

X International Crimean Conference  
X Международная крымская конференция



***К 150-ЛЕТИЮ В.И. ВЕРНАДСКОГО***  
***TO THE 150 ANNIVERSARY OF V.I. VERNADSKY***

Taurida National V.I. Vernadsky University  
Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского

Евразийская ассоциация университетов  
The Euroasian Universities Association (EUA)

Taras Shevchenko National University of Kyiv  
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко

Ukrainian Physiological Society  
Украинское физиологическое общество

Ukrainian Biophysical Society  
Украинское биофизическое общество

Lomonosov Moscow State University  
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Space Research Institute of National Academy of Science of Ukraine  
and State Space Agency of Ukraine  
Институт космических исследований НАН Украины и Государственного космического  
агентства Украины

International Committee for Research and Study of Environmental Factors (CIFA)  
Международный Комитет по изучению факторов внешней среды (CIFA)

## **X INTERNATIONAL CRIMEAN CONFERENCE X МЕЖДУНАРОДНАЯ КРЫМСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«COSMOS AND BIOSPHERE»**

**«КОСМОС И БИОСФЕРА»**

Koktebel, Crimea, Ukraine  
September 23 – 28, 2013  
Коктебель, Крым, Украина  
23 – 28 сентября, 2013

*Conference is devoted to the 150th anniversary of the V.I. Vernadsky and  
the 95th anniversary of the formation of the Taurida National V.I. Vernadsky University*

*Конференция посвящается 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского и  
95-летию Таврического национального университета имени В.И. Вернадского*

2013

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ  
КОМИТЕТ**

С.Э. Шноль (Россия) (Сопредседатель)  
Б.М. Владимирский (Украина)  
(Сопредседатель)

**Программный комитет:**

Е.Н. Чуян (Украина)  
Н.А. Темурьянц (Украина)  
Т.К. Бреус (Россия)  
В.Л. Воейков (Россия)  
В.С. Мартынюк (Украина)  
С.М. Корогод (Украина)  
Л.Н. Галль (Россия)

**Оргкомитет:**

А.С. Костюк (Украина)  
К.Н. Туманянц (Украина)  
Н.С. Ярмолук (Украина)  
М.Ю. Раваева (Украина)

**INTERNATIONAL PROGRAM  
COMMITTEE**

S.E. Shnoll (Russia) (Co-chairman)  
B.M. Vladimisky (Ukraine) (Co-chairman)

**Program committee:**

E.N. Chuyan (Ukraine)  
N.A. Temuryants (Ukraine)  
T.K. Breus (Russia)  
V.L. Voeikov (Russia)  
V.S. Martynyuk (Ukraine)  
S.M. Korogod (Ukraine)  
L.N. Gall (Russia)

**Organizing committee:**

A.S. Kostyuk (Ukraine)  
K.N. Tumanyants (Ukraine)  
N.S. Yarmolyuk (Ukraine)  
M.Yu. Ravaeva (Ukraine)

**При поддержке  
Исследовательской Ассоциации  
Жака Бенвенисте**

**Sponsorship  
Association Jacques Benveniste pour la  
Recherche**

**УДК[502.2 : 523.9](06)  
ББК 20.1я 43 + 26.23я 43  
К 71**

Збірник тез доповідей X-ї Міжнародної кримської конференції "Космос і біосфера». Розглянуто широке коло міждисциплінарних питань сучасної геліобіології, біофізики фізики космічної погоди.

Розрахований на учасників конференції та широке коло читачів, які цікавляться проблемами впливу космічної погоди на біосферу і техносферу.

К 71 **Космос и биосфера : тезисы докладов X Международной крымской конференции, 23-28 сентября, 2013, Коктебель, Украина. – 2013. – 300 с.**

**ISBN**

Сборник тезисов докладов IX-й Международной крымской конференции «Космос и биосфера». Рассмотрен широкий круг междисциплинарных вопросов современной гелиобиологии, биофизики физики космической погоды.

Рассчитан на участников конференции и широкий круг читателей, интересующихся проблемами влияния космической погоды на биосферу и техносферу.

**ISBN**

© Авторы тезисов, 2013

КОСМОС И БИОСФЕРА В РАБОТАХ В.И.ВЕРНАДСКОГО  
(К ИЗДАНИЮ ЕГО ТРУДОВ НАН УКРАИНЫ В ЧЕСТЬ 150-ЛЕТИЯ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Букалов А.В.

Физическое отделение Международного института соционики, Киев, Украина  
e-mail: boukalov@gmail.com

В трудах академика В.И.Вернадского значительное место занимают работы о биосфере [1, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Вернадский рассматривал биосферу не только как геологическую оболочку Земли, как особое состояние вещества, «охваченного пламенем жизни», но также и в космическом контексте. Одной из важнейших характеристик живого он считал свойство хиральности, или диссимметрии биологических молекул, открытое Луи Пастером, указывающее, что пространство живого вещества резко анизотропно. Он связывал это с принципом П.Кюри [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Причина такой диссимметрии неясна до сих пор, однако, если учитывать, что вакуум обладает электрослабым зарядом, нарушающим пространственную симметрию, эту проблему можно решить [2]. Вопрос об упорядоченности живого вещества также может быть рассмотрен в контексте пространственно-временной анизотропии при биохимических реакциях [4].

Космический контекст существования биосферы выражен в её обусловленности многими космическими процессами, включая гелиофизические, ранее формировавшие планеты солнечной системы с уникальными свойствами в расположении планет, которые не наблюдаются в сотнях других открытых планетарных систем. При этом радиус орбиты Земли  $R_{Earth} = 4\pi R_g$ , где  $R_g$  — гравитационный радиус ядра нашей Галактики. Таким образом, орбита Земли соответствует частоте собственных колебаний ядра Галактики. В рамках Антропного принципа зависимости параметров космоса и существования феномена жизни пытаются решать ряд проблем космологии. Можно также указать некоторые факты, говорящие об обусловленности структуры биосферы космическими параметрами: масса биосферы определяется гравитационной постоянной тонкой структуры протона и массой Вселенной  $m_{bio} = \alpha_{Gp} M_H$ ; длина интегральной ДНК биосферы равна радиусу наблюдаемой Вселенной  $L_{DNA} = R_H$ ; количество нуклеотидов в биосфере  $n = \alpha_{Gp}^{-1/4}$ ; длина спирализованной ДНК (in vivo)  $L_{sp} = (R_H L_P)^{1/2}$ , где  $L_P$  — планковская длина и т.д. [2].

В.И.Вернадский неоднократно указывал на геологическую вечность жизни. И действительно, в самых древних породах (возрастом  $4 \cdot 10^9$  лет) найдены её следы, а вопрос о происхождении жизни переносится в космическую плоскость (гипотеза о панспермии и др.). При этом биосфера как планетное биокосмическое природное тело эволюционирует в масштабе исторического, а не геологического времени, порождая разумную жизнь — человечество и новую форму организации живого и разумного вещества — ноосферу. Человечество становится новой геологической силой, порождаемой научной мыслью, которая резко увеличивает влияние живого вещества на эволюцию биосферы. При этом наука и порожденные ею технологии становятся силой, преобразующей биосферу и имеющей всеохватывающий планетарный масштаб. По В.И.Вернадскому, взрыв научной мысли и становление ноосферы не есть кратковременное геологическое явление, а подготовлено миллиардами лет развития биосферы и носит закономерный характер. Это предвиденье В.И.Вернадского блестяще подтверждается развитием науки и технологий [5].

#### Литература

1. *Вернадский В.И.* Живое вещество и биосфера. — М.: Наука, 1994. — 672 с.
2. *Букалов А.В.* О происхождении диссимметрии живых организмов. // VII Международная крымская конференция «Космос и биосфера», 1–6 октября, 2007. — К., Издатель В.С. Мартынюк, 2007. — С. 243–244.
3. *Вернадский В.И.* Труды по истории, философии и организации науки. / Избранные науч. тр. акад. В.И. Вернадского. Т.8. — К.: Фенікс, 2012. — 658 с.
4. *Букалов А.В.* Комментарии. / Избранные науч. тр. акад. В.И. Вернадского. Т.8. — К.: Фенікс, 2012.
5. *Букалов О.В.* Філософія науки у працях В.І. Вернадського // XXV Київський міжнародний симпозіум з наукознавства та історії науки «Творча спадщина В.І. Вернадського в

дослідженні науки та її організації: з минулого через сучасне – в майбутнє», Київ, 18–19 жовтня 2012 р.

**COSMOS AND NOOSPHERE IN THE V.I.VERNADSKY WORKS  
(THE PUBLICATION OF HIS WORKS IN THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF  
UKRAINE IN HONOR OF THE 150TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)**

**Bukalov A.V.**

Department of Physics, International Institute of Socionics, Kiev, Ukraine  
e-mail: boukalov @gmail.com

In the works of Academician V.I. Vernadsky significant place is occupied by the work about the biosphere. V.I. Vernadsky considered the biosphere not only as a geological shell of the Earth, as a special state of matter "covered by the flames of life," but also in the cosmic context. One of the most important characteristics of the living, he considered the property of chirality, or asymmetry of biological molecules, discovered by Louis Pasteur, indicating that the living space is severely anisotropically. He linked it to the P. Curie principle [3]. The reason for this asymmetry is unclear so far, but so considering that the vacuum has electroweak charge that violates spatial symmetry, this problem can be solved [2]. The question of the ordering of living matter can also be considered in the context of the space-time anisotropy in biochemical reactions [4].

The cosmic context of the existence of the biosphere is expressed in its conditionality by many cosmic processes, including heliophysical ones, previously formed the planets of the solar system with unique properties in the position of the planets, which are not observed in hundreds of other discovered planetary systems. The radius of the orbit of the Earth  $R_{Earth} = 4\pi R_g$ , where  $R_g$  is the gravitational radius of the nucleus of our Galaxy. Thus, the orbit of the Earth corresponds to the natural frequency of the nucleus of the Galaxy. Within the framework of the Anthropic principle the dependence of the parameters of space and the existence of the phenomenon of life are trying to solve a number of problems of cosmology

We can also indicate some facts that speak about the conditionality of the structure of the biosphere by the cosmic parameters: the mass of the biosphere is determined by the gravity constant of the fine structure of the proton and the mass of the Universe  $m_{bio} = \alpha_{Gp} M_H$ ; length of integrated DNA of the biosphere is the radius of the observable Universe  $L_{DNA} = R_H$ ; a number of nucleotides in the biosphere  $n = \alpha_{Gp}^{-1}/4$ ; the length of the helical DNA (in vivo)  $L_{sp} = (R_H L_P)^{1/2}$ , where the  $L_P$  is the Planck length, etc. [2].

V.I. Vernadsky pointed out the geological ages of life. Indeed, in the most ancient rocks (age  $4 \cdot 10^9$  years) found its traces, and the question of the origin of life is transferred to the space plane (the panspermia hypothesis, etc.). In this case the biosphere as a planetary biocosmical natural body evolves into a scale of historical, rather than geological, time; it is giving rise to intelligent life – humanity, and a new form of organization of living and reasonable matter - the noosphere.

Mankind is becoming a new geological force generated by scientific thought, which dramatically increases the impact of living matter on the evolution of the biosphere. In this case, the science and technology, generated by it, become a force that transforms the biosphere and has a comprehensive planetary scale. According to V.I. Vernadsky, the explosion of scientific thought and the formation of the noosphere is not a short-term geological phenomenon, and it was prepared by billions of years of evolution of the biosphere and has a natural character. This V.I. Vernadsky foresight is excellently confirmed by the development of science and technology.

**References**

1. Vernadsky V.I. Living matter and the Biosphere. — M.: Nauka, 1994. — 672 p.
2. Bukalov A.V. On the origin of alive organisms dissymetry. // Proc. VII International Crimean Conference "Cosmos and Biosphere", Oct.1-6 2007, Sudak, Crimea, Ukraine. — Kiev, 2007. — P. 244–245.
3. Вернадский В.И. Works on history, philosophy and organization of science. / Selected Scientific Works of Academician V.I. Vernadsky. V.8. — K.: Phoenix, 2012. — 658 p.
4. Bukalov A.V. Comments. / Selected Scientific Works of Academician V.I. Vernadsky. V.8. — K.: Phoenix, 2012.
5. Bukalov A.V. Philosophy of science in the works of V.I. Vernadsky // XXV Kiev International Symposium on Science of Science and History of Science "The creative heritage of V.I. Vernadsky in the study of science and its organization: from the past through the present to the future", Kiev, 18-19 October 2012.

---

**РЕДКООБСУЖДАЕМЫЕ ИДЕИ В.И. ВЕРНАДСКОГО – ОТ «МНОГОКРАТНЫХ ОТКРЫТИЙ  
ОДНОГО И ТОГО ЖЕ ЯВЛЕНИЯ» ДО «ВЗРЫВОВ» НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА**

**Владимирский Б.М.**

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, Украина

В текстах В.И. Вернадского рассыпано множество нетривиальных идей, касающихся самых разных областей знаний. Кажется, особенно опередили свое время его наблюдения и соображения о динамике культурной эволюции. Одна из заветных мыслей Владимира Ивановича была четко сформулирована еще в 1906 г.: «...мы видим, как постоянно одно и то же открытие...вновь зарождается в разных местах земного шара...без какой бы то ни было возможности заимствования» («О научном мировоззрении»). В наши дни проблема возникновения сходных элементов культуры в независимых регионах может быть иллюстрирована множеством примеров: в теоретических построениях Платона есть фрагменты ведической философии; древняя японская керамика стиля «дзэмон» очень похожа на синхронную ей керамику, найденную в Эквадоре (Вальдивия), и т.д. Однако объяснение этого феномена по сей день отсутствует. Нет пока теоретического описания и еще одного явления, над которым размышлял В.И. Вернадский – «взрывы» научного творчества. Реальное существование глобальных вспышек творческой продуктивности – не только в науке – теперь подтверждено строгими статистическими методами. В их динамике присутствует ритмика. Один из важнейших таких ритмов был открыт еще при жизни Владимира Ивановича – как колебания мировой экономической конъюнктуры, «длинные волны Кондратьева» (55±9 лет). В.И. Вернадский полагал, что новейший «взрыв» научного творчества начался в 1895-96 гг. Согласно некоторым оценкам, обычно продолжительность подобного эпизода – около 70-80 лет. Если это так, то окончание этого взрыва приходится на 1980 г. – время, когда были зафиксированы первые признаки падения престижа академической науки и уменьшения ее финансирования.

---

**ФУНДАМЕНТАЛЬНО-ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИДЕЙ В.И. ВЕРНАДСКОГО О  
КОСМОПЛАНЕТАРНОЙ АВТОТРОФНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА.ПРОЕКЦИЯ В XXI ВЕК**

**Казначеев В.П., Трофимов А.В.**

Международный НИИ космической антропоэкологии, Новосибирск, Россия  
e-mail: isrica2@rambler.ru

Предвидя проблемы будущей эволюции, В.И.Вернадский в своей лекции в Сорбонне в 1925г. высказал величайшую прогностическую идею об автотрофности человечества на этапе его перехода как определяющей геологической силы к питанию не только за счет хлорофильного механизма трансформации солнечных энергий зеленым покровом планеты, но и к жизнеобеспечению и интеллектуальному развитию посредством создания новых геокосмических технологий (Вернадский,1928).

В исследованиях МНИИКА с моделированием ослабления полного вектора индукции геомагнитного поля (ГМП) в 300 - 500 раз, было показано, что гипогеомагнитное пространство, в которое последние годы продолжает погружаться наша Земля, является слабознергетическим, но очень сильным по своим биотропным влияниям, фактором с возможными эволюционными последствиями для всего живого вещества.

В условиях кратковременной пролонгированной геомагнитной депривации ( 10 сеансов по 30 минут в течение 3-х месяцев) были выявлены феномены «гелиофизической экспрессии» генов (D4, B1, TNF), раскрытия психофизиологических резервов организма волонтеров (n=32) с обращением биосистем. в поисках оптимальных решений в новой моделированной геоэкологической обстановке, к эпигеномной гелиоимпринтированной

памяти родственных поколений, зафиксированы изменения вектора био-космофизических сопряжений функций головного мозга, сердечно-сосудистой и других систем с природной электромагнитной средой (Казначеев, Трофимов, 2008, Трофимов, 2012).

Подлинно ноосферной геокосмической технологией могут стать водные системы, освобожденные от многолетнего прессинга многочисленных технократических воздействий (как загрязнения, так и очистка, грубые физико-химические добавки, устаревшие системы розлива, доставки и т.д.), т.е. это- вода, возвращенная к первозданной космоавтотрофной сущности и к людям в своей истинной вселенско-голографической ипостаси.

В МНИИКА завершен цикл многолетних экспериментальных и клинико-физиологических испытаний воды, экспонированной в многократно ослабленном ГМП, в устройстве «ТРОДР» (Трофимов, Дружинин, 2011). Показано, что эта питьевая вода позитивно изменяет вектор биотермодинамической (в оценке по соотношению стабильных изотопов  $^{13}\text{C}$  и  $^{12}\text{C}$  в тканях животных) и функциональной зависимости организма волонтеров (в оценке по динамике эндотелиальной функции, артериального давления, сосудистого кровотока, содержания липопротеинов различной плотности и других параметров) от космофизических индексов, рассчитанных по интенсивности потоков протонов разных энергий на высоте орбит спутников, GoeS " (по данным NASA, USA), (Трофимов, 2012, Трофимов, Севостьянова, 2013)

«Космоавтотрофная» питьевая вода, возвращающаяся к человеку в своей важнейшей сущностной категории в эпоху столь значительных космопланетарных перемен, как новая геокосмическая технология, может еще раз подтвердить справедливость высказывания В.И. Вернадского о том, что «логика жизни и догика разума — различны» (Вернадский, 1928), но могут быть конструктивны и синэргичны в космическом сознании человечества.

#### Литература

1. Вернадский В.И. О задачах и организации прикладной научной работы АН СССР. Л. 1928
2. Kaznacheev V., Trofimov A. Reflections on Life and Intelligence on Planet Earth. Germany, 2008
3. Trofimov A. Prenatal Helioimprinting. Palmarium Academic Publishing, Germany, 2012
4. Trofimov A., Sevostyanova E. Reology. New Concepts, Applications, Methods. Intech, 2013, P.39-56

### FUNDAMENTAL AND APPLIED ASPECTS OF V.I. VERNADSKY'S IDEAS ABOUT COSMOPLANETARY AUTOTROPHY OF HUMANITY IN THE XXI CENTURY

*Kaznacheev V.P., Trofimov A.V.*

International Scientific-Research Institute of Cosmic Anthropoecology, Novosibirsk, Russia  
e-mail: isrica2@rambler.ru

Forecasting problems of future evolution, V.I. Vernadsky in his lecture at the Sorbonne in 1925 expressed the the greatest prognostic idea about autotrophy of humanity on the stage of its transition as the defining geological force to nutrition not only through the chlorophyll mechanism of transformation of solar energy by green cover of the planet, but also to the life-providing and intellectual development through the creation of new geocosmic technologies (Vernadsky, 1928).

In studies by ISRICA with modeled weakening of the total vector of induction of geomagnetic field (GMF) in 300-500 times it was shown that hypogeomagnetic space, in which our Earth continues to sink, is weak-energetic but very strong in its biotropic influences factor with possible evolutionary consequences for all living matter.

Under conditions of the short-term prolonged geomagnetic deprivation (10 sessions of 30 minutes for 3 months) there were identified phenomena of "heliophysical expression" of genes (D4, B1, TNF), disclosure of psychophysiological organism reserves of volunteers (n = 32) with access of biosystems to the epigenomic helioimprinted memory of related generations to find optimal solutions in the new modeled geo-environmental conditions. Changes in vector of bio-cosmophysical conjugations of brain function, cardiovascular and other systems with natural electromagnetic environment were registered (Kaznacheev, Trofimov, 2008, Trofimov, 2012).

Truly noospheric geocosmic technology can become water systems, free from long-term pressing of numerous technocratic influences (both pollution and clean, coarse physical and

chemical additives, outdated systems of filling, delivery, etc.), i.e, this is the water returned to the pristine cosmoautotrophy nature and to people in its true Universal-holographic incarnation.

In ISRICA the cycle of many years of experimental and clinico - physiological tests of water, exposed in repeatedly weakened GMF, the device "TRODR" (Trofimov, Druzhinin, 2011) has been completed. It has been shown that the drinking water positively changes the vector of biothermodynamic (by estimation of the ratio of stable isotopes  $^{13}\text{C}$  and  $^{12}\text{C}$  in the tissues of animals) and the functional organism dependence of the volunteers (by assessing the dynamics of endothelial function, blood pressure, vascular blood flow, content of lipoproteins of different density and other parameters ) from cosmophysical indices, estimated by the intensity of fluxes of protons of different energies at the height of satellite orbits,, Goes "(according to the NACA, USA) (Trofimov, 2012, Trofimov, Sevostyanova, 2013).

"Cosmoautotrophic" drinking water, going back to the man in its most important essential category in the epoch of such significant cosmoplanetary changes as a new geocosmic technology, can once again confirm justice of V.I. Vernadsky`s statement that "the logic of life and the logic of mind are different" (Vernadsky, 1928), but can be constructive and synergic in the cosmic consciousness of humanity.

### References

1. Vernadsky V.I. On the tasks and organization of applied scientific work of the AS USSR. L. 1928.
  2. Kaznacheev V., Trofimov A. Reflections on Life and Intelligence on Planet Earth. Germany, 2008.
  3. Trofimov A. Prenatal Helioimprinting. Palmarium Academic Publishing, Germany, 2012.
  4. Trofimov A., Sevostyanova E. Reology. New Concepts, Applications, Methods. Intech, 2013, P.P. 39-56.
- 

## «ВРЕМЯ-ПРОСТРАНСТВО-МАТЕРИЯ» ВЕРНАДСКОГО: ОТ ВРЕМЕНИ БИОЛОГИЧЕСКОГО К ВРЕМЕНИ МИРА

*Левич А.П.*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия  
e-mail: apl@chronos.msu.ru

Изменения биологических систем могут быть формализованы через замену в них элементов: молекулярный метаболизм клеток, деление и смертность клеток в организмах, рождаемость и смертность особей в популяциях, сукцессия популяций в сообществах, эволюционная смена сообществ в биосфере (Levich, 1995a). Способ измерения таких изменений – метаболические часы – сводится к подсчету количества замененных в системе элементов.

По Вернадскому как время биологических систем (в обобщенном смысле «смена поколений» (Вернадский, 1980, с. 163)), так и биологическое пространство (объединение вовлеченных в биологический круговорот химических веществ или объединение живых организмов биосферы (Вернадский, 1988, с. 285)) материальны в силу «вещественности» порождающих их объектов (Вернадский, 1988б, с. 229).

«Метаболическое» представление о биологическом времени естественно разрешает главную проблему в понимании природы времени: что означает и как происходит «течение» времени? (Другими словами, каково происхождение «становления» мира, почему мир меняется?) «Биологический» ответ на подобные вопросы состоит в констатации открытости биологических систем на всех уровнях их организации: само существование живых объектов есть непрменная замена составляющих их элементов.

Метаболическая модель времени (μεταβολή – наиболее общий вид движения у Аристотеля) обобщает «биологическое» видение изменчивости: все существующие в мире меняющиеся системы открыты по отношению к некоторой материальной субстанции, состоящей из дискретных элементов. Например, открыты элементарные частицы,



Вселенная, участвующие в механическом движении тела и любые другие системы, для которых течет время.

Метаболическая модель на языке теории систем описывает «системы со временем» как «метаболические объекты» (Levich 1995b; Левич 2009): источники (стоки), испускающие (поглощающие) «шлейфы» дискретных элементов материальной субстанции. Течение времени в модели – замены (появления или исчезновения) элементов субстанции, а пространство – объединение шлейфов субстанции всех метаболических объектов. Источники вместе со шлейфами субстанции названы субстратом, или «обобщенными зарядами». Возникает конструктивное определение субстанции: это то, что испускают (поглощают) источники (стоки) мира. Метаболические объекты объединяют в себе время, пространство и материю (как в форме субстрата, так и в форме субстанции). Метаболическое пространство не пусто всюду и материально в указанном выше смысле. Указанное обстоятельство обобщает на физический мир (и, возможно, на пространство психики) представления Вернадского (1988b, с. 229) о материальности биологического пространства. Примерами метаболических объектов могут служить физические заряды (Levich, 1995b), соматические клетки (Levich, 1995a), нервные клетки (Дзюба, 2006), популяции живых особей (Левич, 2009), космологический метаболизм черных дыр (Шульман, 2009).

Метаболическая модель радикально меняет представление об иерархическом строении природных систем. Вместо отношения между целым и частью «состоять из» (например, атом состоит из элементарных частиц, живая клетка состоит из молекул, популяция состоит из организмов...) предложено отношение «порождать», при котором целое становится не совокупностью, а источником своих элементов.

Метаболический подход позволяет обобщить на «внеклеточный» мир принцип Реди (1668) «*Omniū vivum ex vivo*» (живое от живого), вводя различный и несводимый один к другому бытийный статус субстрата и субстанции: вещество и поле в физике, живые клетки и косное вещество в биологии, психика и ее гипотетический субстанциональный носитель в учениях о сознании. Важную роль принципа Реди в понимании времени предвидел еще Владимир Иванович Вернадский (1992, с.193).

Работа поддержана грантом РФФИ № 11-06-00155а).

#### Литература

1. ВЕРНАДСКИЙ В.И. О состоянии пространства в геологических явлениях // Проблемы биогеохимии. Труды Биогеохимической лаборатории. Т. XVI. М.: Наука, 1980. С.163.
2. ВЕРНАДСКИЙ В.И. Проблема времени в современной науке // Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988а. С. 228-255.
3. ВЕРНАДСКИЙ В.И. О состоянии физического пространства // Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988б. С. 255-296.
4. ВЕРНАДСКИЙ В.И. Изучение явлений жизни и новая физика (1931) // Труды по биохимии и геохимии почв. М.: Наука, 1992. С. 173-195.
5. ДЗЮБА С.В. Онтология В-теории времени и гипотеза о психофизиологической природе течения времени // [http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/dzuba\\_ontologia.htm](http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/dzuba_ontologia.htm). 2006.
6. ЛЕВИЧ А.П. Моделирование природных референтов времени // На пути к пониманию феномена времени: конструкции времени в естествознании. Часть 3. Методология. Физика. Биология. Математика. Теория систем. М.: Прогресс-Традиция, 2009. С. 259-335.
7. РЕДИ Ф. Опыты о размножении насекомых. 1668.
8. ШУЛЬМАН М.Х. Космология и метаболизм // [http://www.timeorigin21.narod.ru/rus\\_time/Cosmology\\_and\\_metabolism\\_rus.pdf](http://www.timeorigin21.narod.ru/rus_time/Cosmology_and_metabolism_rus.pdf). 2009.
9. LEVICH A.P. Time as variability of natural systems: ways of quantitative description of changes and creation of changes by substantial flows // On the Way to Understanding the Time Phenomenon: the Constructions of Time in Natural Science. Part 1. Interdisciplinary Time Studies. Singapore, New Jersey, London: World Scientific, 1995a. Pp. 149-192.
10. LEVICH A.P. Generating Flows and a Substantial Model of Space-Time // Gravitation and Cosmology. 1995b. V.1. №3. Pp. 237-242.

## "TIME-SPACE-MATTER" BY VERNADSKY: FROM BIOLOGICAL TIME TO TIME OF THE WORLD

*Levich A.P.*

Moscow State University named by M.V.Lomonosov  
e-mail: apl@chronos.msu.ru

Changes in biological systems can be formalized through the replacement of the elements they contain: molecular cell metabolism, cell division and cell death in organisms, cells fertility and mortality in populations, succession of populations in communities, evolutionary change of communities in the biosphere (Levich, 1995a). A method of measuring these changes is the metabolic clock which is reduced to counting the amount of replaced elements in the system.

According to Vernadsky, both time of biological systems (in generalized sense of "generational change" (Vernadsky, 1980, p. 163)) and biological space (association of chemicals involving in biological circulation or association of living organisms in the biosphere (Vernadsky, 1988, p. 285)) are material because of the "realness" of their generating facilities (Vernadsky, 1988b, p. 229).

"Metabolic" view of biological time allows the main problems in understanding the nature of time: what means the "flow" of time and how the time "flowing"? (In other words, what is the origin of "becoming" of the world, why the world is changing?) "Biological" response to similar questions is ascertaining of openness of biological systems at all levels of their organization, existence themselves of living objects is an indispensable replacement of component elements.

The metabolic model of time (μεταβολη is the most common form of motion in Aristotle) generalizes "biological" view of variability: all the world's existing changing systems are open with respect to a material substance, consisting of discrete elements. For example, the elementary particles, the Universe involved in mechanical motion of body, and any other systems for which time flows, are open.

Metabolic model in the language of systems theory describes "systems with time" as "metabolic objects" (Levich, 1995b; Levich, 2009): sources (flows) emitting (absorbing) "tails" of discrete elements of material substance. The flow of time in the model is the change (appearance or extinction) of the elements of substance, and the space is the association of "tails" of substance of all metabolic objects. The sources together with the "tails" of substance are called substrate, or "generalized charges" There is a constructive definition of substance: this is what the sources (flows) of the world emit (absorb). Metabolic objects combine time, space and matter (both in the form of substrate, and substance). Metabolic space is not empty everywhere and is material in the sense pointed above. This circumstance summarizes to the physical world (and, possibly, to space of mind) Vernadsky's ideas (1988b, p. 229) about the materiality of the biological space. The examples of metabolic objects are physical charges (Levich, 1995b), somatic cells (Levich, 1995a), nerve cells (Dziuba, 2006), populations of living individuals (Levich, 2009), cosmological metabolism of black holes (Shulman, 2009).

Metabolic model radically changes the understanding of the hierarchical structure of natural systems. Instead relationship between the whole and some part "to consist of" (for example, atom consists of elementary particles, living cell is composed of molecules, population consists of organisms ...) the relation "to born", in which the whole is not aggregate, but the source of its elements.

Metabolic approach allows us to generalize to "extracellular" world the Redi,s principle (1668) «Omnum vivum ex vivo» (live from a living), introducing different and irreducible one to another existential status of substrate and substance: substance and field of physics, living cells and inert substance in biology, mentality and its hypothetic substantial carrier in the study of mind. An important role of Redi,s principle in time understanding time was already foreseen by Vladimir Ivanovich Vernadsky (1992, p. 193).

This work is supported by RFBR grant number 11-06-00155a.

### References

1. VERNADSKY V.I. On the state of space in geological phenomena // Problems of Biogeochemistry. Proceedings of the Biogeochemical Laboratory. V. XVI. Nauka: Moscow, 1980. p. 163 (in Russian).

2. VERNADSKY V.I. The problem of time in modern science // Philosophical thoughts of naturalist. Nauka: Moscow, 1988a P. 228-255 (in Russian).
  3. VERNADSKY V.I. On the state of the physical space / / Philosophical thoughts of naturalist. Nauka: Moscow, 1988b. P. 255-296 (in Russian).
  4. VERNADSKY V.I. The study of phenomena of life and the New Physics (1931) // Proceedings of biochemistry and soil geochemistry. Moscow: Nauka, 1992. P. 173-195 (in Russian).
  5. DZIUBA S.V. The ontology of B-theory of time and hypothesis about the nature of psycho-physiological flow of time // [http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/dzuba\\_ontologia.htm](http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/dzuba_ontologia.htm). 2006. (in Russian)
  6. LEVICH A.P. Modelling of natural references of time / / On the way to understanding the phenomenon of time: the construction of time in the natural sciences. Part 3. Methodology. Physics. Biology. Mathematics. The theory of systems. Moscow: Progress-Tradition, 2009. P. 259-335 (in Russian).
  7. REDI F. Experiments on reproduction of insects. 1668.
  8. SHULMAN M.H. Cosmology and metabolism // [http://www.timeorigin21.narod.ru/rus\\_time/Cosmology\\_and\\_metabolism\\_rus.pdf](http://www.timeorigin21.narod.ru/rus_time/Cosmology_and_metabolism_rus.pdf) . 2009 (in Russian).
  9. LEVICH A.P. Time as variability of natural systems: ways of quantitative description of changes and creation of changes by substantial flows // On the Way to Understanding the Time Phenomenon: the Constructions of Time in Natural Science. Part 1. Interdisciplinary Time Studies. Singapore, New Jersey, London: World Scientific, 1995a. P. 149-192.
  10. LEVICH A.P. Generating Flows and a Substantial Model of Space-Time // Gravitation and Cosmology. 1995b. V. 1. Number three. P. 237-242.
-



X International Crimean Conference  
X Международная крымская конференция

**КОСМОС И БИОСФЕРА COSMOS AND BIOSPHERE**

***ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ***

***PLENARY REPORTS***



---

**BIOLOGICAL AHARANOV-BOHM EFFECTS AND ELECTROMAGNETIC COMMUNICATION SIGNALS FROM BACTERIAL DNA**

**Valenzi V.I.<sup>1</sup>, Widom A.<sup>2</sup>, Swain J.<sup>2</sup>, Sivasubramanian S.<sup>3</sup>, Srivastava Y.N.<sup>4</sup>**

Centro Studi di Biometeorologia Onlus Roma/Lugano Via Besso 59, Lugano CH  
Physics Department, Northeastern University, Boston MA USA  
Center for High-Rate Nanomanufacturing, Northeastern University, Boston, MA USA  
Physics Department & INFN, University of Perugia, Perugia IT  
e-mail: valenzivincenzo@yahoo.it

Pure water and thus biological tissues are repelled by magnetic fields in a manner closely analogous to superconductors, only with much weaker repulsion. For example, both superconductors and biological tissues can be levitated on static magnetic field gradients. The Aharanov-Bohm quantum mechanical phase interference thereby occurs in both biological tissues as well as superconducting Josephson weak link arrays. An example of such Aharanov-Bohm quantum phase interference occurs in the Benveniste-Montagnier effect wherein electromagnetic signals are communicated between distant bacteria of the same species. The DNA rings of the bacteria exhibit the Aharanov-Bohm phase due to the diamagnetism of the coherent water shells coating the DNA molecules.

---

**ИДЕИ ВЕРНАДСКОГО О БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И РАЗВИТИЕ НАШИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПРИРОДЕ КОСМОСА**

**Бахур А.Б.**

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московской области «Финансово – технологическая академия»  
Королев, Московская область, Россия  
e-mail: a.bakhur@mail.ru

Идеи В.И. Вернадского о биогеохимической энергии открывают возможность развития наших представлений о космосе. Это обусловлено тем, что разработка природы взаимодействия космоса и биосферы Земли может идти только в рамках параллельно развивающихся знаний.

Первоначально наши представления о космосе формировались в рамках астрономии. Затем развитие физики «подключило» ее к этому процессу.

И вот теперь формулирование идей о биогеохимической энергии создает новые предпосылки для формирования наших представлений о космосе. Для того, чтобы понять вновь открывающиеся аспекты развития наших представлений о природе космоса и их взаимодействием с биосферой Земли можно опереться на следующее положение: «Живое вещество является носителем и создателем свободной энергии, ни в одной земной оболочке в таком масштабе не существующей. Эта свободная энергия - биогеохимическая энергия - охватывает всю биосферу и определяет в основном всю её историю. Эта новая форма биогеохимической энергии, которую можно назвать энергией человеческой культуры или культурной биогеохимической энергией, является той формой биогеохимической энергии, которая создает в настоящее время ноосферу».

Первой попыткой развития наших представлений о космосе и его взаимодействии с процессами на Земле, основанных на идеях о биогеохимической энергии следует признать гипотезу пассионарности Л.Н. Гумилева. Одним из положений этой гипотезы стало «небесное» происхождение пассионарности. В разработке этого положения о «механизме» формирования пассионарности Л.Н. Гумилев опирался на помощь Н.В. Тимофеева-Ресовского. Это предположение не получило дальнейшего развития, может быть в силу его физикалистичности. Это заставляет задуматься о другом механизме, основывающемся на том, что космос явление психическое.

---

## VERNADSKY IDEAS ABOUT BIOGEOCHEMICAL ENERGY AND EVOLUTION OF OUR UNDERSTANDING OF THE NATURE OF THE COSMOS

*Bakhur A.B.*

e-mail: a.bakhur@mail.ru

Vernadsky ideas about biogeochemical energy opens the possibility of evolution our understanding of the cosmos. This is due to the fact that the development of the nature of interaction of the Cosmos and Earth's biosphere moves only within the parallel development of knowledge.

Initially, our ideas about cosmos are based on astronomy. Then Physics joined the process.

Now the formulation of ideas about the biogeochemical energy creates new opportunities to form of our understanding of the cosmos. In order to understand the new opening aspects of the development of our ideas of the nature of the cosmos and their interaction with the Earth's biosphere we can rely on the following provision: «Living substance is a carrier and creator of the free energy is not present in any earthly shell in that scale. This free energy is the biogeochemical energy that covering the entire biosphere and mainly determines its history. This new form of biogeochemical energy, which can be called the energy of human culture or cultural biogeochemical energy is the form of biogeochemical energy that currently creates noosphere».

The first attempt to development of our ideas of the cosmos and its interaction with the processes on the Earth, which are based on ideas of biogeochemical energy necessary to recognize with hypothesis of passionarity of L.N. Gumilev. One of the provisions of this hypothesis was "heavenly" origin of passionarity. Gumilev relied on the assistance from N.V. Timofeev-Ressovsky in the development of this provision about "mechanism" of formation of passionarity. This assumption were no further development because of its physical properties. It makes wonder about another mechanism, which is based on the fact that the cosmos is the mental phenomenon.

---

## ОТРАЖЕНИЕ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СТАТИСТИКЕ АВАРИЙ НА ЯДЕРНЫХ ОБЪЕКТАХ

*Белишева Н.К.*

Кольский научный центр РАН, Апатиты, Мурманская обл., Россия  
e-mail: natalybelisheva@mail.ru

Вклад солнечной активности (СА) и космофизических процессов в аварийность ядерных объектов был оценен на основе данных по атомным авариям [1]. Для каждой даты атомных аварий были отобраны числа Вольфа ( $W$ ). Оказалось, что все наиболее крупные ядерные аварии распределились по двум классам, соответствующим минимуму и максимуму СА со средними значениями чисел Вольфа ( $W$ )  $16,5 \pm 2,0$  и  $123,9 \pm 8,3$ , соответственно. Причем, Чернобыльская катастрофа (26.04.1986) произошла при значении  $W=18.5$ . Авария на Ленинградской АЭС (21.01.1987, Сосновый Бор), возникшая из-за несанкционированного увеличения мощности реактора, случилась при значении  $W=10,4$ . Авария третьего уровня по шкале INES на Хмельницкая АЭС (25.07.1996г., г.Нетешин) произошла при значении  $W=8,2$ . К авариям, возникшим на максимуме СА, относится катастрофа на комбинате «Маяк», Челябинская область (19.06.1948), случившаяся при  $W=167,8$ . После выхода атомного реактора по наработке оружейного плутония на заявленную проектную мощность, произошло локальное сплавление нескольких урановых блоков с окружающим их графитом вследствие недостаточного охлаждения этих блоков. «Кыштымская» авария (29.09.1957) случилась при  $W=235,8$ , когда на ПО «Маяк» взорвалась содержащая 20 миллионов кюри радиоактивности емкость. Большая авария произошла в Виндскейле, Великобритания (10.10.1957) из-за ошибки, допущенной при эксплуатации одного из двух реакторов, при  $W=253,8$ . Крупнейшая авария в истории ядерной энергетики США произошла в штате Пенсильвания, г.Харрисбург, АЭС "Три-Майл Айленд"(28.03.1979) в результате серии сбоя в

работе оборудования и ошибок операторов на втором энергоблоке АЭС ( $W=138$ ), в результате чего произошло расплавление 53 процентов активной зоны реактора. В Великобритании, г.Селлафилд, на предприятии по переработке отработавшего ядерного топлива произошел аварийный выброс йода-131 (15.03.1979) при  $W=162,4$ . В Испания, г.Ванделлос, на АЭС "Ванделлос" произошла крупнейшая авария в истории атомной энергетики Испании (19.10.1989) вследствие пожара на первом энергоблоке АЭС,  $W=159,4$ . Приведенные примеры отражают только часть аварий, произошедших на минимуме и максимуме СА. Можно полагать, что влияние СА на психофизиологическое состояние персонала АЭС и ядерных объектов могли бы вносить определенный вклад в ошибочность действий персонала при возникновении критических ситуаций. Кроме того, следует допустить, что воздействие СА и ассоциированных с нею агентов, а также наличие и других предрасполагающих к авариям факторов, могут влиять на оборудование атомных объектов, в определенные периоды времени, снижая надежность работы технических систем. Анализ аварий на атомных предприятиях по всему миру показывает, что катастрофы происходят в дни соединений и оппозиций Луны с объектами солнечной системы [1]. Возможно, эти соединения влияют на скорость радиоактивного распада, который зависит от СА, расстояния между Землей и Солнцем и от других влияний [2, 3]. И хотя механизмы воздействия космофизических агентов на психофизиологическое состояние персонала и технические системы АЭС остаются не ясными, тем не менее, их вклад в обеспечение надежности и безопасности работы ядерных объектов нельзя игнорировать. В сообщении будут приведены экспериментальные данные, подтверждающие влияние космофизических процессов на психофизиологическое состояние организма человека [4, 5].

#### Литература

1. Черноглазова Т., Трунев А. Хроники атомных катастроф 20 века. Chaos and Correlation International Journal, March 11, 2008
2. С.Э.Шноль, В.А.Коломбет, Н.В.Удальцова, Н.Б.Бодрова, В.А.Намиот, (1992) "Закономерности в дискретных распределениях результатов измерений (космофизические аспекты)" Биофизика, т.37, вып 3, с.467-488.
3. Jenkins J.H., Fischbach E. Perturbation of nuclear decay rates during the solar flare of 2006 December 13//Astroparticle Physics 31 (2009) 407–411
4. Белишева Н.К., А.Н.Виноградов, Э.В.Вашенюк, Н.И.Цымбалюк, С.А.Черноус. Медико-биологические исследования на Шпицбергене как действенный подход для изучения биоэффективности космической погоды // Вестник КНЦ.- 2010.-№1.-С.26-33
5. Белишева Н.К. Глобальные и локальные аспекты воздействия космофизических агентов, как экологически значимых факторов, на физиологию человека. Сб. трудов первой международной научно-практической конференции «Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии и медицине».23-26.11.2010, Санкт-Петербург,Т.3. С.42-47.

