

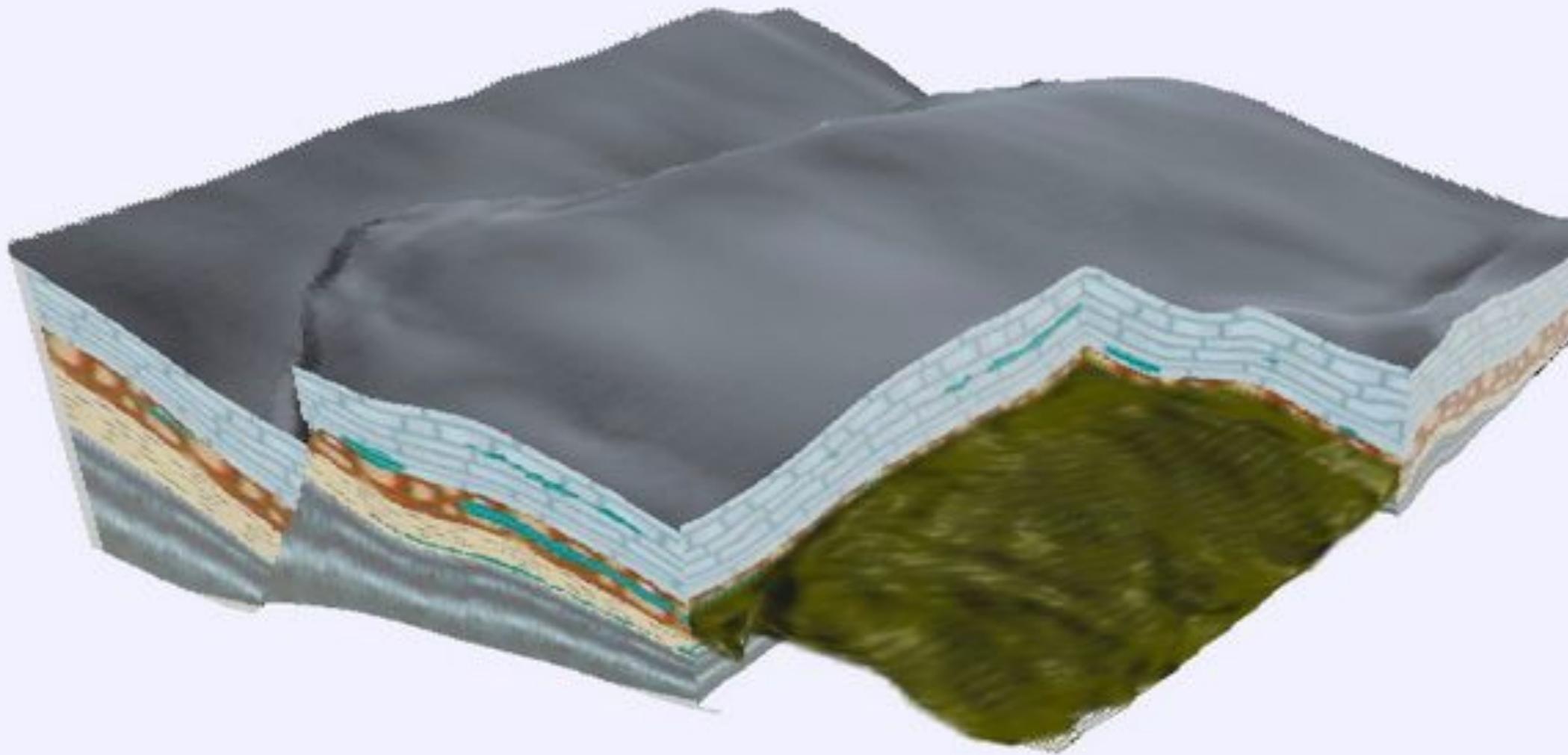
# Космос



один из самых характерных признаков космических явлений — правильная повторяемость, цикличность. Так, Земля периодически, раз за разом, повторяет свое движение вокруг Солнца, Солнце вокруг центра нашего звездного острова Галактики, следуют один за другим циклы солнечной активности, периодические изменения происходят в физическом состоянии многих звезд, периодически меняется интенсивность излучения некоторых источников радиоизлучения. С другой стороны, в последние годы было подмечено, что цикличностью отличаются и многие геофизические явления, в том числе сейсмические процессы. Это наводит на мысль, что они также могут быть связаны с какой-то «космической» причиной. И естественно поэтому прежде всего искать связь с Солнцем. Для астрономов уже давно не является секретом, что продолжительность земных суток постепенно увеличивается. Подсчитано, что в отдаленные времена сутки были гораздо короче современных и что через несколько десятков миллионов лет они станут заметно длиннее, чем наши привычные сутки. Известна и основная причина этого явления — лунные приливы, которые изо дня в день тормозят вращение Земли.

