

КОМИТЕТ ПО РАБОТЕ С МОЛОДЕЖЬЮ ВОЛГОГРАДСКОГО
ОБЛАСТНОГО СОВЕТА НТО
ОБЛАСТНОЙ СОВЕТ ВОИР
СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ ОБКОМА ВЛКСМ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ДОМ ТЕХНИКИ ОБЛАСТНОГО СОВЕТА НТО

КИБЕРНЕТИКА И ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПРОГРЕССОМ

Тезисы докладов областной научно-практической конференции

Волгоград–1982
С.39-45

А.И. Сухонос, С.И. Сухонос

КОСМОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВИДОВ

(информационный подход)

Принимается, что биосфера является открытой системой для космического влияния не только излучательного и полевого характера, но и вещественно-дисперсного. По масштабу воздействия космические факторы можно разделить на солнечные (солнечная система), галактические (Галактика) и Метагалактические. Каждый из факторов отличается не только силой и интенсивностью воздействия, но и характерным временем воздействия, хотя функционально они взаимосвязаны и переходят один в другой.

Наименее изученным является вещественно-дисперсный фактор влияния на биосферу, особенно его галактический аспект. Этому вопросу и посвящается данная работа.

Солнечная система за $4,5 \cdot 10^9$ лет сделала несколько десятков оборотов вокруг центра Галактики. Ее орбита, радиусом около 9 кпс, проходит через области с чрезвычайно различными и постоянно меняющимися морфологическими и физико-химическими условиями. Во-первых, в результате постоянно идущей в недрах звезд химической эволюции вещества меняется химический состав внутригалактической среды. Во-вторых, из-за различной скорости галактических волн плотности и Солнечной системы [1] происходит регулярное «столкновение» ее с рукавами Галактики. В среднем при этом происходит повышение плотности вещества на один порядок (в 10 раз), но столкновение с различными локальными сгущениями (газо-пылевыми туманностями, пылевыми облаками и глобулами) должно приводить к увеличению плотности от 10^2 до 10^6 раз [1, 2]. Если принять, что система проходит в основном через две различных галактических рукава, то периодичность ее вхождения связана с относительной угловой скоростью между рукавом и Солнцем следующей зависимостью:

$$\Omega_p = \Omega(R_0) \pm \Omega_{от} = 25 \pm 27 \cdot 10^8 \text{ T}_p^{-1} (\text{км} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{кпс}^{-1})$$

Знак плюс перед вторым членом ставится в случае обратного вращения волны, знак минус, если вращение прямое (опережающее или отстающее). На рис. 1 положительная область значения определена для прямого вращения волны плотности, отрицательная — для обратного. При равенстве скоростей промежутков времени между прохождениями увеличивается до бесконечности и функция имеет разрыв. В зависимости от выбора модели галактических волн плотности, дающих теоретическую оценку их угловой скорости по формуле (1) получены «время Лина» [3] $T_L = 235$ млн. лет и «время Марочника» $T_M = (285-1070)$ млн. лет [4].

«Столкновение» солнечной системы с рукавом влечет за собой множество изменений в ее функционировании: повышается вероятность «столкновения» с очень плотными пылевыми облаками, вероятность близкой вспышки Сверхновой, изменяется состав и интенсивность космических лучей и т.п. Нас интересует повышение плотности пыли в окрестностях солнечной системы на несколько порядков по отношению к среднерукавному. Пылевое межпланетное облако в форме чечевицы простирающееся вплоть до орбиты астероидов, имеет плотность порядка $10^{-21,5}$ г/см³, что значительно превышает плотность большинства сгущений пыли в рукаве. Однако мы предполагаем, что его существование поддерживается за счет постоянного поступления пыли из наиболее удаленных окрестностей системы (10^{18} см), за счет привноса ее кометами и струйными потоками Х. Альвена [5]. Они как бы «выметают» пыль и привносят ее в чечевицу, поддерживая постоянный градиент плотности.

Это, естественно, должно привести к увеличению выпадения космической пыли на поверхность Земли в среднем в 10 раз на протяжении десятков миллионов лет с периодичностью в сотни миллионов лет. Поскольку считается, что наша система в данный момент находится в междрукавье [6], то оценка выпадения пыли в 10^7-10^8 т/год по минеральной составляющей и $10^{10}-10^{11}$ т/год по атмосферным элементам [7] может считаться и минимальной, что явно выводит космогенное «загрязнение» на уровень техногенного вулканогенного. Анализ кларкового распределения химического состава различных систем (рис. 2) показал, что доля тяжелых элементов увеличивается в системах при переходе к более молодым от старых. Это хорошо согласуется с фактом постепенного обогащения тяжелыми элементами космической среды и нашим предположением о роли выпадения пыли на образование внешних оболочек Земли. Но из этого прямо следует, что насыщение элементами состоит из двух процессов: длительного (около 100 млн. лет) с установившимся химсоставом и короткого (ок. 10 млн. лет) с резко изменяющимся химсоставом. При этом, каждое вхождение в рукав обогащает Землю потоком более богатым, чем предыдущий тяжелыми элементами.

Известно, что каждый биологический вид имеет вполне определенный химический состав, следовательно, неизменность видового состава связана с неизменностью химического состава биосферы. В работе [7] показано, что на развитие, рост и продуктивность биосферы значительно влияет микроэлементный состав глобальных аэрозольных осадков. Мы предполагаем, что взаимодействие аэрозоли-биосфера носит динамический характер подстраивания биосферы под изменяющийся химсостав космической пыли. Поэтому биосферу можно сравнить с некоей динамической фильтрующей системой, через которую постоянно идет поток вещества. Более того, микроэлементы играют большую роль и в информационных процессах систем, являясь, например, центрами различных комплексных соединений. Поэтому характер распределения химических элементов в биосфере по их весу должен отражаться и на общем ее информационном параметре.