## REFLECTION OF COSMOPHYSICAL PROCESSES IN STATISTICS OF NUCLEAR ACCIDENT

*Belisheva N.K.*

Kola Scientific Center RAS, Apatity, Murmansk region, Russia  
e-mail: natalybelisheva@mail.ru

The contribution of solar activity (SA) and cosmophysical processes in the accident of nuclear facilities has been assessed on the basis of data on atomic accidents [1]. For each date of nuclear accidents the Wolf number ( $W$ ) were selected. It turned out that all of the most major nuclear accident distributed into two classes, corresponding to a minimum and maximum of CA with average values of Wolf numbers ( $W$ )  $16,5 \pm 2,0$  and  $123,9 \pm 8,3$ , respectively. Moreover, the Chernobyl disaster (26/04/1986) occurred at a value of  $W = 18,5$ . The accident at the Leningrad Nuclear Power Plant (21.01.1987, Pine Forest), which arose due to unauthorized increase in reactor power, occurred at a value of  $W = 10,4$ . Failure of the third level on the INES scale for Khmelnitsky NPP (25.07.1996g., G.Neteshin) occurred at a value of  $W = 8,2$ . Accident which occurred at high SA ( $W = 167,8$ ) is a disaster at the plant "Mayak", Chelyabinsk Region



(06/19/1948). After the release of the nuclear reactor grade plutonium on running the stated capacity, there was a fusion of several local uranium blocks with the surrounding graphite due to insufficient cooling of these units. "Kyshtym" accident (29/09/1957) occurred at  $W = 235,8$ , when the capacity containing 20 million curies radioactivity exploded on the "Mayak" Big accident occurred at Windscale, UK (10/10/1957) at  $W = 253,8$  because of an error in the operation of one of the two reactors. The largest accident in the history of the U.S. nuclear power industry has occurred at  $W = 138$  in the state of Pennsylvania, g.Harrisburg, on the nuclear power plants, "Three Mile Island" (3/28/1979) in the result of series of equipment failures and human errors in the second power plant, when 53 percent of the reactor core was melted. In the UK, g.Sellafield, in the plant to reprocess spent nuclear fuel occurred accidental release of iodine-131 (15.03.1979) at  $W = 162,4$ . in Spain, g.Vandellos on NPP "Vandellos" was the largest accident in the history of nuclear energy in Spain (19.10.1989) due to a fire at the first power plant,  $W = 159,4$ . These examples represent only a fraction of accidents that occurred on the minimum and maximum of the CA. It is believed that the influence of the SA on the psychophysiological state of the personnel of nuclear facilities and nuclear power plants could make a contribution to human error in the event of emergencies. In addition, it must be assumed that the impact of the SA and agents associated with it, and the presence of other predisposing factors to accidents, may affect the equipment of nuclear facilities, in certain periods of time, reducing the reliability of the technical systems. Analysis of accidents at nuclear power plants around the world shows that accidents occur during connections and oppositions of the Moon with the objects of the solar system [1]. Probably, these compounds affect the rate of radioactive decay, which depends on CA, the distance between the earth and sun and other influences from [2, 3]. Although the mechanisms of action of cosmophysical agents on the psychophysiological state of the personnel and technical systems Nuclear Power Plant remain unclear, however, their contribution to the safety and security of nuclear facilities can not be ignored. The experimental evidence supporting the impact of cosmophysical processes on the psychophysiological state of the human body will be presented in this report [4, 5].

#### References

1. Chernoglazova T., A. Trunev Chronicles of nuclear catastrophes of the 20th century. Chaos and Correlation International Journal, March 11, 2008
2. Shnol S.E, V.A.Kolombet, N.V.Udaltsova, N.B.Bodrova, V.A.Namiot, (1992) "Patterns in discrete distributions of measurement results (cosmophysical aspects)" Biophysics, Vol 37, No. 3, s.467-488.
3. Jenkins J.H., Fischbach E. Perturbation of nuclear decay rates during the solar flare of 2006 December 13 // Astroparticle Physics 31 (2009) 407-41
4. Belisheva NK, A.N.Vinogradov, E.V.Vashenyuk, N.I.Tsymbalyuk, S.A.Chernous. Biomedical research in Svalbard as an effective approach for the study of space weather bioefficacy // Bulletin of the KSC. - 2010. - № 1.-С.26-33.
5. Belisheva NK The global and local aspects of the impact of Cosmophysical agents as environmentally significant factors on human physiology. Sat Proceedings of the First International Scientific Conference "High-tech, basic and applied research in physiology and medicine". 23-26.11.2010, St. Petersburg, Vol.3. P.42-47.

---

### ВЛИЯНИЕ НИЗКОЧАСТОТНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ГРАВИТРОПИЧЕСКУЮ РЕАКЦИЮ РАСТЕНИЙ ПРИ ОТСУТСТВИИ ПОСТОЯННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

*Богатина Н.И.<sup>1</sup>, Шейкина Н.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Физико-технический институт низких температур им. Б.И. Веркина НАН Украины, Харьков, Украина  
e-mail: n\_bogatina@rambler.ru

<sup>2</sup>Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина,  
e-mail: sheykina@ukr.net

Для проверки нашей гипотезы влияния постоянного и комбинированного магнитного поля на биологические объекты было проведено исследование влияния переменного магнитного

поля различных частот и амплитуд на биологические объекты при условии экранирования постоянной составляющей магнитного поля.

Все измерения производились в сверхпроводящем магнитном экране с теплым рабочим объемом. В этом экране можно замораживать магнитное поле от 5 нТл до 43 нТл. Для свинцового цельного сверхпроводящего экрана удается снизить магнитный шум на частоте 50 Гц до уровня  $0.2 \text{ нТл/Гц}^{0.5}$  и ниже (приблизительно в 100 раз ниже по сравнению с пермаллоевым экраном). Область  $1/f$  шума при этом смещается до 0.01 Гц по сравнению с 0.5 Гц для пермаллового экрана.

Двухдневные проросшие семена помещали в остаточное замороженное магнитное поле, переменную составляющую создавали с помощью соленоида, помещенного внутрь сверхпроводящего экрана. Семена проращивали так, что корни были прямыми, без изгибов.

Располагали корешки параллельно Земле, т.е. перпендикулярно силе гравитации и направлению переменного магнитного поля. Корешки помещали во влажную термостабилизированную камеру (влажность 100%, изменение температуры не более  $0,2^\circ$  за сутки).

Были подробно изучены зависимости угла отклонения корней кресс-салата от горизонтальной плоскости от времени в широком диапазоне амплитуд переменного магнитного поля (от нескольких нТл до 50 мкТл) и в широком диапазоне частот (от долей Гц до 50 Гц).

Было обнаружено, что гравитропическая реакция имеет порог по амплитуде. При амплитудах ниже 1.3 мкТл гравитропическая реакция корней кресс-салата сильно замедлена. Начиная с амплитуды магнитного поля, равной 4 мкТл она практически такая же, как и в постоянном магнитном поле той же амплитуды.

Магнитное поле (независимо от того, постоянное или переменное), начиная с некоторой амплитуды, начинает влиять на изучаемую реакцию. Это влияние заключается в существенном ускорении гравитропической реакции (см. рис.).

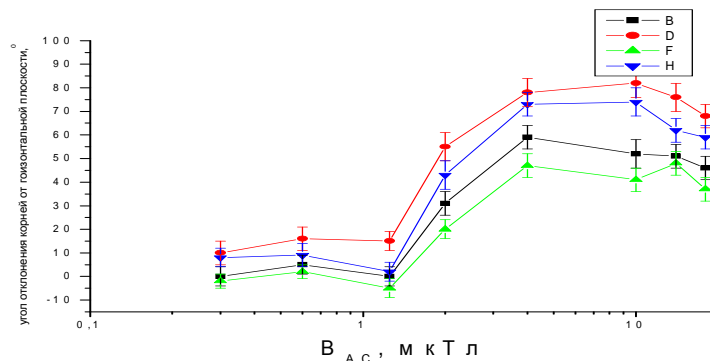


Рис. Зависимости угла отклонения от горизонтальной плоскости при частоте переменной составляющей  $f=6.85 \text{ Гц}$  от амплитуды переменной составляющей магнитного поля. Кривая F соответствует времени 0.5 часа, B - 1 часу, H - 1.5 часам, D - 2 часам.

Объяснение этого эффекта следует из двух гипотез:

- учет постоянного электрического поля мембраны;
- ионы Ca текут узким направленным потоком

В переменном магнитном поле корни часть времени находятся в нулевом магнитном поле, что приводит к замедлению гравитропической реакции. В магнитном поле, большем определенной величины пучок ионов расширяется и захватывает больше каналов. При этом гравитропическая реакция должна ускоряться, но до определенного предела, определяемого длиной свободного пробега ионов.

**EFFECT OF ALTERNATIVE MAGNETIC FIELD ON PLANTS GRAVITROPIC REACTION UNDER THE CONDITIONS OF ABSENCE OF STATIC COMPONENTS OF MAGNETIC FIELD**

**Bogatina N.I.<sup>1</sup>, Sheykina N.V.<sup>2</sup>**

Institute for Low Temperature Physics & Engineering of National Academy of Science of Ukraine, Kharkov, Ukraine  
e-mail: n\_bogatina@rambler.ru  
National University of Pharmacy, Kharkov, Ukraine  
e-mail: sheykina@ukr.net

To check our hypothesis of the influence of static and combined magnetic fields on the biological objects the investigation of alternative magnetic field of different frequencies and amplitudes on the biological objects was fulfilled under the conditions of absence of static magnetic field components.

All measurements were treated in superconductive magnetic shield with warm volume. The magnetic field from 5 nT up to 43 nT may be frozen in the shield. The magnetic noise may be decreased for the leaden bulk shield until the level  $0.2 \text{ nT/Hz}^{0.5}$  at the frequency 50 Hz and less (approximately by 100 times less than in  $\mu$ -metal shield). The region of  $1/f$  noise is displaced to 0.01 Hz compared with 0.5 Hz in  $\mu$ -metal shield.

2-days germinated seeds were located in the remained frozen magnetic field. The alternative component was created by means of solenoid, located in the shield. The seeds were germinated so that the roots were straight without curves.

The roots were located parallel to the Earth and so perpendicular to gravitation force and alternative magnetic field direction. The roots were located in the damp (with 100% humidity) chamber with constant temperature (changes were less than  $0,2^\circ$  during a day)

The dependences of angles of cress roots divergence from the horizontal place on time at wide region of amplitudes of alternative magnetic field (from some nT until  $50 \mu\text{T}$ ) and wide diapason of frequencies (from parts of Hz until 50 Hz) were studied in details.

It was found that the gravitropic reaction has the threshold at the curve of dependence of roots divergence angle on amplitude. At amplitudes less than  $1.3 \mu\text{T}$  the gravitropic reaction of cress roots was decreased essentially. But at the amplitudes more than  $4 \mu\text{T}$  the gravitropic reaction didn't differ from the reaction in static magnetic field with the same induction.

The magnetic field (it didn't depend whether it was alternative or static) from some amplitude began to influence on the reaction studied. The influence consisted in the essential increase of gravitropic reaction (see fig.)

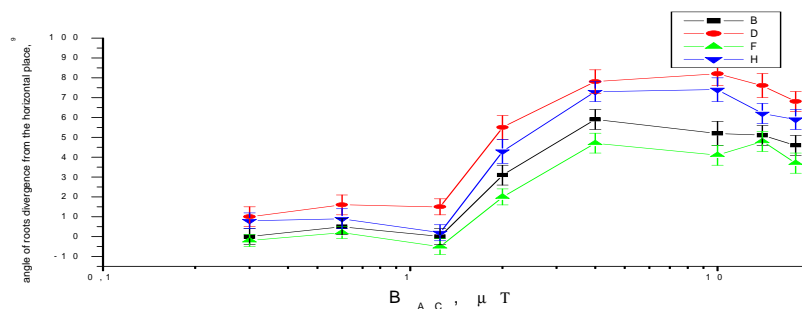


Fig. Dependence of angle of root divergence from the horizontal place at the frequency of alternative component of magnetic field  $f = 6.85 \text{ Hz}$  on the amplitude of the alternative component of magnetic field.

Curve F corresponds to time 0.5 hour, B - 1 hour, H - 1.5 hours, D - 2 hours.

The explaining of the effect follows from two hypotheses:

- taking into account of membrane electric field;
- Ca ions flow by narrow directed stream.

The roots in the alternative magnetic field are located the part of time in zero magnetic field and so it leads to decreasing of gravitropic reaction. In magnetic field that has the amplitude more than of definite magnitude the ion bunch widens and captures more channels. So the gravitropic reaction has to accelerate until the definite limit. The limit is determined by ions free length.

**ФИЗИКА НООСФЕРЫ В.И.ВЕРНАДСКОГО, КВАНТОВЫЕ СТРУКТУРЫ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ И РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА**

**Букалов А.В.**

Физическое отделение Международного института соционики, Киев, Украина  
e-mail: boukalov@gmail.com

Анализ концепции ноосферы В.И.Вернадского [1] позволяет ставить вопрос о ее возможном материальном субстрате. Как было показано ранее [2, 3], живые организмы, включая и человека, могут обладать иерархией сверхтекучих квантовых структур, или тел, состоящих из легких элементарных частиц — левионов. Эти квантовые структуры связаны с психическими процессами. Если рассматривать развитие человечества как вида, то можно рассмотреть и совокупность квантовых структур людей, то есть человечества, и связь их характеристик, например масс, с историей человечества и ростом населения Земли. Иерархическая совокупность квантовых структур человечества как вида *Homo Sapiens Sapiens* определяет и эволюцию человечества как единого целого. Многочисленные резонансы между частотами квантовых структур человечества и отдельного человека описывают этапы исторического развития ноосферы как сферы разума по В. И. Вернадскому, пропорциональную росту населения Земли.

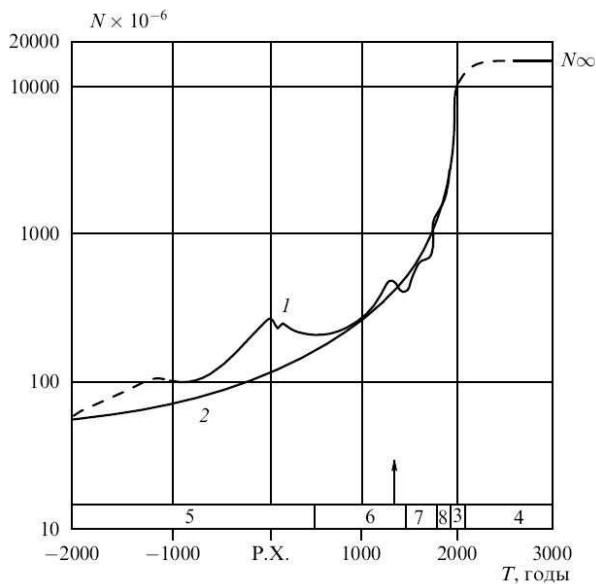


Рис.1. Рост населения Земли по С.П.Капице [5].

1 — население мира от 2000 г. до Р.Х.,  
2 — режим с обострением, 3 — демографический переход, 4 — стабилизация населения, 5 — древний мир, 6 — средние века, 7 — новая и 8 — новейшая история, ↑ — чума.

При этом возможен резонанс каждого отдельного человека и квантовых структур всего человечества, ответственных за ментальную деятельность. Это не что иное, как физическое выражение резонанса ноосферы или сферы разума по В. И. Вернадскому с отдельным человеком. В этот резонанс человечество вступило в 20-м веке с ростом и развитием населения Земли. Поскольку энергия человека может быть выражена формулами  $m_H c^2 = \hbar \omega_H$ , а  $m_{03} c^2 = \hbar \omega_{03}$ , этот резонанс описывается равенством частот человека и ноосферы как развивающейся левионной квантовой структуры:  $\omega_H = \omega_{03}$ , как физическое выражение взаимодействия человека и ноосферы. В 0-150 гг. н.э. масса ноосферы была равна массе человеческого мозга, то есть выполнялось условие следующего частотного резонанса:  $\omega_{03} = \omega_{Brain}$ . Таким образом, современное кумулятивное развитие человечества и прохождение точки резонанса ментальной структуры человечества и мозга отдельного человека связаны с началом нашей эры. Оно коррелирует с развитием и распространением христианской, а впоследствии исламской, религий и цивилизаций. Резонанс ментальной структуры человечества или ноосферы с мозгом человека в начале новой эры обусловил развитие общественного сознания человечества в целом. В середине 20-го века быстрый рост населения обусловил и увеличение массы ноосферы, которое от массы, равной массе мозга, в начале нашей эры и пройдя значение массы ребенка в средние века достигло средней массы физического тела среднего человека. Этот период очевидным

образом коррелирует с промышленной эволюцией, созданием современной науки и технологий, высокими достижениями медицины, выходом человечества в космос и интенсивным развитием информационных технологий. С 1985-го года, когда население Земли превысило  $6,19 \cdot 10^9$  чел. и достигло резонанса ноосферы как квантовой интегральной структуры с частотой физического тела взрослого человека. В этот момент человечество вступило в информационную эпоху своей эволюции. Она характеризуется возникновением и повсеместным распространением персональных компьютеров, глобальной информационной сети, всеобщностью и доступностью мобильной связи, развитием нанотехнологий, появлением психоинформационных технологий [4].

#### Литература

1. Вернадский В. И. Живое вещество и биосфера. — М.: Наука, 1994. — 672 с.
2. Букалов А. В. Физика сознания, мышления и жизни. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2007. — № 1. — С. 5–33.
3. Букалов А. В. Иерархия структур из элементарных частиц в организации живой материи // VIII Международная крымская конференция «Космос и биосфера», 28 сентября – 3 октября, 2009.
4. Букалов А. В. Соционика: гуманитарные, социальные, политические и информационные интеллектуальные технологии XXI века. // Соционика, ментология и психология личности. — 2000. — № 1. — С. 5–16.
5. Капица С. П. Феноменологическая теория роста населения Земли. // Успехи физ. наук. — 1996. — 166. — № 1. — С. 63–80.

### PHYSICS OF NOOSPHERE BY V.I.VERNADSKY QUANTUM STRUCTURES OF LIVE ORGANISMS AND DEVELOPMENT OF MANKIND

*Bukalov A.V.*

Department of Physics, International Institute of Socionics, Kiev, Ukraine  
e-mail: boukalov@gmail.com

The analysis of the V.I.Vernadsky concept of the noosphere [1] enables us to raise the question of its possible material substrate. As it was shown previously [2, 3], living organisms, including human, may have a hierarchy of superfluid quantum structures or bodies consisting of light elementary particles - levions. These quantum structures related to mental processes. If we consider the development of humanity as a species, then we can consider the set of quantum structures and people, that is, humanity, and the connection of their characteristics, such as the masses, with the history of mankind and the growth of the world population. Hierarchical plurality of quantum structures of mankind as view Homo Sapiens Sapiens determines also mankind evolution as single whole. Numerous resonances between frequencies of quantum structures of mankind and the separate person feature stages of historical development of a noosphere as sphere of mind by V. I. Vernadsky, proportional to growth of the population of the Earth. In this case, it is possible **for each individual the resonance with the quantum structures of all of humanity, responsible for mental activity. It is nothing like a physical expression of the resonance of the noosphere, or sphere of mind by V. I. Vernadsky with a separate human.** In this resonance mankind entered in the 20th century with the growth and development of the world's population. Since the energy of a person can be expressed by formulas  $m_H c^2 = \hbar \omega_H$ , and  $m_{03} c^2 = \hbar \omega_{03}$ , this resonance is described by equality of frequencies of the human and the noosphere as a developing levionic quantum structure:  $\omega_H = \omega_{03}$ , as the physical expression of the interaction between the human and the noosphere. In the 0 ÷ 150 years BC the mass of the noosphere was equal to the mass of the human brain, that is the following condition of the resonance frequency:  $\omega_{03} = \omega_{Brain}$ . Thus, the current cumulative human development and the passage of the resonance point of the mental structure of mankind and the human brain related with the beginning of our era. It correlates with the development and spread of the Christian, and later Islamic, religions and civilizations. The resonance of the mental structure of mankind, or the noosphere, with the human brain at the beginning of a new era has led to the development of social consciousness of mankind as a whole. In the middle of the 20th century, rapid population growth has led to the

increase in mass of the noosphere, which from the mass equal to the mass of the brain, in the beginning of our era, and passed the mass of a child in the Middle Ages reached the average mass of the physical body of the average man. This period is an obvious way correlated with the evolution of the industry and the creation of modern science and technology, high medical advances, exit of mankind in outer space and the intensive development of information technology. From 1985, when the Earth's population has exceeded  $6,19 \cdot 10^9$  people and reached the resonance of the noosphere as the quantum integral structure with the frequency of the physical body of an adult man. **At this moment mankind has entered the information age of its evolution.** It is characterized by the emergence and widespread proliferation of personal computers, the global information network, universality and accessibility of mobile communications and the development of nanotechnology, the appearance of psycho-informational technologies [4].

#### References

1. Vernadsky V. I. Living matter and the Biosphere. — M.: Nauka, 1994. — 672 p.
2. Bukalov A.V. The physics of consciousness, thinking and life. // Physics of consciousness and life, Cosmology and Astrophysics. — 2007. — N 1. — P. 5–33.
3. Bukalov A.V. The hierarchy of the elementary particles structures in the alive matter organization // VIII International Crimean Conference “Cosmos and Biosphere”, Sept.28 - Oct.3, 2009, Sudak, Ukraine.
4. Bukalov A.V. Socionics: Humanitarian, Social, Political and Information Intellectual Technologies of the XXI Century. // Socionics, mentology and personality psychology. — 2000. — N 1. — P. 5–16.
5. Kapitsa S.P. The phenomenological theory of world population growth. Phys. Usp. 39 57–71 (1996).

### ПЕРЕНЕСЕННЫЕ ПО ЭЛЕКТРОННЫМ СЕТЯМ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОПИИ» ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ВЛИЯЮТ НА УСТОЙЧИВО НЕРАВНОВЕСНОЕ СОСТОЯНИЕ БИКАРБОНАТНЫХ ВОДНЫХ СИСТЕМ

*Буравлева Е.В., Виленская Н.Д., Малышенко С.И., Воейков В.Л.*

МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет, Москва, Россия  
e-mail: v109028v1@yandex.ru

В содержащих бикарбонаты водных системах, к которым относятся природные воды, в частности, питьевые воды, спонтанно протекают свободно-радикальные реакции с участием активных форм кислорода. Поскольку в ходе этих реакций выделяются порции энергии, эквивалентные энергии фотонов видимого и УФ-света, бикарбонатные водные системы представляют собой энергетически возбужденные (устойчиво неравновесные) системы. Энергетическую активность (ЭА) бикарбонатных водных систем можно оценить по интенсивности вспышки излучения в видимой области спектра, которая развивается при внесении в систему солей Fe(II) в микромолярных и субмикромолярных концентрациях. Чем выше интенсивность свободно-радикальных реакций, протекающих в водных растворах бикарбонатов, тем больше интенсивность (амплитуда) индуцированной волны люминесценции. Как нами было ранее показано, ЭА, оцениваемая с использованием теста с Fe(II), зависит не только от химического состава водных систем, температуры, освещенности, но может меняться под действием разнообразных внешних воздействий, в частности, геомагнитных бурь, солнечных и лунных затмений [1]. Т.е., ЭА бикарбонатных водных систем, обусловленная их тонкими структурно-динамическими свойствами может выступать чувствительным индикатором сверх-слабых факторов, влияющих на воду по механизму резонанса.

В настоящей работе мы исследовали влияние «информационных копий» (ИК) лекарств Предуктал® и Арбидол® и Тироксин на энергетическую активность (ЭА) артезианских вод «Биовита», «Светла» и «Шишкин лес». Использовали ИК именно этих лекарственных препаратов, поскольку известно, что их биологическая активность связана с их влиянием на биоэнергетические процессы в организме, в частности на окислительно-восстановительные

процессы, к которым относятся реакции с участием АФК. Технология получения ИК лекарств, описана на Интернет-сайтах [www.dst-fund.ru/projects/01/](http://www.dst-fund.ru/projects/01/) и [www.newpharm.ru](http://www.newpharm.ru). ИК соответствующих лекарств загружали на чистые компакт-диски (CD) с сайта [www.newpharm.ru](http://www.newpharm.ru) согласно приведенным на нем рекомендациям. Контрольные CD выдерживали в CD-ROM включенного компьютера в течение того же периода времени, что требовалось для получения «информированного» CD, но при отсутствии связи компьютера с сайтом [www.newpharm.ru](http://www.newpharm.ru). Сравнивали ЭА вод, инкубированных во флаконах на «информированных» и на контрольных CD в одинаковых условиях (температура и освещенность).

В 14 экспериментах из 24-х, проведенных с 09.2012 г. по 03.2013 г., ЭА воды «БиоВита» была статистически значимо ниже после 24 часов ее выдерживания на CD с ИК Предуктала по сравнению с контролем. Из 16 экспериментов с влиянием ИК Арбидола на воды «БиоВита» и «Шишкин лес», в период с 09.2012 по 12.2012 в 9 наблюдалось статистически значимое повышение ЭА. Однако в экспериментах, проведенных в феврале-марте 2013, ИК Арбидола, напротив, снижали ЭА вод (13 экспериментов из 21). В апреле-мае 2013 г. ИК Арбидола в 7 экспериментах из 9 уже после 2-4-х часов выдерживания воды «Светла» на «информированных» CD достоверно повышали ее ЭА. В этот же период времени наблюдали статистически значимое повышение ЭА воды «Светла», выдержанной на CD с ИК Тироксина, в 9 экспериментах из 12. В большинстве опытов, в которых отличия ЭА между опытом и контролем отсутствовали, использовали CD после более, чем 3-недельной загрузки на них ИК лекарства. Это свидетельствовало о постепенном снижении способности информированного диска влиять на свойства экспонированной на нем воды. Таким образом, «загруженные» на CD ИК лекарственных веществ могут бесконтактно влиять на структурно-энергетические свойства воды, причем существует сезонная зависимость реакции воды на такие информационные воздействия.

В целом, полученные результаты согласуются с открытым Ж. Бенвенисте [2] и подтвержденным рядом других авторов принципом переноса биологической активности химических соединений на воду. В настоящей работе используется другая, более простая и удобная технология переноса на воду специфической информации, характерной для определенного лекарственного вещества.

#### Литература

1. Воейков В. Л., и др. Устойчиво неравновесное состояние бикарбонатных водных систем. Ж. Физ. химии, 2012, 86, 1518–1527. Voeikov V. L., et al. The Stable Nonequilibrium State of Bicarbonate Aqueous Systems. Russ. J. Phys. Chem. A, 2012, 86, pp. 1407–1415
2. Thomas Y., Kahhak L., Aissa J. The physical nature of the biological signal, a puzzling phenomenon: the critical contribution of Jacques Benveniste. In: Water and the Cell, G. Pollack et al. (eds.), 325–340. 2006.

### **«INFORMATIONAL COPIES» OF MEDICAL DRUGS TRANSMITTED VIA INTERNET ON COMPACT DISCS AFFECT STABLE NON-EQUILIBRIUM STATE OF BICARBONATE AQUEOUS SYSTEMS**

*Buravleva E.V., Vilenskaya N.D., Malishenko S.I., Voeikov V.L.*

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Biology, Moscow, Russia  
e-mail: v109028v1@yandex.ru

Free radical reactions with reactive oxygen species (ROS) participation spontaneously and continuously proceed in aqueous systems containing bicarbonates, to which all natural waters including drinking waters belong. These reactions are always accompanied with the generation of portions of high density energy equivalent to photons in visible and UV-ranges. Therefore bicarbonate aqueous systems possess the properties of far from equilibrium, energetically excited (active) systems. Energy activity (EA) of bicarbonate aqueous systems may be evaluated by measuring the intensity of a photon emission wave in the visible range of the spectrum developing after addition to water of a bolus containing Fe(II) salt in micromolar-submicromolar concentration range. The higher is the intensity of free radical reactions proceeding in bicarbonate aqueous solutions the larger is the intensity of a photon emission wave. Intensity and other properties of the processes with ROS participation that altogether characterize their EA and that may be evaluated using Fe(II) test are

dependent upon fine structural-dynamic properties of bicarbonate aqueous systems. As we have demonstrated before EA depends not only upon chemical composition of aqueous systems, on the temperature, on their illumination, but is also influenced by the action of different environmental factors, in particular of geomagnetic storms, Solar and Moon eclipses [1]. Therefore, EA of bicarbonate aqueous systems, conditioned by their fine structural-dynamic properties may serve a sensitive indicator of ultra-weak factors, influencing water by resonance mechanism.

Here effects of "informational copies" (IC) of medical drugs Preductal®, Arbidol®, and Tyroxine upon energetic activity (EA) of artesian hydrocarbonate waters "BioVita", "Svetla" and "Cone Forest" were studied. ICs of these particular medical drugs was chosen because they are known to influence bioenergetic processes in and organism, in particular they affect red-ox processes. The technology of preparation of ICs of medical drugs and the procedure of the transmission of informational copies via Internet are described at the Internet sites [www.dst-fund.ru/projects/01/](http://www.dst-fund.ru/projects/01/) and [www.newpharm.ru](http://www.newpharm.ru). ICs of the respective medical drugs was downloaded on clear Compact Discs (CD) from the site [www.newpharm.ru](http://www.newpharm.ru) according to the recommendations provided at this site. Control CDs obtained by keeping a clear CDs in a CD-ROM of a working but not connected to [www.newpharm.ru](http://www.newpharm.ru) site computer for the same period of time as was needed to obtain an "informed" CD. Flasks with tested water were installed on an "informed" or a control CD and were kept there for different periods of time under the identical conditions of temperature and illumination. After this EA of water samples were measured and compared.

It has been shown that in 14 experiments out of 24 performed during the period from 09.2012 to 03.2013, Preductal ICs statistically significantly attenuated EA of "BioVita" as compared to the control after 24 hr incubation of water on CDs. Out of 16 experiments with Arbidol ICs performed in September-December 2013 significant enhancement of EA in "BioVita" and "Cone Forest" was observed in 9 trials. However in February and March 2013 in 13 experiments out of 21 attenuation of EA of water under the action of Arbidol ICs was registered. Enhancement of EA in water "Svetla" in 7 experiments out of 9 after only 2-4 hours of its incubation on CDs with Arbidol ICs was observed again in April-May 2013. On the same time period statistically significant enhancement of EA of water "Svetla" incubated for 2-4 hours on CDs with IC of Tyroxine was observed in 9 experiments out of 12. In most of the experiments where no significant difference between experimental and control water samples was observed "informed" CDs used were prepared more than 3 weeks before their usage. This could be explained by the gradual loss of the ability of the "informed" CD to influence energetic activity of bicarbonate water standing on it. Thus CDs "charged" with ICs of medical drugs may for some time change structure-energy properties of water without direct contact of a CD with water. Besides there are indications that there exists seasonal specificity of water reaction to such informational influences.

In general, our data agrees with the principle of transfer of biological activity of chemical compounds on aqueous systems discovered by J. Benveniste [2] and confirmed by other authors, but in our case more convenient and more easily reproduced technology to obtain biologically active aqueous systems was used.

---

## ЖАК БЕНВЕНИСТЕ И «ПАМЯТЬ ВОДЫ»: ОТ СВЕРХВЫСОКИХ РАЗВЕДЕНИЙ К ПЕРЕНОСУ НА ВОДУ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПО ЭЛЕКТРОННЫМ СЕТЯМ

*Воейков В.Л.*

МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет, Москва, Россия  
e-mail: v109028v1@yandex.ru

В июне 1988 г. в журнале Nature была опубликована статья 13 авторов из 4-х стран (Франция, Израиль, Италия, Канада), в которой сообщалась, что водные растворы антител против клеток иммунной системы вызывают физиологический ответ клеток даже при разведениях исходных растворов антител в  $10^{120}$  степени раз. В таких растворах заведомо не могло содержаться ни одной молекулы исходного антитела, и наличие у них биологической активности полностью противоречило общепринятым представлениям о молекулярных



механизмах регуляции биологических процессов биологически активными веществами (БАВ). Авторы предположили, что перенос биологической информации при последовательных разведениях мог быть связан с устойчивым и специфичным для данного БАВ изменением молекулярной организации воды. Это предполагаемое свойство воды впоследствии было названо «памятью воды». Руководил работой авторитетный французский иммунолог, Jacques Benveniste, а рецензенты не смогли обнаружить в статье методических ошибок. Возможно, по этим причинам редакция журнала Nature не смогла отклонить статью. Однако публикация сопровождалась комментарием, в котором отмечалось, что результаты статьи «не имеют физической основы», и что редакция пошлет комиссию для проверки воспроизводимости экспериментов. Комиссия, в которой не было специалистов-иммунологов, но был фокусник – «специалист» по разоблачению обманов, обнаружила, что не все эксперименты дают положительный результат. Главный редактор журнала J. Maddox в опубликованной в Nature заметке обвинил Бенвенисте в заблуждении, если не в обмане. Эти две публикации послужили началом научной драмы, которая не затихла и по сей день. Хотя результаты Бенвенисте подтвердились впоследствии в нескольких независимых лабораториях, как писал исследователь этой проблемы Michel Schrieff «слова «гомеопатические разведения» и «Память воды» нередко вызывают у мирных и интеллигентных людей приступы ярости».

В докладе будут рассмотрены предпосылки исторической работы J. Benveniste, рассмотрены результаты других исследователей, включая отечественных авторов, подтверждающие основной научный факт – наличие биологической активности у водных систем, полученных из исходных растворов БАВ до разведений, при которых исходные молекулы БАВ в системах теоретически отсутствуют. При этом по данным разных авторов физико-химические свойства таких водных систем отличаются от свойств обычной воды. Особенно важны исследования группы ученых возглавляемых академиком РАН А.И. Коноваловым, которые доказали, что вода в ходе последовательных разведений БАВ приобретает особые свойства, только если она не экранирована от внешних электромагнитных полей. Этот результат подтверждает исходную гипотезу Benveniste, о том, что активность БАВ связана с их электромагнитными свойствами и с возможностью воды воспринимать и запечатлевать ЭМ-сигналы. Эта идея Benveniste легла в основу разработанного им способа переноса информации от водных растворов БАВ по электронным сетям на клетки-мишени или на воду, приобретающую свойства данной БАВ. Удалось также «запечатлевать» специфические сигналы, характерные для данной субстанции, на стандартных носителях информации, а затем с использованием электронных сетей переносить их на воду или водные суспензии клеток, находящиеся на любых расстояниях. Эти удивительные результаты воспроизведены в ряде независимых лабораторий. Одно из наиболее впечатляющих открытий в этой области было сделано Нобелевским лауреатом L. Montagnier. Он обнаружил, что специальным образом приготовленные высоко разведенные растворы ДНК, представляющие собой гены бактерий и вирусов, являются источниками ЭМ-излучения. Облученная им чистая вода приобретает свойства матрицы для синтеза специфической последовательности ДНК. В этой воде можно осуществить синтез ДНК с последовательностью нуклеотидов, идентичной той, что послужила источником исходного сигнала. Группа российских исследователей и врачей при содействии ДСТ фонда ([www.newpharm.ru](http://www.newpharm.ru)) в настоящее время реализовала технологию переноса «информационных копий» лекарственных препаратов на любые расстояния и получила положительные данные применения этой технологии в терапии широкого спектра заболеваний. В докладе будет приведена статистика использования этой технологии в медицинской практике, а также результаты исследований влияния полученных по этой технологии «информационных копий» БАВ на биологические и физико-химические свойства воды.

Описанные выше явления не находят приемлемого объяснения в рамках общепринятой концепции механизмов биологического действия БАВ, основанной на механистической модели «ключ-замок». Устойчивые изменения структурно-энергетических свойств и биологической активности водных систем (питьевых вод, физиологических растворов, сред культивации клеток) при дистантном воздействии на них физических полей крайне низкой интенсивности также не находят своего объяснения в рамках общепринятой модели воды, как системы «мерцающих кластеров», построенной на основе сетки водородных связей. Однако все эти экспериментально доказанные факты могут найти объяснение при их анализе с позиции квантовой электродинамики, резонансных взаимодействий [G. Preparata, E. Del

Guidice], а также новых и экспериментально доказанных представлений о воде, как устойчиво неравновесной гетерогенной (многофазной) динамической структуре [G. Pollack].

**JACQUES BENVENISTE AND "MEMORY OF WATER": FROM ULTRA-HIGH DILUTIONS TO TRANSFER OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF CHEMICAL COMPOUNDS VIA ELECTRONIC NETWORKS ON WATER**

*Voeikov V.L.*

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Biology, Moscow, Russia  
e-mail: v109028v1@yandex.ru

In June 1988, the journal Nature published an article authored by 13 scientists from 4 countries (France, Israel, Italy, Canada), which reported that aqueous solutions of antibodies against the cells of the immune system cause a physiological response of the cells, even at dilutions of the stock solutions of antibodies  $10^{120}$  fold. Obviously such solutions could not contain a single molecule of the original antibody, and their biological activity is contradicts to the generally accepted ideas about the molecular mechanisms of biological processes regulation by biologically active substances (BAS). The authors suggested that the transfer of biological information through serial dilutions could be associated with a stable and specific to a given BAS change in the molecular organization of water. This prospective property of water was later called "the memory of water". The leader of the team a renowned and authoritative French immunologist, Jacques Benveniste, and the reviewers were unable to detect systematic errors in the article. Perhaps for these reasons Nature editors could not reject the article. However, the publication was accompanied by a commentary which stated that "there is no physical basis for such an activity," and that the editors will send a commission to examine the reproducibility of experiments. The Commission, in which there were no experts, immunologists, but there was a magician - a "specialist" to expose the deceptions stated that not all experiments yield a positive result. Editor in Chief, J. Maddox in the article published in Nature accused Benveniste in a delusion. These two publication were the start of a scientific drama that has not subsided to this day. Although the results of Benveniste later have been confirmed in several independent laboratories, the writer and the researcher of this problem Michel Schriff noted that « homeopathic dilutions» and "Memory of Water " are two expressions capable of turning a peaceful and intelligent person into a violently irrational one".

The report will discuss the historical background of J. Benveniste discovery, review the results of other researchers, including Russian authors, confirming the basic scientific fact - the presence of biological activity in aquatic systems obtained from stock solutions of biologically active substances through a series of dilutions at which no single starting molecule of BAS is left in the system. Besides, according to different authors physicochemical properties of these aqueous systems are different from those of ordinary water. Especially important are the results of the group of scientists headed by Academician AI Konovalov, who proved that the water in the course of successive dilutions of BAS acquires special properties only if it is not shielded from external electromagnetic fields. This result confirms the initial Benveniste conjecture that the activity of BAS is related to their electromagnetic properties and that water is able to perceive and capture EM- signals. Basin on this idea Benveniste developed the method of information transfer from the aqueous solutions of BAS via electronic networks to target cell suspensions or to water, that acquires the properties of the BAS. He also succeeded to "capture" signals characteristic to specific BAS on the standard recording media, and then using electronic networks to transfer them to the water or to aqueous cell suspensions located at any distance. These surprising results are reproduced in a number of independent laboratories. One of the most exciting discoveries in this field was made by Nobel laureate L. Montagnier. He found that specially prepared highly diluted solutions of DNA representing genes of bacteria and viruses are the sources of electromagnetic radiation. Clean water irradiated with them acquires the properties of the matrix for the synthesis of specific DNA sequences, and synthesis of DNA molecules with nucleotide sequence identical to that which served as the source of the original signal was successfully performed in such water. A group of Russian researchers and physicians with the assistance of the DST Fund ([www.newpharm.ru](http://www.newpharm.ru)) realized the technology of the transfer of "informational copies" of medical drugs at any distance and has received positive data in the treatment of a wide range of diseases using this technology.

The statistics on the use of this technology in medical practice, as well as the results of studies of effects of "information copies" of BAS gained by the technology on biological and physico-chemical properties of water will be presented.

Phenomena described above cannot find appropriate explanation in the frame of the generally accepted concept of the biological mechanisms of action of BAS, based on the "lock and key" mechanistic model. Sustained changes in structural and energy properties and biological activity of aqueous systems (drinking water, saline, cell culture media) under the action of external physical fields of very low intensity also do not fit in the frame of the currently accepted model of water as a system of "flickering clusters" constructed on the basis of the network of hydrogen bonds. However, all these experimentally proven facts may find their consistent explanation if they are analysed from the perspective of quantum electrodynamics, the resonant interactions [G. Preparata, E. Del Giudice], as well as new and experimentally proven understanding of water as a stably non-equilibrium heterogeneous (multi-phase) dynamic structure [G. Pollack].

## МИКРООРГАНИЗМЫ – ОТ НАНОЧАСТИЦ ДО БИОЭЛЕКТРИЧЕСТВА

*Воейкова Т.А., Емельянова Л.К., Новикова Л.М., Крестьянова И.Н., Дебабов В.Г.*

ФГУП Институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов, Москва, Россия  
e-mail: voeikova.tatyana@yandex.ru

Известно, что микроорганизмы играют глобальную роль в природе и широко используются человеком в различных сферах его деятельности. Микроорганизмы являются продуцентами большого круга биологически активных веществ - антибиотиков, витаминов, ферментов - и использование их в этой роли привело к созданию микробиологической промышленности и выпуску различных лекарственных препаратов. В природных условиях бактерии, актиномицеты и микроскопические грибы являются биодеградантами и с их помощью происходит деструкция сложных органических соединений до простых неорганических, которые впоследствии усваиваются растениями. Жизнедеятельность микроорганизмов является важнейшим фактором круговорота элементов в биосфере (земной коре). Микроорганизмы восстанавливают соли и окислы до свободных металлов, восстанавливают сульфаты до сульфидов и окисляют сульфиды до сульфатов.

Однако хочется остановиться на необычных и еще малоисследованных свойствах микроорганизмов, которым в последние годы уделяется все больше внимания ученых и биотехнологов. Около 10 лет назад было установлено, что с помощью микроорганизмов можно получать наночастицы различной формы и размера. Существующие методы получения наночастиц химическими и физическими способами сложны и связаны с использованием токсичных реагентов, высоких температур, давления. Потребность промышленности в наночастицах велика. Наночастицы металлов и их солей обладают рядом уникальных оптических, химических, электрических свойств. Они используются в производстве солнечных батарей, литиевых аккумуляторов, конденсаторов нового поколения, обладающих эффективностью преобразования и хранения энергии близкой к теоретическому максимуму. Оказалось, что в природе синтез наночастиц микроорганизмами широко распространен и может иметь прикладное значение для их получения. Получение наночастиц с использованием микроорганизмов осуществляется в водных растворах, при невысоких температурах, нормальном давлении и без применения токсичных веществ. Для биосинтеза частиц используют микроорганизмы различных видов, при этом время синтеза, эффективность образования, морфология частиц, дисперсность могут варьировать в значительных пределах. Размеры частиц также варьируют - от единиц до сотен нанометров. При микробиологическом синтезе наночастицы могут образовываться внутри клетки, на ее поверхности и в среде культивирования. Последний случай наиболее практически интересен, так как облегчает выделение и очистку наночастиц. На сегодня образование наночастиц микроорганизмами описано на сотнях примеров, но, как ни удивительно, до сих пор механизмы этого процесса не выяснены даже в самых общих чертах.

Еще одним необычным свойством микроорганизмов является генерация электрического тока при переработке органических субстратов бактериями-электрогенами. Эта группа бактерий была открыта более 10 лет назад и с тех пор интенсивно исследуется для выяснения механизмов генерации электронов, а также с целью поиска альтернативных источников энергии из возобновляемого органического сырья. В процессе жизнедеятельности эти бактерии вырабатывают электроны, передают их на внешнюю мембрану клетки, откуда эти электроны транспортируются на различные акцепторы. В качестве возможного акцептора может выступать электрод микробного топливного элемента (МТЭ), в котором бактерии, находящиеся в анаэробной анодной камере, потребляют органические вещества, вырабатывают электроны и передают их через электрическую цепь на катод, находящийся в катодной камере. В результате регистрируется электрический ток. Оптимизация работы МТЭ может идти через усовершенствование инженерных конструкций МТЭ, а также с помощью генетической модификации бактерий-электрогенов. Нами были получены принципиально новые мутанты электрогенной бактерии *Shewanella oneidensis* MR1 с более высоким уровнем производства электронов, которые демонстрировали в МТЭ повышенную генерацию тока.

В 2013 году электрогенная бактерия *S. oneidensis* MR1 и ее мутанты с повышенным уровнем образования электронов были размещены на борту космического беспилотного корабля БИОН 1 и в течение 32 суток находились на космической орбите. Одной из задач этого эксперимента было исследование жизнеспособности бактерий на различных питательных субстратах с целью создания и эксплуатации МТЭ на борту космических станций. Известно, что при длительных космических экспедициях образуется большое количество органических отходов и существует задача их утилизации. Эти отходы могут быть использованы в качестве субстратов для переработки бактериями с одновременным получением дополнительного альтернативного источника электроэнергии. Продемонстрирован высокий уровень жизнеспособности всех штаммов *S. oneidensis* MR1. Полученные результаты делают перспективным дальнейшую работу по созданию МТЭ для получения биоэлектроэнергии в искусственных антропоэкосистемах, таких как орбитальные космические станции и межпланетные корабли.

