биологи, «вульгарные», и болезнетворные микроорганизмы отчетливо реагируют на изменения, происходящие на Солнце. Совпадения удалось проследить с точностью до одного-двух дней.

Позже казанский врач-микробиолог С. Т. Вельховер провел многолетние исследования. Он наблюдал влияние солнечных пертурбаций на дифтерийные бактерии и на рост дифтероидных коринебактерий — это безвредные для человека микроорганизмы, очень похожие на возбудителей дифтерии. По форме коринебактерии напоминают булаву («корине» по-гречески — «булава»). На материале свыше 85 тысяч исследований он подтвердил существующую зависимость.

Дифтероидные коринебактерии содержат особые волутиновые зерна, которые обладают свойством при окрашивании давать иногда реакцию «метахромазии». Она состоит в том, что при окрашивании препарата краска разлагается на свои компоненты, и цвет ее изменяется. Например, если окрашивать препарат метиленовой синью, эти зерна становятся не синими, а красными. Степень такой окрашиваемости, то есть «кривая метахромазии», у дифтероидов обычно имеет сезонный характер, зависит от времени года.

Вельховер заметил, что максимум этой кривой совпадает с минимальной заболеваемостью дифтерией. Поэтому он решил: чем сильнее дифтероид при окрашивании синью краснеет (метахромазирует), тем он менее токсичен и более «вульгарен», то есть безвреден. Десятилетние наблюдения С. Т. Вельховера показали, что в годы подъема циклической активности Солнца дифтероиды становятся как бы еще более безвредными и резко отличаются от опасных возбудителей болезни. И напротив. Достаточно активности Солнца уменьшиться, как сразу у коринебактерий возникают свойства, которые роднят их с возбудителями дифтерии. Усиление этого «портретного сходства» прямо диктуется Солнцем. Одновременно врачи повсеместно регистрируют рост заболевания дифтерией.

Так под микроскопом было обнаружено то, что сначала было выявлено чисто статистическим путем. Вот что С. Т. Вельховер писал мне в письме от 14 июня 1934 года:

«...С 1926 года я веду систематические бактериологические наблюдения за дифтерией... При обработке материала я пришел ко многим поразившим меня выводам. В Вашей интерпретации дифтерии, как эпидемии, имеются два момента: «зеркальность» и запаздывание дифтерийного максимума по сравнению с солнечным максимумом. Ваш «принцип зеркальности», полученный статистически, совершенно неожиданно подтвердился у меня под микроскопом... Я решил искать эту «зеркальность» и через два-три опыта понял, что имею дело с паразитально точным явлением...»

Установленный феномен впоследствии был назван «эффектом Чижевского—Вельховера».

Надо сказать, что сначала мысль о воздействии Солнца на живые организмы, в том числе микроорганизмы, была встречена некоторыми эпидемиологами в штыки. Но видный советский инфекционист Г. А. Ивашенцев и многие медики за рубежом поддерживали наши работы. Уже в 1926 году можно было утверждать, что микроорганизмы являются сверхвысокочувствительным «прибором», реагирующим на солнечное воздействие. Некоторые микроорганизмы метакромазируют еще за несколько дней до появления солнечного феномена, позже фиксируемого астрономами. Это, возможно, означает, что Солнце генерирует биоактивное излучение, прямо воздействующее на различные биологические процессы. На Международном конгрессе по биологии в 1939 году, который был возглавлен почетными президентами Д'Арсонвалем, Э. Бранли, П. Ланжевром и мною, уже обсуждались работы по Z — излучению (так было нами названо биоактивное излучение Солнца).

Данная область исследований мало-помалу завоевывает права гражданства среди естественных наук. Примером могут служить многолетние труды профессора Г. А. Тихова, основавшего новую область экспериментального знания — астроботанику.

На Международном симпозиуме «по соотношениям между солнечными и земными явлениями в физико-химии и биологии», состоявшемся в Брюсселе 8—10 октября 1958 года, профессор Дж. Пиккарди рассказал, что им и его многочисленными сотрудниками, лаборатории которых расположены на одном меридиане с Флоренцией, установлено на основании 300 тысяч опытов, что многие физико-химические реакции, а также реакции растворения в воде стоят в прямом соотношении с циклической деятельностью Солнца. Причем, чем активнее Z — излучение, тем скорее протекают эти физико-химические реакции.

#### *В заключение*

*профессор А. Л. ЧИЖЕВСКИЙ сказал:*

— Я привел только часть фактов, подтверждающих то огромное влияние, которое оказывают процессы, происходящие на Солнце, на биосферу Земли или, другими словами, на все живое на Земле. Мы, как древние греки, можем говорить, что в природе действительно между всеми процессами, самыми простыми и самыми сложными, существует взаимосвязь, которую они когда-то называли «всемирной симпатией».

В век космоса наука должна все глубже постигать механизмы связи биологических явлений с солнечной активностью. Это позволит делать прогнозы и в области медицины.