- Однако с появлением точных методов измерения времени — кварцевых и атомных часов — было замечено, что иногда имеют место изменения скорости вращения Земли, примерно в 100—200 раз более значительные, чем те, которые должны происходить вследствие приливов.
- Что же представляют собой те силы, которые заставляют гигантское тело нашей планеты вращаться то быстрее, то медленнее?
- Попытку ответить на этот вопрос сделал научный сотрудник Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн Э. И. Могилевский. Он высказал мысль, что наблюдаемые изменения скорости вращения связаны с колебаниями солнечной активности. Поэтому Могилевский предположил, что потоки заряженных частиц, которые выбрасываются Солнцем, влияют на вращение Земли через ее магнитное поле. Как показывают расчеты, энергия нерегулярных изменений скорости вращения нашей планеты составляет около  $10^{28}$  эрг в сутки. С другой стороны, солнечные корпускулярные потоки ежедневно приносят к Земле магнитную энергию порядка  $10^{35}$  эрг.

- Весь вопрос в том, каков механизм частичной передачи этой энергии в магнитосферу Земли? Как показали математические выкладки, влияния магнитного поля корпускулярных потоков для полного объяснения нерегулярностей вращения Земли все же недостаточно. В связи с этим Могилевский высказал интересную гипотезу. Он предположил, что частицы выбрасываются с поверхности Солнца не только в виде потоков, но и в виде отдельных гигантских облаков плазмы — «плазмоидов».
- Подобный плазмоид, перемещающийся в космическом пространстве и во много раз превосходящий по размерам нашу планету, обладает собственным мощным магнитным полем. При встрече с Землей он оказывает на земное магнитное поле столь сильное воздействие, что в результате возникают магнитные бури и нарушения скорости вращения Земли. Хотя и эта гипотеза еще нуждается в дальнейших уточнениях и дополнительных математических расчетах, очень возможно, что именно она дает верное объяснение причины если не всех наблюдаемых колебаний скорости суточного вращения нашей планеты, то хотя бы их значительной части. С другой стороны, не исключена возможность, что определенная доля этих изменений вызывается перемещением воздушных масс в земной атмосфере, так называемой атмосферной циркуляцией. При движении воздушных масс между ними и поверхностью планеты возникают силы трения. Через посредство этих



- Научный сотрудник Государственного астрономического института имени Штернберга Н. Сидоренков проделал интересный подсчет. Он проанализировал карты среднемесячного атмосферного давления для всей Земли за несколько лет подряд и с их помощью вычислил, как должна вращаться Земля в период с 1956 по 1964 гг. под действием сил трения между воздушными массами и земной поверхностью. Полученные результаты ученый сравнил с данными наблюдений и обнаружил хорошее согласие.
- Любопытно также, что движение воздушных масс может оказывать влияние не только на вращение Земли в целом, но и способствовать смещениям отдельных материковых блоков.
- Научному сотруднику Главной астрономической обсерватории АН СССР проф. Н. Павлову удалось обнаружить явную зависимость между изменениями географических долгот Европы, Азии, Северной и Южной Америки, колебаниями скорости вращения Земли и солнечной активностью.

- В связи с этим проф. Павлов высказал предположение о том, что отдельные материковые блоки весьма подвижны и способны перемещаться на несколько метров под действием сравнительно малых сил, возникновение которых связано с атмосферной циркуляцией. С другой стороны, смещение материков может вызываться действием сил инерции, возникающих при изменениях скорости вращения Земли.
- Колебания скорости вращения должны неизбежно приводить к изменениям фигуры Земли и, следовательно, к перераспределению масс в ее недрах. А это в свою очередь может вызывать сейсмические явления. Однако известно, что во время землетрясений выделяется огромная энергия. Может ли выделяться подобная энергия при изменениях скорости вращения Земли? Прежде всего нужно заметить, что для того, чтобы вызвать землетрясение, вполне достаточно и сравнительно небольших энергетических затрат. В земной коре вследствие внутренних перемещений вещества, которые постоянно происходят в глубинах планеты, всегда имеются более или менее сильные напряжения. И в ряде случаев достаточно небольшой «добавки», ничтожного дополнительного толчка, чтобы соседние блоки, из которых состоит кора, пришли в движение. Физики метко называют подобные системы «курковыми». Нужно только «спустить курок» и все само приходит в движение.

- Справедливости ради следует отметить, что, с другой стороны, энергия, выделяющаяся при колебаниях скорости суточного вращения Земли, не так уж мала. Измерения показали, что в течение года период вращения меняется в среднем на 0,0025 секунды. Если принять во внимание массу нашей планеты, то кинетическая энергия, соответствующая этой величине, составит  $1,5 \cdot 10^{29}$  эрг. Величина не такая уж малая, если учесть, что она почти в полторы тысячи раз превосходит ежегодное энергопотребление всего человечества. На землетрясения же каждый год наша планета «затрачивает» около  $10^{27}$  эрг, т. е. в сто с лишним раз меньше. Итак, энергия, выделяющаяся в результате изменения скорости вращения Земли, вполне достаточна для того чтобы вызывать все землетрясения. Мало того: ее подавляющая часть, видимо, расходуется по другому назначению. По какому, еще не ясно. Не исключена возможность, что она идет на нагревание земных недр. Таким образом, получается целая цепочка причин и следствий, на одном конце которой находится солнечная активность, а на другом — сейсмические процессы. Но если такая цепочка соответствует реальной действительности, то периоды сейсмической активности должны в какой-то мере совпадать с периодами активности солнечной. Видимо, так оно и есть. Во всяком случае, годы последнего большого максимума солнечной активности ознаменовались крупнейшими сейсмическими катастрофами в Агадиро и Чили.