**Исследования поддержаны грантом РФФИ №13-04-00220**

## **MICROORGANISMS - FROM NANOPARTICLES TO BIOELECTRICITY**

***Voeikova T.A., Emelyanova L.K., Novikova L.M., Krestyanova I.N., Debabov V.G.***

State Research Institute of Genetics & Selection of Industrial Microorganisms, Moscow, Russia  
e-mail: voeikova.tatyana@yandex.ru

It is known that microorganisms play a global role in nature and is widely used in various spheres of human activity. Microorganisms are producers of biologically active substances - antibiotics, vitamins, enzymes - and their use in this role has led to the creation of the microbiological industry, and production of various drugs. Under natural conditions, bacteria, actinomycetes and fungi provide degradation of complex organic compounds into simple inorganic, which are then absorbed by plants. Life activity of microorganisms is a critical factor in recycling of elements in the biosphere (the crust). Microorganisms reduce salts and oxides to the free metals, reduce sulphates to sulphides and oxidize sulfides to sulfates.

Here we'll consider the unusual and yet unexplored properties of microorganisms, which in recent years has received increasing attention of scientists and biotechnologists. About 10 years ago it was found that nanoparticles of different shapes and sizes may be prepared using a microorganism. Existing methods for the preparation of nanoparticles by chemical or physical means are complex and involve the use of toxic chemicals, heat and pressure. The industrial demand in the nanoparticles is high. Nanoparticles of metals and metal salts have a number of unique optical, chemical, and electrical properties. They are used in the manufacture of solar cells, lithium batteries, capacitors, a new generation that have a conversion efficiency and energy storage near to the theoretical maximum. It turned out that synthesis of nanoparticles by microorganisms is widespread in nature and can be adopted for their production in artificial conditions. Preparation of

nanoparticles using microorganisms is carried out in aqueous solutions at low temperatures and atmospheric pressure without the use of toxic substances. For the biosynthesis of nanoparticles microorganisms of different types are used, wherein the synthesis, the efficiency of formation, morphology of the particles, the dispersion can vary considerably. The particle size also varies - from a few to hundreds of nanometers. Microbiological synthesis of nanoparticles can be produced intracellularly, on its surface and in the culture medium. The last case is almost the most interesting because it facilitates the isolation and purification of nanoparticles. At present, production of nanoparticles by microorganisms is described in hundreds of examples, but, surprisingly, the mechanisms of this process are not clear even in the most general terms.

Another unusual feature of micro-organisms is the generation of electric current in the processing of organic substrates by bacteria-electrogenic. This group of bacteria has been discovered more than 10 years ago and has since been extensively studied to determine the mechanisms of generation of electrons, as well as to search for alternative sources of energy from renewable organic raw materials. These bacteria produce electrons, pass them on the external membrane of the cell, from where these electrons are transferred to various acceptors. Electrode of a microbial fuel cell (MFC), can act as a possible acceptor wherein the bacteria in the anaerobic anode chamber consume organic matter, produce electrons and transfer them through the circuit of the cathode located in the cathode chamber. As a result, an electric current is recorded. Optimization of MFC performance can go through the improvement of engineering structures of MFC, and also due to genetic modification of electrogenic bacteria. We obtained a fundamentally new mutants of electrogenic bacteria *Shewanella oneidensis* MR 1 with a higher level of production of electrons, which showed a greater MFC current generation.

In 2013, the electrogenic bacterium *S. oneidensis* MR 1 and its mutants with increased production of electrons have been placed on board an unmanned space ship BION 1 and were in a space orbit for 32 days. One of the objectives of this experiment was to study the viability of bacteria on various nutrient substrates for the establishment and operation of MFC on board of space stations. All the strains of *S. oneidensis* MR 1 demonstrated a high level of viability. It is known that during long space missions large amounts of organic waste is produced, and there is the problem of its utilization. These wastes may be used as substrates for processing bacteria while obtaining a further alternative source of electrical energy. The results are promising for the further work on the creation of MFC for bioelectricity in artificial anthropocosystem such as orbital space stations and interplanetary ships.

**This project was supported by the Russian Foundation for Basic Research № 13-04-00220**

---

## **РОЛЬ ВОДЫ В ДЕЙСТВИИ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗЕМНУЮ БИОТУ**

*Галль Л.Н., Галль Н.Р.*

Институт аналитического приборостроения РАН, СПб, Россия  
Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе РАН  
e-mail: lngall@yandex.ru

До настоящего времени основные исследования в области сверхслабых воздействий развивались по двум направлениям: статистические исследования корреляций между событиями на Земле и Солнечной активностью (в том числе - гелиобиология), и экспериментальные исследования, воссоздающие сверхслабые, близкие к космофизическим, воздействия на реальные, в основном – биологические, тесты. Первое направление насчитывает уже более двухсот лет. Оно ведет свое начало от работ С.Аррениуса и У.Гершеля, блестяще развито в начале XX века А.Чижевским и П.Нагорским, и далее, с 50-х годов прошлого столетия интенсивно развивается, прежде всего в России, трудами большой группы выдающихся исследователей: Б.М.Владимирским, В.В.Соколовским, С.Э.Шнолем, В.В.Александровым и многими другими. В этих работах на обширном статистическом материале и в специальных биологических и химических экспериментах было показано и

доказано, что все космические события, связанные не только с процессами на Солнце, но и с изменением расположения планет по отношению к Земле, создают в биосфере Земли хорошо регистрируемые отклики. Второе направление – экспериментальные исследования сверхслабых воздействий, рукотворных, но близких по характеру и интенсивности к космофизическим, значительно моложе, но в него включается все большее число исследователей во всем мире, и число публикаций по этой теме непрерывно возрастает.

Живые организмы реагируют на космические факторы вполне заметными изменениями своих биологических показателей, для регистрации которых в настоящее время разработаны надежные процедуры и методики. Экспериментально наблюдаемые отклики биологических систем на сверхслабые воздействия являются объективной научной действительностью. К настоящему времени можно считать, что физика «сверхслабых» полноправно входит в современную науку, поскольку в ней уже получен большой объем фундаментальных данных, составляющих основу развивающихся представлений о нелинейных законах функционирования живых систем. Однако, по мнению С.Э.Шноля, до последнего времени наблюдаемые эффекты действия сверхслабых космофизических факторов на процессы жизни на Земле их авторами, в основном, только констатировались, а объяснения или вовсе не давались, или носили локальный характер.

В последние годы нами были разработаны физические принципы функционирования материи живого организма, привлечение которых позволяет построить модель, описывающую действие космофизических факторов на живой организм. Особенностью предлагаемой модели является учет роли воды в этом процессе, причем показано, что именно вода связывает между собой, казалось бы, не связываемые процессы: флюктуации земного магнитного поля, вызванные космическими явлениями и биологические молекулы живых организмов на Земле. Модель открывает возможности специализированных теоретических построений для понимания эффектов сверхслабых воздействий физических и химических факторов на живые организмы. Она позволяет описывать взаимодействие биомолекулярно-водных систем (БВС) с внешними источниками энергии как многостадийный процесс, начинающийся с резонансных процессов колебательного возбуждения ангармоничных центров этих систем (в центрах присоединения водных подсистем). Далее электромагнитная или акустическая энергия, вызвавшая эти колебания, преобразуется тем же ангармоничным центром в когерентную форму (солитон). В живой клетке солитон через ту же водную подсистему общей БВС-системы взаимодействует с различными БВС-структурами клетки, участвуя в изменении информационно-управляющих сигналов, обеспечивающих между биополимерами бесконтактные дальнедействующие связи.

Термин «бесконтактные дальнедействующие связи» хорошо отражает физическую сущность процессов, происходящих в живой материи. На качественном уровне и при использовании тех физических результатов, которые могут быть сюда привлечены, можно считать обоснованной следующую гипотезу: любые внешние воздействия, которые могут изменить иерархические построения водных жидкокристаллических структур биополимеров, могут, тем самым, воздействовать и на межмолекулярные энергетические потоки в живой материи. А это, в свою очередь, означает возможность воздействия внешних физических факторов на все жизненные процессы живого организма. Более того, в живой материи механизм преобразования химической энергии (основной энергии жизни), и механизм преобразования энергии внешних физических полей (сверхслабых воздействий) в энергию когерентную – это просто один и тот же механизм, и результат обоих процессов – когерентные солитоны, различаются лишь по амплитуде (энергии). Но, несмотря на малость «физических» солитонов по сравнению с солитонами «химическими», они участвуют во всех межмолекулярных процессах, внося свои неуправляемые поправки в многочисленные физиологические процессы организма. Отсюда первый механизм, связанный с действием внешних физических полей на живые организмы, есть возникновение «физических» солитонов, т.е. преобразованной энергии внешних физических полей, вызвавших когерентные отклики ангармоничных центров БВС-структур клетки.

Вторым механизмом, определяющим влияние внешнего магнитного поля, являются процессы, связанные с парамагнитной структурой жидких кристаллов воды. Особенности этих структур, позволяющие связать их свойства со свойствами магнитных полей, стали очевидными после того, как Н.А.Бульенковым были разработаны принципы нелинейной кристаллографии и соответствующие алгоритмы построения таких структур методами модульного дизайна. Структура одного из наиболее вероятных энергонапряженных

кристаллов (Лобышев, 2013), образуемых водой в конденсированной фазе при температурах, существенно более высоких температуры фазового перехода, представлена на рис. 1 и 2. По своим кристаллографическим признакам эта структура именуется спиралью 30/11. Структура ее каркаса обеих спиралей (Рис1), организованная атомами кислорода, представляет собой полую трубку диаметром 3,2 нм.

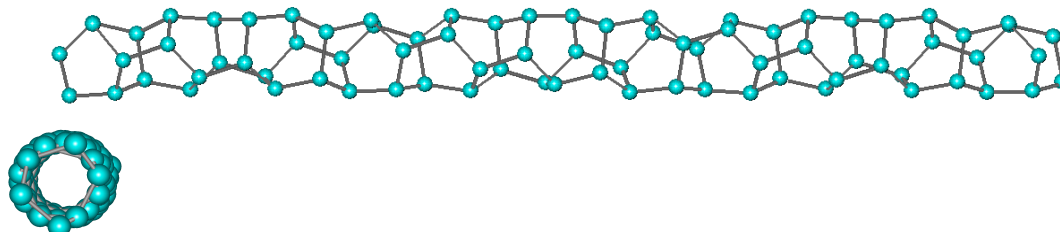


Рис.1. Кислородный аркас жидкокристаллической структуры воды для спирали 30/11.

Если ту же структуру представить с учетом расположения протонов молекулы воды, то станет видно, что ее внутреннюю и внешнюю поверхности составляют протоны (рис 2).

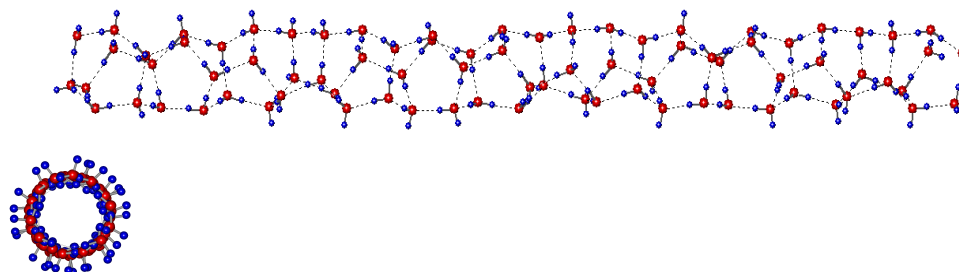


Рис.2. Та же структура для спирали 30/11 с расположением протонов.

В отличие от кислорода, протоны имеют конечный спин, равный  $\frac{1}{2}$ , и в связи с этим слои протонов на внешней и внутренней поверхностях спиралей обладают парамагнитными свойствами. Этот факт определяет поведение ЖК-структур воды во внешних магнитных полях, в том числе – в магнитном поле Земли. Благодаря парамагнитности все излучатели и приемники когерентных солитонов БВС-структур достаточно строго ориентированы в пространстве, что принципиально упрощает процессы приема-передачи управляющих потоков энергии в молекулярных ячейках живых систем. Именно этим можно объяснить тот факт, что биомолекулы очень быстро «находят» резонансные сигналы своих биохимических партнеров, а также, что внешнее магнитное поле (Земли) играет настолько важную роль в процессах существования и развития биосферы Земли, что длительные нарушения этого поля приводят к видимым изменениям земной биоты.

Поскольку малые колебания земного магнитного поля во время магнитной бури, как и сопровождающие такую бурю акустические эффекты обычно не велики, земные организмы в процессе эволюции достаточно адаптировались к ним и адаптационные механизмы здорового организма легко их корректируют. Соответственно, эти нарушения могут не отмечаться на уровне соматическом, т.е. на уровне физического здоровья, но, несомненно, проявляются на более «тонком» уровне – психологическом. На соматическом уровне они проявляются только для организма, уже находящегося в состоянии сильного стресса, связанного с болезнями, значительной физической или психологической нагрузкой, где они могут привести к тяжелым некомпенсируемым последствиям. Именно эти эффекты изменения физического состояния отмечает медицинская статистика в своей неутешительной информации.

Одновременно из этого же следует, что внешние воздействия посредством физических факторов электромагнитной, акустической или иной природы могут служить для получения полезного для организма биологического (лечебного) эффекта, и работа по их изучению и классификации в настоящее время уже ведется. Позволяя воздействовать на организм, как на единое целое, физические факторы могут в недалеком будущем привести к совершенно новым, удивительным результатам в обеспечении здоровья и долголетия человека.

---

### Литература

1. Бульенков Н.А. Роль модульного дизайна в изучении процессов системной самоорганизации. // Биофизика, 2005, т. 50, №5. С. 620-664. (78)
  2. Галль Л.Н., Галль Н.Р. Механизм межмолекулярной передачи энергии и восприятия сверхслабых воздействий химическими и биологическими системами. Биофизика, 2009, т.54, №3, с.563-574.
- 

## НОВЫЕ ДАННЫЕ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ И ИХ СВЯЗЬ С ТЕХНОГЕННЫМИ, СОЦИАЛЬНЫМИ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

*Гамбурцев А.Г.<sup>1</sup>, Перов С.П.<sup>2</sup>, Перов А.С.<sup>3</sup>, Показеев К.В.<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> Институт физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН; e-mail: azgamb@mail.ru

<sup>2</sup> Центральная аэрологическая обсерватория; e-mail: sperov35@mail.ru

<sup>3</sup> Университет Дружбы Народов, e-mail: avorharp@mail.ru

<sup>4</sup> МГУ им.М.В.Ломоносова, физфак, e-mail: sea@phys.msu.ru

В последнее десятилетие в науках о Земле установлены новые фундаментальные научные принципы, устанавливающие: 1) приоритет детерминированных факторов в метеорологических и климатических процессах перед стохастическими, случайными; 2) вопрос о т.н. пределе предсказуемости снимается; 3) мы имеем дело с открытыми физическими резонансными системами. Таким образом открывается перспектива и широкое поле деятельности для исследований механизмов природных катастроф и разработке технологий их прогнозирования, а в будущем и управления природными процессами в нужном направлении. Вероятно, что в ближайшие десятилетия будет осуществлено предсказание Николы Тесла (об оптимальном и «поддерживаемом» распределении осадков по земному шару. Тем самым возникнет возможность оптимального и справедливого распределения основного природного ресурса XXI века – пресной воды.

Приводятся примеры анализа геофизической и метеорологической обстановки до и во время Чернобыльской аварии 26 апреля 1986 г, указывающих, в частности, на особенности аномалий скорости вращения Земли, одного из самых важных геодинамических параметров.

В настоящее время разрабатываются принципиально новые подходы к прогнозированию аномалий климата, водных ресурсов, погодных аномалий (тропические циклоны, мусонные ливни), землетрясения, геомагнитная активность с учетом геокосмических связей – взаимодействия астрономических и геодинамических «осцилляторов» (Винокуров, Понько, 2013; Сидоренков, 2011; Перов, 2012), . «..Методология позволяет вычислять места будущих антициклонов и барических депрессий, засух, маловодий и наводнений с практически неограниченной заблаговременностью.....был рассчитан ряд сверхдолгосрочных прогнозов регионального климата, уровня озер, водности рек.....показав высокую практическую значимость» (Винокуров, Понько, 2013).

Лунно-солнечные гравитационные приливы и их моды (суточные, полусуточные и другие субгармоники) и многодневные зональные могут оказывать значительное воздействие на процессы в био-, техно- и социальной сфере. Анализ авиационных, железнодорожных и автомобильных катастроф и происшествий за последний год показывает значимую корреляцию с днями экстремумов скорости вращения Земли (ЭСВЗ). В докладе обсуждаются новые результаты анализа рядов вызовов скорой помощи по г.Москве с 2006 по 2011 гг по дням недели. В частности во многих случаях минимумы вызовов приходятся на субботу и воскресенье; отмечается минимум вызовов в предновогодний период и максимум в первые 10 дней после Нового Года. В течение года СВАН диаграммы хорошо фиксируют ритмы с периодами в 7 и 3,5 дня. Эти ритмы характерны для всех заболеваний без исключения, в том числе в вызовах скорой по случаю родов и преждевременных родов!. Аналогичные периоды, как известно, отмечаются и в метеорологических процессах. Как известно, недельный период есть в скорости вращения Земли и в солнечной активности. Этот вопрос подробно анализируется.



Обсуждаются новые результаты в «опытах на себе» по изменчивости параметров сердечно-сосудистой системы систолическое и диастолическое артериальное давление пульс! на высоте 12 км при полете по маршруту Москва - Абу-Даби – Токио (и обратно), в поезде метро (Москва, Санкт-Петербург) при пересечении разломов, связанных с Невой и ее притоками и Москвой-рекой и контролируемом воздействии физических факторов (температура, влажность, давление) в фитнес-центре.

#### Литература:

Тесла Н. Статьи. Самара: «Агни», 2008.- сс 479-480); Атлас врем. Вар-ий природ., антр. и соц. Проц-сов. т 5.. – М.: Янус-К, 2013. 744 с.;

Гамбургцев А.Г., Сигачев А.В. Динамика вызовов скорой помощи Москвы за последние пять лет.- Вестник РАН, 2012, т 82, №5, с. 415-424

Винокуров Ю.И., Понько В.А. Геокосмические связи в прогнозировании аномалий климата и водных ресурсов. XIX Межд. Симп. «Опт. Атм. и океана. Физ. Атм», 1-6 июля 2013, Алтай, Барнаул, оз Телецкое;

Перов С.П. Взаимодействие астрономических и геодинимических осцилляторов определяют процессы в атмосфере и океане. Оптю атм. океана. Физ. Атм.ры: сб. докл. XVIII Межд. Симп. [Эл. Рес.]. – Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012.- 1 CD- ROM. D-357-3;

Perov S.P, Perov A.P. New Physical Approach to the Analysis of Cardio-Vascular System. Эл. научно-образ. вестник. «Здоровье и образование в XXI веке», №4, 2012, том 14. С. 5-8;

Перов С.П., Перов А.П. «Опыты на себе» - серд.-сосуд.сист. Вли-е косм. погоды на человека в космосе и на Земле. Межд. Конф.. 4-8 июня 2012. С. 169

### NEW FINDINGS IN THE EARTH SCIENCES AND THEIR RELATION TO TECHNOLOGICAL, SOCIAL, MEDICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS

**Gamburtsev A.G.<sup>1</sup>, Perov S.P.<sup>2</sup>, Perov A.S.<sup>3</sup>, Pokazeev K.V.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Schmidt Institute of Physics of the Earth. Russian Academy of Sciences, e-mail: azgamb@mail.ru

<sup>2</sup> Central aerological observatory, e-mail: sperov35@mail.ru

<sup>3</sup> Peoples' Friendship University; e-mail: avorharp@mail.ru

<sup>4</sup> Moscow State University, Department of Physics, e-mail: sea@phys.msu.ru

New scientific fundamental principles in the geosciences have been established in the last decade, 1) deteministic processes in weather and climate have priority over random stochastic ones. Further mention above leads inevitably to the 2)nd important inference: so called the time limit of forecasting (f.e. for weather change) is not exist! 3)d one is: we deal with open physical system that is resonant one. It is shown the role of resonant gravity tides in the dynamics of the atmosphere and the ocean is underestimated. The reasons of a wrong estimation of a role of the tidal phenomena in geophysics are explained. Hence such processes hold the greatest promise for increased some qualitative forecasting conclusions concerning natural hazards and accidents. That gives also the possibilities of development of new technologies for control and modification of weather and climate in correct direction. It is likely that in the coming decades Nikola Tesla prediction of the optimal and "sustainable" distribution of precipitation in areas of the world will be carried out. Thus the possibility of optimal and equitable distribution of major natural resource of the XXI century - fresh water arises.

The examples of the analysis of geophysical and meteorological conditions prior to and during the Chernobyl accident on 26 April 1986 is being provided..

Currently taking into account geospatial relations new approaches to forecasting climate anomalies, water, weather events (tropical cyclones, monsoons rains), earthquakes are being developed (Vinokurov, Ponko, 2013; Sidorenkov, 2011; Perov, 2012). The methodology allows us to compute the location of future barometric depressions and anticyclones, droughts, water shortages and floods with almost unlimited in advance ..... was designed super long-term forecasts of regional climate, lake levels, water availability ..... showing a high practical significance" (Vinokurov, Ponko, 2013).

The lunar-solar gravitational tides, apparently.can have a significant impact on the processes in the biosphere, technological and social spheres. In particular, the analysis of air, road and rail

accidents and incidents over the past year shows a significant correlation with the days of extremes of the Earth's rotation rate (EERR)). In this case, apparently, as in the case of Chernobyl, a purely man-made (related to natural) factor can act as well as a human, subjective factor (but too apparently related to the primary – natural). The report discusses the results of the new analysis of the series of emergency calls within Moscow from 2006 to 2011 on weekdays.. Specifically low level of calls fall on Saturday and Sunday, there is a minimum call on New Year period and a maximum in the first 10 days after the New Year. Spectral-temporal diagrams (as a results of Fast Fourie Transform) demonstrate good record rhythms with periods of 7 and 3.5 days periods. These rhythms are common to all diseases without exception, including emergency calls, on the occasion of birth and preterm delivery!. Similar periods are known and pointed out in the meteorological processes. A week-long period is in EERR and in the solar activity. This question is analyzed..

We discuss new results in "experiments on himself" (S.Perov) on the variability of the parameters of the cardiovascular system, (systolic and diastolic blood pressure, pulse) at an altitude of 12 km during the flight on the route Moscow - Abu Dhabi - Tokyo (and back), in Moscow and St. Pereterburg underground (tube) () trains at the intersection of faults associated with the Neva river and its tributaries, and the Moscow river and controlled impact of physical factors ( temperature, humidity, pressure of air and water) in the fitness center.

#### References:

N. Tesla Article. Samara: "Agni", 2008. - Pp. 479-480), Atlas of temporary variations of natural, human and social processes. Volume 5. Man and three surrounding environment. - Moscow: Janus-K, 2013. 744 p.;

Gamburtsev AG, Krainov AV Dynamics of ambulance calls in Moscow over the past five years. - Bulletin of the Russian Academy of Sciences, 2012, Volume 82, № 5, p. 415-424;

Vinokurov YI, Ponko VA Geospatial ties in predicting climate anomalies and water resources. XIX Int. Symp. "Atm. Ocean Optics. Phys. Atm. ", 1-6 July 2013, Altay, Barnaul, " Golden Lake "(Teletsky)

Perov SP The interaction of astronomical and geodynamic oscillators determines the processes in the atmosphere and the ocean. Atm. Ocean Optics. Phys. Atm.: Iri. Reports of the XVIII Int.I Symp. [electr. Res.]. - Tomsk: Publ. House Inst. Atm. Optics, 2012. - 1 CD-ROM. D-357-3;

Perov S.P, Perov A.P. New Physical Approach to the Analysis of Cardio-Vascular System. Electr. Journ. Res. Educ.. "Health and education in the XXI century», № 4, 2012, Vol14. p. 5-8; SP

Perov, Perov AP "Experiments on myself" - the cardiovascular system (CVS). Impact of space weather on human in space and on Earth. Int. Conference. June 4-8, 2012. S. 169

## СИСТЕМЫ МАГНИТНОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ АМОРФНЫХ И НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАГНИТОМЯГКИХ СПЛАВОВ

*Горынин И.В.<sup>1</sup>, Песков Т.В.<sup>1</sup>, Васильева О.В.<sup>1</sup>, Щеголев Б.Ф.<sup>2,3</sup>, Сурма С.В.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей», С.Петербург, Россия

<sup>2</sup>ФГУ «Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова» Минздравсоцразвития РФ, С.Петербург, Россия

<sup>3</sup>ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, С.Петербург, Россия  
e-mail: prometey\_35otdel@mail.ru

В настоящее время имеется достаточное количество работ, посвященных влиянию электромагнитных полей на технические средства и биологические объекты. Известно, что все диапазоны электромагнитных полей (ЭМП) оказывают влияние на здоровье и работоспособность людей. Наиболее важными с точки зрения воздействия на биологические объекты следует считать магнитные поля вследствие их большой проникающей способности. Как составляющая они значительно усиливают действие электрических полей при их совместном влиянии.

Для обеспечения возможности широкого и мобильного применения экранирования магнитных полей необходимо использование материалов с высокими магнитными

характеристиками (высокой магнитной проницаемостью, низкой коэрцитивной силой, близкой к нулю остаточной намагниченностью), имеющих низкие потери на вихревые токи в переменных полях, высокую температурную стабильность.

В ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей» разработана и запатентована перспективная технология получения экранирующих рулонных композиционных материалов на основе лент аморфных и нанокристаллических сплавов, обладающих более высокими значениями магнитной проницаемости, а также лучшими технологическими характеристиками по сравнению с традиционными материалами для систем магнитного экранирования (пермаллой, электротехническая сталь и др.). Такие свойства достигаются за счет термической обработки аморфных лент в диапазоне от температуры Кюри до температуры начала кристаллизации, за счет которой в аморфной матрице появляются нанокристаллы.

Полученные материалы предназначены для создания статических магнитных экранов и электромагнитных экранов различного назначения. Так, в качестве элемента конструкции, они использованы для изготовления экранированного кабеля (совместная разработка с ОАО «Севкабель»), экранированной защитной одежды, гипомангнитных камер и экранированных комнат для проведения калибровки приборов, магниточувствительных измерений и медико-биологических исследований. Представлены результаты совместных исследований с различными медицинскими учреждениями по изучению особенностей воздействия гипогеомагнитных полей на живые системы. Показано, что применение магнитоэкранирующих систем может найти широкое применение в практической медицине, а также в перспективных космических исследованиях

#### MAGNETIC SCREENING SYSTEMS ON THE BASE OF AMORPHOUS AND NANOCRYSTALLINE SOFT MAGNETIC ALLOYS

*Gorynin I.V.<sup>1</sup>, Peskov T.V.<sup>1</sup>, Vasilieva O.V.<sup>1</sup>, Shchegolev B.F.<sup>2,3</sup>, Surma S.V.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Federal Construction Materials Institute, St. Petersburg, Russia.

<sup>2</sup>Almazov Federal Heart, Blood and Endocrinology Centre, St. Petersburg, Russia.

<sup>3</sup>Pavlov Institute of physiology RAS, St. Petersburg, Russia.

e-mail: prometey\_35otdel@mail.ru

At the present moment there are many papers devoted to electromagnetic fields influence on technical and biological objects. It is known that electromagnetic fields of all ranges influence health and work capacity of human beings.

Magnetic fields should be counted as the most important ones when speaking about influence on biological objects because of their high penetrability. As a component they increase sufficiently electric fields effect when acting simultaneously.

To provide wide and mobile application of magnetic screening systems it is necessary to use materials with high magnetic characteristics (high permeability, low coercivity, residual magnetic induction close to zero), low eddy-current loss at field variables, high thermal stability.

In FSUE «CRISM «Prometey» a prospective technique for production of roll screening composite materials on the base of amorphous and nanocrystalline ribbons is developed and patented. Such materials have higher permeability and better technological characteristics than traditional materials for magnetic screening systems (permalloys, electric steel, etc.). Such properties can be reached by a thermal treatment of the amorphous ribbons within thermal range from Curie temperature to crystallization temperature when nanocrystals appear.

The produced materials are appropriate for static magnetic shields and electromagnetic shields production for different purposes. Thereby they are used as a structural element of a screened cable (joint design with Group of Companies «Sevkabel»), of screened protective clothes, hypomagnetic chambers and screened rooms for conducting calibration of instruments, magnetic sensitive measurements and medicobiological investigations. The paper presents the results of joint investigations with different medical institutions specializing on features of hypogeomagnetic fields influence on living systems. The paper shows that magnetic screening systems can find wide application in practical medicine and also in prospective space research.

## ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ И КОСМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

*Грунская Л.В., Лещев И.А., Широбоков А.В.*

Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых (ВлГУ)  
ФКУЗ «Медико-санитарная часть МВД России по Владимирской области»

Работа проводится Владимирским государственным университетом имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых совместно с Управлением Роспотребнадзора по Владимирской области и ФКУЗ «Медико-санитарная часть МВД России по Владимирской области». Осуществлен анализ взаимосвязи статистических данных по дорожно-транспортным происшествиям (ДТП) по Владимирской области с геофизическими и гелиофизическими факторами [1,2].

В 2001-2006 годах на отдельных участках временных рядов выявлена значимая корреляция между вертикальной составляющей напряженности электрического поля, магнитным полем Земли, числами Вольфа и количеством ДТП, количеством пострадавших по Владимирской области (табл. 1).

Таблица 1 Коэффициенты корреляции с вероятностью ошибки  $p$  для количества ДТП, погибших, раненных в результате ДТП, их сумма по Владимирской области и напряженности электрического поля, магнитного поля Земли, чисел Вольфа за 2001-2006 год.

Анализируемые процессы	Даты	Коэф. коррел.	P
ДТП и Число Вольфа (S)	28.06.2001-29.08.2001	0,45	$\leq 0,001$
Погибшие в результате ДТП и Число Вольфа (N)	19.07.2001-19.09.2001	-0,46	$\leq 0,001$
Раненные в результате ДТП и Число Вольфа (S)	19.07.2001-19.09.2001	0,39	$\leq 0,01$
Погибшие в результате ДТП и геомагнитное поле	10.07.2002-21.08.2002	-0,41	$\leq 0,01$
Раненные в результате ДТП и Число Вольфа (N)	11.07.2003-11.08.2003	-0,46	$\leq 0,01$
ДТП и Число Вольфа	13.02.2004-25.03.2004	-0,46	$\leq 0,01$
ДТП и Число Вольфа (N)	30.01.2004-11.03.2004	-0,41	$\leq 0,01$
ДТП и электрическое поле Земли	28.01.2005-28.02.2005	-0,574	$\leq 0,001$
Погибшие в результате ДТП и электрическое поле Земли	22.03.2005-02.05.2005	0,493	$\leq 0,001$
Погибшие в результате ДТП и электрическое поле Земли	23.08.2005-03.10.2005	-0,492	$\leq 0,001$
ДТП и Число Вольфа (S)	17.01.2006-19.03.2006	-0,43	$\leq 0,001$
ДТП и Число Вольфа (S)	27.11.2006-28.12.2006	-0,61	$\leq 0,001$
Погибшие в результате ДТП и Число Вольфа (N)	21.03.2006-21.04.2006	0,70	$\leq 0,001$
Раненные в результате ДТП и Число Вольфа (S)	03.11.2006-04.12.2006	0,63	$\leq 0,001$

Для анализа степени случайности появления участков со значимыми коэффициентами корреляции, было осуществлено сравнение распределения коэффициента корреляции между 2 случайными рядами и распределения коэффициента корреляции между рядами анализируемых процессов.

Выявленные участки значимой корреляционной зависимости для временных рядов количества ДТП, погибших, раненных в результате ДТП по Владимирской области и напряженности электрического поля Земли, геомагнитного поля, чисел Вольфа за 2001-2006 годы говорят о наличии взаимосвязи между этими процессами. Сравнение гистограмм показывает на неслучайный характер появления участков временных рядов со значимой корреляцией между вертикальной составляющей напряженности электрического поля, магнитным полем Земли, числами Вольфа и количеством ДТП, количеством пострадавших по Владимирской области.

Работа проводится при поддержке Гранта РФФИ № 11-05-97518, ФЦП 14.В37.21.0668., Государственного Задания 5.2971.2011.

**Литература:**

1. Грунская, Л.В. Программно-аппаратный комплекс исследования электромагнитных полей пограничного слоя атмосферы / Л.В. Грунская, В.В. Исакевич, А.А. Закиров, Д. В. Рубай, Д. В. Исакевич, А.С. Батин // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2012. №6.- С.42-47.
2. Грунская, Л.В. Влияние геофизических характеристик пограничного слоя атмосферы на некоторые показатели здоровья населения/ Л.В. Грунская, В.Н. Буренков, И.А. Лещев, Л.Т. Сушкова, Е.Г. Рыжова, М.И. Дегтерева// Биотехносфера.- 2011. - №5-6 (17-18).-с.59-65.

**GEOPHYSICAL AND SPACE PROCESSES AND THEIR INFLUENCE ON A MAN'S HEALTH**

*Grunskaya L.V., Leshchev I.A., Shirobokov A.V.*

Vladimir State University  
Vladimir Region Medical Inspection Department of the Ministry of Internal Affairs (MIA) of Russia

The work is done by Vladimir State University together with Russian Consumers' Supervision Office (RCSO) of Vladimir region and Vladimir region Medical Inspection Department of Russian MIA. There has been done the analysis of the statistical data interconnection of road transport accidents (RTA) in Vladimir region with the geophysical and heliophysical factors [1,2].

For the time of 2001 to 2006 a considerable correlation between the vertical component of the electric field intensity, Earth magnetic field, Wolf numbers and RTA quantity and the amount of victims in Vladimir region was exposed at some sections of time series (table 1).

Table 1. Correlation coefficients with error probability p for the lost and injured quantity as a result of RTA, THEIR AMOUNT IN Vladimir region and the electrical field intensity, the Earth magnetic field, Wolf numbers for the period of 2001 to 2006. For the time of 2001 to 2006 a considerable correlation between the vertical component of the electric

Analysed processes	Dates	Correlation coefficient	P
RTA and Wolf number (S)	28.06.2001-29.08.2001	0,45	≤0,001
Lost people as a result of RTA and Wolf number (N)	19.07.2001-19.09.2001	-0,46	≤0,001
Injured as a result of RTA and Wolf number (S)	19.07.2001-19.09.2001	0,39	≤0,01
Lost people as a result of RTA and geomagnetic field	10.07.2002-21.08.2002	-0,41	≤0,01
Injured as a result of RTA and Wolf number (N)	11.07.2003-11.08.2003	-0,46	≤0,01
RTA and Wolf number	13.02.2004-25.03.2004	-0,46	≤0,01
RTA and Wolf number (N)	30.01.2004-11.03.2004	-0,41	≤0,01
RTA and Earth electrical field	28.01.2005-28.02.2005	-0,574	≤0,001
Lost people as a result of RTA and Earth electrical field	22.03.2005-02.05.2005	0,493	≤0,001
Lost people as a result of RTA and Earth electrical field	23.08.2005-03.10.2005	-0,492	≤0,001
RTA and Wolf number (S)	17.01.2006-19.03.2006	-0,43	≤0,001
RTA and Wolf number (S)	27.11.2006-28.12.2006	-0,61	≤0,001
Lost people as a result of RTA and Wolf number (N)	21.03.2006-21.04.2006	0,70	≤0,001
Injured as a result of RTA and Wolf number (S)	03.11.2006-04.12.2006	0,63	≤0,001

To analyse the chance rate of appearance of sections with considerable correlation coefficients there was realized a comparison of the correlation coefficient distribution between 2 random series and the correlation coefficient distribution between the series of the analysed processes. The exposed sections of considerable correlation dependence for the time series of RTA amount, lost and injured as a result of RTA in Vladimir region and the Earth electrical field intensity, geomagnetic field, Wolf numbers for the period of 2001 to 2006 testify to the presence of correlation between these processes. The comparison of the histograms shows to non-accidental nature of appearance of time series sections with considerable correlation between the vertical component of the electrical field intensity, the Earth magnetic field, Wolf numbers and RTA quantity, the quantity of injured in Vladimir region.

The work is being done with support of RFFI Grant № 11-05-97518, FCP 14.B37.21.0668., State Task 5.2971.2011.

#### References

1. Grunskaya L.V. Program-device system of to investigate electromagnetic fields of the atmosphere boundary surface layer / L.V. Grunskaya, V.V. Isakevich, A.A. Zakirov, D.V. Rubay, D.V. Isakevich, A.S. Batin// Biomedical Radioelectronics. – 2012. №6.- С.42-47.
2. Grunskaya L.V. Influence of geophysical characteristic of an atmosphere boundary surface layer on some health factors of inhabitanсe/ L.V. Grunskaya, V.N. Burenkov, I.A. Leshchev, L.T. Sushkova, E.G. Rizhova, M.I. Degtyereva// Boitachnosphere.- 2011. - №5-6 (17-18).-с.59-65.

### СОЛНЕЧНЫЕ И МЕЖПЛАНЕТНЫЕ ИСТОЧНИКИ МАГНИТНЫХ БУРЬ: ОБЗОР ПОСЛЕДНИХ РЕЗУЛЬТАТОВ

*Ермолаев Ю.И., Николаева Н.С., Лодкина И.Г., Ермолаев М.Ю.*

Институт космических исследований РАН, г. Москва, Россия  
e-mail: yermol@iki.rssi.ru

В работе мы приводим краткий обзор современных представлений о солнечно-земных связях, отвечающих за передачу солнечных возмущений и генерацию магнитных бурь на Земле [1]. Согласно современным представлениям существуют две основные цепочки (два сценария) передачи энергии от Солнца к магнитосфере, приводящие к бурям. Первый сценарий: 1. Солнечное возмущение (выброс корональной массы – *Coronal Mass Ejection*, (далее CME) → межпланетное CME (ICME, Ejecta) и магнитное облако – *Magnetic Cloud*, (далее MC)), включающее южную компоненту  $B_z$  ММП как в теле ICME, так и в области сжатия перед ним (*Sheath*) → магнитная буря. Второй сценарий: 2. Корональные дыры, формирующие быстрые потоки солнечного ветра → взаимодействие быстрого потока с предшествующим медленным потоком и образование области сжатия и деформации ММ П (*Corotating Interaction Region*, (далее CIR)), включающей южную компоненту  $B_z$  ММП → магнитная буря. Даны количественные оценки вероятности возбуждения магнитных бурь различными солнечными и межпланетными явлениями; сравнивается эффективность процессов генерации бурь различными типами течений солнечного ветра [2].

#### Литература

1. Ермолаев Ю.И., М.Ю. Ермолаев, Солнечные и межпланетные источники геомагнитных бурь: аспекты космической погоды, Геофизические процессы и биосфера, 2009, Т. 8, № 1, с. 5-35 [http://solarwind.cosmos.ru/txt/yermolaev\\_p.pdf](http://solarwind.cosmos.ru/txt/yermolaev_p.pdf)
2. Yermolaev, Y. I., N. S. Nikolaeva, I. G. Lodkina, and M. Y. Yermolaev (2012), Geoeffectiveness and efficiency of CIR, sheath, and ICME in generation of magnetic storms, J. Geophys. Res., 117, A00L07, doi:10.1029/2011JA017139.

### SOLAR AND INTERPLANETARY SOURCES OF GEOMAGNETIC STORMS: A REVIEW OF RECENT RESULTS

*Yermolaev Yu.I., Nikolaeva N.S., Lodkina I.G., Yermolaev M.Yu.*

Space Research Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia  
e-mail: yermol@iki.rssi.ru

In our report we briefly review the modern concepts of the solar–terrestrial relations responsible for the transport of solar disturbances and for the generation of magnetic storms on the Earth [1]. According to current views, there are two basic chains (scenarios) of energy transfer from the Sun to the magnetosphere. Scenario 1: solar disturbance (coronal mass ejection (CME )) →

interplanetary CME (ICME , ejecta, and magnetic cloud (MC )), including the southward IMF Bz component as inside of body of ICME as well in compression region (Sheath) before ICME → magnetic storm. Scenario 2: coronal holes that form high-speed solar wind → interaction of a high-speed stream with the preceding low-speed stream and the formation of the IMF compression and deformation region (corotating interaction region (CIR )), which includes the southward IMF Bz component → magnetic storm. The probability of generating magnetic storms by different solar and interplanetary phenomena is quantitatively estimated. The efficiencies of generating magnetic storms by different types of solar wind streams are compared [2].

#### References

1. Yu. I. Yermolaev and M. Yu. Yermolaev, Solar and Interplanetary Sources of Geomagnetic Storms: Space Weather Aspects // Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics, 2010, Vol. 46, No. 7, pp. 799–819. 2010. <http://www.iki.rssi.ru/people/iacp799.pdf> (Original Russian Text: Yu.I. Yermolaev, M.Yu. Yermolaev, 2010, published in Geofizicheskie protsessy i biosfera, 2009, Vol. 8, No. 1, pp. 5–35., see [http://solarwind.cosmos.ru/txt/yermolaev\\_p.pdf](http://solarwind.cosmos.ru/txt/yermolaev_p.pdf) )
2. Yermolaev, Y. I., N. S. Nikolaeva, I. G. Lodkina, and M. Y. Yermolaev (2012), Geoeffectiveness and efficiency of CIR, sheath, and ICME in generation of magnetic storms, J. Geophys. Res., 117, A00L07, doi:10.1029/2011JA017139.

## КОСМИЧЕСКОЕ И ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИМ ВРЕМЕНЕМ

*Загускин С.Л.*

НПП космического приборостроения «КВАНТ» и НИИ физики Южного федерального университета,  
Ростов-на-Дону, Россия  
e-mail: zaguskin@gmail.com

В процессе эволюции ритмы золь-гель переходов в компартментах живых клеток согласуются с привычными космическими ритмами. Филогенетическая и онтогенетическая адаптация биосистем закрепляет их оптимальную морфологию. Ритмы Космоса конструируют иерархию биосистем. В фазе дефицита внешней энергии биосистемы снижают активность и восстановительные процессы. В фазе увеличения доступной энергии биосистемы используют ее на биосинтез, рост, развитие. Память биосистем поддерживает повышенную чувствительность к биологически значимым космическим ритмам и снижает ее к помехам. Привычные внешние ритмы корректируют эндогенные биоритмы, снижая энергозатраты. Непривычные надпороговые внешние воздействия вызывают десинхронозы, если они превышают резервы саморегуляции. Гомеостатическую мощность биосистемы определяет диапазон допустимых отклонений параметров биоритмов без потери устойчивости. Биологические часы любой клетки основаны на смене приоритетов энергетического санкционирования процессов, отличающихся по энергоемкости и инерционности. Смена направления движения маятника происходит за счет согласования соответствующих ритмов золь-гель переходов, регулирующих в клетке функцию и биосинтез. Интегрирующим фактором энергетического согласования ритмов органов, тканей и клеток в организме являются ритмы центрального кровотока. Они определяют и корректируют с учетом морфологических особенностей ритмы микроциркуляции крови. Ритмы золь-гель переходов в клетках отражают уровень функции, биосинтеза и энергетики клеток. Нарушение их при неблагоприятных внешних воздействиях и патологии возможно исправить двумя способами (см. рис.). Первый способ – естественная профилактика и коррекция биоритмов в экологически адекватной среде под воздействием привычных космических воздействий. Другой путь – физиотерапевтические воздействия в режиме биоуправления и биосинхронизации с ритмами центрального кровотока по сигналам с датчиков пульса и дыхания на теле пациента. Разработанные методы хронодиагностики позволяют выявить системные и иерархические десинхронозы на ранней доклинической стадии заболевания. Они позволяют различать возрастные и патологические изменения, прогнозировать динамику заболевания и эффективность назначенного лечения. Разработаны программно-аппаратные

устройства и методики интерактивной хронодиагностики и биоуправляемой хронофизиотерапии. Оба способа управления биологическим временем на уровне организма включают согласование иерархии биоритмов и коррекцию спектра ритмов вегетативного статуса.



