

БИОИНДИКАЦИЯ ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ

Громозова Е.Н., Качур Т.Л., Войчук С.И., Григорьев П.Е.¹

Институт микробиологии и вирусологии НАН Украины, Киев, Д03680, ул. Заболотного, 154, e-mail: gren.elen@gmail.com

¹Крымский государственный медицинский университет, Симферополь, Крым, Украина

В настоящее время накоплен огромный массив экспериментальных данных, статистический анализ которых позволяет утверждать о значительном влиянии факторов космофизической природы на все звенья биологической цепи: от бактерий до человека. В связи с этим остро встаёт вопрос о механизмах рецепции этих сигналов клеткой и разработки систем их быстрой и объективной биоиндикации. Изменение окраски волютиновых гранул (внутриклеточных включений), при взаимодействии с метиленовым синим (реакция метахромазии, МТХ), предшествующая, по мнению А.Л.Чижевского, солнечным эмиссиям может быть перспективным биоиндикатором действия факторов космической погоды. Среди многочисленных проявлений биологического действия космических излучений именно эта реакция была положена в основу биоастрономического феномена Чижевского-Вельхова. С 2001г. проводятся исследования реакции метахромазии волютиновых гранул дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae* УКМ-517, результаты которых подтверждают связь между поведением микроорганизмов и космической погодой. Обработка временного ряда реакции метахромазии (10 лет ежедневных наблюдений) методами спектрального Фурье-анализа и косинор-анализа позволила выявить выраженные периоды а ритмике реакции МТХ, которые практически полностью совпадают с известными космофизическими периодами. Этот факт хотя и не может свидетельствовать о причинно-следственной связи между этими событиями, но чётко демонстрирует особый тип солнечно-биосферных взаимодействий: синхронизацию биологических ритмов с космофизическими вариациями. Еще одним доказательством связи МТХ с космической погодой, помимо подобия их ритмической структуры, может являться статистическая связь МТХ с уровнем космофизических показателей за тот же отрезок времени. Проведенный однофакторный дисперсионный анализ показал высоко значимую (близкую к прямой) связь показателя метахромазии с космическими лучами ($F_{(2)}=151.14$, $p<10^{-7}$ по критерию Фишера). Связь показателя МТХ обнаруживается и с космофизическими параметрами гелиогеофизической природы: обратная связь с солнечной активностью ($F_{(2)}=70.99$; $p<10^{-6}$), близкая к обратной связь с геомагнитной активностью ($F_{(2)}=19.90$; $p<10^{-4}$), а также нелинейная связь со скоростью солнечного ветра ($F_{(2)}=20.01$; $p<10^{-4}$). Близкие к обратным связи показателя МТХ с плотностью солнечного ветра ($F_{(2)}=3.87$; $p=0.021$) и с полярностью Межпланетного магнитного поля ($F_{(2)}=9.00$; $p=0.0001$) выражены значительно слабее. Следует отметить, что степень статистической зависимости МТХ от вышеперечисленных космофизических показателей существенно ниже, чем от космических лучей, что позволяет предположить, что основной агент, влияющий на МТХ, связан непосредственно с космическими лучами (возможно, это частицы высокой энергии). При этом менее тесная связь МТХ с прочими (гелиогеофизическими) параметрами может быть обусловлена тем, что они, как известно, в определенной степени модулируют интенсивность космических лучей в межпланетном пространстве. Тогда логичным выглядит следующая трактовка результатов: связь с каждым из гелиогеофизических параметров существует, но эта связь существенно слабее, чем с интенсивностью космических лучей (в основном, галактического происхождения). Тот факт, что галактические космические лучи являются важным космофизическим агентом по отношению к МТХ, подтверждается более длительными периодами метахромазии в годы минимальной солнечной активности. Также отмечена обратная корреляция между показателями реакции МТХ и показателями солнечного ветра. Поскольку волютиновые гранулы представлены неорганическими полифосфатами, которые называют «ископаемыми молекулами», присутствующими как в неживой природе, так и в клетках всех живых организмов, вполне вероятно рассматривать эти структуры, как чувствительные биофизические приборы, реагирующие на изменения космической погоды.

BIOINDICATION OF COSMIC FACTORS

Gromozova E.N., Kachur T.L., Voychuk S.I., Grigoriev P.E.¹

Institute of Microbiology and Virology of the NAS of Ukraine, Kiev, D03680, Zabolotny Str., 154, e-mail: gren.elen@gmail.com

¹Crimea State Medical University, Sympheropol, Crimea, Ukraine

The variability of reaction of metachromasy of polyphosphates of volutin granules in yeast cells was studied in connection to some cosmic factors activities due to the ancient origin of these biomolecules, presence in biological objects of different organization levels and their multifunctional role in cellular processes. Shown direct correlation of metachromasy reaction with Cosmic rays and indirect effects of solar activity.