- Нельзя также не обратить внимания на то обстоятельство, что новое очередное возрастание солнечной активности совпало с явным усилением геофизических процессов. Достаточно вспомнить землетрясения в Перу, в Скопле, в Ташкенте, в Афганистане, извержение Ключевской сопки и т. д. Явная цикличность проявляется не только в сериях землетрясении, но и в геологических явлениях более крупного масштаба — горообразовательных процессах. Несомненная этапность этих процессов, их периодическое нарастание и затухание было давно отмечено геологической наукой как неоспоримый факт. Каледонский, герцинский, кимберийский и, наконец, альпийский этапы следовали один за другим, оставляя на лице Земли неизгладимые следы в виде многочисленных горных хребтов и могучих складок. И что самое удивительное: эти этапы разделяли одинаковые промежутки времени — они повторялись точно через 125 млн. лет. Может быть, именно такова продолжительность еще одного неведомого нам цикла солнечной активности? А может быть, существуют и другие космические факторы, другие процессы, обладающие такой же периодичностью? Действительно, по крайней мере один такой фактор нам известен. Наша Земля участвует одновременно в нескольких космических движениях. Наряду с собственным вращением и обращением вокруг Солнца она вместе со всей солнечной системой обращается вокруг центра нашей звездной системы Галактики. Один такой оборот астрономы называют галактическим годом, и «год» этот, по имеющимся в распоряжении

- А 250 миллионов — не что иное, как удвоенный промежуток времени между двумя соседними горообразовательными этапами.
- В связи с этим советский ученый С. С. Николаев выдвинул интересную гипотезу. Подобно тому как Земля движется вокруг Солнца по «вытянутой окружности» — эллипсу, так и само Солнце обращается вокруг галактического центра по эллиптической орбите, то приближаясь к нему, то удаляясь. Согласно подсчетам Николаева именно эти приближения и удаления совпадают по времени с периодами наибольшей активности горообразовательных процессов.
- Пока это еще гипотеза, но не исключена возможность, что совпадение, о котором идет речь, не является простой случайностью. Дело в том, что массы вещества распределены в Галактике неравномерно, звездная плотность в различных ее районах неодинакова. Поэтому с изменением положения солнечной системы внутри нашего звездного острова меняется и величина галактических сил тяготения, действующих на Землю. Это может в свою очередь вызывать изменения фигуры Земли и влиять на характер процессов, протекающих в ее недрах. Конечно, здесь возникает естественный вопрос: почему не вызывают геологических катастроф лунные приливы? Ведь они происходят не только в водной оболочке, но и в твердом веществе Земли. Например, в Москве дважды в сутки благодаря этим приливам почва поднимается и опускается на 40 см.

- Однако в этом нет никакого противоречия. Дело в том, что в настоящее время периодичность лунных приливов совпадает с собственной частотой упругих колебаний нашей планеты. Возможно, что когда-то подобного «резонанса» и не существовало. Но нельзя забывать, что Земля и Луна формировались в едином процессе и в этом процессе происходили такие преобразования вещества, которые в конечном итоге привели систему Земля — Луна к устойчивому состоянию. Изменения же галактического притяжения, накладываясь на эти устойчивые ритмы, могут вызывать значительные отклонения от нормы.
- 50 млн. лет назад солнечная система прошла через апогей своей галактической орбиты, т. е. точку наибольшего удаления от центра, и активность горообразовательных процессов альпийского этапа заметно ослабевает. Но через 75 млн. лет солнечная система достигнет перигея, приблизившись на минимальное расстояние к галактическому центру, и вступит в области, отличающиеся повышенной звездной плотностью. Если гипотеза Николаева верна, то это должно привести к очередному усилению глубинных процессов и новому этапу горообразования, которое геологи заранее называли камчатским. Лик Земли может вновь существенным образом измениться.

Однако 75 млн. лет — срок немалый. Можно надеяться, что за это время человечество настолько хорошо изучит свою планету и закономерности космических воздействий на геофизические процессы, будет располагать настолько мощными источниками энергии, что оно сумеет управлять и ходом глубинных явлений по своему желанию. Таким образом, как и в случае с солнечной активностью, мы приходим к своеобразной «гео-космической» цепочке, на одном конце которой стоят климатические изменения, а на другой — положение Солнца в Солнечной системе среди звезд. И хотя гипотезы, о которых шла речь, нуждаются в тщательной проверке, сама связь между галактическим положением Солнца и Земли и рядом геофизических явлений несомненна. Вопрос лишь в том, каков механизм этой связи и к какому результату он приводит.