## SPACE AND PHYSIOTHERAPUTIC CONTROL OF BIOLOGICAL TIME

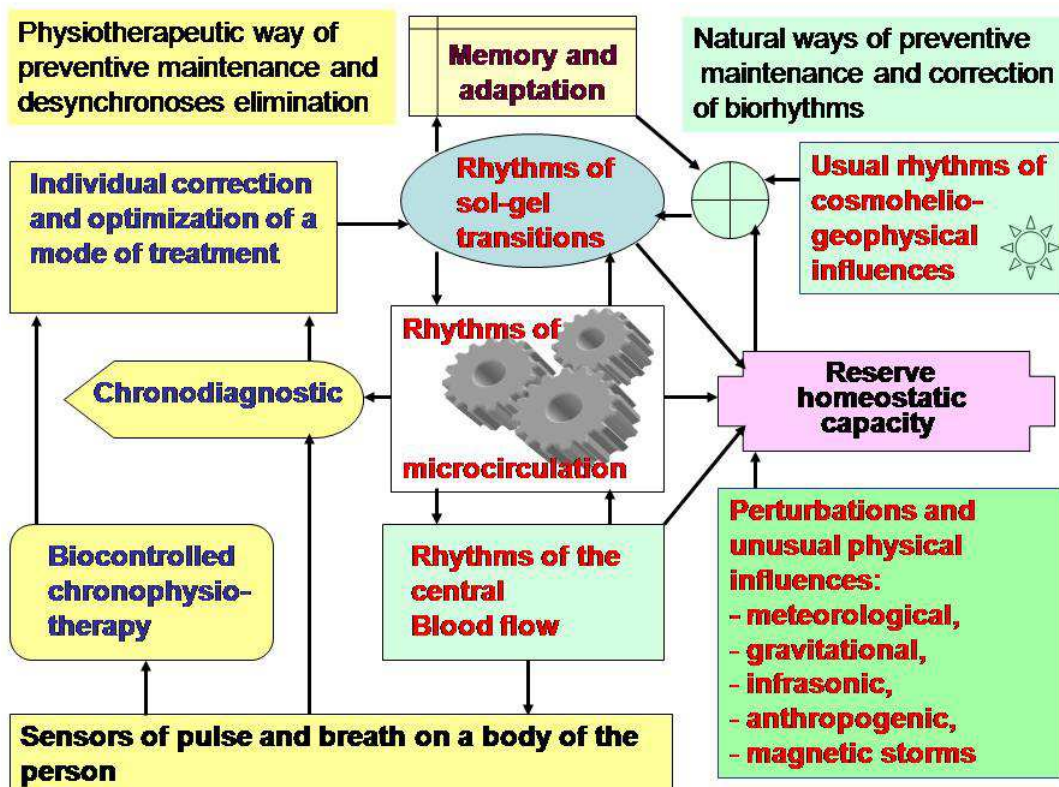
*Zaguskin S.L.*

SPP «Kvant» space instrumentation and Research Institute of Physics, South Federal University,  
Rostov-on-Don, Russia  
e-mail: zaguskin@gmail.com

In the course of evolution the rhythms of sol-gel transitions in living cells compartments are consistent with the usual cosmic rhythms. Phylogenetic and ontogenetic adaptation of biosystems enshrines their optimum morphology. The rhythms of the Cosmos design hierarchy of biosystems. In the phase of external energy biosystems deficiency reduce activity and restoration processes. In the phase of increasing the available energy biosystems would use it on the biosynthesis, growth, development. Biosystems memory has sensitivity to biologically meaningful space rhythms and reduces it to interference. The usual external rhythms adjust endogenous biorhythms, reducing energy costs. Unusual powerful external influences cause desynchronization if they exceed the reserves of self-control. Homeostatic power of biosystems determines the range of allowable deviations of parameters of jet lag without loss of stability. The biological clock of any cells based on energy priorities change authorization processes that vary in intensity and inertia. Change of direction of motion of the pendulum going through the harmonization of appropriate rhythms sol-gel transitions in regulating cell function and biosynthesis. The integrating factor for harmonizing energy rhythms of organs, tissues and cells in the body are the rhythms of the central blood flow. They define and refine based on morphological characteristics of rhythms of blood microcirculation. The rhythms of sol-gel transitions in the cells reflect the level of responsibilities, and biosynthesis of cell energy. Violation of them under adverse external effects and pathology may be corrected in two ways (see figure). The first one is the natural prevention and correction of biorhythms in ecologically adequate environment under the influence of the usual cosmic influences. The other way is the



impact of physiotherapy and biofeedback mode with the rhythms of the central biosynchronisation bloodstream by signals from sensors pulse and respiration on the patient's body. Developed methods of chronodiagnostic reveal system and hierarchic desynchronosis early preclinical stage of the disease. They distinguish between age and pathological changes and predict the dynamics of the disease and the effectiveness of the prescribed treatments. Developed appliances and tools online chronodiagnostic and biocontrol chronophysiotherapy. Both ways of controlling biological organism over time include the harmonization at the level of the hierarchy of jet lag and the correction range of rhythms of the vegetative status.



## ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИДЕЙ В.И. ВЕРНАДСКОГО О БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Иванов Д.Ю.

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московской области «Финансово – технологическая академия»  
e-mail: slagau.stroke@gmail.com

Необходимость такого отношения к идеям В.И. Вернадского становится очевидной, если принять во внимание исторические условия, в которых они сформировались. Основным фактором был кризис в естествознании на рубеже 19-20 вв., который, как считается, был разрешен. Однако, это разрешение было частичным и коснулось не основных проблем этого кризиса. Кризис, как позже раскрыли этот вопрос Э. Гуссерль и М. Хайдеггер, состоял в исчерпанности методологических возможностей западноевропейской науки, основанной на «римской» традиции мышления.

В.И. Вернадский по содержательной направленности своего творчества является одним из ярких представителей «греческой» традиции мышления. И это возвращает нас к истокам – к идеям «отца наук» Аристотеля, к его положениям об экономике и хрематистике. И со всей очевидностью следует, что идеи о биогеохимической энергии дают основание для развития

аристотелевских положений об экономике. «Живое вещество является носителем и создателем свободной энергии, ни в одной земной оболочке в таком масштабе не существующей. Эта свободная энергия - биогеохимическая энергия - охватывает всю биосферу и определяет в основном всю её историю. Эта новая форма биогеохимической энергии, которую можно назвать энергией человеческой культуры или культурной биогеохимической энергией, является той формой биогеохимической энергии, которая создает в настоящее время ноосферу».

В этих определениях нет ни слова об экономике. И, тем не менее, они возвращают нас к пониманию экономики как к учению о хозяйстве, о созидании. Если в рамках хрематистики экологическая деятельность (идейный потенциал которой связывают с именем В.И. Вернадского) является чужеродной и затратной, то в рамках идей об экономике, основанных на представлениях о биогеохимической энергии, это естественная часть хозяйственного механизма, который сам по себе является инструментом формирования биогеохимической энергии.

## THE ECONOMIC POTENTIAL OF VERNADSKY IDEAS ABOUT BIOGEOCHEMICAL ENERGY

*Ivanov D.Yu.*

e-mail: slagau.stroke@gmail.com

Necessity of such attitude to the Vernadsky ideas becomes obvious if we take into account the historical context in which they were formed. The main factor was a crisis in the natural sciences at the turn of 19-20 centuries, which is believed to have been resolved. However, this conclusion has been partial and not affected on main problems of the crisis. Husserl and Heidegger later revealed that problem of the crisis was in the exhaustion of the methodological possibilities of Western European science, based on "Roman" tradition of thinking.

Vernadsky is outstanding representative of the "Greek" tradition of thinking on the substance of his creativity orientation. That brings us back to basics - to the ideas of the "father of science" - Aristotle, to his positions on the economy and chrematistics. It very clearly implies that the ideas of biogeochemical energy provide a basis for the development of Aristotle's provisions about economy.

«Living substance is a carrier and creator of the free energy is not present in any earthly shell in that scale. This free energy is the biogeochemical energy that covering the entire biosphere and mainly determines its history. This new form of biogeochemical energy, which can be called the energy of human culture or cultural biogeochemical energy is the form of biogeochemical energy that currently creates noosphere».

There is no word about the economy in these definitions. However, they return us to understanding of the economy as a learning about creation. Within the chrematistics environmental activities (conceptual potential is associated with the name of Vernadsky) is unfamiliar and cost, then within the limits of ideas about the economy, based on the concept of biogeochemical energy it is a natural part of the economic mechanism, which itself is an instrument of the formation of biogeochemical energy.

---

## МАГНИТНЫЕ БУРИ И ГЕОМАГНИТНЫЕ ПУЛЬСАЦИИ В ТЕКУЩЕМ ЦИКЛЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

*Клейменова Н.Г.*

Институт физики Земли РАН, Москва, Россия  
Институт космических исследований РАН, Москва, Россия  
e-mail: kleimen@ifz.ru

Текущий, 24-ый цикл солнечной активности оказался аномально низким, в два раза ниже 23-го цикла. Более того, минимум солнечной активности между 23-м и 24-м циклами, начавшийся в мае 2005, был необычно длительным (более 6.5 лет). Рассматриваются особенности магнитных бурь в период этого минимума и фазы нарастания 24-го цикла. Показано, что интенсивность магнитных бурь в период минимума была незначительной, однако бури, в основном, рекуррентные, характеризовались очень длительной (до 8-10 дней)

восстановительной фазой, развивающейся на фоне небольших отрицательных значений Vz-компоненты межпланетного магнитного поля (ММП). Наибольшая 27-дневная последовательность бурь наблюдалась в 2008 г. (14 последовательных бурь). Наиболее магнитоспокойным годом был 2009 г. На фазе роста 24-го цикла интенсивных магнитных бурь (с  $Dst < 100$  нТл) было очень мало. Обсуждаются особенности потенциально биоэффективных геомагнитных пульсаций диапазона Pc1. Показано, что в период минимума солнечной активности длительность Pc1 пульсаций резко возросла. Почти каждая рекуррентная магнитная буря сопровождалась генерацией Pc1, обычно наблюдаемых в восстановительную фазу бури несколько дней подряд. Наименьшая суммарная длительность Pc1 пульсаций была отмечена в самый магнитоспокойный год обсуждаемого периода (2009).

## MAGNETIC STORMS AND GEOMAGNETIC PULSATIONS IN THE CURRENT CYCLE OF THE SOLAR ACTIVITY

*Kleimenova N.G.*

Institute of Physics of the Earth, Moscow, Russia  
Space Research Institute, Moscow, Russia  
e-mail: kleimen@ifz.ru

The current, 24-th cycle of the solar activity was anomaly low, two times lower than the previous 23-th cycle. Moreover, the last minimum of the solar activity located between 23-th and 24-th cycles begun in May 2005 and was unusually prolonged (more than 6.5 years). Magnetic storms peculiarities occurring during this minimum and the following arising phase of the 24-th cycle are discussed. It is shown that the magnetic storm intensity during this minimum was not significant, however, the storms, mostly recurrent, were characterized by very long duration of its recovery phase (up to 8-10 days) under considerably small negative values of the Bz component of the Interplanetary Magnetic Field (IMF). The greatest 27-days recurrence was observed in 2008 (14 successive storms). The most magnetically quiet year was 2009. There was a small number of the intense magnetic storms (with  $Dst < 100$  nT) in the arising phase of the 24-th cycle of the solar activity. We discuss here the behavior of the potentially bioeffective Pc1 geomagnetic pulsations. It is shown that the Pc1 pulsation duration increased significantly during the minimum of the solar activity. Almost every recurrent magnetic storm was accompanied by a Pc1 pulsation generation, the pulsations are usually observed in time of the storm recovery phase during several days running. The smallest Pc1 pulsation duration was marked during the most magnetically quiet year (2009).

## ПРОРОК XX ВЕКА, ОСНОВАТЕЛЬ НАУКИ О СУЩНОСТИ ЖИЗНИ (К 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В.И.ВЕРНАДСКОГО)

*Курик М.В.*

Институт физики НАН Украины, Украинский институт экологии человека, Киев, Украина  
e-mail: kurik@iop.kiev.ua

12 марта 2013 года исполнилось 150 лет со дня рождения гения человечества, который заложил основы понимания человеком Природы, сформулировал основные представления о биосфере нашей жизни как материально-духовного, так и ноосферы, как совокупного Разума человечества.

Возможно только сейчас, в начале нового тысячелетия, общество осознало, что идеи В.И.Вернадского, его предвидение, поражают своей точностью и неоспоримостью, пронизательностью знаний развития его большого ума.

Можно выделить его наиболее важные предсказания. Это геологическая вечность живого: вся живая оболочка Планеты, весь животный, растительный, бактериальный мир, то

есть вся среда жизни Земли – это биосфера нашей жизни и ничего подобного в ближайшем Космосе нет. Поэтому нет ничего ценнее для человека, нежели Земля и освоение Космоса должно идти в интересах Земли. По существу, он сформулировал тезис о геологической вечности жизни и его непрерывную активность.

Из его предвидений следует основная роль науки наших дней – жизнь древнее, чем Земля, поскольку наука о жизни вышла из Космоса, вне пределов Земли.

Он пророчески верил в творческую, жизнеутверждающую силу ума человека, его геологическое понимание роли, ума человека, геологическое сознание современного человека.

В 1929 году статье «Изучение явления жизни и новая физика», В.И.Вернадский пишет: «Переворот, который совершается в нашем XX столетии в физике, ставит в научном мышлении на очередь пересмотр основных биологических представлений. Очевидно, он впервые позволяет с чисто научной концепции миростроения, поставить в Космос на достойное место явление жизни...открывается возможность преодолеть... глубокое противоречие между научным построением Космоса и человеческой жизнью – между пониманием окружающего нас мира, связанным с человеческим сознанием и его научным выражением».

В докладе сделан детально обзор научных прогнозов В.И.Вернадского, его роли в образовании Национальной Академии наук Украины.

**PROROK OF THE TWENTIETH CENTURY, THE FOUNDER OF THE SCIENCE OF THE  
ESSENCE OF LIFE  
(ON THE 150<sup>th</sup> ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF V.I.VERNADSKY)**

*Kurik M.V.*

Institute of Physics, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukrainian Institute of Human Ecology, Kiev, Ukraine  
e-mail: kurik@iop.kiev.ua

March 12, 2013 marked the 150th anniversary of the birth of the genius of mankind, which laid the foundation for understanding human nature, formulated the basic concept of the biosphere of our lives as material and spiritual, and the noosphere as the aggregate of the Mind of humanity.

Perhaps only now, at the beginning of the new millennium, the company has realized that the ideas of Vernadsky, his foresight, astonishingly accurate and undeniable, insight, knowledge of his great mind.

You can highlight the most important predictions. This geological ages of the living: the whole living environments of planets, the whole animal, plant, bacterial world, that is the whole human environment of the Earth - is the biosphere of our life and nothing like this in the near cosmos not. Therefore, there is nothing more valuable to a person than the Earth and outer space exploration should go in the interests of the Earth. As such, he formulated the thesis of geological eternity of life and its continuous activity.

From his predictions should be the primary role of science of our day - life is older than the earth, as the science of life came from outer space, beyond the bounds of Earth.

He prophetically believed in the creative, life-affirming power of the mind of man, his geological understanding of the role of the human mind, geological consciousness of modern man.

In the 1929 article, "Studying the phenomenon of life and the new physics", Vernadsky wrote: "The revolution that takes place in our twentieth century physics, puts in scientific thinking on the order of the revision of the basic biological concepts. Obviously, he first makes a purely scientific concept mirostroeniya put into space on a phenomenon worthy of life offers an opportunity to overcome the deep contradiction between the scientific construction of the cosmos and human life - between the understanding of the world around us related to human consciousness and its scientific expression. "

The report made a detailed review of the scientific predictions of V.I. Vernadsky, its role in the formation of the National Academy of Sciences of Ukraine.

---

## АГРЕГАЦИЯ МОЛЕКУЛ МЕТИЛЕНОВОГО СИНЕГО КАК ОДНА ИЗ ПРИЧИН МЕТАХРОМАЗИИ

*Мартынюк В.С.<sup>1</sup>, Горб Л.Г.<sup>2,4</sup>, Громозова Е.Н.<sup>3</sup>, Цейслер Ю.В.<sup>1</sup>, Шелюк О.В.,<sup>1</sup>  
Лукьяненко И.В.<sup>1</sup>, Жураковский Р.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина.  
e-mail: mavis@science-center.net

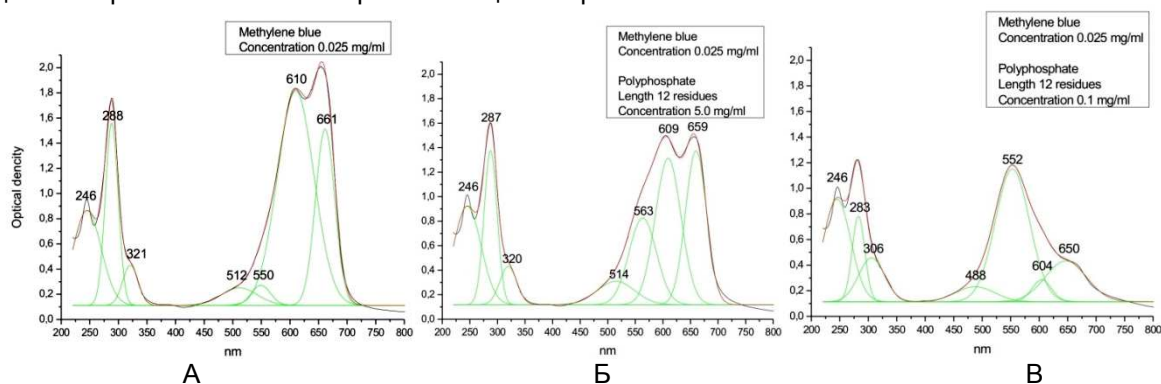
<sup>2</sup> Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины, Киев, Украина.  
e-mail: lgorb@icnanotox.org

<sup>3</sup> Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К.Заболотного НАН Украины, Киев Украина,  
e-mail: gren.elen@gmail.com

Периодические и квазипериодические вариации метахромазии во времени известны давно. Вельховер С.Т. и Чижевский А.Л. впервые обратили внимание на связь этих вариаций с солнечной активностью. В дальнейшем причины этих вариаций разные авторы связывали с природными факторами, которые контролируются космической погодой. В последние десятилетия такая точка зрения находит экспериментальное подтверждение. В частности, обнаружена корреляция вариации индексов метахромазии с потоком космических лучей. Однако указанный феномен все еще далек от понимания его природы.

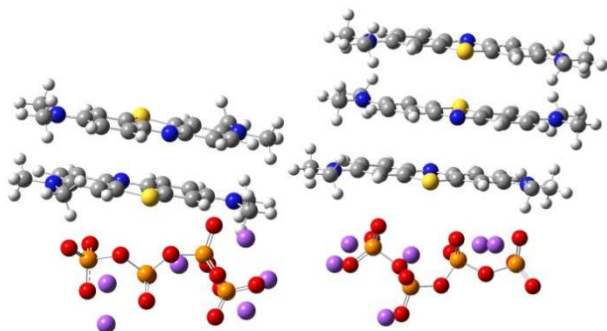
Явление метахромазии характерно для тиазиновых соединений. Это реакция проявляется в виде цветовой и тональной вариабельности окраски клеток и биологических тканей. Имеются многочисленные экспериментальные доказательства, что метахромазия обусловлена образованием ди- и три- и полимерных комплексов этих молекул при их взаимодействии с полианионными полимерами [1]. Метахромазия нередко проявляется в популяции клеток, которые находятся в одних и тех же постоянных условиях и условно в одном и том же физиологическом состоянии, но при окрашивании все равно имеют разные цветоты и тональные особенности. Еще более загадочными являются периодические и квазипериодические вариации метахромазии во времени, которые связывают с влиянием факторов космической погоды [2] или которые невозможно контролировать в эксперименте [3]. Неорганические полифосфаты, как полиионные полимеры, являются необъемлемым компонентом про- и эукариотических клеток, они представляют собой линейные полимеры ортофосфорной кислоты разной длины и разветвленности, в которой кислотные остатки связаны между собой ангидридными связями. В связи с этим целью данной работы было изучение оптических свойств тиазинового красителя метиленового синего в растворах неорганических полифосфатов с разной длиной полимерной цепи и разной концентрации, а также моделирование ассоциатов красителя в комплексе с полифосфатами на основе квантово-механических расчетов адсорбционных спектров данного красителя.

Результаты исследования показали, что основные параметры спектров поглощения в видимой области для метиленового синего при его взаимодействии с полифосфатами сильно варьируют в зависимости от концентрации полимера. Вклад длины полифосфатной цепи в вариабельность спектров поглощения проявляется в меньшей степени.



**Рис. 1.** Спектры поглощения растворов метиленового синего и его комплексов с полифосфатом натрия (длина ПФ-цепи 16-18) разной концентрации (А - концентрация полифосфата 0 мг/мл, цвет раствора плотно синий; Б - концентрация полифосфата 5 мг/мл,

цвет раствора фиолетовый; В - концентрация полифосфата 0,1 мг/мл, цвет раствора - красно-розовый).



**Рис. 2.** Компьютерное моделирование ассоциатов метиленового синего при их взаимодействии с тетрафосфатом.

объясняют причину вариабельности спектров поглощения метиленового синего (рис. 2).

Анализ спектров показывает наличие разных агрегатных форм метиленового синего в растворах полифосфата натрия с максимумами поглощения в диапазонах: мономер - 650-661 нм, димер - 604-611 нм, тример - 550-564 нм и, предположительно, тетрамер и/или ассоциат более высокого порядка - 488-527 нм.

Теоретически рассчитанные спектры и модели качественно

### Литература

1. Lucio D'Ilario<sup>1</sup> and Andrea Martinelli Toluidine blue: aggregation properties and structural. Aspects Modelling Simul. Mater. Sci. Eng. 14 (2006) 581–595.
2. Громозова Е.Н., Григорьев П.Е., Качур Т.Л., Войчук С.И. Влияние космических факторов на реакцию метахромазии волжатиновых гранул *Saccharomyces cerevisiae* // Геофизические процессы и биосфера, 2010, Т.9., №2. С.67-76.
3. Мартынюк В.С., Громозова Е.Н., Лукьяненко И.В., Цейслер Ю.В. Вариабельность оптических свойств метиленового синего в растворах неорганического полифосфата натрия как одна из причин метахромазии // Физика живого. - 2010. - Т. 18, № 2. - С. 41 -46.

## METHYLENE BLUE AGGREGATION AS A ONE OF THE REASONS OF THR METACHROMASIA

*Martynyuk V.S.<sup>1</sup>, Gorb L.G.<sup>2,4</sup>, Gromozova E.N.<sup>3</sup>, Tseyslyer Yu.V.<sup>1</sup>, Shelyuk O.V.<sup>1</sup>, Lukianenko I.V.<sup>1</sup>, Zhurakovsky R.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine,  
e-mail: mavis@science-center.net

<sup>2</sup> Institute of Molecular Biology and Genetics of NASU, Kyiv Ukraine,  
e-mail: lgorb@icnanotox.org

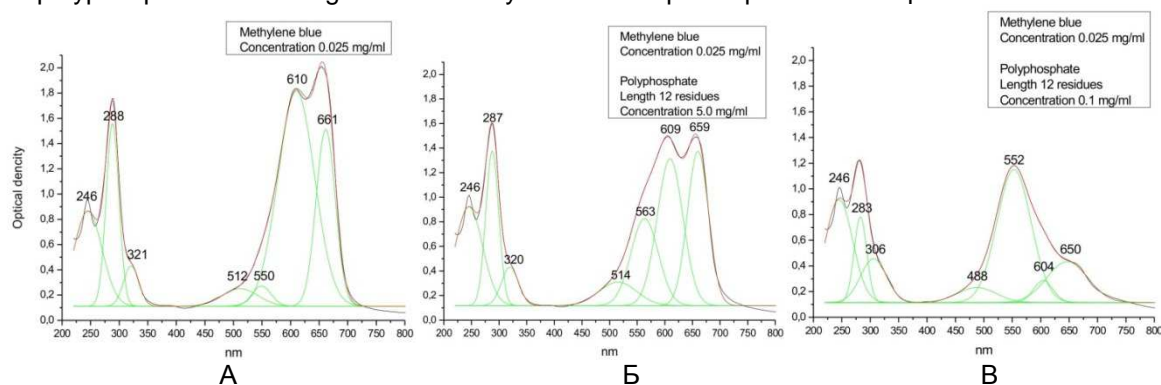
<sup>3</sup> Institute of Microbiology and Virusology of NASU, Kyiv, Ukraine,  
e-mail: gren.elen@gmail.com

<sup>4</sup> Interdisciplinary Center for Nanotoxicity Jackson State University, Jackson, MS, USA

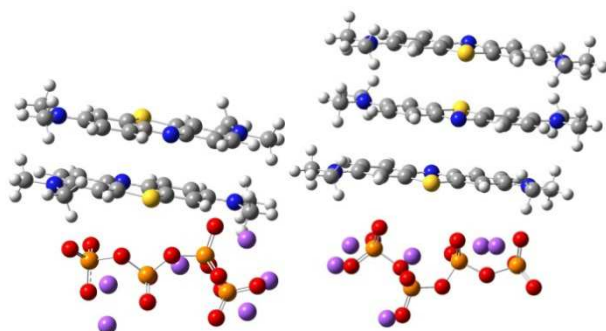
Periodic and quasi-periodic variations of metachromasia are known for a long time. ST Velhover and Chizhevsky AL was the first who draw attention to the relationship of these variations with solar activity. In the next period the reasons for these variations were attributed by different researchers with natural factors, which are controlled by space weather. In recent decades, this view is experimentally confirmed. In particular, a correlation between the variation of metachromatic indices and flow of cosmic rays was found. However, this phenomenon is still far from understanding its nature.

Metachromatic phenomenon that occurs in the form of color and tonal color variability of cells and biological tissues, is typical of the thiazine compounds. There is some experimental evidence that metachromasia occurs due to the formation of di- and tri-polymer complexes of these molecules during their interaction with the polyanionic polymers [1]. Metachromasia often manifested in a population of cells that are in the same stable conditions and physiological state, but staining still have different color and tonal characteristics. Even more puzzling are the periodical and quasi-periodical variations of in time metachromasy that bind to the influence of factors related to space

weather [2], or which cannot be controlled in the experiment [3]. Inorganic polyphosphates as polyionic polymers are an essential component of the pro- and eukaryotic cells, they are linear polymers of phosphoric acid of varying length and branching of the acidic residues linked anhydride bonds. Therefore the aim of this work was to study the optical properties of thiazine dye methylene blue in solutions of inorganic polyphosphates with different polymer chain lengths and different concentration, and also modeling of the dye associates in combination with a polyphosphate-based quantum-mechanical calculation of the spectra of the dye adsorption. The results showed that the main parameters of the absorption spectra in the visible region of methylene blue after interaction with polyphosphates are highly variable, depending on the polymer concentration. The influence of the polyphosphate chain length on variability of the absorption spectra is less pronounced.



**Fig. 1.** The absorption spectra of methylene blue and its complexes with sodium polyphosphate (chain length PPh 16-18) of different concentration (A - polyphosphate is absent, solution of dense blue color, B - polyphosphate concentration of 5 mg/ml, solution of purple color; C - the concentration of polyphosphate is 0.1 mg/ml solution color - red-pink).



**Fig. 2.** The computer modeling of methylene blue associates that interact with tetraphosphate. (Fig. 2).

Analysis of the spectra shows the presence of different aggregation forms of methylene blue in the solution of sodium polyphosphate with absorption maxima in the ranges: monomer - 650-661 nm dimer - 604-611 nm and trimer - 550-564 nm and, presumably, tetramer, and / or associate higher order - 488-527 nm. Theoretically calculated spectra and the model qualitatively explain the reason for the variability of the absorption spectra of methylene blue.

## References

1. *Lucio D'Ilario1 and Andrea Martinelli* Toluidine blue: aggregation properties and structural. Aspects Modelling Simul. Mater. Sci. Eng. 14 (2006) 581–595.
2. *Громозова Е.Н., Григорьев П.Е., Качур Т.Л., Войчук С.И.* Влияние космических факторов на реакцию метакромазии волютиновых гранул *Saccharomyces cerevisiae* // Геофизические процессы и биосфера, 2010, Т.9.,№2. С.67-76.
3. *Мартынюк В.С., Громозова Е.Н., Лукьяненко И.В., Цейслер Ю.В.* Вариабельность оптических свойств метиленового синего в растворах неорганического полифосфата натрия как одна из причин метакромазии // Физика живого. - 2010. - Т. 18, № 2. - С. 41 -46.

**ВЛИЯНИЕ СЛАБЫХ ПОСТОЯННЫХ, ПЕРЕМЕННЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ  
МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ДЕЛЕНИЯ У ПЛАНАРИЙ *DUGESIA TIGRINA***

**Новиков В.В., Шейман И.М., Яблокова Е.В., Фесенко Е.Е.**

Учреждение Российской академии наук Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Московская обл., Россия  
e-mail: docmag@mail.ru

Планарии чувствительны к действию разнообразных физических факторов, в том числе к слабым и крайне слабым электромагнитным воздействиям (Леднев и др., 1996, Новиков и др., 2002, Темурьянц и др., 2009, Jenrow et al., 1996). Обычно при их действии изучаются морфогенетические процессы (преимущественно регенерация и деление). Зависимость эффективности биологического действия слабого и сверхслабого постоянного магнитного поля (МП) от его величины показана при исследовании интенсивности их бесполого размножения – деления (Новиков и др., 2007). В этих исследованиях, проведенных в диапазоне индукции от 0 до 3000 нТл, был отмечен преимущественно стимулирующий эффект. При практически полной компенсации поля (индукция  $\pm 5$  нТл) интенсивность деления планарий не отличается от данных для контрольной группы. При последовательном росте величины поля до 300 нТл отмечается выраженный стимулирующий эффект (коэффициент стимуляции делений – 1,5–1,8), который исчезает в диапазоне интенсивности 400–600 нТл. Далее, с 800 нТл вплоть до 1500 нТл, стимулирующий эффект снова проявляется, а при 3000 нТл исчезает. Установлено, что комбинированные постоянное и переменное МП также увеличивают интенсивность бесполого размножения планарий *Dugesia tigrina* (Новиков и др., 2002, Novikov et al., 2008). Данный эффект более выражен при постоянном МП с амплитудой 42 мкТл и переменном МП с частотой 3,7 Гц при амплитудах 40, 120, 160, 640 нТл. Узкие диапазоны эффективных амплитуд в ряде случаев сменяются неэффективными амплитудами. Так, при интенсивностях 0,1; 1,0; 10; 20; 320 нТл подобный эффект не выявлен. Самые значительные изменения обнаружены при 40 нТл. Стимуляция интенсивности бесполого размножения планарий при 100 нТл наиболее выражена на частотах 1,0; 3,7 (соответствует циклотронной частоте для иона аргинина) и 32 Гц (циклотронная частота иона кальция). Наличие сопутствующих техногенных полей (50 Гц, 30 нТл) не оказывает заметного влияния на эффекты комбинированных МП с очень малой переменной компонентой на этих частотах. При реализации эффектов слабых МП существенное значение имеют обе компоненты МП: отсутствие одной из них (постоянной) приводит к смене знака эффекта на противоположный.

Показано, что воздействие комбинированными постоянным (42 мкТл) и параллельным ему переменным магнитными полями на частоте 32 Гц (соответствует циклотронной частоте для иона  $Ca^{2+}$ ) оказывает зависимое от амплитуды переменного магнитного поля влияние на интенсивность деления планарий. При величине переменной компоненты 100 нТл отмечен стимулирующий эффект, при 250 нТл число делений достоверно уменьшается, а при 500 нТл действие магнитного поля не зарегистрировано. Ингибирующий эффект комбинированного МП на деление планарий, как показали наши предыдущие эксперименты (Новиков и др., 2002, Novikov et al., 2008), является нетипичным. Ранее при других параметрах переменной компоненты были получены в основном стимулирующие эффекты.

В целом приведенные результаты представляют несомненный интерес и являются существенным дополнением к ранее опубликованным данным о влиянии слабых переменных и постоянных магнитных полей на морфогенетические процессы у планарий.

**INFLUENCE OF STATIC, ALTERNATING AND COMBINED MAGNETIC FIELDS ON THE  
INTENSITY OF PLANARIAN *DUGESIA TIGRINA* FISSION**

**Novikov V.V., Sheiman I.M., Yablokova E.V., Fesenko E.E.**

Institute of Cell Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow Region, Russia  
e-mail: docmag@mail.ru

Planarians are sensitive to the action of diverse physical factors, including weak and extremely weak electromagnetic influences (Lednev et al., 1996, Novikov et al., 2002, Temuriants et al., 2009, Jenrow et al., 1996). Usually studied under this action are morphogenetic processes (prevalently



regeneration and fission). The dependence of the effectiveness of biological action of weak and ultraweak constant magnetic field (MF) on its magnitude has been shown in investigating the intensity of their asexual reproduction—fission (Novikov et al., 2007). In these investigations, conducted in the range of induction from 0 to 3000 nT, we have noted a prevalently stimulatory effect. Upon practically full compensation of the field (induction  $\pm 5$  nT) the intensity of planarian fission does not differ from the data for the control group. Upon consecutive growth of the field magnitude to 300 nT we note a pronounced stimulatory effect (fission stimulation coefficient 1.5–1.8), which disappears in the intensity range 400–600 nT. Further, from 800 up to 1500 nT, a stimulatory effect appears again, and at 3000 nT it disappears. It is established that combined constant and alternating MFs also increase the intensity of asexual reproduction of planarians *Dugesia tigrina* (Novikov et al., 2002, 2008). The given effect is more pronounced at a constant MF with an amplitude of 42  $\mu$ T and alternating MF of 3.7 Hz frequency at amplitudes of 40, 120, 160, 640 nT. Narrow ranges of effective amplitudes in a number of cases give place to ineffective amplitudes. Thus at intensities of 0.1; 1.0; 10; 20; 320 nT such an effect is not revealed. The most significant changes are disclosed at 40 nT. Stimulation of the intensity of asexual reproduction of planarians at 100 nT is the most pronounced at frequencies 1.0, 3.7 (corresponding to the cyclotron frequency for arginine ion), and 32 Hz (cyclotron frequency for calcium ion). The presence of attending man caused fields (50 Hz, 30 nT) does not exert noticeable influence on the effects of combined MF with a very small alternating component at these frequencies. In actualization of the effects of weak MF of essential significance are both MF components: the absence of one of them (constant) leads to a change of the effect sign to the opposite.

It is shown that treatment with combined constant (42  $\mu$ T) and alternating magnetic field at 32 Hz (corresponding to the cyclotron frequency for  $\text{Ca}^{2+}$  ion) parallel thereto exerts influence on the intensity of planarian fission that depends on the amplitude of the alternating magnetic field. At the alternating component of 100 nT magnitude a stimulatory effect is noted, at 250 nT the number of planarians significantly decreases, while at 500 nT no magnetic field action is registered. The inhibitory effect of combined MF on planarian fission, as shown by our previous experiments (Novikov et al., 2002, 2008), appears untypical. Earlier at other parameters of the alternating component we obtained mainly stimulatory effects.

On the whole the results presented doubtless interest and appears to be a substantial supplement to the earlier published data on the influence of weak alternating and constant MFs on morphogenetic processes in planarians.

#### References

1. V. V. Lednev, L. K. Srebnitskaya, E. N. Il'yasova, et al., *Biofizika* 41, 825 (1996).
2. V. V. Novikov, I. M. Sheiman, and E. E. Fesenko, *Biofizika* 47, 125 (2002).
3. V. V. Novikov, I. M. Sheiman, and E. E. Fesenko, *Biofizika* 52, 912 (2007).
4. V. V. Novikov, I. M. Sheiman, and E. E. Fesenko, *Bioelectromagnetics* 29, 387 (2008).
5. N. A. Temuriants, N. A. Demtsun<sup>1</sup>, N. S. Yarmolyuk, and K. N. Tumanyants, *Uchenye Zapiski Tavricheskogo Natsional'nogo Universiteta, Ser. Biol. Khim.* 22 (1), 78 (2009).
6. K. A. Jenrow, C. H. Smith, and A. R. Liboff, *Bioelectromagnetics* 17, 467 (1996).

---

## ЛОКАЛЬНЫЙ ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ШУМОПОДОБНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ В ДИАПАЗОНЕ ПЕРИОДОВ 1 - 100 МИН

*Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.*

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия  
e-mail: panvic333@yahoo.com

В работе рассматривается метод локального анализа шумоподобных временных рядов [1], основанный на оригинальном алгоритме вычисления фрактальной размерности по коротким (десятки точек) выборкам. Используемый для этого алгоритм синтезировал в себе идеи метода минимальных покрытий развитого в работах М.М. Дубовикова с соавторами и впервые опубликованного в статье [2] и гистограммного метода [3] на котором базируются исследования феномена макроскопических флуктуаций [4-6].

Гистограммный метод основан на анализе распределений временных интервалов между парами сглаженных несостоятельных гистограмм, построенных по коротким (30-60 точек)

последовательным отрезкам временных рядов. Такой анализ позволяет выявить периодичности, которые необнаружимы традиционными методами исследования временных рядов (например: корреляционный анализ, спектральный анализ и др). В то же время, несмотря на достаточно длинную историю применения этого метода, он остается, по-сути, набором эмпирических правил, реализуемых при помощи экспертного сравнения, что создает непреодолимые трудности при анализе больших массивов экспериментальных данных и обосновании достоверности получаемых результатов.

Дальнейшее развитие метода минимальных покрытий [1] позволило создать алгоритм локального фрактального анализа временных рядов для которого выполняются все свойства гистограммного метода. Было показано, что гистограммы, построенные на основе отрезков временных рядов с близкими значениями фрактальной размерности (разность порядка  $10^{-4}$ ) с высокой вероятностью похожи. Применение разработанного алгоритма к анализу временных рядов показало высокую степень сходства получаемых результатов с результатами полученными путем экспертного сравнения с использованием гистограммного метода.

Локальный фрактальный анализ больших массивов экспериментальных данных ежесекундных измерений флуктуаций скорости  $\alpha$ -распада показал наличие частотных областей в которых преимущественно группируются пики, получаемые на результирующих распределениях интервалов между отрезками с близким значением фрактальной размерности. Были детально исследованы значения интервалов 1...100 мин. Сравнение полученных частотных областей со спектрами сейсмогравитационных колебаний Земли [7] показало их хорошее совпадение. Аналогичные исследования начаты для периодов 1-24 ч [8]. В данном случае также получено хорошее совпадение с частотами собственных колебаний Земли.

#### Литература

1. Панчелюга В.А., Панчелюга М.С. Фрактальная размерность и гистограммный метод: методика и некоторые предварительные результаты анализа шумоподобных временных рядов // Биофизика, 2013, том. 58, вып. 2, с. 377-384
2. M.M. Dubovikov, N.V. Starchenko, M.S. Dubovikov Dimension of minimal cover and fractal analysis of time series // Physica A, 2004, 339, pp. 591-608
3. Шноль С.Э., Панчелюга В.А. Феномен макроскопических флуктуаций. Методика измерений и обработка экспериментальных данных // Мир измерений, 2007, №6, с. 49-55.
4. Шноль С.Э., Коломбет В.А., Пожарский Э.В., и др. О реализации дискретных состояний в ходе флуктуаций в макроскопических процессах // УФН, 1998, 168(10) с. 1129-1140.
5. Шноль С.Э., Зенченко Т.А., Зенченко К.И. и др., Закономерное изменение тонкой структуры статистических распределений как следствие космофизических причин // УФН, 2000, 170(2) с. 214-218.
6. В.А. Панчелюга, В.А. Коломбет, М.С. Панчелюга, С.Э. Шноль Исследование эффекта местного времени на малых пространственно-временных масштабах // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике, 1 (5), Vol. 3, 2006, с. 116-121.
7. Петрова А.А., Копытенко Ю.А., Комаровских Н.И. К особенностям структуры геомагнитных вариаций, сопровождающих землетрясения // Геомагнетизм и аэрономия, 1999, т.39, №5, с.136-139.
8. Ю.В.Баркин Свободные трансляционные колебания системы «ядро-мантия» Земли и вариации природных процессов с часовыми периодами // Нелинейный мир, 2007, №1-2, т. 5, с. 101-110.

---

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕВОРОТЫ В ДРЕВНЕМ ЕГИПТЕ 3500-2300 ГГ. ДО Н.Э.: СВЯЗИ ПИКОВ ИННОВАЦИЙ С ДЛИННЫМИ МИНИМУМАМИ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

**Петухов С.А.**

e-mail: sergey.petukhov@gmail.com

1. Ранний период истории Древнего Египта связан со значительными инновациями в ремесленных технологиях, каменном строительстве, культуре и государственной организации. Рассматривая эти явления хронологически, мы можем надеяться выделить

периоды максимальной инновационной деятельности и сопоставить их с имеющимися реконструкциями солнечной активности.

2. Существовала проблема точности привязки хронологии раннего Египта к реальному времени: до недавнего времени даты правлений правителей ранних династий (1-4-ой) устанавливались не слишком надежно. Ситуация изменилась с выходом книги Хорнунга, Краусса и Уорбертона [1], которая опирается на большой корпус естественнонаучных методов, и датировки которой представляются значительно более надежными, чем прежние.

3. Для данной работы была собрана база данных древнеегипетских инноваций, содержащая их описание, археологические или письменные свидетельства их первого применения, датировку (в большинстве с точностью до 50-100 лет). Главными источниками данных были книги Лукаса [2] и Дитера [3], а также другие источники.

4. Источником данных о солнечной активности в ранний период послужила статья Соланки с соавт. [4]

5. Сопоставление двух рядов данных даже в относительно грубом варианте оценки позволяет связать крупнейшие технологические перевороты раннего Египта с многолетними солнечными циклами, а именно с их минимумами (рис. 1).

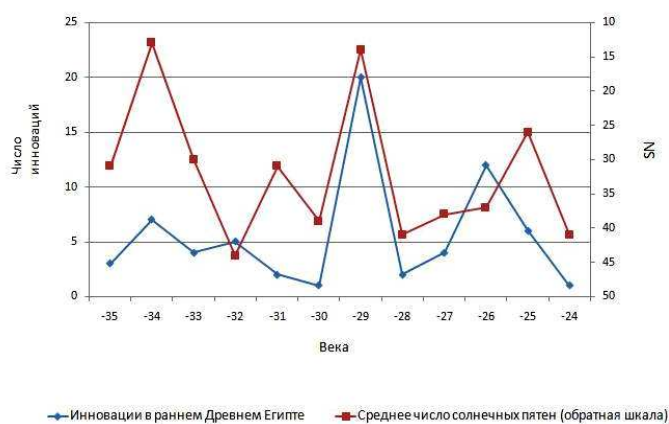


Рис. 1. Сопоставление числа инноваций и среднего числа солнечных пятен (Соланки и др) по векам (-3500-2300). Три наиболее заметных технологических переворота по такой оценке ассоциируются с низкими уровнями солнечной активности.