Можно предположить, что увеличение доли тяжелых элементов приводит к выравниванию распределения по хим-элементам, что согласно известной зависимости Шеннона приводит к увеличению информации в системе. Если это так, то в ходе эволюции биосферы, на фоне изменяющегося состава выпадающих аэрозолей, ее информационная емкость должна повышаться, а сложность функционирования и организации систем — увеличивается. Причем, смена характера информационного потока должна менять информационную структуру биосферы. Дисперсное вещество, несущее в данном случае информацию, поступает на Землю довольно периодически, причем, налицо интенсивное обогащение информацией на протяжении 10 и более млн. лет прохождения через галактический рукав с последующим относительным снижением силы информационного потока. Если биосфера действительно связана довольно жестко информационными связями с космическим веществом, то в ней на всех уровнях организации должен наблюдаться сначала регресс, обусловленный информационным рассогласованием, затем, после перестройки (адаптации) — яркий информационный всплеск с последующим затуханием. Именно так выглядят «волны жизни» выделенные Б. Личковым в биосфере [8].

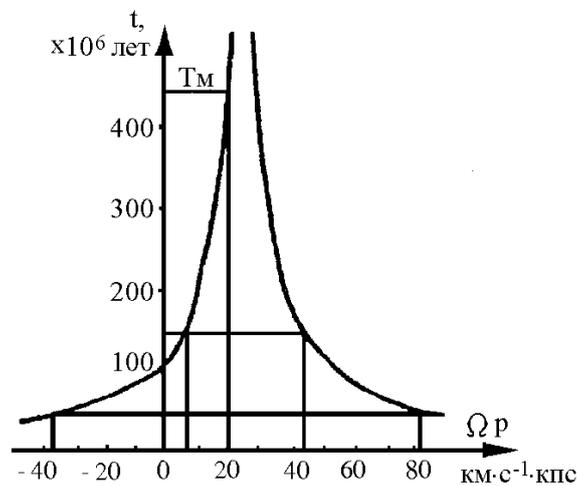


Рис. 1.

Зависимость периода между прохождениями Солнечной системой галактических рукавов (t) от угловой скорости вращения рукавов (Ωp)

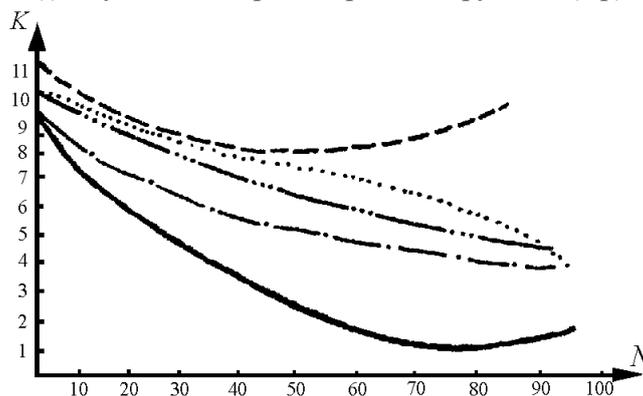


Рис. 2.

Кларковое распределение (K) химических элементов в зависимости от их номера (N);

————— солнечная система, - - - - литосфера, — ··· — хондриты,
 ······· наземные растения, - - - - мировая добыча (техносфера)

Подтверждают эту мысль обнаруженные в датских глинах (65 млн. лет назад), связанных по времени с последней глобальной биосферной революцией, типично космические элементы, концентрация которых в 5–100 раз выше средней. В рамках этой модели находит логическое объяснение до сих пор непонятное опережающее вымирание растений, стоящих первыми в цепочке поглощения микроэлементов, а также ряд других фактов.

Можно сделать следующие выводы:

1. Периодичность вхождения солнечной системы в рукава определяет периодичность обновления ее видового состава.

2. Одним из факторов этого воздействия является космогенное «загрязнение», действующее через механизм информационной надежности (ИН); информационная структура любой системы стремится к максимальному соответствию со структурой окружающей ее информационной среды.

3. Практическое использование принципа ИН может быть следующим: на поливных землях создавать искусственные аэрозоли максимально приближенные по химсоставу к космическим; в целях создания «режима наибольшего благоприятствования» для культурных видов растений подбирать химсостав аэрозолей максимально приближенный к собственному химсоставу вида. Особое значение это может иметь для повышения урожайности на поливных полях, что ставит перед НТО задачу проведения экспериментов с учетом рекомендаций данных в этой работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каплан С.А., Пикельнер С.Б. Физика межзвездной среды. — М.: Наука, 1979.
2. Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики. — М.: Наука, 1979.
3. Lin C.C., Yuan C., Shu F.H. *Astrophys. J.*, 155, 721. 1969.
4. Павловокая Е.Д. и др. *АЖ*, 56, 2, 268. 1979.
5. Альвен Х., Аррениус Г. Эволюция солнечной системы. — М.: Мир, 1979.
6. Phillipps S. and oth. *Astron and Astrophys.* 98, 2, 286. 1981.
7. Коленецкий С.П. и др. Кометы и метеоры. АН Тадж.ССР, Душанбе, 29, 21. 1980.
8. Личков Б.Л. К основам современной теории Земли. — Д.: Наука, 1965.