6. Прямое сопоставление реконструкций солнечной активности и периодов наиболее заметных технологических переворотов (Накада - вторая половина периода II- начало III, время первой династии, время строительства великих пирамид) позволяет увидеть, что и в случае первого и в третьем переворотов их ассоциация с минимумами солнечной активности достаточно тесна: общую оценку по векам искажает неоднородность этих периодов, включающих как минимумы солнечной активности, так и ее подъемы (рис. 2).

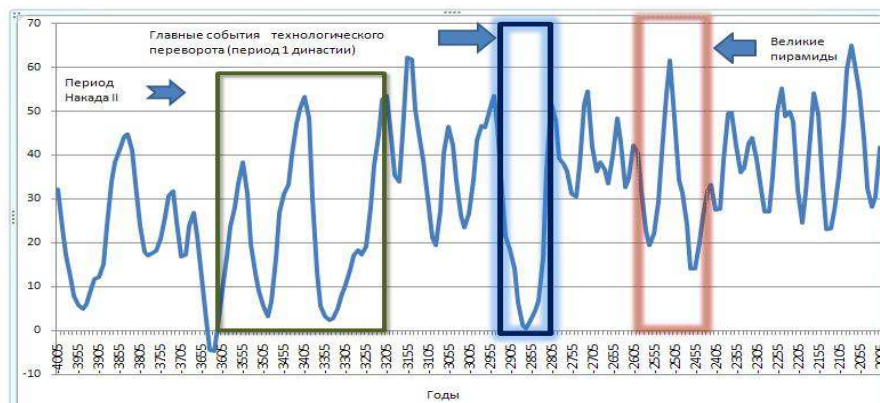


Рис. 2. Ассоциация 3 технологических переворотов Раннего Египта с глубокими минимумами солнечной активности, Периоды, когда значительных минимумов солнечной активности не было, содержат, наоборот, малое число заметных инноваций.

Таким образом, эти данные подтверждают многократно наблюдавшуюся взаимосвязь исторических технологических переворотов с периодами длительных минимумов солнечной активности [5].

**Литература:**

1. *Hornung E., Krauss R., Warburton D. A. Ancient Egyptian Chronology.* — Leiden-Boston-Köln: «Brill», 2006.
2. Лукас А. Материалы и ремесленные производства Древнего Египта. Издательство иностранной литературы Москва, 1958
3. Dieter Arnold. *Building in Egypt; Pharaonic Stone Masonry*, New York and Oxford, 1991
4. Solanki, S. K.; Usoskin, I. G.; Kromer, B.; Schüssler, M.; Beer, J. (2004), Unusual activity of the Sun during recent decades compared to the previous 11,000 years, *Nature*, 431 (7012): 1084–1087,
5. Б.М. Владимирский Космическая погода – климат и социальные процессы Изв. Крымской Астрофиз. Обс. 107, № 1, 189–209 (2011)

---

**МОЖЕМ ЛИ МЫ СОЗДАТЬ НОВУЮ АКАДЕМИЧЕСКУЮ ДИСЦИПЛИНУ  
КОСМОС И БИОСФЕРА?**

**Сидоренко М.Н.**

e-mail: marinasidorenko@mail.ru

1. В течение последних 9-ти десятилетий понятие ноосферы активно присутствует в естественном и гуманитарном поле науки. Несмотря на возраст понятия, содержание его остается достаточно размытым. Необходимы междисциплинарные программы исследования понятий биосферы и ноосферы. Как эти понятия будут работать в ближайшие 20-30 лет? Каковы **естественные, эволюционные, и, с другой стороны, искусственные, целенаправленно формируемые** людьми, **траектории жизни этих понятий**? Какие **типы научных практик**, в связи с понятиями биосферы и ноосферы, научное сообщество предполагает формировать сегодня?

2. Одним из таких шагов может стать создание новой академической дисциплины «Космос и биосфера». Ближайшие два, три поколения людей будут активно осваивать ближний космос. А это значит, что сейчас **необходимо строить новые академические дисциплины**, кардинально меняющие этические, методологические и технические основы университетского образования.

Предпосылки для этих принципиальных изменений есть. Одна из них – следующая. В России, в середине 20 века, в Московском Государственном Университете им. ЛОМОНОСОВА был создан **московский логический кружок**, одной из задач которого была **методология построения новых гуманитарных знаний**. Кружок был создан выдающимися логиками, философами, методологами и педагогами второй половины 20 века **А.И.Зиновьевым, В.А. Лefевром, М.К. Мамардашвили, Г.П.Щедровицким**. Отличительная особенность этих мыслителей – фундаментальное европейское мышление, красивейшие диалоги ортогональных типов сознаний, длинной в пол столетия, и ученики, создающие свои университеты...

3. Д.Б. Эльконин, один из учеников Г.П. Щедровицкого как-то пошутил: **Методология – это ответ на вопрос, как идеальное сделать реальным**. В самом деле, любые глобальные идеи, родившись на свет, ищут путь собственной реализации. И тут вопрос, **как идеальное сделать реальным**, – становится вопросом номер один. Формирование новых академических дисциплин требует огромной методологической, профессиональной и этической культуры. В частности, создание академической дисциплины Космос и биосфера, нуждается в **соорганизации**, по крайней мере, **трех последовательных процессов: проектирование дисциплины, интерриоризация дисциплины** (т.е. правовое встраивание в структуру деятельности университета) **и адаптация дисциплины** к системе деятельности образовательного учреждения. Первый процесс обеспечивается **диалогом проектно-методологического и предметно-профессионального мышления**, второй – **диалогом методологического и правового мышления**, третий – **диалогом методологического и психолого-педагогического мышления**. Если процессы выстроить правильно – родится новая академическая дисциплина.

Все процессы должны осуществляться в предельно точно очерченной этической рамке. Кстати, это то, о чем мечтал В.И.ВЕРНАДСКИЙ. Системно-структурный подход в этике – это,

в определенном смысле, – условие выживания планеты. Наука вне этики абсолютно бессмысленный и разрушительный инструмент.

Создание новой дисциплины Космос и биосфера, - это трехступенчатый, междисциплинарный проект, который продолжит траекторию жизни понятий «биосфера» и «ноосфера». Понятие «ноосфера» было введенное в культуру В.И. ВЕРНАДСКИМ в 1922 году, почти сто лет назад. Современная рефлексия содержания понятия ноосфера и вектора его будущего деятельностного использования в 21 –22 веке – это интереснейшая работа для нескольких поколений ученых. Сама идея ноосферы рождает бездну вопросов. Здесь хочется позволить себе метафору: **новая академическая дисциплина Космос и биосфера – это своеобразный мост через вечность, основы которого построил гениальный русский мыслитель – В.И.Вернадский.**

4. Модель будущей дисциплины Космос и биосфера должна иметь *фундаментальные методологические и этические основания.* **Элитарную европейскую рациональность методологии мышления и системно-структурные основы этики,** при создании новых академических дисциплин, **нельзя заменять типовыми моделями построения учебных предметов и парой страниц о том, « как правильно себя вести».** Сегодня очень часто этика, методология и учебный предмет « живут» в пересекающихся пространствах, так сказать, в разных библиотеках. Методология - в терминологической интеллектуальной самодостаточности, этика – в едва выживающей беспомощности, а учебный предмет - покрыт пылью времени. Выход из этой ситуации простой – нам всем, кто имеет отношение к инновациям в науке и высшем образовании, **надо учиться строить новые академические дисциплины, работая в междисциплинарных командах, профессионально совмещая этические, методологические, естественнонаучные и технические горизонты.**

5. Предполагаемый статус новой академической дисциплины **Космос и биосфера - обязательный предмет** для гуманитарных, естественнонаучных и технических факультетов. Если пять крупных университетов планеты, численностью не менее 10 000 студентов, адаптируют данную дисциплину,- она станет академической.

Выход человека в космос – это, прежде всего, ОТВЕТСТВЕННОСТЬ. **Какие типы практик мы сформируем? Какие типы ментальностей будут жить на планете и в ближнем космосе? В чем глубинный смысл наших инноваций в науке и образовании?**

## CAN WE BUILD A NEW ACADEMIC DISCIPLINE “SPACE AND THE BIOSPHERE”

*Sidorenko M.N.*

e-mail: marinasidorenko@mail.ru

1. Over the past 90 years concept of Noosphere is actively present in the natural sciences and the humanities. Despite the age of the concept, it is not clear enough. Interdisciplinary programs of research of the Biosphere and Noosphere's concepts are extremely necessary. How these concepts will work the next 20-30 years? What are **natural, evolutionary**, and, on the other hand, **artificial**, purposefully formed by people, **trajectories of life of these concepts?** What **types of scientific practice**, in connection with concepts of the Biosphere and Noosphere, does the scientific community assume to form today?

2. The Creation of a new academic discipline «Space and the Biosphere» may be one of such steps. The nearest two, three generations of people will actively explore near space. And it means that now **it is necessary to build the new academic disciplines**, changing ethical, methodological and technical bases of university education, in a cardinal way. We have some preconditions for these basic changes. One of them is the following. In Russia, in the middle of 20 centuries, at the Moscow State University by Lomonosov, **Moscow logic circle** has been formed. One of the tasks of this circle was **methodology for the new humanities**. The circle has been formed by outstanding logicians, philosophers, methodologists and Teachers of the second half of 20 century. They are **A.I. Zinovje, V.A. Lefevr, M.K.Mamardashvily, G.P.Schedrovitsky**. The Distinctive features of these thinkers – fundamental European thinking, the delightful dialogues of orthogonal types of consciousness, half - century - long, and the pupils creating their own universities ...

3. D.B. Elkonin, one of G.P.Schedrovitsky's pupils has somehow joked: the **Methodology is an answer to a question, how to make real the ideal**. In fact, any global ideas, being born into the world, look for the way of its realization. And here the question how to make real the ideal – is the number one

issue. Formation of new academic disciplines requires enormous methodological, professional and ethical culture. In particular, creation of the academic discipline Space and the Biosphere, needs at least in organizing of **three consecutive processes: discipline designing, legal integration into the structure of the of university and adaptation of discipline** to the system of activity of the educational institution. The first process is formed with the help of **dialogue of design-methodological and subject-professional thinking**, the second – with the help of **dialogue of methodological and legal thinking**, the third – with the help of **dialogue of methodological and psycho-pedagogical thinking**. If processes are built correctly – the new academic discipline will be born.

All processes should be carried out in a very precisely- defined ethical framework.

By the way, V.I.VERNADSKY dreamed about it. The system-structural approach in ethics is, in a certain sense, - condition for the survival of the planet. Science without ethics is absolutely senseless and destructive tool.

Creation of a new discipline Space and the Biosphere, is a three-stage, interdisciplinary project which will continue a trajectory of life of concepts "The Biosphere" and "Noosphere" The concept "Noosphere" was entered into culture by V.I. VERNADSKY in 1922, almost hundred years ago. The modern reflection of the Noosphere's concept and also vectors of its future use in 21-22 century, is incredibly interesting work for several generations of scientists. The idea of the Noosphere creates very deep questions. I'd like to use a metaphor here: **the new academic discipline Space and the Biosphere is like some bridge through eternity and a genial Russian thinker - V.I.Vernadsky, built its bases.**

4. The model of the future discipline Space and the Biosphere should have the *fundamental methodological and ethical bases*. **Elite European rationality of methodology of thinking and system-structural bases of ethics**, when you are building new academic disciplines, **shouldn't be replaced by the out-of-day standard models of building of disciplines and by a couple of pages on «how to behave correctly»**. Today very often ethics, methodology and a subject "live" in not crossed spaces, so to say, in different libraries. Methodology – in a terminological intellectual self-sufficiency, ethics – in hardly surviving helplessness and the subject - is covered by the dust of time. Way out of this situation is simple – all of us who are involved in the innovations in a science and higher education, **should learn how to build new academic disciplines, working in the interdisciplinary commands, professionally combining ethical, methodological, natural-science and technical horizons.**

5. The prospective **status** of a new academic **discipline Space and the Biosphere** - is an **obligatory high school subject** for humanitarian, natural-science and technical faculties. If five universities of our planet, the number of students is not less than 10 000, adapt this discipline, - it becomes academic.

Output of a person into space is, first of all, RESPONSIBILITY. **What types of practice we will generate? What types of mentalities will be living on the planet and in near space? What is the true meaning of our innovations in science and education?**

---

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ СЛАБЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ РАЗНЫХ ДИАПАЗОНОВ И СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА НА МАГНИТНУЮ АКТИВНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА БИООБЪЕКТОВ

*Синельникова И.А., Лобкаева Е.П.*

Федеральное государственное унитарное предприятие Российский Федеральный Ядерный Центр  
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики  
(ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ), Саров, Нижегородская обл., Россия,  
e-mail: sia@bfrc.vniief.ru

В работе представлены результаты исследования спонтанной и вызванной действием низкоинтенсивного электромагнитного поля (ЭМП) с различными частотными характеристиками магнитной активности головного мозга человека и животных, полученной методом сверхпроводящей магнитоэнцефалографии (МЭГ), основанном на использовании сверхпроводящих квантовых интерферометрических датчиков (СКВИДов).

Представлена технология магнитоэнцефалографии (МЭГ) при использовании одноканальной и многоканальной сверхпроводящих СКВИД-систем с локальным экранированием по градиентометрической схеме и магнитного экранирования до 45 дБ в низкочастотном диапазоне, методика математической обработки и выделения сверхслабого биомагнитного сигнала и программное обеспечение, разработанное в среде LabView [1] для оценки и визуализации результатов биомагнитных исследований.

Представлен анализ изменений характеристик МЭГ, вызванных воздействием на организм низкоинтенсивного (максимальная величина магнитной индукции в рабочей зоне индуктора до 4 мТл) полигармонического шумоподобного низкочастотного переменного магнитного поля различного спектрального состава и импульсного вихревого магнитного поля (максимальная величина магнитной индукции от 1,2 мТл до 2,4 мТл), со спектром, согласованным со спектром вариаций частоты сердечных сокращений, а так же модулированного ЭМИ радиодиапазона нетепловой интенсивности.

Показана высокая чувствительность и избирательность реакции центральной нервной системы (ЦНС) относительно незначительных изменений частотных и амплитудных параметров воздействующего поля. Наблюдались различные тенденции изменения МЭГ белых беспородных крыс: возрастание дельта и тэта активности; выравнивание всех компонент МЭГ и деградация альфа-компонент; возрастание бета и гамма активности. При воздействии импульсного вихревого магнитного поля наблюдали стимуляцию альфа-ритма и уменьшение девиации его частоты, нарушений функциональной активности головного мозга выявлено не было. Показаны изменения магнитной активности головного мозга биообъектов и корреляция между вызванной воздействием ЭМИ радиодиапазона высокочастотной активностью МЭГ и частотой сердечных сокращений.

#### Литература

1. LabVIEW Full Development System V.11, National Instruments, Part Number 776670-35.

### THE INVESTIGATIONS AN INFLUENCE OF LOW-INTENSITY ELECTROMAGNETIC FIELD WITH VARIOUS FREQUENCY CHARACTERISTICS ON BIOLOGICAL SUBJECTS BRAIN MAGNETIC ACTIVITY

*Sinelnikova I.A., Lobkayeva Ye.P.*

Russian Federal Nuclear Center All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physic, Sarov,  
Nizhni Novgorod region, Russia  
e-mail: sia@bfrc.vniief.ru

The results of spontaneous and evoked by low-intensity electromagnetic field with various frequency characteristic brain magnetic activity of humans and animals investigations are presented in this paper. The super-conducting magnetometry (SQUID–magnetometry) techniques possibilities and basic advantages for estimation of central nervous system (CNS) functional activity changes are showed.

The alteration magnetoencephalogram (MEG) characteristics, induced by influence low-intensity (maximum induction density at the center of working area ~ 4 mT) noise similar polyharmonic low-frequency alternating magnetic field (AMF) with various frequency content, and low-intensity (the maximum induction density in the range from 1.2 mT to 2.4 mT) low-frequency pulsed vortex magnetic field (PVMF) in modes with signal spectrum, concordant with heart rate fluctuation spectrum had been analysed. The results of MEG research This paper also presents the experimental investigations results of animals brain magnetic activity dynamics, induced by low-intensity modulated radio-frequency electromagnetic field.

The fast response and selectivity of white out-bred rats CNS reaction for slight gain and frequency characteristic variation of acting AMF was discovered. Several different changes tendency of rats MEG was observed: increasing of delta activity and theta activity; equalization of all components MEG level and alpha activity degradation; increasing of beta activity and gamma activity. Alpha-rhythm stimulation and decrease of its frequency deviation during PVMF action were observed, brain functional activity disorders were not discovered. The changes brain activity evoked

by radio-frequency electromagnetic field action and correlation between brain high- frequency activity and cardiac rhythm has been shown.

## СЛУХОМОТОРНАЯ РЕАКЦИЯ И КОСМОФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ: ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ, ЛОКАЛЬНЫЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ

*Хорсева Н.И.<sup>1,2</sup>, Григорьев П.Е.<sup>3</sup>, Килесса Г.В.<sup>4</sup>, Овсянникова Н.М.<sup>3</sup>, Гливенко А.В.<sup>3</sup>, Побаченко С.В.<sup>5</sup>, Соколов М.В.<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН Москва, Россия

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований РАН, Москва, Россия  
e-mail: sheridan1957@mail.ru

<sup>3</sup>Крымский государственный медицинский университет имени С.И.Георгиевского, Симферополь, Украина;  
e-mail: medfi@mail.ru

<sup>4</sup>Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина;  
e-mail:kilessa@gmail.com

<sup>5</sup>Национальный Исследовательский Томский Государственный Университет;  
e-mail: svpo@mail.ru

Установлено, что космофизические факторы могут оказывать влияние на организм человека. Наибольшее число публикаций относятся к физиологическому ответу сердечно-сосудистой системы. Однако изучение ответа центральной нервной системы с помощью различных психофизиологических показателей не столь масштабны, и, как правило, плохо поддаются систематизации из-за различий в методических и методологических подходах [1].

Цель данного исследования – выяснить закономерности изменения параметров простой слухо-моторной реакции (ПСМР) у лиц, проживающих в разных регионах в зависимости от космофизических факторов.

Следует отметить, что показатели ПСМР были выбраны не случайно, поскольку в ряде пилотных экспериментов (с участием 72 респондентов, проживающих в Крыму, московском регионе и г. Архангельске), проведённых нами, было показано, что параметры ПСМР являются наиболее лабильными по сравнению с другими психофизиологическими параметрами [2].

Для определения параметров индивидуальной и групповой чувствительности к изменчивым факторам внешней среды (экологическим, метеорологическим, космофизическим и другим) необходима длительная регулярная регистрация параметров функционального состояния человека. Поэтому на следующем этапе наших исследований после пилотных наблюдений были организованы и проведены мониторинги изменения параметров ПСМР (время реакции, число запаздывающих и пропущенных реакций) с помощью программных продуктов, размещённых на web-портале [www.umon.org.ua](http://www.umon.org.ua) («Универсальный мониторинг экологического здоровья человека»), а также компьютерной программы «Локальный универсальный мониторинг» - LUM (Рег. № 2012660066 от 08.11.2012 г.).

Результаты, полученные методом наложения эпох в пилотных экспериментах, а также при обработке данных 295 человек, зарегистрированных на сайте [www.umon.org.ua](http://www.umon.org.ua) (жители разных регионов России, Украины), 73 волонтеров (жители Крыма, Московского региона и г. Томска), которые проводили мониторинги с использованием программы LUM позволили установить, что статистическое значимое ( $p < 0.01$ ) увеличение времени ПСМР выявлено в сутки начала главной фазы магнитных бурь. Данная закономерность стабильно воспроизводится как для индивидуальных и групповых исследований, так и для всего массива данных в целом.

Закономерности изменения числа запаздывающих и пропущенных реакций на звуковой сигнал не столь однозначны и требуют дальнейшего изучения.

Таким образом, можно утверждать, что во время геомагнитных возмущений можно ожидать увеличение времени реакции на звуковой сигнал. Данный эффект может быть использован для прогноза физиологического ответа организма, особенно для лиц, работа которых связана с экстремальными ситуациями и операторской деятельностью. Однако



только индивидуальные наблюдения могут оценить риск развития того или иного физиологического ответа для конкретного лица.

### Литература

1. Хорсева Н.И. Возможность использования психофизиологических показателей для оценки влияния космофизических факторов (обзор) // Геофизические процессы и биосфера, 2013, Т. 12, № 2 с. 34-56.
2. Хорсева Н.И., Григорьев П.Е., Поскотинова Л.В., Килесса Г.В., Гливенко А.В. Интегративный подход к изучению влияния космофизических факторов на функциональное состояние человека: создание первой общедоступной информационной системы мониторинга психофизиологических показателей// Влияние космической погоды на человека в космосе и на Земле: Труды международной конференции ИКИ РАН, Москва, Россия, 4–8 июня 2012. / Под ред. А. И. Григорьева, Л. М. Зелёного. В 2-х т. М.: ИКИ РАН, 2013. Т. 2. с. 756-768

## AUDIO-MOTOR REACTION AND THE ASTROPHYSICAL FACTORS: INDIVIDUAL, LOCAL AND GLOBAL EFFECTS

*Khorseva N.I.<sup>1,2</sup>, Grigoryev P.Ye.<sup>3</sup>, Kilessa G.V.<sup>4</sup>, N.M. Ovsyannikova,<sup>3</sup>  
A.V. Glivenko,<sup>5</sup> S.V. Pobachenko<sup>5</sup>, M.V. Sokolov<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Federal State Institution of Science "Institute of Biochemical Physics named by N.M. Emanuel of Russian Academy of Sciences", Moscow, Russia

<sup>2</sup>Federal State Institution of Science "Space Research Institute of Russian Academy of Sciences", Moscow, Russia  
e-mail: sheridan1957@mail.ru

<sup>3</sup>State Institution "Crimean State Medical University named by S.I. Georgiyevskiy"; Simferopol, Ukraine  
e-mail: medfi@mail.ru

<sup>4</sup>Tavrida National University named by V.I. Vernadskiy; Simferopol, Ukraine  
e-mail: kilessa@gmail.com

<sup>5</sup>National Research Tomsk State University; Tomsk, Russia  
e-mail: svpo@mail.ru

It is established that the cosmophysical factors can have an effect on the human organism. The greatest number of publications on this topic relates to the physiological answer of cardiovascular system. However, the study of the reactions of central nervous system with the aid of different psychophysiological indices it is not so large, and they, as a rule, badly yield to systematization because of the differences in the methodical and methodological approaches [1].

Aim of this investigation is to explain patterns of change in the parameters of simple audio-motor reaction (SAMR) in individuals, who live in the different regions, in dependence from cosmophysical factors.

It should be noted that indices of SAMR were selected not randomly, since in a number of pilot experiments (with the participation of 72 individuals, who live in Crimea, Moscow region and Arkhangelsk city), carried out by us, it was shown that the parameters of SAMR are most labile in comparison with other psychophysiological methods [2].

For determining the parameters of individual and group sensitivity to the variable factors of environment (ecological, meteorological, astrophysical, etc) prolonged regular recording of the parameters of functional state of human is necessary. That's why in the following stage of our studies after pilot observations the monitorings of a change in the parameters SAMR (reaction time, the number of delayed and missed reactions) were organized and carried out with the aid of the program products, placed on the web-portal [www.umon.org.ua](http://www.umon.org.ua) ("The universal monitoring of ecological human health"), and also computer program "local universal monitoring" - LUM (reg. № 2012660066 from 08.11.2012 in Russia).

Results, obtained by the method of superposed epochs in the pilot experiments, and also with processing of data of 295 people, registered on the site [www.umon.org.ua](http://www.umon.org.ua) (inhabitants of the different regions of Russia, Ukraine), 73 volunteers (inhabitants of the Crimea, Moscow region and g. Tomsk), which conducted monitorings with the use of a program LUM showed that the statistical significant ( $r < 0.01$ ) increase in the time of SAMR is revealed in a day of the beginning of the main

phase of the magnetic storms. This regularity is stably reproduced both for individual and group studies and for entire dataset.

Laws governing the change in the number of delayed and missed reactions to the sound signal are not so obvious and require further study.

Thus, it is possible to conclude that during the geomagnetic disturbances an increase in the reaction time to the sound signal is probable. This effect can be used for the forecast of the physiological answer of organism, especially for people, whose work is connected with the extreme situations and the operator activity. However, only individual observations can estimate the risk of the occurrence any specific physiological answer.

## References

1. Хорсева Н.И. Возможность использования психофизиологических показателей для оценки влияния космофизических факторов (обзор) // Геофизические процессы и биосфера, 2013, Т. 12, № 2 с. 34-56
2. Хорсева Н.И., Григорьев П.Е., Поскотинова Л.В., Килесса Г.В., Гливенко А.В. Интегративный подход к изучению влияния космофизических факторов на функциональное состояние человека: создание первой общедоступной информационной системы мониторинга психофизиологических показателей// Влияние космической погоды на человека в космосе и на Земле: Труды международной конференции ИКИ РАН, Москва, Россия, 4–8 июня 2012. / Под ред. А. И. Григорьевой, Л. М. Зелёного. В 2-х т. М.: ИКИ РАН, 2013. Т. 2. с. 756-768

## ИССЛЕДОВАНИЯ РЕАКЦИИ ВОДЫ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕГО ПРОСТРАНСТВА В РАЗЛИЧНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПУНКТАХ РОССИИ

*Цетлин В.В., Бондаренко В.Г., Лобанов А.В., Файнштейн Г.С.*

ГНЦ РФ – ИМБП РАН  
e-mail: v\_tsetlin@mail.ru, alexey.imbp@gmail.com, gsf@yandex.ru

В течение многолетнего мониторинга электрических токов, протекающих в водных электрохимических ячейках, обнаружено, что величина токов нестабильна и испытывает заметные суточные, месячные и сезонные вариации. Предполагается, что такая нестабильность вызвана изменением энергетического состояния молекул воды под воздействием электромагнитных волн и, возможно, гравитационных факторов, создаваемых в окружающей природной среде в результате постоянного движения огромных масс вещества в литосфере, атмосфере и других геосферах и оболочках Земли. Экспериментально установленные частотные и амплитудные характеристики вариации токов в воде, а также отражающая гравитационное воздействие на геосферы со стороны небесных тел, движущимися по орбитам вокруг Земли, высокая корреляция между восходом, кульминацией, заходом и соединениями планет и отмечаемые особенности на кривых токов показывают влияние окружающего пространства на состояние воды. Как следствие такого влияния можно рассматривать ежесуточные изменения регуляторных, обменных и других процессов в живых системах.

Для проверки высказанной нами ранее гипотезы о планетарном характере обнаруженных вариаций токов в воде с помощью специально разработанной аппаратуры были проведены синхронные экспериментальные наблюдения динамики токов в водных ячейках и пластинах полупроводников с особенностями геологической структуры в различных географических пунктах России, в т.ч.:

- в городе Москве в помещении лаборатории мониторинга радиационной обстановки среды обитания экипажей пилотируемых космических аппаратов ГНЦ РФ ИМБП РАН,
- в Институте теоретической и экспериментальной биофизики РАН городе Пущино Московской области,
- в деревне Бор Калужской области,

- на Таманском полуострове в районе посёлка Веселовка Краснодарского края.

В докладе приводится рабочая гипотеза, объясняющая природу давно волнующего человечество явления – механизма воздействия солнечной активности, космофизических и геофизических факторов окружающей среды на биосферу. Предполагается, что предложенный механизм лежит в основе реализации идей В.И.Вернадского и А.Л.Чижевского.

Установленные нами связи изменений динамики электрических токов в водной электрохимической ячейке с вариациями пространственных и временных положений Солнца и Луны относительно Земли, позволяют предположить следующее.

Действие космофизических и геофизических факторов проявляется, в том, что электроны и атомы, входящие в состав молекул водной среды организмов, изменяют свое энергетическое состояние (активность) из-за вариаций энергии окружающего пространства. Изменение активности электронов в молекулах водной среды закономерно вызывает изменения восстановительного потенциала молекул водной среды и, как следствие, вариации величины мембранного потенциала клеток организмов, а также возможно число водородных связей между молекулами воды.

Исследования по данной тематике продолжаются, в том числе с применением воздействия на воду малых доз ионизирующего излучения различной природы и электромагнитного излучения в широком частотном диапазоне от десятков килогерц до сотен гигагерц.

Работа выполняется в соответствии с программой Президиума РАН «Фундаментальные науки - медицине» (2013 год) по теме «Разработка научных основ и методик мониторинга воздействия космофизических и геофизических факторов на живые системы».

## **STUDY OF THE REACTION OF WATER ON THE IMPACT COSMOPHYSICAL AND GEOPHYSICAL FACTORS ENVIRONMENT SPACE IN DIFFERENT GEOGRAPHICAL LOCATIONS OF RUSSIA**

*Tsetlin V.V., Bondarenko V.G., Lobanov A.V., Fainstein G.S.*

SSC RF - IBMP RAS

e-mail: v\_tsetlin@mail.ru, alexey.imbp@gmail.com, gsf@yandex.ru

During long-term monitoring of electrical currents flowing in aqueous electrochemical cells, it is found that the magnitude of current is unstable and undergoes noticeable daily, monthly, and seasonal variation. It is assumed that this instability is caused by the change in the energy state of the water molecules under the influence of electromagnetic waves, and possibly gravitational factors produced in the environment as a result of the constant movement of large masses of material in the lithosphere, atmosphere and other spheres of the Earth. Experimentally determined frequency and amplitude of the variation of currents in the water, as well as reflecting the gravitational effects on the geosphere by the heavenly bodies moving in orbits around the Earth, the high correlation between the rising, culminating, and setting of the compounds of the planets and celebrated especially in the current curves show the influence of the surrounding area on the state of the water. As a result of this influence can be seen of daily changes in regulatory, metabolic, and other processes in living systems.

To test the hypothesis expressed earlier about the planetary nature of the detected variations in water currents with using specially developed equipment were carried out simultaneous experimental observation of the dynamics of water currents in semiconductor wafers and cells to the heterogeneous structure of the surface layers in different geographical areas of Russia, including:

- In the city of Moscow in the laboratory of environmental radiation monitoring habitat crews manned spacecraft SSC RF IBMP RAS
- Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Pushchino, Moscow region
- in the village of Bor Kaluga region
- on the Taman peninsula near the village of Krasnodar Veselovka edge.

The report provides a working hypothesis to explain the nature of humanity has long exciting phenomenon - the mechanism of the effect of solar activity, space physics and geophysical

environmental factors on the biosphere. It is assumed that the proposed mechanism could be the basis for the realization of the ideas of V.I. Vernadsky and A.L.Chizhevsky.

The established connection we change the dynamics of the electrical currents in the water electrochemical cell with variations of the spatial and temporal positions of the sun and moon relative to the Earth, suggest the following.

Action Space Physics and geophysical factors manifested in the fact that the electrons and the atoms that make up molecules aquatic organisms change their energy state (activity) due to variations in the energy of the surrounding space. Changes in the activity of electrons in molecules of the aqueous medium is natural redox potential of the molecules changes the aqueous medium and, consequently, the variation value of the membrane potential of cells of organisms, as well as possible by the hydrogen bonds between water molecules.

Research continues on the subject, including using the exposure to water of low doses of ionizing radiation of different nature and electromagnetic radiation in a wide frequency range from tens of kilohertz to hundreds of gigahertz.

The work is performed in accordance with the program of the Presidium of the Russian Academy of Sciences "Basic Sciences - Medicine" (2013) on "Development of scientific principles and methods of monitoring the impact of Space Physics and geophysical factors on living systems."

---

## **СВЯЗЬ ИНФРАДИАННОЙ РИТМИКИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗМА С ВАРИАЦИЯМИ ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ: ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА**

**Чуян Е.Н.**

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина  
e-mail: elena-chuyan@rambler.ru

Исследование посвящено выявлению закономерностей связи инфрадианной ритмики физиологических процессов организма животных с вариациями гелиогеофизических факторов при воздействии низкоинтенсивного ЭМИ ММ (рабочая длина волны – 7,1 мм; частота излучения – 42,3 ГГц; плотность потока мощности – 0,1 мВт/см<sup>2</sup>).

Показано, что ЭМИ ММ модифицирует и корригирует временную организацию физиологических систем. Действие ЭМИ ММ на животных, находившихся в условиях хронической стресс-реакции на ограничение подвижности, способствует синхронизации физиологических процессов, что может быть одним из механизмов его антистрессорного действия.

В результате анализа физиологических и гелиогеофизических показателей была выявлена связь интегральной ритмики физиологических процессов с интегральной ритмикой гелиогеофизических индексов в разные фазы солнечной и геомагнитной активности, что выражается в различной степени близости их периодов.

У животных, находившихся в условиях хронической стресс-реакции (гипокинетический стресс), выявлено развитие внутреннего десинхроноза на фоне увеличения связи ритмики физиологических процессов организма с вариациями природного электромагнитного фона (внешняя синхронизация), что приводит к неблагоприятным изменениям изученных физиологических показателей под влиянием возрастания геомагнитной и солнечной активностей.

При воздействии ЭМИ ММ уменьшается связь ритмики физиологических процессов организма с вариациями природного электромагнитного поля, а синхронизация физиологических процессов в инфрадианном диапазоне осуществляется в большей степени низкоинтенсивным ЭМИ искусственного происхождения, чем естественного. Вероятно поэтому реакция как интактного, так и находящегося в условиях стресс-реакции организма на геомагнитные возмущения на фоне облучения ЭМИ КВЧ становится более благоприятной. Следовательно, с помощью низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ возможна коррекция нарушений, происходящих под влиянием гелиогеомагнитных возмущений.

**THE TIES BETWEEN THE INFRADIAN RHYTHMIC OF THE PHYSIOLOGICAL PROCESSES IN AN ORGANISM AND THE HELIOGEOPHYSICAL VARIATIONS UNDER THE INFLUENCE OF THE LOW INTENSIVE MM-WAVE ELECTROMAGNETIC MICROWAVE RADIATION**

***Chuyan E.N.***

Taurida National V.I.Vernadsky University, Simferopol, Ukraine  
e-mail: elena-chuyan@rambler.ru

The study explores patterns of relationship between the infradian rhythmic of the physiological processes in animal organisms and the heliogeophysical variations under the influence of the low intensity MM-wave EMR (operating wavelength - 7.1 mm, radiation frequency - 42.3 GHz, power flux density - 0.1 mW/cm<sup>2</sup>).

It is shown that MM-wave EMR modifies and corrects the temporal organization of physiological systems. The effect of MM-wave EMR on animals living in state of chronic stress response due to restriction of movement facilitates the synchronization of physiological processes, which can be one of the mechanisms of its anti-stress action.

The physiological and heliogeophysical indicators analysis results show that there is a relationship between integrated rhythmic of physiological processes and integrated rhythmic of heliogeophysical indices in different phases of solar and geomagnetic activity, which is reflected in varying degrees of closeness of their periods.

It was found that the animals living in state of chronic stress response (hypokinetic stress) develop internal desynchronosis with underlying growth in relationship between rhythmic of physiological processes and natural electromagnetic background variations (external clock), which results in adverse changes in physiological parameters studied that are caused by increase in geomagnetic and solar activity.

The relationship between the rhythmic of the physiological processes in an organism and the natural electromagnetic field variations decreases under the influence of MM-wave EMR, while infradian range physiological processes synchronisation is carried out mostly by artificial low intensity EMR, rather than natural one. For this reason the reaction of organisms, both intact and being in state of stress response, to geomagnetic disturbances with underlying EHF EMR irradiation becomes more favourable. It is therefore possible to correct the disorders caused by heliogeomagnetic disturbances with the help of low-intensity EHF EMR.

---



***КОСМИЧЕСКАЯ ПОГОДА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПРОЦЕССЫ***

***COSMIC WEATHER AND BIOLOGICAL  
PROCESSES***



---

**THE PHYSICAL TELEOLOGY OF SYNTROPIC INTERACTION: AN EXPERIMENTALLY TESTABLE ANTHROPIC COSMOLOGY**

***Amoroso Richard L.***

Noetic Advanced Studies Institute  
Escalante Desert, UT 84714 USA  
www.noeticadvancedstudies.us  
e-mail: noeticj@mindspring.com

The Cognitive model Mind = Brain is grossly incorrect. The alternative chosen is an extended form of Eccles-Cartesian interactive dualism with a physically real Cartesian *res cogitans* - "mind stuff" (that does not violate the laws of thermodynamics or conservation of energy) that interacts with *res extensa* - "body stuff". We equate the required 'life principle' with the unified field of physics or if preferred the ubiquitous spirit of God represented as the 3rd regime in the progression Classical - Quantum - Unified Field Mechanics. This noetic paradigm is empirically testable. We now have 14 experimental protocols to falsify the model. We will discuss details of the physical cosmology of the unified theory creating an 'Empirical Metaphysics' by integrating science and theology and outline the empirical tests. We believe the ancient mind-body problem has now been summarily solved.

"There is ... only being." – *Albert Einstein* [1]

If [all physicists] follow the same current fashion in expressing and thinking about electrodynamics or field theory, then the variety of hypotheses being generated ... is limited. Perhaps rightly so, for possibly the chance is high that the truth lies in the fashionable direction. But, on the off chance that it is in another direction - a direction obvious from an unfashionable view of field theory - who will find it? Only someone who sacrifices himself ... from a peculiar and unusual point of view, one may have to invent for himself – *Richard Feynman*, Nobel Prize lecture.

---

**THE AUTO-REPAIRING CELLULAR-MECHANISM AND THE COLONY SECTORING SAID CSD (MAY BE THE SECTORS OF CSD CORRELATED VISIBLE OF A MUTATION ?)**

***Faraone Piero A.R.***

Medical Hygienist microbiologist . Fomer Medical Director of Hygiene and Profilaxis Laboratory of Rome nd his Province( 1976-1991 ); ICEF Vice President ( Lugano, Suisse ).  
Member of International Academy of Sciences, Milano

The A. want draw the attention to some considerations that Prof.Battiston wrote in his article of 2013 ( 1 ) :

< *Complex but efficient mechanisms codified in the DNA, allow the cells to repair a damage on one of the DNA helix using its complementary information in the other helix . These are the < auto-repairing cellular system > .*

..... *an ionizing particle passing through the cell releases energy creating a damage that the cellular-system self repairs quickly :*

*The revealing of the ongoing repairing is the production of the XRCC1, a protein that is possible to see by appropriate techniques with microscope, for a fluorescent marking of the same XRCC1. The light-points corresponding to the signals present during these repairing works, are down within a few minutes. ....*

..... *The production of this protein makes us informed that the cellular process of self-repairing is simultaneously active .*

..... *The evolution has developed in an environmental conditions characterized by an almost constant level of ionizing radiation : if the living cells had not learned to repair itself, sooner or later their DNA would be hit and damaged , impeding their corrected reproduction .*

*Our bodies are realized to coexist with a relatively large dose of radiations. But in the Space, astronauts must suffer radiations 300-400 times greater of intensity, too much to be tolerated*



without consequences of their health . This is one of the factors that limits the permanence of a mission in the international space station .

However, there are not reasons to think that the organisms subjected to different environmental pressures , could not select cellular forms sufficiently resistant to the radiations to permit also the life for a relative long time in the space >.

Considering what said before and supposing the faculty of auto-repairing also for microbial cells, the A. could argue that when these cells were invested by ionizing energies which harmed them , we may suppose that a possible consequence of caused damage is the formation of differentiated sectors in some bacterial colonies, named Sectoring Colonies or Colonies with Sectors Differentiated or CSD(2). These CSD we could consider as revelation of a cellular auto-repairing occurred to permit to the bacterial cells to survive and reproduce.

A cellular auto-repairing could be attested from the presence of a sector with clearly visible differentiated appearance from the rest of the colony. Some time, it may be possible also to discover in a sector-cells some different enzymatic properties in comparison with the microbial cells of remaining part of the same colony. See for example, what reported in 1951 by Witkin EM ( 3 ) in 1951 , where he noticed that under the mutagenic effect of UV rays on bacterial cultures, the microbial cells of different sectors were not able to attack lactose. On the contrary the microbial cells of the remaining part of the colony were able to do it .

Concluding the A.. remarks the possibility that the CSD may be the witness of reaction of the bacterial cell from damage caused by ionizing energies that if did not adversely affect the ability of a bacterium to survive and reproduce, somehow these energies could change the microbial cells also genetically so as it is proved with the data obtained from the DNA of bacteria in the space-crafts , even to the point of being able to affect the astronauts (4, 5, 6). These mutations indeed may give infections and antibiotic resistance and in the same time it may be a decline in immune capacity in astronauts. These problems may be especially, in long periods of travel or prolonged stay in space so as it is in space stations.

In referring to extended stays of man in space stations, Cameron M.Smith Univ. Portland (2011) ( 7 ) writes:

*<The radiation causing mutations and it is unlikely that any type of space colony is able to provide a radiation protection equal to that offered by the atmosphere and by the magnetic field of the earth. - **and adds** - We can say with some certainty that it will be a selection for increased resistance to radiation damage. Some people have DNA repair mechanisms more effective and more active than others and are more likely to pass on their genes to the next generations-. Is it possible also that a greater efficiency of DNA repair has a correlated visible , for example, a particular hair colour ? - **and concludes** - but the advantageous genes can spread without visible correlated >.*

As before it is said for human cells , may be also attributable to the bacterial cells to selecting the more resistant forms and not only but also showing a correlated visible as the sectors of CSD may are. It would be really interesting in a space station, to make a comparison between the frequency variations of the CSD with variations on the time of mutations found with DNA test in the pure sensible strains so as Staphylococcus Aureus-strains showed to be in A.- searches about CSD .

Concluding , the A. remembers in the present umpteenth adjournment of his CSD search, that he studied the CSD from 1970 up to now : before experimentally and attending several meeting in Italy and also in the European Countries, and after with interesting deepening also through interdisciplinary collaborations with several foreign scientists especially in the statistical part ( see please, Reference, 8 - 27 ). It was very important to have realized the experimental CSD test in a gallery of the Gran Sasso under 1400 meters of rock and simultaneously at sea level and in the altitude . If the CSD frequency in the gallery was the most less than in the other levels , we must consider that the experimental period was for only eleven days, also if more than 50 000 colonies were counted, and then the collected data may have only an indicative advice .

This experimental time must have a very more capable duration as much to revealing with out any doubt . a significant positive correlation between the fluctuations on the time of the CSD data in the three levels tested. If this is failed , the causes should be sought elsewhere, i.e. : in the natural or artificial energy locally dispersed despite the precautions used (*the local Electr.-Magnetic fields*) (27) .

## References

1. Battiston R., Trento University, "Cellule e radiazioni", *Le Scienze*, n.° 534, p. 19, febbraio 2013.
2. Cameron M. Smith, Portland University, "Astronave Umanità. Selezione per l'ambiente Spaziale", *Le Scienze*, n.° 535, pp.47-48, marzo 2013.
3. Witkin E. M., "Nuclear segregation and the delayed appearance of induced mutants in *Escherichia coli*" *Cold Spr.Harb.Symp.quant. Biol.* 16:351-372, 1951
4. Fox G. and Wilson R. "Getting to grips with mystery space bugs". *New Scientist*, 2003, 177, 20 p.
5. Cheryl Nickerson "Deadly bacteria from space" *Newsletter*, n.5, settembre-ottobre 2007, [www.technologyreview.it/index.php?p=article&a=993](http://www.technologyreview.it/index.php?p=article&a=993)
6. Klaus D. M., Howard H. N. "Antibiotic efficacy and microbial virulence during space flight". *Trends in Biotechnology*. Vol.24, Issue3, pp.131-136 March 2006.
7. Taylor P. W., Sommer A. P. "Towards rational treatment of bacterial infections during extended space travel". *Journal of Antimicrobial Agents*. . . . Volume 26, Issue 3, pp. 183-187, 2005.
8. Faraone P., "Searches outside air bacterial pollution in the context of meteorological data through a year and a half ossevizioni. The frequency of colonies .differentiated sector. " *Lacustrine Climatology. Proc of the International Congress, Como, May 20-30, 1971, University of Milan Edit., P. 474-508.*
9. Faraone P., "The frequency of colonies differentiated sector (CSD) between the bacteria in the air outside, in three years of observation". *Annals Sclavo*, 15: 207-224, 1973.
10. Faraone P. "Significant correlations of CSD data with solar activity (solar flux)". *Lecture in the Seminaire Interdiscipl. mod. sit. viv. et interact. avec leur environnement, Fresnes / Paris, June 23, 1984 (the statistical Consulence of the Belgian astronomer Dr. M. De Meyer was not published but its copy is in A. 's possession faraone.piero@alice.it )*.
11. Faraone P. "The possible influence of some factors on Astrophysical microorganisms". // *First Int.Congr Proc. on Geocosmic Relations, Amsterdam, 19-22 April 1989, (Eds. Tomassen GJM et al.), pp. 105-115, Pudoc, Wageningen 1990*.
12. Faraone P., "The frequency of colonies with sector differentiated (CSD) as indicative test of periodical fluctuations of biological phenomena, influenced by environmental factors such as those of cosmic origin". *Proc. 12th Int. Biometeorol. Cong., Vienna, 1pt.1 abstr. vol.: 228, 1990.*
13. Faraone P., "The CSD frequency variation with the solar activity and with the altitude, after twenty years researches." *Proceedings, International Medical Congress of Mountain Climatology, Roccaraso (L'Aquila), Italy, June 7-9, pp. 1-18, 1991,.*
14. Faraone P., "Daily observations (1970-1992) of CSD.Their frequency variations as fluctuating phenomena in correlation with Astrophysical energies. Questions and word hypothesis". *Proceedings of the Internat. Symp. held in the frame of general Assembly of ICEF 1992, organized by Mad.Dr.Capel Boute, c/o Brussels University.*
15. Faraone P., *Daily observations (1970-1992) of fluctuations in the frequency of appearance of a sectorial structure in colonies of bacteria taken from the surrounding air and cultures of S. aureus. Biophysics 40: 769-775, 1995*
16. Faraone P., "Daily observations (1970-1992) of Fluctuations in the frequency of appearance of a sectorial structure in colonies of bacteria taken from the surrounding air and cultures of S. Aureus" . // *Pushchino Meeting on Biol. Physiochem. proc. with Activ Solar. and other Envir. factors, Sept. 27-Oct.1, 1993, Biophysics, Vol.40, No. 4, p. 786-792, 1995 ( in Russian )*.
17. 'O'rmenyi I., ( also with coll. of Faraone P. ) , "Long Term Experiments of Meteorological and solar wafe particle radiation on air bacteria/CSD/level " *Technologiezentrum ,T NOVA , K. Berichte, band 43, 243-249, 2000 . You may ask this paper to faraone.piero@alice.it*
18. Faraone P., Halberg F, Cornelissen G., Schwartzkopff O., G. Katinas S., " Anticipations on the deepenings of Astrophysical influence on appearing of sectors in microbial colonies named CSD . Center for Studies in Rome of Biometeorology, with collab. of Univ.La Sapienza of Rome and CNR : *Conf. Baleani Palace in Rome on the Interaction of Environmental and Biological Systems*°. °May°25°,°2001°°.°° CIFA°News°31°°Supplement°,°pp.°1-15°.°2002°: [http://www.cifafondation.org/English/Main\\_page\\_EN.htm](http://www.cifafondation.org/English/Main_page_EN.htm) , § Publications .
19. Faraone P., Katinas G., Cornelissen G., Halberg F. *Solar cycle stage-dependent circasemiseptan chronome component in sectoring(mutations?) of air bacteria and staphylococci. // Proceedings of the 3th Internat. Synposyium: Workshop on Chronoastrobiology*

- and chronotherapy. Research Center for Advanced Science and Technology, University of Tokyo, 2002 .
20. Faraone P. , Relazione sull' evidenziazione di interessanti correlazioni fra dati microbiologici e fattori cos-mici, dopo 21 anni di ricerche e di controlli colturali, effettuati su oltre quattro milioni di colonie bat-teriche(1970-1991). // Conv. a cura dell ' Ass. ne per la Fondazione-Giuliano Preparata , Sala Conferenze del Rettorato, Univ. di Roma - La Sapienza , 13 dicembre 2002, Roma.
  21. Faraone P. , "A Panoramic vision of CSD data collected through 21 years (1970–1991) in more than four mil-lions of bacterial colonies." // Abstracts of International Crimean Conference, Partenit, sept.- oct. 2003.
  22. Faraone P., Konradov A.A., Zenchenko T.A., Vladimírsky B.M. "Helio-Geo-Physical Effects in daily parameters of bacteria life ability" Geophysical Processes and Biosphere, V.4, n°1, pp.89-97 (PDF 358 KB) 2005 : : [http://www.cifafondation.org/English/Main\\_page\\_EN.htm](http://www.cifafondation.org/English/Main_page_EN.htm) , § Publications .
  23. Faraone P., " The biological test of colony sectoring(CSD) is what Piccardi hoped to support his intuitions? " // Communication reported in the Proceeding of the VII International Conference of Crimea, Sudak, 2007 .
  24. Faraone P., "Solar Activity and Cosmic Ray Activity are the Dominant Factors influencing directly or indi-rectly Substrata of our Biosphera? " // Communication reported in the Proceeding of the VIII International Conference of Crimea, Sudak, 2009.
  25. Faraone P., " The Solar Activity, the Cosmic Rays and Bio-substrata (the risks of Astronauts Health) " . // Communication reported in the Proceeding of the IX International Conference of Crimea, Sudak, 2011
  26. Faraone P., "Panoramic Vision of 20 years of CSD research as indication of the possible influence of external energies on the bio-substrata biophysic ", Physics of consciousness and life, cosmology and astrophysics. Kiev, № 2, 2012. Ask it , please, to [faraone.piero@alice.it](mailto:faraone.piero@alice.it) .
  27. Faraone P., Internat.Committee for Research and Study of Environm.Factors.(ICEF),Lugano (Suisse), "The biological fluctuating phenomenon of Sectoring Colonies (CSD)correlating with two dominant physical phenomena, the Solar Activity (Wolf's Number) and the Cosmic Rays (Neutron flux). Meeting of Roma, Coherence 1999-2012 ,14 dicembre 2012 . This paper will soon be read in the website of 'ICEF: [http://www.cifafondation.org/English/Main\\_page\\_EN.htm](http://www.cifafondation.org/English/Main_page_EN.htm) . In the mean time a copy may be requested by email , to the Vice President of ICEF : [faraone.piero@alice.it](mailto:faraone.piero@alice.it)
- 

## BACTERIA : PHOTOSYTESYS IN EXTREME CONDITIONS AND SYSTEM REATIONS

*Giuseppe Quartieri\**, *Piero Quercia\*\**

\*Environmental Cycles and Italian Scientist Movement

\*\* CSB and Italian Scientist Movement

The importance of bacteria to man with approach to various bacteria (i.e. magnetostactic one and so on). Bio-transformations and biogeochemical processes. Comparison between photosynthesis bacteria with solar panel. Efficiency of the artificial photosynthesis systems

Solar panel by blueberry chromophores; efficiency of the silicon solar panels .

Basic physical-chemical properties: coherence, photons, photosynthesis, consistency, information and «entanglment»

High depth, green high-efficiency bacterium (geothermal vents): description of operation; Creation and primordia of the bacteria.

---

## СТРУКТУРА ОБОЛОЧЕК ЗЕРНОВОК ПШЕНИЦЫ *TRITICUM AESTIVUM* L., ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА НА МКС

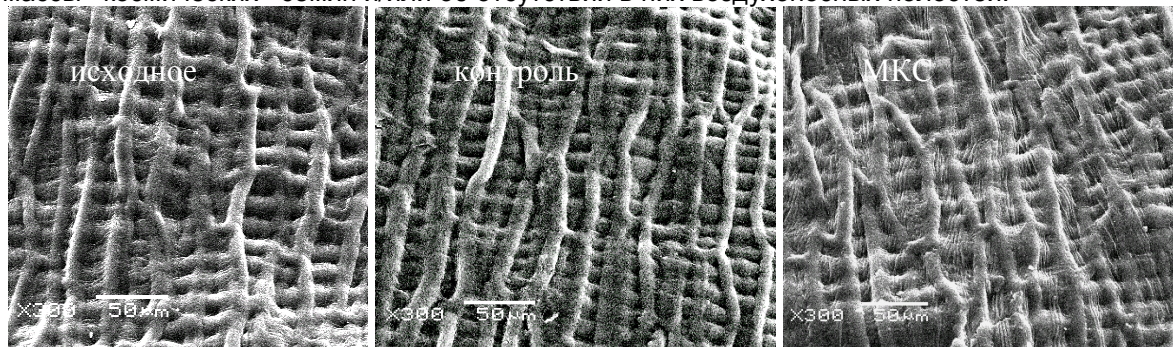
Баранова Е.Н.<sup>1</sup>, Левинских М.А.<sup>2</sup>, Баранова Г.Б.<sup>1</sup>, Сычев В.Н.<sup>2</sup>, Поляков В.Ю.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии  
Россельхозакадемии, Москва

<sup>2</sup>ГНЦ Институт медико-биологических проблем РАН, Москва

<sup>3</sup>НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского МГУ, Москва

Несмотря на то, что основные методы выращивания растений в условиях космического полета успешно разработаны (Меркис А.И., Лауринавичус Р.С., 1983; Левинских М.А. и др., 2000), изучение влияния космоса на целые растения и их органы остается актуальной задачей, которая имеет не только практический, но и большой научный интерес. В настоящей работе методом сканирующей электронной микроскопии проведен анализ оболочек зерновок пшеницы *Triticum aestivum* L. (сорт *Super Dwarf*), выращенной в мини-оранжерее на МКС, в условиях космического полета. В качестве контроля использовались семена пшеницы, выращенной в аналогичном модуле в институте медико-биологических проблем РАН, при строгом соблюдении идентичных режимов освещения, температуры, влажности и питания (Левинских М.А. и др., 2001, 2002). По внешнему виду, размерам и массе семян значимых отличий между "космическими" и "земными" семенами не обнаружено. Интересно, что при замачивании в воде «космические» семена, в отличие от семян контрольных растений, тонут. Этот факт косвенно свидетельствует о более высокой плотности в расположении клеточной массы «космических» семян и/или об отсутствии в них воздухоносных полостей.



Существенные различия обнаружены при изучении ультраструктуры поверхности оболочек зерновок. На поверхности семян контрольных растений сканирующая электронная микроскопия выявляет клетки эпикарпия, располагающиеся параллельными рядами вдоль длинной оси семени и клетки мезокарпия, расположенные поперечно.

У семян растений, выращенных на МКС, клетки эпикарпия располагаются менее упорядоченно, часто встречаются участки, лишенные продольных слоев клеток. Наиболее существенное отличие от контроля – формирование на поверхности клеток мезокарпия тонких однородных по толщине фибрилл, ориентированных параллельно клеткам эпикарпия. Внутренняя структура таких фибрилл и их происхождение остаются не известными. Возможно, они представляют собой тела клеток эпикарпия, не завершивших дифференцировку.

В ряде работ показано, что генетических нарушений у растений, выращенных в условиях космического полета, не происходит. Можно предположить, что наблюдаемые нами изменения в развитии семян пшеницы имеют эпигенетическую природу, однако эта гипотеза требует дополнительных экспериментальных подтверждений.

### Литература

1. Левинских М.А., Сычев В.Н., Дерендяева Т.А. Выращивание пшеницы "от семени до семени" в условиях космического полета // *Авиакосмическая и экологическая медицина*. 2000. С. 37–43.
2. Меркис А.И., Лауринавичус Р.С. Полный цикл индивидуального развития растений арабидопсиса на борту орбитальной станции "Салют-7" // *Докл. АН СССР*. 1983. С.509–512.

3. Левинских М.А., Сычев В.Н., Сигналова О.Б. и др. Рост и развитие растений в ряду поколений в условиях космического полета в эксперименте "ОРАНЖЕРЕЯ-3" // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2001. С. 43–48.
4. Левинских М.А., Сычев В.Н., Сигналова О.Б. и др. Некоторые характеристики сформировавшихся в условиях микрогравитации семян растений // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2002. С. 32–35.

### THE STRUCTURE OF GRAIN COAT OF WHEAT TRITICUM AESTIVUM L, GROWN UNDER CONDITIONS OF SPACE FLIGHT ON THE ISS

*Baranova E.N.<sup>1</sup>, Levinskikh M.A.<sup>2</sup>, Baranova G.B.<sup>1</sup>, Sychev V.N.<sup>2</sup>, Polyakov V.Yu.<sup>1,3</sup>*

<sup>1</sup>All-Russian Research Institute of Agricultural Biotechnology RAAS, Moscow

<sup>2</sup>Institute for Biomedical Problems RAS, Moscow

<sup>3</sup>Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology of Lomonosov Moscow State University, Moscow

Despite the fact that the basic methods of growing plants in space flight were successfully developed (Merkis AI, Laurinavicius RS, 1983; Levinskikh MA et al, 2000), the study of the influence of extraterrestrial environment on whole plants and their organs and tissues remains an urgent task that has not only practical, but also of great scientific interest. таются не известными..

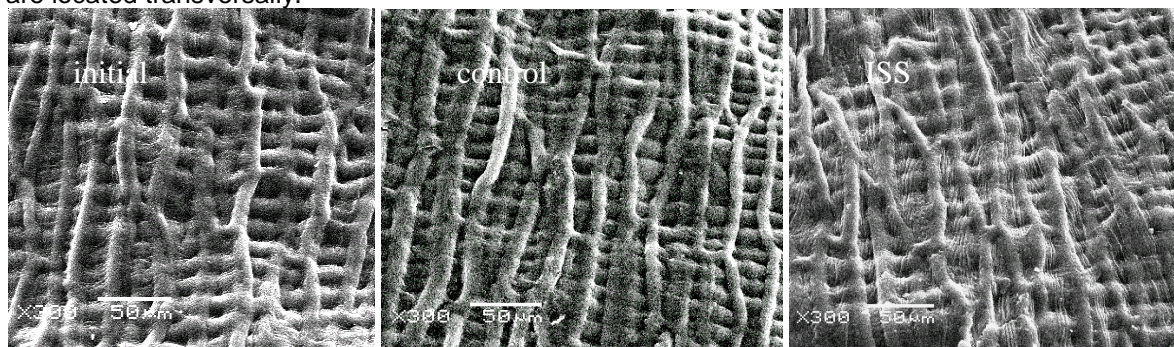
In this paper, by scanning electron microscopy is performed analysis of grain skins of wheat *Triticum aestivum* L (cv Super Dwarf) grown in a mini-greenhouse on the International Space Station (ISS) during space flight. As a control, the seeds of wheat grown in the same unit at the Institute of Biomedical Problems, Russian Academy of Sciences, were used at the strictly identical modes of lighting, temperature, humidity and nutrient supply (Levinskikh MA et al, 2001, 2002).

No significant differences in appearance, size and weight of the seeds were found between the "space" and "earth" seeds.

Interestingly, the "space" seeds when soaked in water sink, in contrast to the control plant seed. This fact indirectly points out the high density in cell mass location of "space" seeds and/or the absence of pneumatic cavities therein.

Significant differences were found in the study of the ultrastructure of the surface of the grain coats.

On the kernel surface of the control plants the scanning electron microscopy revealed the epicarp cells, which are located in parallel rows along the long axis of the kernel and mesocarp cells are located transversally.



In seeds of plants grown on the ISS epicarp cells are arranged less orderly, and the areas are found devoided of longitudinal cell layers. The most significant difference from control - formation on the surface of mesocarp cells of thin uniform thickness fibrils oriented in parallels to epicarp cells. The internal structure of these fibrils and their origin are not known. Perhaps they are the cells of the epicarp which did not complete the differentiation.

Several studies suggested that there is no genetic alterations in plants grown in space flight. We can assume that observed changes in the development of wheat kernels have an epigenetic nature, however, this hypothesis requires further experimental confirmation.

## References

1. Levinskikh M.A., Sychev V.N., Derendyaeva T.A. Growing wheat "from seed to seed" in spaceflight // *Aerospace and Environmental Medicine*. 2000. P. 37-43.
2. Merkis A.I., Laurinavicius R.S. The complete cycle of individual development of *Arabidopsis* plants on board the orbital station "Salyut-7" // *Reports. Academy of Sciences of the USSR*. 1983. P. 509-512.
3. Levinskikh M.A., Sychev V.N., Signalova O.B. et al. The growth and development of plants in a number of generations in space flight experiment "Greenhouse-3" // *Aerospace and Environmental Medicine*. 2001. P. 43-48.
4. Levinskikh M.A., Sychev V.N., Signalova O.B. et al. Some of the features formed in microgravity plant seed // *Aerospace and Environmental Medicine*. 2002. P. 32-35.

## ПРОГНОЗ ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ O- И VacA-АНТИГЕНОВ *HELICOBACTER PYLORI* НА ПЕРИОД 2013-2019 ГГ.

**Белая Ю.А., Белая О.Ф.**

ФГБУ НИИЭМ им. Н.Ф.Гамалеи МЗ РФ,  
ФГБУ ВПО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова МЗ РФ

Цель: разработка способа прогнозирования инфицирования *Helicobacter pylori* и присутствия фактора вирулентности VacA в составе иммунных комплексов на период максимума и спада 24-го солнечного цикла.

Материалы и методы. Используются реакция коаггутинации для определения O-антигена и VacA-антигена *H.pylori* в составе иммунных комплексов, в биоматериалах (копрофильтраты, слюна и/или сыворотка крови) от здоровых лиц и больных пациентов; показатели солнечной активности (числа Вольфа), а также специальные, разработанные нами, Таблица расчета и Формула (См. Изобретение 8012149193, 2012 г.).

Результаты представлены в таблице.

**Таблица**

### Предполагаемая частота встречаемости O- и VacA-антигенов *H.pylori* у больных и здоровых пациентов (%%)

Обследованные лица	Антигены	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Больные язвенной болезнью	O-	49	39	29	33	55	59	59
	VacA	98	86	49	55	77	61	61
Больные ЖКЗ*	O-	33	26	20	26	34	41	41
	VacA	66	52	34	36	43	48	48
Здоровые лица	O-	33	13	14	18	23	28	28
	VacA	54	48	19	31	35	40	40

\*-желудочно-кишечные заболевания

Таким образом, на максимуме солнечного цикла мы предполагаем высокие показатели O-антигена; начиная со второго года максимума солнечного цикла на протяжении 2-3 лет встречаемость O-антигена снизится, затем постепенно несущественно увеличится к концу 24-го солнечного цикла. На этом фоне встречаемость VacA-антигена в 2013 г., вероятно, останется достаточно высокой, затем постепенно снизится, но до конца солнечного цикла останется выше, чем показатели O-антигена.

Повышенные показатели VacA-антигена в составе ЦИК в биосредах в 2013-2014 г. могут быть обусловлены высоким уровнем иммунитета, вероятно, в результате сильной иммуногенной нагрузки организма антигенами *H.pylori* в предыдущие годы.

Предложенный способ может быть использован для диагностики и прогноза инфицирования *H.pylori* и возможных обострений хеликобактериоза с целью их своевременной профилактики, а также в научных исследованиях природы хронической персистенции патогена и в области гелиобиологии.

**FORECAST OF FREQUENCY OF OCCURRENCE OF *HELICOBACTER PYLORI* O- AND VacA-ANTIGENS DURING 2013-2019**

***Belaya Yu.A., Belaya O.F.***

Gamaleya Research Institute, Moscow, Russia  
Setchenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Purpose: a development of a method for prediction of *Helicobacter pylori* infection and the presence of its virulence factor VacA in the immune complexes during the peak period and a decline of the 24th solar cycle.

Materials and methods. We used the coagglutination reaction to determine *H.pylori* O-antigen and VacA- antigen in the immune complexes in biomaterials (coprofiltrates, saliva and / or blood serum) from healthy individuals and ill patients; indicator of solar activity (Wolf number), as well as we have developed a special Table and a Formula for calculation (See patent № 8012149193, 2012).

The results are shown in the table.

**Table.**

**The estimated frequency of *H.pylori* O- and VacA-antigens in ill patients and healthy persons (%%)**

Surveyed persons	Antigens	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Patients with peptic ulcer disease	O-	49	39	29	33	55	59	59
	VacA	98	86	49	55	77	61	61
Patients with GID*	O-	33	26	20	26	34	41	41
	VacA	66	52	34	36	43	48	48
Healthy persons	O-	33	13	14	18	23	28	28
	VacA	54	48	19	31	35	40	40

\* Gastro-intestinal diseases

Thus, at the maximum of the solar cycle, we expect high levels of O-antigen; from the second year of maximum solar cycle for 2-3 years the incidence of O-antigen will decline, then it will gradually increase insignificantly by the end of the 24th solar cycle. Against this background, the occurrence of VacA-antigen in 2013 probably remain quite high, and then gradually decrease, but at the end of the solar cycle will remain higher than those of O-antigen.

Increased rates of VacA-antigen in CICs in biological media in 2013-2014 may be due to a high level of immunity, probably as a result of the strong immunogenic load of the body by *H.pylori* antigens in previous years.

The proposed method can be used for the diagnosis and prognosis of *H.pylori* infection and possible exacerbation of helicobacteriosis for their timely prevention, as well as in research of the nature of chronic persistence of the pathogen and in the field of the heliobiology.

**ЧАСТОТЫ ШУМАНА И ИХ РОЛЬ В ПОВЕДЕНИИ ГРАВИТРОПИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ КОРНЕЙ КРЕСС-САЛАТА**

***Богатина Н.И.<sup>1</sup>, Шейкина Н.В.<sup>2</sup>***

<sup>1</sup>Физико-технический институт низких температур им. Б.И. Веркина НАН Украины, Харьков, Украина.  
e-mail: n\_bogatina@rambler.ru

<sup>2</sup>Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина,  
e-mail: sheykina@ukr.net

Для проверки нашей гипотезы влияния постоянного и комбинированного магнитного поля на биологические объекты было проведено исследование влияния переменного магнитного поля на частотах Шумана для различных амплитуд на биологические объекты при условии экранирования постоянной составляющей магнитного поля.

Все исследования проводили в сверхпроводящем магнитном экране с теплым рабочим объемом. Измерения были проведены в двух вариантах. 1 вариант – измерения гравитропической реакции при общеизвестных значениях средних частот Шумана 7.8, 14, 20, 26 и 33 Гц. 2 вариант - измерения гравитропической реакции при частотах Шумана, измеренными непосредственно перед измерениями биологического эффекта, в нашей установке с помощью СКВМД магнитометра. Подстройка частоты на частоту Шумана производилась каждые полчаса во время измерения (фотографии) гравитропической реакции. Уход частоты обычно не превышает 0.3 Гц в час., т.е. менее 4% .

Показано, что независимо от частоты и совпадения ее с частотой Шумана биологический эффект одинаков. Он состоит в том, что ниже амплитуды 1.5 - 2 мкТл гравитропическая реакция сильно замедлена. Начиная с 4мкТл, гравитропическая реакция не отличается от таковой в магнитном поле Земли. ( Уровень магнитного шума при этом существенно в 10000 раз меньше, чем в земных условиях).

Основной вывод заключается в том, что в условиях резкого падения величины магнитного поля Земли, можно с успехом заменить его переменным магнитным полем. Это приведет к адаптации растений к новым условиям. Магнитный шум также может заменить постоянное магнитное поле.

## SHUMAN'S FREQUENCIES AND THEIR ROLE IN CRESS ROOTS GRAVITROPIC REACTION BEHAVIOUR

*Bogatina N.I.*<sup>1</sup>, *Sheykina N.V.*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute for Low Temperature Physics & Engineering of National Academy of Science of Ukraine, Kharkov, Ukraine,  
e-mail: n\_bogatina@rambler.ru,

<sup>2</sup> National University of Pharmacy, 53, Pushkinskaya st., Kharkov, Ukraine,  
e-mail: sheykina@ukr.net

To check our hypothesis of the influence of static and combined magnetic fields on the biological objects the investigation of alternative magnetic field of Shuman's frequencies and different amplitudes on the biological objects was fulfilled under the conditions of absence of static magnetic field components.

All measurements were treated in superconductive magnetic shield with warm volume. The measurements were fulfilled in two variants. At first variant the measurements of gravitropic reaction were fulfilled at the well known magnitudes of Shuman' frequencies 7.8, 14, 20, 26 и 33 Hz. At second variant the biological effect (gravitropic reaction) was measured at the Shuman's frequencies that had been measured just before the biological effect measurements by means of SQUID magnetometer. The tuning for the measured Shuman frequency was fulfilled every half an hour during the gravitropic reaction fixation (by means of photo). The Shuman's frequency change didn't exceed usually 0.3 Hz/hour that was less than 4%.

It was shown that independently of the frequency and its coinciding with the Shuman's one the biological effect was the same. The gravitropic reaction at the amplitudes less than 1.5 -2  $\mu$ T was slowed essentially. From the amplitude 4  $\mu$ T and more the gravitropic reaction didn't distinguish from the gravitropic reaction in the magnetic field of the Earth. (The magnetic noise level was by 10000 times less than under the Earth conditions).

The main conclusion was that under the conditions of the Earth's magnetic field decreasing it may be substituted by the alternative magnetic field. Magnetic noise might substitute the static magnetic field too.

---



## ВЛИЯНИЕ ВЗАИМНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И КОРНЕЙ КРЕСС-САЛАТА НА ИХ ГРАВИТРОПИЧЕСКУЮ РЕАКЦИЮ

**Богатина Н.И.<sup>1</sup>, Шейкина Н.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Физико-технический институт низких температур им. Б.И. Веркина НАН Украины, Харьков, Украина.  
e-mail: n\_bogatina@rambler.ru

<sup>2</sup>Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина,  
e-mail: sheykina@ukr.net

Ранее мы подробно исследовали влияние комбинированного магнитного поля (КМП, постоянного и коллинеарного ему переменного магнитного поля) на гравитропическую реакцию корней растений. Корни располагались следующим образом. КМП параллельно вектору гравитации, корни перпендикулярно вектору КМП и вектору гравитации; КМП перпендикулярно вектору гравитации, корни перпендикулярны КМП и вектору гравитации; КМП перпендикулярно вектору гравитации, а корни параллельно КМП.

В настоящей работе исследованы следующие варианты расположения корней и постоянной и переменной составляющих магнитного поля.

1 вариант – постоянное магнитное поле параллельно вектору гравитации, переменное магнитное поле перпендикулярно постоянному, корни перпендикулярно обоим векторам и вектору гравитации;

2 вариант – постоянное магнитное поле параллельно вектору гравитации, переменное магнитное поле перпендикулярно постоянному, корни параллельно переменному магнитному полю;

3 вариант - переменное магнитное поле параллельно вектору гравитации, постоянное магнитное поле перпендикулярно вектору гравитации, корни перпендикулярно обоим полям и вектору гравитации

4 вариант - переменное магнитное поле параллельно вектору гравитации, постоянное магнитное поле перпендикулярно вектору гравитации, а корни параллельно постоянному магнитному полю.

Во всех случаях частота переменного магнитного поля была равна циклотронной частоте ионов кальция.

Получены следующие результаты.

В 1 варианте, как и в ранее поставленных опытах, когда КМП было параллельно вектору гравитации наблюдался отрицательный гравитропизм для корней кресс-салата. Во всех остальных вариантах гравитропизм был положительный. Однако скорость гравитропической реакции была различна.

Во втором и четвертом вариантах скорость гравитропической реакции в пределах ошибки совпадала со скоростью гравитропической реакции в магнитном поле Земли. В третьем варианте она была очень сильно замедлена.

Полученные результаты можно объяснить направленным движением ионов кальция вдоль корня с учетом гипотезы Либова о необходимости учета электрического поля мембраны и нашей гипотезы, подробно изложенной в работах [1, 2]. Важно, чтобы направление корней было перпендикулярно обоим полям (постоянному или переменному). Тогда наблюдается биологический эффект. Обсуждается роль воды в наблюдаемых эффектах.

### Литература

1. Богатина Н.И., Шейкина Н.В., Кордюм Е.Л. «Влияние ориентации корней относительно комбинированного магнитного поля на изменение гравитропической реакции корней кресс-салата и кукурузы. эксперимент и новая гипотеза, механизм адаптации» Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского Серия «Биология, химия», 2012, т.25, №2, с. 16-31.
2. N.I.Bogatina, N.V. Sheykina, E.L. Kordyum Maize and cress roots orientation in combined magnetic field change roots gravitropic reaction response on its action. Experiment and new hypothesis. Adaptation mechanism. Proceedings of V1 International Congress "Low and superlow magnetic fields and radiation in biology and medicine // 02-06 July 2012 Saint-Petersburg, P.73-82.

---

**INFLUENCE OF MUTUAL ORIENTATION OF STATIC AND ALTERNATIVE MAGNETIC FIELDS  
AND CRESS ROOTS ON THEIR GRAVITROPIC REACTION**

***Bogatina N.I.<sup>1</sup>, Sheykina N.V.<sup>2</sup>***

<sup>1</sup> Institute for Low Temperature Physics & Engineering of National Academy of Science of Ukraine,  
Kharkov, Ukraine,  
e-mail: n\_bogatina@rambler.ru,

<sup>2</sup> National University of Pharmacy, 53, Pushkinskaya st., Kharkov, Ukraine,  
e-mail: sheykina@ukr.net

The investigation of combined magnetic field (CMF, static and parallel to it alternative magnetic field) influence on the plants roots gravitropic reaction was studied in details before. The roots were located by the following way. CMF was parallel to the gravitation vector, the roots were located perpendicular to gravitation vector and CMF vector; CMF was perpendicular to the gravitation vector and roots were located perpendicular to CMF and gravitation vectors; CMF was perpendicular to the gravitation vector and roots were located parallel to CMF.

In the work the following variants of roots location relatively to static and alternative components of magnetic field were studied.

At first variant the static magnetic field was directed parallel to the gravitation vector, the alternative magnetic field was directed perpendicular to static one, roots were directed perpendicular to both two fields components and gravitation vector;

At second variant the static magnetic field was directed parallel to the gravitation vector, the alternative magnetic field was directed perpendicular to static one, roots were directed parallel to alternative magnetic field;

At third variant the alternative magnetic field was directed parallel to the gravitation vector, the static magnetic field was directed perpendicular to the gravitation vector, roots were directed perpendicular to both two fields components and gravitation vector;

At fourth variant the alternative magnetic field was directed parallel to the gravitation vector, the static magnetic field was directed perpendicular to the gravitation vector, roots were directed parallel to static magnetic field;

In all cases studied the alternative magnetic field frequency was equal to Ca ions cyclotron frequency.

We obtained the following results.

At first variant, as in the experiments led before when CMF had been parallel to the gravitation vector, the negative gravitropism for cress roots was observed. In all other variants gravitropism was positive. But the gravitropic reaction speeds were different.

In second and fourth variants the gravitropic reaction speed in error limits coincided with the gravitropic reaction speed under Earth's conditions. At third variant the gravitropic reaction speed was slowed essentially.

The results obtained may be explained by directed Ca ions movement along the root. We also have to take into account Liboff's hypothesis about the essential role of membrane electric field and our hypothesis discussed in [1, 2] in details. It is important that the roots direction has to be perpendicular to one of two fields (static or alternative). Then the biological effect can be observed. The role of water in the effects observed is discussed.

#### **References**

1. Богатина Н.И., Шейкина Н.В., Кордюм Е.Л. «Влияние ориентации корней относительно комбинированного магнитного поля на изменение гравитропической реакции корней кресс-салата и кукурузы. эксперимент и новая гипотеза, механизм адаптации» Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского Серия «Биология, химия», 2012, т.25, №2, с. 16-31.
2. N.I.Bogatina, N.V. Sheykina, E.L. Kordyum Maize and cress roots orientation in combined magnetic field change roots gravitropic reaction response on its action. Experiment and new hypothesis. Adaptation mechanism. Proceedings of V1 International Congress "Low and superlow magnetic fields and radiation in biology and medicine // 02-06 July 2012 Saint-Petersburg, P.73-82.

## ВЛИЯНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭКРАНОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И БИОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ СОЛНЕЧНЫХ ЗАТМЕНИЙ

Букалов А.В.

Физическое отделение Международного института соционики, Киев, Украина  
e-mail: boukalov@gmail.com

Исследовалось влияние экранов из различных материалов на воду во время солнечных и лунных затмений и прорастание семян, выращенных на этой воде [1, 2, 6]. Вода в стеклянных сосудах, которые находились в стальном и/или алюминиевых экранах различной толщины и без них, интенсивно встряхивалась на протяжении 5 минут до начала солнечного затмения, во время его начала (касания лунной тенью Земли), в максимуме затмения и после его окончания. Встряхивание воды производилось с целью увеличения чувствительности воды как системы, путем перевода ее в неравновесное, возбужденное состояние. В контроле были образцы воды с такими же экранами и без них. На обработанных образцах воды проращивались семена пшеницы и исследовались степень их всхожести, динамика роста, длина ростков в сравнении с контролем в таких же экранах. Вода, встряхиваемая без экранов до начала затмения, дает такое же прорастание, как в контроле. Вода, встряхиваемая без экранов в момент начала затмения, стимулирует прорастание семян, по сравнению с контролем; встряхиваемая во время затмения, особенно в максимуме, действует угнетающе (–40%); встряхиваемая после затмения действует стимулирующе (+20%). Таким образом, **вода, подвергавшаяся активации методом встряхивания во время солнечного затмения, обладает пониженной биологической активностью и не является полезной.** Стальные экраны и при встряхивании и в контроле дают для воды эффект значительного, от 40 до 60 % угнетения прорастания и задержки в росте проростков. Применение одного и четырех слоев алюминия даёт совершенно противоположные результаты по всхожести семян: один слой алюминиевой фольги значительно угнетает всхожесть, четыре слоя — стимулируют её. Экран из 4-х слоев алюминия *A14-start* в начале затмения дает максимальный эффект по прорастанию, превосходя контроль на 25% и 31,7%. Экран из одного слоя *A11-start* дает эффект угнетения на 67% и 76%. При этом дополнительные стальные экраны качества этой картины не изменяют, а только «сдвигают» величину всхожести в сторону уменьшения. Это, по-видимому, свидетельствует о неэлектромагнитном характере физического агента, воздействующего на свойства водной системы, всхожесть и прорастание семян, поскольку стальной экран резко ослабляет воздействие внешних магнитных и электрических полей различной природы. Вероятно, алюминиевые экраны играют особую роль в экранировании и удержании некоторого физического агента — предположительно легких элементарных частиц, левиконов [2], которые могут взаимодействовать с электронами и протонами воды и биологических объектов как электромагнитным, так и специфическим, особым, неэлектромагнитным образом. Квантовые конденсаты этих частиц могут играть особую роль в биологических процессах образуя квантовые подструктуры биологических объектов. Вероятно, такие частицы взаимодействуют и с водными растворами, образуя кластеры при накоплении в них. Поэтому вода, обогащенная кластерами левиконов, стимулирующе воздействует на биологические системы, включая семена, а вода, обедненная такими структурами, оказывает угнетающее воздействие на жизнедеятельность, что и сказалось на всхожести и прорастании семян. Необычное действие экранов из алюминия отмечалось рядом авторов: более сильное, по сравнению со стальными экранами, подавление флуктуаций в биохимических растворах (С.Э. Шноль [4]); блокирование специфического информационного взаимодействия (Н.Л. Лупичев); внезапное появление эффекта метахромазии в клетках дрожжевых культур (Е.Н. Громозова); блокирование обычной реакции крутильных весов на солнечные и лунные затмения, при том, что электромагнитные экраны такого эффекта не дают (А.Ф. Пугач); проявление целого ряда биогенных и психических эффектов в алюминиевых зеркалах Козырева (В.П. Казначеев, А.В. Трофимов [3]); отражение и фокусировка излучения неизвестной природы, влияющего на  $\beta$ -распад (А.В. Букалов [7]). Таким образом, алюминиевые экраны действительно обладают особыми свойствами по экранированию одного или нескольких космофизических агентов.

## Литература

1. Букалов А. В. Влияние космофизических факторов солнечного затмения на воду и прорастание семян // Космос и биосфера. — 2009. — С. 68-69.
2. Букалов А.В. Влияние факторов солнечного затмения и металлических экранов на воду и прорастание семян. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2012. — № 1. — С. 5–8.
3. Казначеев В. П., Трофимов А. В. Очерки о природе живого вещества и интеллекта на планете Земля. — Новосибирск: «Наука», 2004. — 312 с.
4. Шноль С. Э. Космофизические факторы в случайных процессах. — Stockholm: Svenska fysikarkivet, 2009.
5. Букалов А.В. Иерархия структур из элементарных частиц в организации живой материи // VIII Международная крымская конференция «Космос и биосфера», 28 сентября — 3 октября, 2009.
6. Букалов А.В. Влияние факторов солнечного затмения и металлических экранов на воду и прорастание семян // IX Международная крымская конференция «Космос и биосфера», 10–15 октября, 2011 г., Алушта.
7. Букалов А.В. Аномальное изменение интенсивности  $\beta$ -распада во время солнечного затмения 29 марта 2006 г. // VII Международная крымская конференция «Космос и биосфера», 1–6 октября, 2007.

## INFLUENCE OF METAL SCREENS ON THE BIOCHEMICAL AND PHYSICAL PROCESSES, AND BIOGENIC FACTORS OF SOLAR ECLIPSES

*Bukalov A.V.*

Department of Physics, International Institute of Socionics, Kiev, Ukraine  
e-mail: boukalov @gmail.com

There are investigated the influence of screens of different materials on the water during solar and lunar eclipses, and the germination of seeds grown in this water [1, 2, 6]. Water in glass containers, that were in the steel and/or aluminum screens of varying thickness and without them, shaken vigorously for 5 minutes before the start of a solar eclipse, at the time of its beginning (the moon shadow touches the Earth), at the maximum of the eclipse and after its completion. Shaking water produced in order to increase the sensitivity of water as a system, by transforming it into a non-equilibrium, the excited state. In the control were water samples with the same screens and without them. Wheat seeds germinated on the processed water samples and analyzed their degree of germination, growth dynamics, length of germs compared to the control in the same screens. Water, shake without screens before the eclipse, gives the same germination, as in the control. Water, was shaken without screens at the eclipse start, stimulates seed germination in comparison with the control; water, was shaken during an eclipse, especially at the maximum, causes the oppressive effect (-40%); water, was shaken after the eclipse, causes the stimulating effect (+20%). Thus, the water, subjected to activation by shaking during a solar eclipse, has reduced biological activity and is not useful. Steel screens, both with the shaken and in the control, give a significant effect of suppression of germination and seedling growth delay, from 40 to 60%. The use of one and four layers of aluminum gives the completely opposite results on seed germination: one layer of aluminum foil significantly inhibits germination, four layers stimulate it. The screen of 4 layer of aluminum *A14-start* at the beginning of the eclipse gives the maximum effect on germination, surpassing the control by 25% and 31.7%. The screen of one layer *A11-start* gives the effect suppression of 67% and 76%. The additional steel screens the quality of this picture does not change, but only "shift" in the amount of germination downward. This, apparently, indicates the non-electromagnetic nature of physical agent acting on the properties of the water system, germination capacity and seed sprouting, as steel screen sharply reduces the effects of external magnetic and electric fields of different nature. Probably, aluminum screens play a special role in the screening and retaining some physical agent, supposedly easy elementary particles levions [2], which can interact with the electrons and protons of water and biological objects both electromagnetic and specific, distinct, non-electromagnetic way. Quantum condensates of these particles may play a special role in biological processes forming quantum substructure of biological objects. Probably

such particles interact with aqueous solutions, forming clusters with the accumulation into them. Therefore, the water, rich with levions clusters, has a stimulating effect on biological systems, including seeds, and water is depleted in such structures has a depressing effect on the life, that affected on the germination and sprouting of seeds. Unusual effect of aluminum screens noted by a number of authors: stronger than steel screens suppression of fluctuations in biochemical solutions (S.E.Shnoll [4]); the blocking of specific information interaction (N.L.Lupichev); the sudden appearance of metachromatic effect in cells of the yeast cultures (E.N.Gromozova); the blocking of the usual reaction of torsion balance on solar and lunar eclipses, though electromagnetic shields do not give such an effect (A.F.Pugach); a manifestation of a number of nutrients and mental effects in aluminum mirrors Kozyrev (V.P.Kaznacheev, A.V.Trofimov [3]); the reflection and focusing of the radiation of unknown origin, affecting on the  $\beta$ -decay (A.V.Bukalov [7]). Thus, aluminum screens do have special properties for screening one or more cosmophysical agents.

#### References

1. Bukalov A.V. The influence of cosmophysical factors of the solar eclipse on water and germination of seeds // VIII International Crimean Conference "Cosmos and Biosphere", Sept.28 - Oct.3, 2009.
2. Bukalov A.V. Influence of factors of a solar eclipse and metal screens on water and germination of seeds. // Physics of consciousness and life, Cosmology and Astrophysics. — 2012. — N 1. — P. 5–8.
3. Казначеев В. П., Трофимов А. В. Очерки о природе живого вещества и интеллекта на планете Земля. — Новосибирск: «Наука», 2004. — 312 с.
4. Шноль С. Э. Космофизические факторы в случайных процессах. — Stockholm: Svenska fysikarkivet, 2009.
5. Bukalov A.V. The hierarchy of the elementary particles structures in the alive matter organization // VIII International Crimean Conference "Cosmos and Biosphere", Sept.28 - Oct.3, 2009.
6. Bukalov A.V. Influence of factors of a solar eclipse and metal screens on water and germination of seeds // IX International Crimean Conference "Cosmos and Biosphere", Oct.10-15, 2011.
7. Bukalov A.V. The abnormal variation of the  $\beta$ -decay intensity during the eclipse on the 29th of March 2006. // VII International Crimean Conference "Cosmos and Biosphere", Oct.1-6 2007.

---

## РЕАКЦИИ НЕКОТОРЫХ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

*Васильева Е.Г., Мельник И.В.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Астраханский государственный технический университет»

***В статье представлен обзор изучения реакций водных животных на влияние электромагнитных полей.***

В результате индустриализации общества разнообразие антропогенных источников ЭМП достигло беспрецедентного уровня. В водной среде сильные поля обусловлены работой электрорыбозаградителей, мощных радиостанций, радиолокаторов, преобразователей электрической энергии и т. д. Становится актуальным вопрос изучения реакций водных животных на воздействие ЭМП. Нами был проведен ряд опытов на икре и личинках пресноводных креветок (*Neocaridina denticulate*) и рыбы – тимирязевской тилляпии ( $\text{♀T. mossambica} \times \text{♂T. nilotica}$ ), головастиках шпорцевой лягушки (*Xenopus laevis*). Облучение исследуемых организмов проводили ЭМП с частотами в 5 Гц и 27 ГГц. Высокочастотное электромагнитное поле характеризовалось величинами напряженности электрического поля –  $E=20$  В/м, напряженности магнитного поля –  $H=6,5$  А/м; низкочастотное ЭМП –  $E=90$  В/м,  $H=1,9$  А/м. Облучение было непрерывным.

Воздействие высокочастотного ЭМП (27 ГГц) вызывало увеличение массы и диаметра икры пресноводных креветок на 5 – 7% за счет усиления ее обводненности (увеличивалось содержание сырой массы) и повышало выклев личинок этих гидробионтов, в среднем, на 7%

по сравнению с контролем. Облучение икры низкочастотным ЭМП (5Гц) увеличивало выклев личинок на 30%, по сравнению с контролем, не влияя на морфометрические параметры оплодотворенных ооцитов. По результатам исследований во всех опытных вариантах отмечалась различная динамика изменения скорости роста личинок пресноводных креветок. Начальный этап личиночного развития в облученных группах был подобен контрольному варианту и характеризовался снижением скорости роста (подстадия мизис I). Начиная с 16 суток, особи в облученных группах испытывали депрессию роста под воздействием обоих видов ЭМП (подстадия мизис II). Эта стадия в онтогенезе личинок *Neocaridina* является критической и характеризуется минимальным уровнем всех основных пищеварительных ферментов. На наш взгляд угнетение роста особей обусловлено усилением эффекта «ферментативного кризиса» под воздействием ЭМП. На 18 сутки рост личинок в контроле и облученных группах сравнивался (подстадия мизис III), скорость роста составила 0,005 мг/сут. Отставаний в развитии и росте при переходе на следующую стадию у облученных особей не выявлено. Угнетение роста креветок на протяжении всей стадии мизис, способствовало уменьшению гетерогенности личинок, синхронизации линек и, как следствие, их высокой выживаемости (в 2 раза выше, чем в контроле).

Изучение влияния электромагнитного излучения на оплодотворенную икру тимиразевской тилляпии выявило увеличение ее массы под воздействием высокочастотного ЭМП (27 ГГц) на 5%, а диаметра на 7%. В группе, подвергнутой воздействию низкочастотного ЭМП, изменений морфометрических показателей икры по сравнению с контролем отмечено не было. Высокочастотное ЭМП способствовало повышению жизнестойкости тимиразевской тилляпии, увеличивая выживаемость рыб на 20 %. Влияние низкочастотного ЭМП на выживаемость рыб не отмечалось. Непрерывное воздействие высокочастотного ЭМП на молодь тимиразевской тилляпии в течение 50 суток приводило к увеличению ее массы в среднем на 7 – 10 г по сравнению с контролем. Однако изменялся биохимический состав тела молоди, уменьшалось содержание белков на 38%, липидов – на 31%, золы – на 30%, при повышении доли влаги на 7%.

У головастиков шпорцевой лягушки в ходе эксперимента аномалий развития у облученных особей не выявлено. В опытах отмечено достоверное повышение скорости роста в опытных группах по сравнению с контролем. При этом эффект воздействия ЭМП был более выражен в высокочастотном ЭМП. Развитие происходило в пределах нормы, при этом увеличивалась масса головастиков, что положительно влияло на их жизнеспособность. Смертность в опытных группах не превышала 2-3%. Несмотря на более высокую скорость роста экспериментальных организмов, метаморфоз у них начался значительно позже контрольных особей, отличавшихся меньшей массой.

При воздействии опосредованно через воду энергия ЭМП сильно падает, но воздействие на водные организмы сильно выражено. Влияние ЭМП заданных частот на изученные организмы различно. На креветок ЭМП влияет угнетающе, замедляя скорость роста, но в то же время, из-за синхронизации линек и выравнивания скорости роста выживаемость в высокочастотном ЭМП возрастает. Земноводные (головастики шпорцевой лягушки) и рыбы, похоже, реагируют на воздействие ЭМП. Увеличивается скорость роста, масса тела и как следствие выживаемость. Это наиболее выражено в высокочастотном ЭМП. Предположительно, что угнетение роста креветок данной частотой и силой ЭМП, связано с очень малым размером тела. В связи с этим, то же излучение, которое влияет положительно на рост головастиков лягушек и личинок рыб, креветок угнетает. Можно говорить об увеличении резистентности организма к воздействию ЭМП заданных частот и интенсивностей при увеличении размера организма. Также прослеживается зависимость восприимчивости к ЭМП от уровня организации организма от низкого (креветки) к более высокому (земноводные). Но чем сложнее организм, тем труднее делать предположения о механизмах воздействия ЭМП. В целом, результаты исследований свидетельствуют о том, что облучение как высокочастотным, так и низкочастотным ЭМП влечет за собой последствия для всех стадий развития исследуемых организмов.

## REACTION OF SOME WATER ANIMALS OF THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELDS

*Vasileva E.G., Melnik I.V.*

State educational institution of higher professional education "Astrakhan State Technical University"

**The article presents an overview of the study of the reactions of aquatic animals on the effect of electromagnetic fields.**

As a result of society industrialization a variety of anthropogenesis sources of EMF reached unprecedented level. In the water environment strong fields are caused by operation of elektrorybozagradyteley, powered radios, radars, power converters, etc. There is actual a question of reactions of water animals on EMF influence. We carried out a series of experiments on the eggs and larvae of freshwater shrimp (*Neocaridina denticulate*) and fish - tilapia Timirjazevskej ( $\text{♀}$  *T. mossambica* x  $\text{♂}$  *T. nilotica*), African clawed frog tadpoles (*Xenopus laevis*). Irradiation of the test organisms was conducted EMI with frequencies of 5 Hz and 27 GHz. High-frequency electromagnetic field characterized by the values of the electric field -  $E = 20 \text{ V / m}$ , the magnetic field strength -  $H = 6.5 \text{ A / m}$ , low-frequency EMF -  $E = 90 \text{ V / m}$ ,  $H = 1.9 \text{ A / m}$  Irradiation was continuous.

Influence of frequency electromagnetic fields (27 GHz) caused increase in weight and diameter of the eggs of freshwater shrimp for 5 - 7% by increasing its water content (increased content of wet weight) and increased the hatching of larvae of aquatic organisms, on average, by 7% compared with the control. Caviar radiation by low-frequency EMF (5 Hz) increased the hatching of larvae by 30%, in comparison with control without affecting the morphometric parameters of fertilized oocytes. According to the results of researches in all experimental variants was noted various dynamics of the growth rate of the larvae of freshwater shrimp. The initial stage of larval development in the irradiated groups was similar to the control variant and characterized by decreasing the rate of growth (substage Mizis I). Since from 16th days, the individuals in the irradiated groups felt growth depression under influence of both types of EMF (substage Mizis II). This stage in the ontogeny of the larvae Neocaridine is critical and has a minimum level of all the major digestive enzymes. In our opinion, inhibition of growth of individuals is caused by effect strengthening of "enzymatic crisis" under influence of electromagnetic fields. For the 18th day growth of the larvae in control and the irradiated groups was compared (Mizis substage III), the growth rate was 0.005 mg / day. Delays in development and growth during the transition to the next stage at the irradiated individuals it isn't revealed. Inhibition of growth of the shrimp over the entire step Mizis, helped reduce heterogeneity larval molts synchronization and, consequently, their high survival rate (2 times higher than in controls).

The influence studying of electromagnetic radiation on fertilized eggs Timirjazevskej tilapia showed an increase of its mass under the action of high electromagnetic fields (27 GHz) by 5% and 7% in diameter. In the group exposed to low frequency electromagnetic fields, changes of morphometric parameters of eggs in comparison with control it was not noted. The high-frequency EMI contributed resilience increase Timirjazevskej tilapia, increasing the survival rate of fish by 20%. Influence of low-frequency EPM on survival of fish was noted. Continuous influence of high frequency electromagnetic fields on juvenile tilapia Timirjazevskej within 50 days led to increase in its weight by an average of 7 - 10 g in comparison with control. However the biochemical structure of the body of juveniles changed decreased protein content of 38%, lipids - 31%, Ash - 30%, with an increase in the proportion of 7% moisture.

At *Xenopus* tadpoles during experiment of anomalies development in irradiation individuals it is not revealed. The experiments showed a significant increase in growth rate in the experimental groups compared with the control. In this case, the effect of EMF exposure was more pronounced in high-frequency electromagnetic fields. Development occurred in the normal range, thus the mass of tadpoles increased, which has a positive effect on their viability. The mortality in the test groups did not exceed 2-3%. Despite higher growth rate of experimental organisms, metamorphoses at them began much later the control animals, differing smaller weight.

When exposed indirectly through water energy of EMF drops sharply, but the impacts on aquatic organisms are highly expressed. Effect of EMF frequencies specified on the studied organisms is different. In shrimp EMF affects depressing slowing growth but at the same time due to the timing and alignment molts survival rate of growth in a high EMF increases. Amphibians (*Xenopus laevis* tadpoles) and the fish probably react to EMF exposure. Growth rate, body weight

and consequently survival increases. This is most pronounced in high-frequency electromagnetic fields. Presumably, that inhibition the growth of shrimps by this frequency and strength of electromagnetic fields, it is connected with small size of a body. In this regard, the same radiation that has a positive impact on the growth of frog tadpoles and larvae of fish, but shrimps oppresses. You can talk about the increase if resistance to the effects of EMF defined frequencies and intensities at increasing the size of the body. Also dependence of a susceptibility to EMI from the level of organization of the organism from low (shrimp) to higher (amphibians) is traced. But the more complex the organism, the more difficult to make assumptions about the mechanisms of exposure to EMF. In general, results of researches test, if y radiation that as a high-frequency and low-frequency electromagnetic fields involves consequences for all stages of development of studied organisms.

**РЕАКЦІЇ «СТРЕС НА СТРЕС» ДВОСТУЛКОВОГО МОЛЮСКА НА ВПЛИВ  
РАДІОАКТИВНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА ТЕПЛА У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД УМОВ  
ЕКСПОЗИЦІЇ IN SITU**

**Гнатишина Л.Л.<sup>1</sup>, Турта О.О.<sup>1</sup> Артиш О.В.<sup>1</sup>, Гресюк А.І.<sup>1</sup>, Пінило Н.М.<sup>1</sup>, Сеньчик Ю.В.<sup>1</sup>,  
Фальфушинська Г.І.<sup>1,3</sup>, Столяр О.Б.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Тернопіль, Україна;

<sup>2</sup> Тернопільський державний медичний університет ім.І.Я. Горбачевського, Тернопіль, Україна;  
e-mail: Oksana.Stolyar@gmail.com

Очікується, що у диких тварин типова реакція на вплив нових пошкоджувальних чинників може трансформуватись у напрямку як активації або пригнічення резистентності залежно від історії їх експозиції in situ. Метою цієї роботи було порівняти адаптивні молекулярні реакції двостулкового молюска *Anodonta anatina* із різних популяцій на вплив іонізуючої радіації або підвищеної температури. Молюсків з ставу-охолоджувача Хмельницької атомної теплостанції (ChNPP) (N-група), лісової та сільськогосподарської зон (F- та А-групи відповідно) у Галицько-Волинському регіоні (Західна Україна) було розподілено на чотири групи: контрольну (С), групу, досліджувану через 14 діб після одноразового опромінювання (2 мГр, R), або після впливу підвищеної температури (25 °С та 30 °С, T1 та T2 відповідно) протягом 14 діб. Визначали молекулярні характеристики окисного стресу, метаболічної депресії та цитотоксичності. Порівняння контрольних груп підтвердило відмінності у життєвому статусі молюсків із різних місцевостей за найвищого рівня лактатдегідрогеназної (ЛДГ), глутатіон-S-трансферазної, монооксигеназної мікросомальної та каспази-3 активностей у CN-групі. Згідно результатів аналізу ANOVA, параметри молюсків залежали як від характеру експозиції, так і від походження популяції ( $p < 0,001$ ). Було відзначено певні подібні реакції у молюсків із різних місцевостей. Так, у більшості випадків дія чинника викликала зменшення вмісту металотіонеїну (з найбільш помітною, у 70 разів, різницею у T2N-групі), зменшення холінестеразної активності. Іонізуюча радіація викликала зменшення у 7-8 разів активності апоптозу (каспази-3), що є свідченням нездатності видаляти пошкоджені клітини, та активацію вітелогенезу у особин чоловічої статі (ендокринні розлади) у всіх групах. Тепловий вплив залежав від температури із більш помітними реакціями у T1-, ніж T2-групах. Очевидно, лише T1 викликала адаптивну відповідь, тоді як у T2-групах спостерігалось перевищення адаптивної здатності із смертністю молюсків у T2F-групі (загалом 52 % за 14 діб).

Було також відзначено помітні відмінності у відповідях залежно від популяції. Так, молюски з А-групи були здатні до найбільш ефективної активації мікросомальних монооксигеназ (ЕРОД, у 5–9 разів) та ЛДГ (у чотири рази). Ця особливість може бути проявом великого діапазону експресії цих ензимів у групі, що адаптована до забруднювачів органічної природи у аграрній місцевості. Ті ж самі чинники викликали протилежні зміни ЛДГ активності у N-групі та у F- і А-групах. У N-групі спостерігалось її зменшення, тоді як у F- та А- групах вона зростала, що свідчить про частковий перехід до анаеробіозу. Тільки у N-групі тепловий чинник викликав пригнічення апоптозу. Підвищення концентрації глутатіону та його редокс-індексу у N- та А-групах узгоджується з нашими попередніми результатами дослідження



*Lymnaea stagnalis* (Gnatyshyna et al., 2012). Разом з тим, молюски у кожній групі виявляли досить постійний рівень стабільності лізосомальних мембран, який оцінювали за допомогою тесту на утримання нейтрального червоного (близько 25–35 хв). Відтак, підхід «стрес на стрес» дозволив виявити особливості меж толерантності до впливу пошкоджуючих чинників у молюсків з різною історією експозиції *in situ*.

Роботу виконано за підтримки Міністерства освіти та науки України та Державного фонду фундаментальних досліджень (М/25-2009, М/25-2011, # 118В) та, частково, завдяки підтримці Західно-Українського Біомедичного Дослідницького Центру.

#### Література:

1. Gnatyshyna L., Falfushynska H., Bodilovska O., Oleynik O., Golubev A., Stoliar O. Metallothionein and glutathione in *Lymnaea stagnalis* determine the specificity of responses on the effects of ionising radiation // Radioprotection. – 2012. – Vol. 47, N 2. – P. 231-242.

### “STRESS ON STRESS” RESPONSES OF BIVALVE MOLLUSK TO THE EFFECT OF RADIATION AND HEAT DEPENDENT ON IN SITU EXPOSURE HISTORY

Gnatyshyna L.L.<sup>1</sup>, Turta O.O.<sup>1</sup>, Artysh O.<sup>1</sup>, Gresyuk A.<sup>1</sup>, Pynylo N.<sup>1</sup>, Senchik Yu.<sup>1</sup>, Falfushynska H.I.<sup>1,2</sup>, Stoliar O.B.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Ternopil National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine;

<sup>2</sup> I.Ya. Horbachevsky Ternopil State Medical University, Ternopil, Ukraine;  
e-mail: Oksana.Stolyar@gmail.com

It is expected that the feral animals could transform typical responses to new adverse effects due to the activation or suppression of their resistance caused by *in situ* exposure history. The aim of this study was to compare the adaptive molecular responses to the effect of ionizing radiation or elevated temperature in the bivalve mollusk *Anodonta anatina* from different populations. Mussels from the cooling pond of Khmelnytskyi Nuclear Power Plant (ChNPP) (N-group), forestry and agricultural areas (F- and A-groups correspondingly) in the Galicia-Volyn area (Western Ukraine) were divided on four groups: control (C), studied after 14 days after the incidental effect of ionizing radiation (2 mGy, R) or after the effect of elevated temperature (25 °C and 30 °C, T1 and T2 correspondingly) during 14 days. Molecular indices of oxidative stress, metabolic arrest and cytotoxicity were examined. Comparison of control groups has confirmed the difference in the health status of mussels from different areas with higher lactate dehydrogenase (LDH), glutathione-S-transferase, microsomal monooxygenase and caspase-3 activities in the CN-group. According to the results of ANOVA analysis, parameters of mollusk were affected by both exposure and population history ( $p < 0,001$ ). Some similar responses in the mussels from different sites were indicated. The decrease in metallothionein level (with the highest difference, by 70 times, in T2N group), decrease in cholinesterase activity was reflected in moiety of exposures. The radiation caused the decrease by 7-8 times in apoptotic (caspase-3) activity that witness about the inability to remove the injured cells, and activation of vitellogenesis in male mussels (endocrine disruption) in all groups. The effect of warming was dependent on the temperature with more prominent effects in T1-groups than in T2-groups. Obviously, only T1 provoked the adaptive response while in T2-groups the exceeding of adaptive ability was shown with the mortality of mussels in the T2F-group (totally 52 % for 14 days).

Some prominent inter-site differences in the responses were detected. The mussels from the A-site were able to elevate most prominently the activity of microsomal monooxygenases (EROD, by 5-9 times) and LDH (by 4 times). This particularity could be related to high limits of their expression in this group adapted to organic contaminants in the agricultural area. The same exposures provoked opposite response of LDH in the N-group and in F- and A-groups. In the N-group its decrease was shown, whereas in the F- and A- groups it was increased (witness of metabolic arrest). The heat effect provoked the inhibition of apoptosis only in the N-group. The elevation of glutathione level and its redox index by the radiation in the groups N- and A- confirmed our previous study of *Lymnaea stagnalis* (Gnatyshyna et al., 2012). Nevertheless, the mussels in each group demonstrated rather constant lysosomal membrane stability in Neutral Red Retention test (about 25–35 min).

To summarize, the "stress on stress" approach allows revealing the peculiarities in the limits of tolerance to damaging factors in the mussels with different in situ exposure history.

This work was granted by Ministry of Education and Science of Ukraine and State Fund of Fundamental Research (M/25-2009, M/25-2011, # 118B); and partly supported by West-Ukrainian BioMedical Research Center.

#### References

1. Gnatyshyna L., Falfushynska H., Bodilovska O., Oleynik O., Golubev A., Stoliar O. Metallothionein and glutathione in *Lymnaea stagnalis* determine the specificity of responses on the effects of ionising radiation // Radioprotection. – 2012. – Vol. 47, N 2. – P. 231-242.

## НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ГЕНОМА ЭУКАРИОТ (*ALLIUM FISTULOSUM L.*) И СВЯЗЬ С СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Городная А.В.

УНЦ «Институт биологии» Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Киев,  
Украина  
e-mail: algora@i.ua

Связь изменений солнечной активности (СА) и климата Земли исследуется начиная с 1900 года. Инициатор этого направления Ч.Г.Аббот установил зависимость между изменениями солнечного излучения и погодой на Земле. [Аббот Ч., 1936]. Сейчас эта связь устанавливается с использованием обширных наборов данных, полученных наземными станциями и метеорологическими спутниками, с применением погодных моделей и наблюдений текущей активности Солнца. [Willson, et al. 1981; Витинский Ю. И., 1983] Для солнечной активности выделяют разные периоды (циклы), один из них, одиннадцатилетний, связывают с количеством пятен на Солнце, начало наблюдений за которыми относят к 15 веку. Чижевский, изучая влияние солнечной активности на биосферу и человека, выявил зависимости и проанализировал статистику эпифитий, эпизоотий, психопатических эпидемий, частоту несчастных случаев и многих других процессов от его 11-ти летнего цикла [Чижевский А.Л., 1973]. Голубовским М.Д. был описан эффект синхронности колебаний во времени генетических изменений в географически удаленных популяциях по спектру летальных и видимых мутаций у *D.melanogaster* [Голубовский, 1981]. Данные длительного цитогенетического мониторинга популяции батуна (*Allium fistulosum L.*), позволили установить суммарное влияние экологических факторов на динамику изменений наследственного материала в семенах разных лет репродукции при их хранении [Bezrukov, Lazarenko, 2002; Лазаренко, Безруков, 2007а]. Кроме того, авторами показано, что стабильность хромосом в молодых семенах разных лет репродукции статистически различна [Лазаренко, Безруков, 2007б]. В исследовании использовали семена батуна батуна (*A. fistulosum L.*), сорта Майский (одной исходной партии семян), которые собирали ежегодно в течение 13 лет на одной и той же территории. Участок располагался в г.Остер Черниговской области в относительно благополучных экологических условиях. Анализировали динамику цитогенетических показателей в клетках корневой меристемы проростков известным анафазным методом [Гостимский, 1974; Демидов и др. 2005]. Полученные результаты обрабатывали статистическими методами с использованием гипотезы  $\chi^2$  [Лакин, 1990].

Нами сделана попытка установить наличие взаимосвязи между генетической нестабильностью эукариот (*A. fistulosum L.*) и циклами солнечной активности. Как наиболее информативный цитогенетический показатель, представлена частота aberrantных анафаз (ЧАА) в молодых семенах (месяц после сбора урожая).

Теоретически, один и тот же тест-объект должен давать одинаковые показатели хромосомной изменчивости. Тем не менее по опубликованным данным обнаруживаются флуктуации этого показателя у разных партий собранных семян, в зависимости от года [Лазаренко, Безруков, 2007б]. Максимальные значения выявлены в первый год мониторинга –  $5,1\% \pm 0,8$  (1994) и к 13-му году –  $4,5\% \pm 1,2$  (2006). На период шестого года наблюдался минимальный пик ( $1,3\% \pm 0,3$  -1999) плавного уменьшения и последующего увеличения уровня

фоновой мутабельности тест-объекта. Минимальное значение следовало сразу же за максимальным значением уровня аберраций –  $0,9\% \pm 0,4$  (1995) и также наблюдалось перед последующим резким увеличением мутабельности семян и составило  $1,3\% \pm 0,5$  (2004). То есть, наблюдается некоторая периодичность колебаний значений ЧАА с отрицательной амплитудой на 6 и 11 годы мониторинга и положительной в 1, 9 и 13 годы.

Согласно 11-летнему циклу Швабе-Вольфа, зафиксирован максимум предыдущего цикла в 1989 году и в 1996 году имеет место минимум СА, а максимум в 2000 году. Следующий минимум отмечен в 2008 году [F.Clette, L.Lefèvre, 2012]. При сопоставлении данных отмечено не совпадение с такой цикличностью (min и max - это 3-й и 7-й годы мониторинга), хотя со шкалой интенсивности солнечного ветра наблюдается похожая динамика [Richardson I.G., Cane H.V. 2012]. Мы предполагаем, что даже такой длительный цитогенетический мониторинг недостаточен для того, чтобы отследить взаимосвязь с циклами СА. По всей видимости, биологическая реакция живого организма, а именно, спонтанное повышение или понижение мутационной изменчивости, реагирует на какие-то другие характеристики солнечной активности и связанные с этим изменения в погодных или экологических характеристиках окружающей среды, необходим более длительный период цитогенетического мониторинга. Возможно, геном реагирует на комплекс факторов, хотя не исключено, что один из них может является ключевым в данном процессе.

## EUKARYOTIC GENOME INSTABILITY (*ALLIUM FISTULOSUM L.*) AND RELATION WITH SOLAR ACTIVITY

Gorodna A.V.

ESC "Institute of Biology" of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kiev, Ukraine  
e-mail: algora@i.ua

Relation of solar activity (SA) changes and climate of the Earth is investigated since 1900. Initiator of this school Ch.G.Abbott had determined dependence between changes of the solar radiation and climate on the Earth. [Abbott Ch., 1936]. Now this relation is determined using a huge data sets obtained by terrestrial stations and meteorological satellites, with application of weather models and observation of current activity of the Sun. [Willson, et al. 1981; Yu.I.Vitinskyi, 1983]. Different periods (cycles) are picked out for the solar activity; one of them, eleven-year, is connected with number of spots on the Sun, beginning of their observation is dated to 15<sup>th</sup> century. Chizhevskyi when studying effect of the solar activity on biosphere and human being, picked out dependencies and analyzed statistics of epiphytes, epizooties, psychopathic epidemics, frequency of accidents and many other processes from its 11-year cycle [A.L.Chizhevskyi, 1973]. M.D.Golubovskiy had described oscillation synchrony effect at time of genetic changes in geographically distant populations in a spectrum of lethal and visible mutations in *D.melanogaster* [Golubovskiy, 1981]. Data of prolonged cytogenetic monitoring of Welsh onion (*Allium fistulosum L.*), allowed establishing summation effect of ecological factors upon dynamic changes of hereditary material in seeds of different reproduction years at their storage [Bezrukov, Lazarenko, 2002; Lazarenko, Bezrukov, 2007a]. Moreover, the authors disclosed that chromosomes stability in young seeds of various reproduction years was statistically different [Lazarenko, Bezrukov, 2007b]. Welsh onion seeds (*A. fistulosum L.*), Maysky breed (one virgin run of seeds) gathered annually during 13 years at the same area have been used for investigation. The plot was situated in Oster Town, Chernigov Region in relatively favourable ecological conditions. Dynamics of cytogenetic indices in cells of root meristem of germs was analyzed by known anaphase method [Gostimskyi, 1974; Demidov, et al. 2005]. Obtained results were processed by statistical methods using hypothesis  $\chi^2$  [Lakin, 1990].

We have made an attempt to determine availability of interrelation between eukaryotic genetic instability (*A. fistulosum L.*) and cycles of solar activity. Aberrant anaphase rate (AAR) in young seeds (a month after harvesting) was represented as the most informative factor.

In theory, the same test-object must display similar parameters of chromosome variability. Nevertheless, according to published data we have detected fluctuations of this factor in different lots of gathered seeds depending on the year [Lazarenko, Bezrukov, 2007b]. Maximal values had been detected on the first monitoring year –  $5.1\% \pm 0.8$  (1994) and to 13<sup>th</sup> year –  $4.5\% \pm 1.2$  (2006). Minimal peak ( $1.3\% \pm 0.3$  -1999) of fade-out and successive growth of test-object background

mutability level had been observed on the sixth year. Minimal value followed immediately after the maximal aberration level value –  $0.9\% \pm 0.4$  (1995) and also was observed prior to subsequent sharp jump of seeds mutability and made  $1.3\% \pm 0.5$  (2004). Thus, certain periodicity of AAR fluctuation values has been observed with negative amplitude in 6<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> monitoring years and positive in 1<sup>st</sup>, 9<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup> years.

According to 11-year Schwabe-Wolf cycle, maximum of previous solar activity cycle was fixed in 1989, in 1996 – minimum and maximum – in 2000. The next minimum had been recorded in 2008 [F.Clette, L.Lefèvre, 2012]. When comparing data we have noted discrepancy with such cycling (min and max – 3<sup>rd</sup> and 7<sup>th</sup> monitoring years), although similar dynamics has been observed with intensity scale of solar wind [Richardson I.G., Cane H.V. 2012]. We suppose that even such durable cytogenetic monitoring is insufficient to chase interrelations with SA cycles. Most probably, biological reaction of living organism, such as, spontaneous increase or decrease of mutational variability, reacts to some other solar activity characteristics and fluctuations in weather or ecological features of environment connected with them, require more durable period of cytogenetic monitoring. Probably, genome reacts to a complex of factors, though we can exclude that one of them could be the key one in this process.

---

## ГЕО-ГЕЛИОФИЗИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫЕ УЛЬТРАДИАННЫЕ ПЕРИОДЫ В ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КРЫС В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ АЛКОГОЛЯ

*Гостева Ю.В., Мороз М.М., Мартынюк В.С.*

ННЦ «Институт биологии» Киевского национального университета имени Тараса Шевченко  
e-mail: mavis@science-center.net, mariam1.618@mail.ru, mby.sci@gmail.com

Временная организация процессов в живом организме характеризуется широким спектром периодов - от микроритмов, составляющих доли секунды, до многосуточных, сезонных и многолетних периодов, синхронизированных гео- и гелиофизическими явлениями. Одним из наиболее интересных является диапазон внутрисуточных ритмов, амплитуда которых модулируется суточными и многодневными периодами. Как показывает анализ литературных данных, внутрисуточная организация физиологических и метаболических процессов у человека и животных, находящихся в условиях хронической алкоголизации, изучена недостаточно. Плохо изучен также вопрос о чувствительности биоритмов у алкоголиков к воздействию различных экологических факторов. Поэтому целью данного исследования является изучение нарушений внутрисуточной структуры ритмической активности у белых беспородных крыс, которые длительное время употребляют алкоголь. В настоящее время алкоголизм рассматривается как особый вид патологии, который характеризуется наркотической зависимостью к алкоголю. В результате такой зависимости у человека развиваются устойчивые метаболические, физиологические, психологические и ментальные нарушения. Известно, что при различных функциональных расстройствах происходит десинхронизация биологических ритмов организма, в том числе и при хронической алкоголизации. В первую очередь нарушается ритмический ход метаболических и физиологических процессов.

Исследования проводили на белых беспородных самках крыс весом 150-200 г. Группы животных отбирали на основе их предпочтения в потреблении воды или раствора спирта. Контрольную группу составили животные, демонстрирующие полный отказ от потребления алкоголя. Экспериментальную группу животных составили крысы, предпочитающие алкоголь воде. Хроническую алкоголизацию животных осуществляли добавлением в воду, этилового спирта, концентрация которого возрастала в течение месяца от 5 до 40% и в последующем не менялась. Животные потребляли раствор этанола во время их нахождения в клетках для содержания. Внутрисуточную активность животных исследовали с помощью автоматизированной системы регистрации движения животных в колесе, позволяющей непрерывно регистрировать двигательную активность в течение суток. Скорость движения животных оценивали в относительных единицах за одну секунду. В суточных экспериментах животные находились в колесе в обычных условиях освещенности и условиях депривации пищи и воды. Такие условия являются слабо стрессирующими и не наносят заметного вреда

животным, но при этом в интегральном ритме двигательной активности крыс существенно ослабляются ритмы потребления пищи и воды. Математический анализ временных рядов двигательной активности животных проводили на основе Фурье-преобразования. Анализ экспериментальных результатов проводили на основе общепринятых алгоритмов статистической обработки данных.

Спектральный анализ двигательной активности крыс позволил выявить набор периодов от нескольких минут до 12 часов. Широкий спектр периодов с разными фазами и амплитудами формирует сложную "шумоподобную" структуру ритма двигательной активности животных. В контрольной группе крысы в течение первых месяцев эксперимента демонстрировали слабую выраженность суточного ритма, что, вероятно, связано с влиянием самой процедуры исследования, сопровождающейся депривацией животных от воды и пищи. В то же время, временная организация активности животных, подвергающихся хронической алкоголизации в течение первых месяцев эксперимента, отличалась большей упорядоченностью. Одновременно с этим наблюдалось достоверное увеличение амплитуды внутрисуточных двигательных паттернов на фоне повышенной вероятности выявления суточной периодичности, по сравнению с контрольной группой. Периодичность внутрисуточных паттернов была неустойчивой, поэтому в спектре соответствующие периоды были малыми по амплитуде. Такие изменения во временной организации активности животных, вероятно, вызваны упрощением структуры биоритмов на фоне повышения тревожности и внутренней патологической синхронизации физиологических процессов. Последующее пребывание животных в эксперименте показало восстановление суточной периодичности в контрольной группе крыс к 5-му месяцу и нарушение таковой у животных, длительно потребляющих алкоголь.

Проведен анализ на предмет возможной связи биоритмов животных с вариациями природного электромагнитного фона, которые связаны с космической погодой. Ранее такая связь была выявлена у интактных животных [1].

#### Литература:

1. Мартынюк В.С. Внутрисуточные гео- и гелиофизически значимые периоды в интегральном ритме двигательной активности животных // Биофизика. – 1998. – Т.43, №. 5. – С. 789-796.

### GEO- AND HELIOPHYSICALLY SIGNIFICANT ULTRADIAN PERIODS IN LOCOMOTOR ACTIVITY OF RATS UNDER CHRONIC ALCOHOL CONSUMPTION

*Gosteva Yu.V., Moroz M.M., Martynyuk V.S.*

ESC "Institute of Biology," Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine  
e-mail: mavis@science-center.net, mariam1.618@mail.ru, mby.sci@gmail.com

Time organization of processes in a living organism characterized by a wide range of periods - from microrhythms to, multidiurnal, seasonal and long-term periods that are synchronized with geo- and heliophysical phenomena. Ultradian rhythms are modulated by the diurnal and multi-day periods is very interesting diapason. The data analysis lead us to conclude that ultradian and diurnal organization of physiological and metabolic processes in humans and animals in conditions of chronic alcohol abuse, has been insufficiently studied. The sensitivity of biorhythms to the effects of various environmental factors are also poorly understood, especially under chronic use of alcohol. Therefore, the aim of this study is to investigate violations of the structure of the ultradian and diurnal rhythm of activity in white rats, which had a long period of alcoholization. Nowadays alcohol is seen as a kind of pathology that is characterized by addiction to alcohol. As a result of it the stable metabolic, physiological, psychological and mental disorders are developed. It is known that the various functional disorders including chronic alcoholism leads to desynchronization of biological rhythms of the body. First of all the diurnal variation of metabolic and physiological processes are disordered.

Studies were realized on white mongrel rats weighing 150-200 females, the groups of animals were selected on their preferences in the consumption of water or alcohol. Control group includes animals that demonstrate a complete rejection of alcohol consumption. Experimental group of animals were rats preferring alcohol for water. These animals use ethanol that was added to water.

The ethanol concentration increased during the month from 5 to 40% and thereafter remained unchanged. Animals consumed ethanol solution during their stay in cages for the content. Rhythmic activity of the animals examined by automated system of animals movement registration in a cage, allowing continuously recorded locomotor activity during the day. The speed of the animals was assessed in arbitrary units per second. In the daily experiments, animals were in the wheel under normal lighting conditions and terms of deprivation of food and water. Such conditions are a little stressful and do not cause significant harm to animals, but in the integral rhythm of rats locomotor activity significantly attenuated the consumption of food and water. Mathematical analysis of time series of animals locomotor activity was carried out based on the Fourier transform. Analysis of experimental results was made on the basis of generally accepted statistical data processing algorithms.

Spectral analysis of rats locomotor activity showed a range of periods from several minutes to 12 hours. A wide range of periods with different phases and amplitudes forms "noise-like" structure of rhythm of animals locomotor activity. During the first months of experiment the rats in the control group showed a weak circadian rhythm, which is probably due to the influence of the study procedure accompanied by deprivation of food and water. At the same time in the first months of the experiment, the time organization of locomotor activity exposed to chronic alcohol abuse differed more regularity. Also there was a significant increase in the amplitude of ultradian patterns on a background of increased likelihood of daily periodicity, compared with the control group. Periods of ultradian and diurnal patterns were unstable, so the amplitude of power spectrum of the corresponding periods were small. Such changes in the temporal organization of animals activity, probably due to simplification of the structure of biological rhythms accompanied by increased anxiety and abnormal internal synchronization of physiological processes. The subsequent presence of animals in the experiment showed the restoration of the daily periodicity in the control group of rats after 5-th month and the violation of it for the group of long-term alcohol consumers.

The analysis of the possible connections of biorhythms animals with variations of natural electromagnetic fields that related to space weather, has been carried out separately. Previously, such a relationship was found in intact animals [1].

#### **References:**

1. Martynuk VS Diurnal and geo-heliophysical significant periods in the integrated motor activity rhythm of animals // Biophysics. - 1998. - V.43, №. 5. - S. 789-796.
- 

## **СВЯЗЬ КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ВОДЕ С КОСМОФИЗИЧЕСКИМИ ЯВЛЕНИЯМИ**

**Дроздов А.В.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аналитического приборостроения РАН, Санкт-Петербург  
e-mail: da@biophys.ru

Проведенные исследования динамики физико-химических характеристик воды с помощью различных методов молекулярно-структурного анализа (ИК-спектроскопия, Рамановская спектроскопия, СВЧ-радиометрия, рН-метрия и ЯМР) позволили установить, что наблюдаемые изменения физико-химических характеристик воды носят квазипериодический характер и подчиняются определенным закономерностям. Во всех экспериментах, не зависимо от используемого метода, наблюдались близкие по значению и хорошо воспроизводимые периоды вариаций измеряемых величин. Значения этих периодов составляют: 1-3 мин., 4-6 мин., 5-9 мин., 11-18 мин., 20-30 мин., 40-50 минут. Амплитуды этих изменений варьируются до 10%.

Исходя из теории двухструктурной модели воды, регистрируемые колебания измеряемых физико-химических характеристик можно связать с изменением характера межмолекулярных взаимодействий, т.е. с динамикой взаимных переходов между локальными

структурными различиями воды. Именно эта динамика, по нашему мнению, и определяет характер межмолекулярного взаимодействия в воде.

Полученные результаты позволили увидеть, что ряд внешних низкоинтенсивных факторов существенно влияют на степень когерентности сверхмедленных колебаний в воде, вызывая хаотизации молекулярной динамики. Одним из факторов, определяющим формирование в воде устойчивых колебательных процессов, являются внешние электромагнитные поля. Так в частности, наличие в составе воды молекул с магнитными моментами (*орто*-молекулы воды) может быть причиной изменения параметров колебаний при действии магнитного поля. Выдвинуто предположение, что периодический характер межмолекулярных взаимодействий может быть обусловлен, в том числе и изменением соотношения между спиновыми изомерами молекул воды.

Выявленные в ходе выполнения данной работы периоды колебаний в воде неплохо совпадают с периодами характерными для живой природы. Обнаруженные колебательные процессы, возможно, играют важную роль в механизмах биоритмов. Полученные результаты позволили сделать предположение, что в основе биоритмов может лежать периодичность физико-химических процессов, определяемая колебательной природой межмолекулярных взаимодействий в воде. Интерпретация наблюдаемых сверхмедленных колебаний в воде носит фундаментальный характер и может пролить свет на связь биологических процессов с космофизическими явлениями.

---

## АНАЛИЗ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЛАБОРАТОРНОЙ ПОПУЛЯЦИИ *DROSOPHILA MELANOGASTER* И ЕЕ СВЯЗЬ С ПАРАМЕТРАМИ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ

Кравченко К.Л.<sup>1,2</sup>, Баженов А.А.<sup>1</sup>, Воронов В.А.<sup>3</sup>, Прикоп М.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Иркутский государственный университет

<sup>2</sup> Институт солнечно-земной физики СО РАН

<sup>3</sup> Институт динамики систем и теории управления СО РАН

e-mail: k\_krav@mail.ru

Для изучения особенностей двигательной активности популяций *Drosophila melanogaster* был разработан прибор, основой которого является компьютерная программа, позволяющая переводить общее количество движения в поле зрения видеокамеры, в цифры, и записывать в виде относительных единиц измерения. Есть возможность произвольно выделять области в поле зрения камеры, для которых будет записываться отдельный временной ряд, а также задавать шаг временного ряда учета количества движения.

Исследования двигательной активности лабораторных популяций дрозофилы проводились в Иркутске в период с 2009 по 2012 годы. Было проведено более ста опытов, средней продолжительностью около 10 суток. В каждом опыте одновременно велась оценка двигательной активности, как правило, 3 или 6 популяций, содержащихся в стаканчиках Вьеля, и отличающихся по половой и генетической структуре. Шаг учета двигательной активности составлял обычно 10 или 30 секунд. С таким же шагом в лаборатории работали цифровые метеостанция и магнитометр.

Оценивалась связь динамики двигательной активности популяций дрозофилы со следующими внешними параметрами окружающей среды: температура воздуха, атмосферное давление, влажность, напряженность магнитного поля, числа Вольфа, радиоизлучение солнца на длине волны 10,7 см (F 10,7), фазы луны.

В результате исследования была обнаружена выраженная достоверная связь двигательной активности *Drosophila melanogaster* с динамикой потока радиоизлучения солнца на длине волны 10,7см. Лучшее всего эта связь проявлялась для особей женского пола и наблюдалась при анализе данных отдельно за каждый год. Периодически проявлялись интересные корреляции и с другими рассматриваемыми параметрами внешней среды на разных временных масштабах, требующие дальнейшего изучения.

---

**DROSOPHILA MELANOGASTER LABORATORY POPULATION MOTION ACTIVITY  
ANALYSIS AND ITS CONNECTION WITH THE SPACE WEATHER PARAMETERS**

***Kravchenko K.L.<sup>1,2</sup>, Bazhenov A.A.<sup>1</sup>, Voronov V.A.<sup>3</sup>, Prikop M.V.<sup>1</sup>***

<sup>1</sup> Irkutsk State University

<sup>2</sup> Institute of Solar-Terrestrial Physics SB RAS

<sup>3</sup> Institute for System Dynamics and Control Theory SB RAS

e-mail: k\_krav@mail.ru

For study *Drosophila melanogaster* population motion activity there was developed a special device based on a computer program that can deliver the general amount of movement on of the video camera screen into digits and write them down as a relative units of measurement. It is possible to select fields on camera screen for which the separate time series will be written, and also time step can be set.

The investigations of *Drosophila* laboratory populations motion activity took place in Irkutsk since 2009 till 2012. There were more than one hundred experiments with average longevity about 10 days. In every experiment there were simultaneously measuring of motion activity or usually 3 or 6 populations, which were different by sex and genetic structure. Time step measurement of motion activity usually was 10 or 30 seconds. At the same time step in the laboratory were working digital meteorological station and magnetometer.

There was investigated connection between the *Drosophila* population motion activity with the following environmental parameters: air temperature, atmospheric pressure, humidity, magnetic field, Wolf numbers, Solar Radio Flux (F10,7), moon phases.

In the issue there were found distinct relation between the locomotion activity and Solar Radio Flux (F10,7). This connection was better seen for females and repeated separately every year of investigation. There are also some correlations with some other investigated environmental parameters on different time scales, that needs further research.

---

**ИНДИКАТОР КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ**

***Кутмин А.И.***

Томский филиал Международной академии биофизической медицины и Международного университета  
Global Scaling, Россия  
e-mail: dinsbo@sibmail.com

Как показали опыты С. Э. Шноля [Шноль С.Э., 2009] и анализ по алгоритмам теории Global Scaling [Muller H., 1984], процессы, традиционно считающиеся случайными, в действительности неслучайны. Мы разработали модель позволяющую отслеживать инерционность вероятности таких процессов в динамическом режиме. В чем суть модели?

Практически в каждой стране ежедневно в одно и то же время, в одном и том же месте проводится статистический эксперимент по случайному выпадению чисел. В России один из этих экспериментов широко известен под названием «гослото 5 из 36». Мы отметили те числа в каждом розыгрыше «гослото 5 из 36», которые затем выпадают в следующем («повторяющиеся числа» - ПЧ). Эти числа характеризуют инерционность вероятности. Таких чисел в каждом розыгрыше естественно оказалось немного. Для того, чтобы увеличить объем выборки и проследить годовую динамику инерционности вероятности, мы суммировали количество ПЧ в семи розыгрышах: количество ПЧ в трёх предыдущих розыгрышах плюс количество ПЧ в данном розыгрыше, плюс количество ПЧ в трёх последующих. И так на каждый день («семидневная гребёнка»).

Оказалось, что на значительных отрезках времени (до 120 дней) наблюдается стойкая высоко достоверная положительная (увеличение) или отрицательная (уменьшение) динамика инерционности вероятности выпадения чисел. Причём, эти динамические периоды из года в год имеют тенденцию к повторению. Так с 4 декабря 2011 года по 1 апреля 2012 года наблюдалась положительная высоко достоверная динамика с уровнем значимости  $p=0,002453$  (непараметрический критерий Spearman R) (рис.1). А в 2012-2013 годах в тот же календарный



период (с 4 декабря по 2 апреля) наблюдалась такая же высоко достоверная положительная динамика с уровнем значимости  $p < 0.000000$  (непараметрический критерий Spearman R) (рис.2).

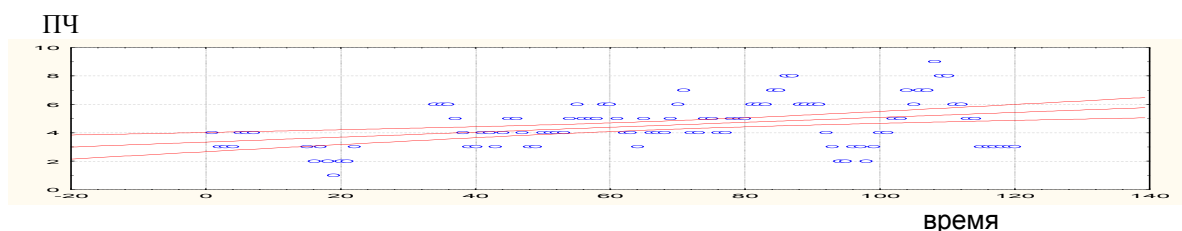


Рис. 1. Зависимость ПЧ (объяснение в тексте) от времени (сутки) с 4.12.11 по 1.04.12.

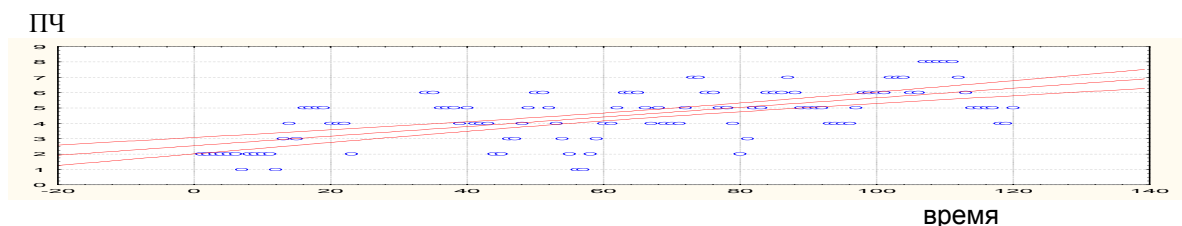


Рис. 2. Зависимость ПЧ (объяснение в тексте) от времени (сутки) с 4.12.12 по 2.04.13.

На основании вышеизложенных фактов мы сделали вывод, что инерционность вероятности выпадения чисел можно использовать как индикатор космической погоды. В дальнейшем планируется подкрепить этот предварительный вывод аналогичными исследованиями результатов розыгрышей «гослото 5 из 36» в другие годы, а также параллельных розыгрышей, например «гослото 6 из 49».

Эти исследования важны для создания методов динамического прогнозирования, а также для объяснения макроэволюционных процессов, которые в рамках существующих естественно-научных парадигм удовлетворительно объяснить не представляется возможным.

#### Литература

1. Шноль С. Э. Космофизические факторы в случайных процессах. Svenska fysikarkivet Stockholm, 2009, 388 p.
2. Müller Hartmut, Scaling in the statistical distribution of particles in dependence of their masses, II. Soviet Biophysical Congress, Moscow, 1982 // Evolution of matter and the distribution of properties of stable systems, VINITI, Moscow, 1984.

## DISPLAY SPACE WEATHER

*Kutmin A.I.*

Tomsk branch of the International Academy of biophysical medicine and the International University  
Global Scaling, Russia  
e-mail: dinsbo@sibmail.com

Experiments Shnol [Shnol SE, 2009] and the analysis of the theory of algorithms Global Scaling [Muller H., 1984] have shown, the processes traditionally considered random, in fact, are not accidental. We have developed a model which allows to monitor the inertia of the probability of such processes in a dynamic mode. What is the model?

In virtually every country and every day at the same time in the same place statistical experiment carried out on a random loss properties. In Russia one of these experiments is commonly called "Gosloto 5 of 36". We have noted the numbers in each drawing "Gosloto 5 out of 36", which then fall into the next ("duplicate numbers" - DN). These numbers characterize the inertia of the probability. Such numbers in every draw of course was a little bit. In order to increase the sample size and follow the dynamics of the inertia of the probability, we added DN of the drive in seven draws: DN of the drive in the three previous draws, plus DN of the drive in the draw, plus DN of the drive in the next three. And so every day ("seven-day-a comb").

It turned out that significant periods of time (up to 120 days) have seen a strong highly significant positive (increasing) or negative (decrease) the dynamics of the inertia of the probability of falling numbers. Moreover, these dynamic periods of year tend to repetition. So since 4 December 2011 at 1 April 2012 there was a positive dynamics of highly significant with a significance level of  $p = 0.002453$  (nonparametric Spearman R) (Fig. 1). And in 2012-2013, in the same calendar period (from 4 December to April 2) observed the same highly significant positive trend with a significance level of  $p < 0.000000$  (nonparametric Spearman R) (Fig. 2).

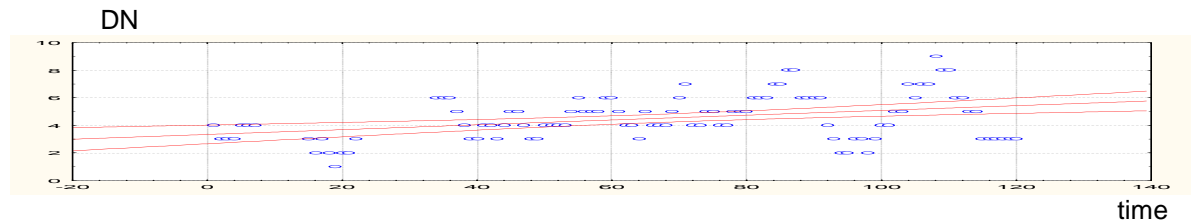


Fig. 1. The dependence of the DN (explained in the text) versus time (days) to 4.12.11 on 01.04.12.

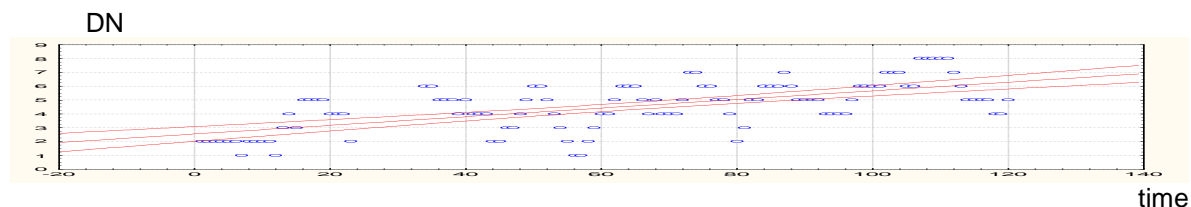


Fig. 2. The dependence of the DN (explained in the text) versus time (days) to 4.12.12 on 02.04.13.

Based on the above facts, we have concluded that the inertia of the probability of falling numbers can be used as an indicator of space weather. In the future we plan to reinforce this conclusion preliminary results of similar studies draws "Gosloto 5 out of 36" in the other years, as well as parallel drawings, such as "Gosloto 6 of 49."

These studies are important for the creation of dynamic forecasting, as well as to explain the macroevolutionary processes that under the existing science paradigms is not satisfactorily explain.

#### References

1. Shnol S.E. Cosmophysical factors in random processes. Svenska fysikarkivet Stockholm, 2009, 388 p.
2. Müller Hartmut, Scaling in the statistical distribution of particles in dependence of their masses, II. Soviet Biophysical Congress, Moscow, 1982 / / Evolution of matter and the distribution of properties of stable systems, VINITI, Moscow, 1984.

### РЕАКЦИЯ МЕТАХРОМАЗИИ ВОЛЮТИНОВЫХ ГРАНУЛ В УСЛОВИЯХ АНТАРКТИДЫ

*Литвинов В.А., Салганский А.А.<sup>1</sup>, Григорьев П.Е.<sup>2</sup>, Громозова Е.Н., Качур Т.Л.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Национальный антарктический научный центр Украины, Киев

<sup>2</sup>Крымский государственный медицинский университет имени С.И. Георгиевского, Симферополь

<sup>3</sup>Институт микробиологии и вирусологии им.Д.К.Заболотного НАН Украины, Киев

Многолетние исследования реакции метакромазии (МТХ) волютиновых гранул микроорганизмов убедительно показали связь между этим явлением и космической погодой (Вельховер, 1936; Чижевский, 1963; Громозова и др., 2010). Представляло интерес продолжить эти исследования в условиях Антарктиды, поскольку этот регион уникален по своим геокосмическим и климатическим условиям.

Реакция метакромазии проводилась ежедневно во время XVI экспедиции (март 2011 – апрель 2012г.) в условиях Украинской полярной станции «Академик Вернадский». В это же время фиксировались метеорологические и геокосмические показатели. Полученные данные обработаны статистически с помощью методов множественной регрессии, кросс-корреляции и однофакторного дисперсионного анализа.

Наиболее высоко значимая статистически связь метакромазии выявлена с показателем солнечной активности «поток солнечного радиоизлучения на волне 10.7 см». Вполне закономерным представляется и выявленная высоко значимая зависимость между реакцией МТХ и ультрафиолетовым излучением. Неудивительно, ведь за интервал времени измерений в Антарктиде эти индексы хорошо коррелировали (на уровне +0,7). Вероятно, в условиях озоновой дыры ультрафиолет от Солнца действует в большей степени напрямую, поэтому и является основным действующим агентом. Интересно отметить, что достоверной связи между метакромазией и К-индексом геомагнитной активности не выявлено. Среди метеорологических данных отмечается корреляция с атмосферным давлением и температурой. Особое внимание заслуживает выявленное нами впервые явление полного отсутствия окраски волютиновых гранул. Возможно, именно это обстоятельство и внесло свои коррективы в ряд зависимостей, например, с показателем космических лучей. Если на широте Киева за этот период картина повторяет многолетние наблюдения (прямая связь), то в условиях Антарктиды эта зависимость носит более сложный характер.

Таким образом, полученные данные представляют большой научный и практический интерес и ставят перед исследователями новые вопросы, касающиеся биологических эффектов космической погоды.

#### Литература

1. Вельховер С. Т. Микробы и факторы радиации / С. Т. Вельховер // Труды Татарского научно-исследовательского института теоретической и клинической медицины. – 1936. – Вып. 3. – С. 23-30.
2. Чижевский А. Л. Некоторые микроорганизмы, как индикаторы солнечной активности и предвестники солнечных вспышек / А. Л. Чижевский // Авиационная и космическая медицина. – М.: «Медицина», 1963. – С. 485-487.
3. Влияние космофизических факторов на реакцию метакромазии волютиновых гранул *Saccharomyces Cerevisiae* / Е. Н. Громозова, П. Е. Григорьев, Т. Л. Качур, С. И. Войчук // Геофизические процессы и биосфера. – 2010. – Т. 9, № 2. – С. 67-76.

### THE REACTION OF VOLUTINE GRANULES METACHROMASY IN THE CONDITIONS OF ANTARCTICA

*Litvinov V.A, Salganskyi A.A.<sup>1</sup>, Grigoriev P.E.<sup>2</sup>, Gromozova E.N., Kachur T.L.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>National Antarctic Scientific Centre of Ukraine, Kiev

<sup>2</sup>Crimea State Medical University named after S. I. Georgievsky, Simferopol

<sup>3</sup>Institute of Microbiology and Virology im. D.K.Zabolotnogo NAS of Ukraine, Kiev

Long-term researches of the metachromasy reaction (MTC) of volutin granules of microorganisms have convincingly shown a link between this phenomenon and space weather (Velhover, 1936 Chizhevsky, 1963 Gromozova and others, 2010). It was of interest to continue this research in Antarctica, since this region is unique in its geospatial and climatic conditions.

Reaction of metachromasy was carried out daily during the expedition XVI (March 2011-April 2012.) in Ukrainian polar station "Academician Vernadsky." At the same time meteorological and geospatial characteristics were recorded. The obtained data were processed statistically by multiple regression, cross-correlation and the single-factor dispersive analysis.

The statistical significant relationship was found for metachromasy with solar activity and "the flux of solar radio emission at 10.7 cm wavelength." It seems quite natural and also revealed a highly significant relation between the response of MTC and ultraviolet radiation. It is not surprising, because within the time interval of measurements in Antarctica the indices correlated well (R=70%). This is presumably because at the ozone hole the sun UV acts more directly, and therefore is the main active agent. It is interesting to note that the significant association between the

metachromasy and K-index of geomagnetic activity was not identified. Among the meteorological data the correlation with atmospheric pressure and temperature was marked. Special attention deserve the first detection of the total absence of color of volutin granuls. Perhaps that this phenomenon just lead to changes in the marked dependencies, for example, of the index of cosmic rays. While at the latitude of Kiev during this period, the picture followed the pattern of long-term observation (direct relation), in the conditions of Antarctica. This dependence is more complicated.

Thus, the obtained data is of great scientific and practical interest for researchers and provides new questions concerning the biological effects of space weather.

#### References

1. Velhover S. T. Microbes and radiation factors / S.T.Velhover //Works of the Tatar scientific research institute of theoretical and clinical medicine.-1936. - 3. - P. 23-30.
2. Chizhevsky A. L. Some microorganisms, as indicators of solar activity and harbingers of solar flashes / A.L. Chizhevsky // Aviation and space medicine. - M: "Medicine", 1963. - P. 485-487.
3. Influence of cosmophysical factors on reaction of metachromasy in volutine granules in *Saccharomyces Cerevisiae* / E.N.Gromozova, P.E.Grigoriev, T.L.Kachur, S.I.Voychuk // Geophysical processes and biosphere. - 2010. - V. 9, № 2. - P. 67-76.

### ЗАВИСИМОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ОТ ВНУТРИСИСТЕМНЫХ СВЯЗЕЙ И КОСМОФИЗИЧЕСКИХ АГЕНТОВ

*Мартынова А.А., Пряничников С.В., Пожарская В.В., Завадская Т.С., Михайлов Р.Е.,  
Петрашова Д.А., Белишева Н.К.*

Кольский научный Центр РАН, Апатиты, Мурманская обл.

В задачу исследования входило оценить степень взаимообусловленности физиологических показателей состояния организма и зависимость функционального состояния организма от вариаций космофизических агентов. Исследование проводили на группе испытуемых мужского пола (12 человек) в возрасте 19-37 лет. Регистрацию параметров психофизиологического состояния организма осуществляли ежедневно на протяжении 25 дней (24.09.2012 - 18.10.2012). В качестве индикаторов функционального состояния организма использовали показатели variability сердечного ритма (BCP) (неинвазивный анализатор «ОМЕГА-М»), в том числе, производный показатель BCP, адаптацию (А), артериальное давление крови (систолическое и диастолическое САД и ДАД, соответственно), частоту сердечных сокращений (ЧСС). САД, ДАД и ЧСС регистрировали в положении лежа и сидя. Кроме того, оценивали длительность индивидуальной минуты (ИМ), которую рассматривают как психофизиологический индикатор, отражающий общее состояние организма, направленность адаптационных процессов, а также экзогенные и эндогенные воздействия. Наряду с этим, оценивали индексы ситуационной (СТ) и личностной тревожности (ЛТ) (по Спилбергеру-Ханину) и показатели самочувствия (С), активности (Ак) и настроения (Н) (методика САН). Космофизические агенты характеризовали индексами геомагнитной активности (ГМА), интенсивностью нейтронов (Апатиты, ПГИ КНЦ РАН), показателями солнечной активности и фазами Луны.

Результаты исследования показали, что показатели ИМ широко варьируют в достаточно однородной выборке здоровых испытуемых в диапазоне индивидуальных значений от  $52.4 \pm 5.7$  до  $135.7 \pm 4.2$  при средних значениях для выборки  $75.1 \pm 2.0$  (229 измерений), что может отражать разную степень адаптации и различное психофизиологическое состояние испытуемых. Показано, что величина ИМ у взрослых здоровых лиц достаточно стойкий показатель, пропорциональный степени эмоционального напряжения, в то время как у лиц с пониженной адаптацией она значительно уменьшается. Это объясняется тем, что длительность ИМ коррелирует с изменениями сомато-вегетативных показателей и поэтому, в определенной степени, отражает адаптационные возможности организма (Моисеева Н.И., 1989). В данном исследовании выявлено, что ИМ значимо коррелирует с САД в положении

сидя ( $r = -0.57$ ,  $p < 0.05$ ), с ДАД в положениях лежа и сидя ( $r = -0.50$ ,  $r = -0.63$ , соответственно,  $p < 0.05$ ), с ЧСС как лежа, так и сидя ( $r = 0.73$ ,  $r = 0.43$ , соответственно,  $p < 0.05$ ), с уровнем СТ и ЛТ ( $r = -0.59$ ,  $r = -0.49$ , соответственно,  $p < 0.05$ ), с показателями С, Ак и Н ( $r = 0.46$ ,  $r = 0.74$ ,  $r = 0.48$ , соответственно,  $p < 0.05$ ), а также с космофизическими индексами: с восходящей Луной ( $r = 0.47$ ,  $p < 0.05$ ), с потоком рентгеновского излучения Солнца (1-8 А) и с числами Вольфа ( $r = -0.51$ ,  $r = -0.56$ , соответственно,  $p < 0.05$ ). С индексами ГМА найдены значимые корреляции таких показателей состояния организма, как САД в положении лежа и сидя ( $r = 0.54$ ,  $r = 0.41$ , соответственно,  $p < 0.05$ ), ЛТ ( $r = -0.46$ ,  $p < 0.05$ ) и Н ( $r = 0.48$ ,  $p < 0.05$ ). Показатель адаптации организма (А), оказался связанным с ДАД и ЧСС в положении сидя ( $r = 0.40$ ,  $r = -0.41$ , соответственно,  $p < 0.05$ ), а также с рентгеновским излучением Солнца и числами Вольфа ( $r = 0.41$ ,  $r = 0.45$ , соответственно,  $p < 0.05$ ).

Таким образом, показано: 1) психофизиологическое состояние организма, в значительной мере, определяется гемодинамикой, выраженной, в частности, через артериальное давление и ЧСС, которые отражаются в интегральном показателе ИМ: снижение САД и ДАД приводит к возрастанию длительности ИМ; 2) С, А, Н позитивно связаны с длительностью ИМ, причем, как САН, так и ИМ имеют отрицательную связь с личностной тревожностью, т.е. улучшение самочувствия, повышение активности, настроения, приводят к увеличению длительности ИМ и снижению тревожности; 3) показатели артериального давления, ЧСС, САН, ИМ, ситуационной и личностной тревожности находятся, в определенной мере, под «контролем» космофизических агентов, которые могут модулировать функциональное состояние организма. Каков вклад внутрисистемных и внешних воздействий в адаптацию, устойчивость и уязвимость организма предстоит выяснить в дальнейших исследованиях.

#### DEPENDENCE OF THE HUMAN BODY FUNCTIONAL STATE FROM INTERSYSTEM CONNECTIONS AND COSMOPHYSICAL AGENTS

*Martynova A.A., Pryanichnikov S.V., Pozharskaya V.V., Zavadskaya T.S., Mikhailov RE, Petrashova D.A., Belisheva N.K.*

Kola Scientific Center RAS, Apatity, Murmansk region

The task of the study was to assess the intersystem connections of psychophysiological indicators of the body state and the revealing of correlations between the dynamics of psychophysiological state and variations of cosmophysical agents. The study was conducted on a group of volunteers (12 men) aged 19-37 years. Psychophysiological parameters of the body state were daily registered for 25 days (24.09.2012 – 10.18.2012). The special indices of *Heart Rate Variability* (HRV) measured with using of a non-invasive analyzer "OMEGA-M" were selected in the research. In these indices were included such indicators as magnitudes of *Adaptation* (A), *Arterial Blood Pressure* (systolic - ABPs and diastolic - ABPd), *Heart Rate* (HR). ABPs, ABPd, and HR were recorded in the supine and sitting. In addition, the duration of the *individual minute* (DIM) were evaluated. DIM is usually considered as a psychophysiological indicator which reflects the integral functional state of human body, as well as exogenous and endogenous influences and the direction of adaptation. Along with this, the indices of the *situational and personal anxiety* (SA and PA, respectively) were calculated (by the Spielberger-Khanin) and indicators of self-sensation of *self health* (S), *Activity* (Act) and *Mood* (M) were estimated by using "SAM" method. The indices of *geomagnetic activity* (GMA) (<http://www.sgo.fi/>), neutron count rate (neutron monitor station in Apatity, PGI KSC RAS), indices of the *Solar activity* and the phases of the Moon were used for correlations with psychophysiological parameters. The results shown that magnitudes of DIM varied widely in the fairly homogeneous sample of healthy mans in the range of individual values from  $52.4 \pm 5.7$  to  $135.7 \pm 4.2$  at average value for a sample of  $75.1 \pm 2.0$  (229 measurements). Such variability of the DIM, probably, could reflect different levels of adaptation and different psychophysiological state of the separate persons. Shown that the value of the DIM in healthy adult persons is stable indicator which proportional to the degree of emotional stress, while the DIM is significantly decreased under low adaptation. This is explained that the DIM correlates with changes of the somatic and vegetative indicators of the body state and therefore, it reflects to some extent, the adaptation of the body (N. Moiseeva, 1989). In this study it was revealed that the DIM

significantly correlates with ABPs in the sitting position ( $r = -0.57$ ,  $p < 0.05$ ), with ABPd in supine and sitting ( $r = -0.50$ ,  $r = -0.63$ , respectively,  $p < 0.05$ ), with HR as in supine and sitting ( $r = 0.73$ ,  $r = 0.43$ , respectively,  $p < 0.05$ ), with the level of SA and PA ( $r = -0.59$ ,  $r = -0.49$ , respectively,  $p < 0.05$ ), with indices of S, Act and M ( $r = 0.46$ ,  $r = 0.74$ ,  $r = 0.48$ , respectively,  $p < 0.05$ ), as well as with the cosmophysical indices: with the increase of Moon's disk ( $r = 0.47$ ,  $p < 0.05$ ), with the flux of the solar X-rays (1 -8 A) and with the Wolf numbers ( $r = -0.51$ ,  $r = -0.56$ , respectively,  $p < 0.05$ ). Significant correlations were found between the ABPs in supine and sitting ( $r = 0.54$ ,  $r = 0.41$ , respectively,  $p < 0.05$ ), the PA ( $r = -0.46$ ,  $p < 0.05$ ), the M ( $r = 0.48$ ,  $p < 0.05$ ) and GMA indices. Indicator of adaptation (A), was associated with ABPd and HR in a sitting position ( $r = 0.40$ ,  $r = -0.41$ , respectively,  $p < 0.05$ ), as well as with X-rays of the Sun and the Wolf numbers ( $r = 0.41$ ,  $r = 0.45$ , respectively,  $p < 0.05$ ). Thus we have shown: 1) the psycho-physiological state of the body in a large extent is determined by hemodynamics, in particular, by the blood pressure and by the heart rate, that was manifested in the DIM: decrease of the systolic and diastolic blood pressure leads to an increase of the DIM, 2) DIM positively correlates with self-sensation of self health (S), Activity (Act) and Mood (M) and negatively, as SAN, with personal anxiety. That is, the increase of S, Act, M, leads to an increase of DIM and decrease of anxiety 3) Such indices as blood pressure, heart rate, SAN, DIM, situational and personal anxiety, to some extent, are controlled by the cosmophysical agents which can modulate the functional state of the body. What is the contribution of internal and external agents in adaptation, stability and vulnerability of the human body should be determined in the further studies.

#### ОКОЛОГОДОВЫЕ И ОКОЛО-ПОЛУГОДОВЫЕ РИТМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СООТВЕТСТВУЮТ СХОДНЫМ ПЕРИОДАМ В ВАРИАЦИЯХ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Девина Хилман<sup>1</sup>, Жермен Корнелиссен<sup>1</sup>, Франц Халберг<sup>1</sup>, Юрий Гурфинкель<sup>2/3</sup>,  
Тамара Бреус<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Центр по Хронобиологии им. Ф.Халберга, Миннеаполис, Миннесота, США

<sup>2</sup>Научный Клинический Центр «РЖД» Москва, Россия

<sup>3</sup>Институт Космических Исследований РАН

Случаи внезапной смерти (ВС), вариаций артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) выявляют ритмы с периодами 1) около – 16 месяцев, т.е. продолжительностью больше, чем один год, (транс – годовые) с доверительным интервалом CI (95%), покрывая период не 1.0 год и 1.9 лет, а 2) примерно 0, 42 года с CI не достигающим 0, 5 лет.

Имеются 1) транс-годовые и около-полугодовые ритмы, которые являются перемежающимися как ветер, изменяясь по интенсивности и амплитуде, то появляясь, то исчезая, дрейфующие по частоте, испытывающие бифуркацию или разделение на три или более ветвей различной длительности в различных географических районах, и / или в разное время; отличаясь от года по продолжительности, они могли бы претендовать на среднюю периодичность, которую в физике в последнее время определили как включающую точный 1-летний цикл (1). Мирослав Микулеску, в свою очередь, ссылается на Халберга, обнаружив около годовые ритмы (пара-годовые, как он их называет) (2), за исключением, конечно, ритмов с периодом в календарный год, поскольку периоды транс-годовых ритмов,  $\tau$  с, CI (95% доверительный интервал) не перекрывают 365 дней (3, 4). Периоды в Таблице 1, вероятно, будут отличаться по времени и географическому расположению, как это имеет место для внезапной сердечной смерти, в таблице 2 (5). Мы здесь представляем доказательства предполагаемых транс-годовых ритмов, в скорости пульсовой волны (СПВ), т.е. нахождение циклов с  $\tau$  и CI дольше, чем 1,0 год и короче, чем 1,9 года, и около – полугодовых ритмов, с примерно 5-месячным периодом  $\tau$ , сCI, которые не соответствуют геомагнитным ритмам с полугодовым периодом, широко документированным в физике как 154-дневный период  $\tau$  S (6-36). Таблица 1 суммирует оба пара- полугодовые и дальние

трансгодовые ритмы в скорости распространения пульсовой волны (СРПВ), в то время как репликации невозможны для СРПВ, они могут быть представлены в Таблице 2. Перемежающееся поведение в космосе легко просматривается в том, что периоды в различных географических точках отличаются для внезапной сердечной смерти и инфаркта миокарда (37, 38), так же, как различные геофизики сообщали в различные периоды, что были найдены трансгодовые периоды-\*/ (39-44) . Представляет большой исторический интерес, что транс-годовые периоды были найдены в скорости солнечного ветра (45) были обнаружены в работе (46), автор которой признал существование 1,26-летнего периода в солнечных пятнах и чьи опубликованные данные свидетельствуют о существовании около – полугодового периода в мета -анализе (47).

**Таблица 1**  
**Около(~) 5-месячные (или ~0.42-года [г] / ~154-дневные) ритмы, ( $\tau$ ) и дальние транс-годовые ритмы ( $1.1 \text{ год} \leq [\tau - CI \{95\% \text{ доверительный интервал}\}^*] < [\tau + CI] < 1.9 \text{ лет}$ ) и проблема в циркуляции крови у человека; близкие к году транс-годовые ритмы**

Переменные	$\square$ , год (г)			Нижний предел CI of A		
	МЕСОР $\pm$ SE	Однопераметрическое CI от $\tau$	Консервативное CI от $\tau$	Амплитуда, A	Одно-параметрический подход	Консервативный подход
<b>Около полугодовые</b>						
<b>СПВ</b>						
7.80 $\pm$ 0.05	0.409 y	0.392, 0.426	0.383, 0.436*	0.192	0.062	-0.012
$\Delta$ СРПВ nt						
-18.6 $\pm$ 0.4	0.434 y	0.417, 0.451	0.408, 0.461	1.623	0.153	-0.029
<b>САД (mm Hg)</b>	O-					
118.7 $\pm$ 0.4	0.415 y	0.397, 0.432	0.386, 0.443	1.365	0.405	-0.540
<b>ЧСС (уд /мин))</b>						
56.6 $\pm$ 0.4	0.437 y	0.421, 0.453	0.412, 0.462	1.624	0.526	-0.102
<b>Далекие транс-годовые</b>						
<b>Дельта СРПВ %</b>						
-18.68 $\pm$ 0.34	<b>1.375 y</b>	1.248, 1.503	1.174, 1.577	2.389	1.488	0.972
$\Delta$ Амплитуды %						
37.73 $\pm$ 1.34	<b>1.766 y</b>	1.566, 1.967	1.451, 2.081	8.799	5.310	3.314
<b>САД</b>						
118.6 $\pm$ 0.4	1.500*	1.237, 1.762	1.086, 1.913	1.509	0.405	-0.227
<b>ДАД</b>						
71.24 $\pm$ 0.29	1.543	1.334, 1.753	1.214, 1.873	1.127	0.312	-0.155
<b>Неотличимые от календарного окологодного ритм ¶</b>						
<b>СПВ</b>						
7.80 $\pm$ 0.05	1.173	1.050, 1.297	0.979, 1.368	0.277	0.149	0.076

\*\*360 измерений от 2007-07-11-0930 до 2010-10-25-0930.¶Возникает проблема так как консервативное CI от  $\tau$  покрывает период в 1-год, в то время как однопараметрическое CI не покрывает; когда нижний предел CI от A , но не из консервативного подхода, но не из однопераметрического подхода Маркуарда (или CI выходит за пределы рассматриваемого  $\tau$ ).

Таблица 2  
Геомагнитные/географические различия среди циклов с периодами 0,8 – 2,0 года ,  
характеризующимися случаями внезапной кардиологической смерти (ВНС) и  
инфарктами миокарда

<b>Внезапная кардиологическая смерть (ВНС)</b>									
Страна	Период	T, Δt, N	ВНС	Период (г) (95% CI)	Амплитуда (95% CI)	A	(% MESOR)	Значения P <sup>2</sup>	
----- Транс-годовые (TY) или кандидаты в транс-годовые выявлены -----									
Миннесота	1999-2003	5y, 1d, 1826	343	1.392 (TY)(1.173, 1.611)	0.042 (0.00, 0.09)	22.0		0.014	
Арканзас	1999-2003	5y, 1d, 1826	273	1.095 (0.939, 1.251)	0.032 (0.00, 0.07)	21.1		0.040	
				1.686 (сTY)(1.293, 2.071)	0.031 (0.00, 0.07)	20.7		0.044	
Чехия	1999-2003	5y, 1d, 1826	1006	0.974 (0.856, 1.091)	0.078 (0.00, 0.16)	14.2		0.007	
				1.759 (сTY)(1.408, 2.110)	0.077 (0.00, 0.15)	13.9		0.01	
	1994-2003	10y, 1d, 3652	1792	1.726 (TY)(1.605, 1.848)	0.074 (0.02, 0.13)	15.1		<0.001	
				1 (0.944, 1.056)	0.052 (0.00, 0.10)	10.6		0.01	
----- кандидаты в транс-годовые не выявлены -----									
Северн.Каролина	1999-2003	5y, 1d, 1826	752	0.929 (0.834, 1.023)	0.069 (0.00, 0.14)	16.9		0.007	
Тбилиси, Грузия	Nov 99-2003	4.1y, 1d, 1505	130	0.988 (0.862, 1.114)	0.035 (0.00, 0.07)	40.7		0.007	
Гонконг	2001-2003	3y, 1m, 36	52	0.843 (0.651, 1.036)	(NS)	44.9		0.077	
<b>Инфаркт миокарда (ИМ)</b>									
Страна	Период	T, Δt, N	MI (N)	Период (y) (95% CI)	Амплитуда (95% CI)	A	(% MESOR)	P <sup>2</sup>	
----- Сосуществование годовых и транс-годовых ритмов(TY) -----									
Чехия	1999-2003	5y, 1d, 1826	52598	1.014 (0.989, 1.038)	2.85 (2.22, 3.48)	9.88		<0.001	
				1.354 (TY)(1.252, 1.456)	1.35 (0.69, 2.02)	4.68		<0.001	
	1994-2003	10y, 1d, 3652	115520	0.998 (0.988, 1.009)	3.03 (2.47, 3.60)	9.58		<0.001	
				1.453 (TY)(1.417, 1.489)	1.91 (1.34, 2.49)	6.04		<0.001	
				1.15 (TY) (1.116, 1.184)	1.23 (0.64, 1.82)	3.88		<0.001	

T: длина серии данных (y=год); Δt: интервал выборки (d=день, m=месяц); N: число данных .

Период 95% - доверительный интервал (ДИ) оценивается нелинейными методами наименьших квадратов. В более длинных (10-й) сериях транс- годовых (цикл с периодом между 1,0 и 1,2 г) определяется для ИМ в дополнение к транс-годовым. Краткость серии и отсутствие статистической значимости результатов относится к Гонконгу. Следует отметить, что транс-годовые ритмы находятся в 3-х из 6-и мест (P <0,05 по линейным методом наименьших квадратов) с относительной амплитудой > 12 (% от MESOR). 2F - линейных наименьших квадратов , без поправки на несколько испытаний. Амплитуда выражается в H / день.

### Литература

1. Katsavrias C, Preka-Papadema P, Moussas X. Wavelet analysis on solar wind parameters and geomagnetic indices. Solar Physics 2012; 280: 623-640.
2. Kovac M, Mikulecky M. Secular rhythms and Halberg's paraseasonality in the time occurrence of cerebral stroke. Bratisl Lek Listy 2005; 106 (2): 423-427.



3. Halberg F, Cornélissen G, Sothorn R, Mikulecky M, Kovac M, Florida P, Watanabe Y, Otsuka K, Mazaudier C, Schröder W. Solar wind's ~15-month cycle's signature in the human blood circulation: partly built-in, partly driven? *Geophysical Research Abstracts* 2007; 9: 10986. SRef-ID: 1607-7962/gra/EGU2007-A-10986. 2 pp.
4. Cornélissen G, Halberg F, Mikulecky M, Florida P, Faraone P, Yamanaka T, Murakami S, Otsuka K, Bakken EE. Yearly and perhaps transyearly human natality patterns near the equator and at higher latitudes. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 2005; 59 (Suppl 1): S117-S122.
5. Halberg F, Cornélissen G, Otsuka K, Fiser B, Mitsutake G, Wendt HW, Johnson P, Gigolashvili M, Breus T, Sonkowsky R, Chibisov SM, Katinas G, Siegelova J, Dusek J, Singh RB, Berri BL, Schwartzkopff O. Incidence of sudden cardiac death, myocardial infarction and far- and near-transyears. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 2005; 59 (Suppl 1): S239-S261.
6. Wolff CL. The rotational spectrum of g-modes in the sun. *Astrophys J* 1983; 264: 667-676.
7. Rieger A, Share GH, Forrest DJ, Kanbach G, Reppin C, Chupp EL. A 154-day periodicity in the occurrence of hard solar flares? *Nature* 1984; 312: 623-625.
8. Kiplinger AL, Dennis BR, Orwig LE. Detection of a 158-day periodicity in the solar hard X-ray flare rate. *Bull Am Astronom Soc* 1984; 16: 891.
9. Bogart RS, Bai T. Confirmation of a 152-day periodicity in the occurrence of solar flares inferred from microwave data. *Astrophys J* 1985; 299: L51-L55.
10. Dennis BR. Solar hard X-ray bursts. *Solar Physics* 1985; 100: 465-490.
11. Bai T, Sturrock PA. The 152-day periodicity of the solar flare occurrence rate. *Nature* 1987; 327: 601-604.
12. Lean JL, Brueckner GE. Intermediate-term solar periodicities -- 100-500 days. *Astrophys J* 1989; 337: 568-578.
13. Özgüç A, Ataç T. Periodic behavior of solar flare index in solar cycles 20 and 21. *Solar Physics* 1989; 123: 357-365.
14. Bai T, Cliver EW. A 154 day periodicity in the occurrence rate of proton flares. *Astrophys J* 1990; 363: 299-309.
15. Carbonell M, Ballester JL. A short-term periodicity near 155 day in sunspot areas. *Astron Astrophys* 1990; 238: 377-381.
16. Dröge W, Gibbs K, Grunsfeld JM, Meyer P, Newport BJ, Evenson P, Moses D. A 153 day periodicity in the occurrence of solar flares producing energetic interplanetary electrons. *Astrophys J Suppl Ser* 1990; 73: 279-283.
17. Lean J. Evolution of the 155-day periodicity in sunspot areas during solar cycles 12 to 21. *Astrophys J* 1990; 363: 718-727.
18. Silverman SM. The 155-day solar period in the sixteenth century and later. *Nature* 1990; 347: 365-367.
19. Bai T, Sturrock PA. The 154-day and related periodicities of solar activity as subharmonics of a fundamental period. *Nature* 1991; 350: 141-143.
20. Kile JN, Cliver EW. A search for the 154 day periodicity in the occurrence rate of solar flares using Ottawa 2.8 GHz burst data, 1955-1990. *Astrophys J* 1991; 370: 442-448.
21. Verma VK, Joshi JC, Uddin W, Paliwal DC. Search for a 152-158 days periodicity in the occurrence rate of solar flares inferred from spectral data of radio bursts. *Astron Astrophys Suppl Ser* 1991; 90: 83-87.
22. Bai T. The 77 day periodicity in the flare rate of cycle 22. *Astrophys J* 1992; 388: L69-L72.
23. Carbonell M, Ballester JL. The periodic behaviour of solar activity: the near 155-day periodicity in sunspot areas. *Astron Astrophys* 1992; 255: 350-362.
24. Verma VK, Joshi JC, Paliwal DC. Study of periodicities of solar nuclear gamma ray flares and sunspots. *Solar Physics* 1992; 138: 205-208.
25. Bai T, Sturrock PA. Evidence for a fundamental period of the sun and its relation to the 154 day complex of periodicities. *Astrophys J* 1993; 409: 476-486.
26. Cane HV, Richardson IG, von Roseninge TT. Interplanetary magnetic field periodicity of ~153 days. *Geophys Res Lett* 1998; 25: 4437-4440.
27. Oliver R, Ballester JL, Baudin F. Emergence of magnetic flux on the Sun as the cause of a 158-day periodicity in sunspot areas. *Nature* 1998; 394: 552-553 | doi:10.1038/29012
28. Ballester JL, Oliver R, Baudin F. Discovery of the near 158 day periodicity in group sunspot numbers during the eighteenth century. *Astrophys J* 1999; 522: L153-L156.
29. Lou YQ. Rossby-type wave-induced periodicities in flare activities and sunspot areas or groups during solar maxima. *Astrophys J* 2000; 540: 1102-1108.

30. Hady AA. Analytical studies of solar cycle 23 and its periodicities. *Planetary and Space Science* 2002; 50: 89-92.
31. Krivova NA, Solanki SK. The 1.3-year and 156-day periodicities in sunspot data: wavelet analysis suggests a common origin. *Astron Astrophys* 2002; 394: 701-706.
32. Ballester JL, Oliver R, Carbonell M. The near 160 day periodicity in the photospheric magnetic flux. *Astrophys J* 2002; 566: 505-511.
33. Han Yanben, Han Yonggang. Time variation of the near 5-month period of sunspot numbers. *Chinese Sci Bull* 2002; 47 (23): 1967-1973.
34. Prabhakaran Nayar SR, Radhika VN, Revathy K, Ramadas V. Wavelet analysis of solar, solar wind and geomagnetic parameters. *Solar Phys* 2002; 208: 359-373.
35. Bai T. Periodicities in solar flare occurrence analysis of cycles 19-23. *Astrophys J* 2003; 591: 406-415.
36. Ballester JL, Oliver R, Carbonell M. Return of the near 160 day periodicity in the photospheric magnetic flux during solar cycle 23. *Astrophys J* 2004; 615: L173-L176.
37. Cornélissen G, Halberg F, Rostagno C, Otsuka K. A chronomic approach to cardiac arrhythmia and sudden cardiac death. S4-2, Proceedings, 2nd World Congress of Chronobiology, November 4-6, 2007, Tokyo, Japan. p. 56-59.
38. Halberg F, Cornélissen G, Schnaiter D, Mitsutake G, Otsuka K, Fiser B, Siegelova J, Olah A, Bakken EE, Chibisov S. The incidence of sudden cardiac death in Austria. *Scripta medica (Brno)* 2007; 80 (4): 151-156.
39. Halberg F, Cornélissen G, Katinas G, Tvildiani L, Gigolashvili M, Janashia K, Toba T, Revilla M, Regal P, Sothorn RB, Wendt HW, Wang ZR, Zeman M, Jozsa R, Singh RB, Mitsutake G, Chibisov SM, Lee J, Holley D, Holte JE, Sonkowsky RP, Schwartzkopff O, Delmore P, Otsuka K, Bakken EE, Czaplicki J, International BIOCOS Group. Chronobiology's progress: season's appreciations 2004-2005. Time-, frequency-, phase-, variable-, individual-, age- and site-specific chronomics. *J Applied Biomedicine* 2006; 4: 1-38. [http://www.zsf.jcu.cz/vyzkum/jab/4\\_1/halberg.pdf](http://www.zsf.jcu.cz/vyzkum/jab/4_1/halberg.pdf).
40. Shapiro R. Interpretation of the subsidiary peaks at periods near 27 days in power spectra of geomagnetic disturbance indices. *J Geophys Res* 1967; 72: 4945-4949.
41. Fraser-Smith AC. Spectrum of the geomagnetic activity index Ap. *J Geophys Res* 1972; 77: 4209-4220.
42. Silverman SM, Shapiro R. Power spectral analysis of auroral occurrence frequency. *J Geophys Res* 1983; 88: 6310-6316.
43. Richardson JD, Paularena KI, Belcher JW, Lazarus AJ. Solar wind oscillations with a 1.3-year period. *Geophys Res Lett* 1994; 21: 1559-1560.
44. Paularena KI, Szabo A, Richardson JD. Coincident 1.3-year periodicities in the ap geomagnetic index and the solar wind. *Geophys Res Lett* 1995; 22: 3001.
45. Mursula K, Zieger B. The 1.3-year variation in solar wind speed and geomagnetic activity. *Adv Space Res* 2000; 25: 1939-1942.
46. Stetson HT. *Man and the Stars*. New York: Whittlesey House, McGraw-Hill; 1930. 221 pp.
47. Cornélissen G, Schwartzkopff O, Halberg F. Biospheric-terrestrial coperiodisms, a transyear and a quinquennial from a meta-analysis. Proceedings, Tyumen Medical Academy 50th Anniversary Jubilee Conference, Tyumen, Russia, June 5, 2013, in press.

### CARDIOVASCULAR TRANSYEARS AND CISHALFYEARS, MIMIC HELIO-GEOPHYSICAL COPERIODISMS

**Dewayne Hillman<sup>1</sup>, Germaine Cornelissen<sup>1</sup>, Franz Halberg<sup>1</sup>, Yurii Gurfinkel<sup>2/3</sup>, Tamara Breus<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Halberg Chronobiology Center, Minneapolis, Minnesota, USA

<sup>2</sup>Scientific Clinical Center JSC "Russian Railways"; Moscow, Russia

<sup>3</sup>Space Research Institute RAS, Moscow, Russia

The incidence pattern of sudden cardiac death and blood pressure and heart rate can exhibit cycles of 1) about 16 months, of a length longer than (trans = beyond) a year, with a CI (95% confidence interval) covering neither 1.0 nor 1.9 years and/or 2) of about 0.42 years with a CI not reaching 0.5 years.

These 1) transyears and quinmensals (i.e., cis-half-years) are aeolian, behaving like wind, changing in intensity or amplitude, waxing and waning to the point of disappearing and reappearing, drifting in frequency, bifurcating or splitting into 3 or more branches, and differing in length in different geographic locations and/or at different times; they differ from a year in length and could qualify for mid-term periodicities which in physics have recently been defined as including the exact 1-year length (1). Miroslav Mikulecky, in turn, has referred to Halberg's para-annuality (2) excluding, of course, under this label, cycles with calendar year length, insofar as the transyears' periods,  $\sigma$ , CI (95% confidence interval) do not overlap 365 days (3, 4). The periods in Table 1 are likely to differ with time and geographic location, as is the case for the pattern of sudden cardiac death, Table 2 (5). We here present evidence of putative para-annuality, in pulse wave velocity (PWV), finding transyears, cycles with a  $\sigma$  with a CI longer than 1.0 years and shorter than 1.9 years, and quinmensals, with an about 5-month  $\sigma$ , with a CI not covering the geomagnetic half-year at its longer end, widely documented in physics as 154-day  $\sigma$ s (6-36). Table 1 summarizes both quinmensals and far-transyears in PWV, while replications are unavailable for PWV, they can be presented in Table 2. Aeolian behavior in space is readily apparent in that the periods in different geographic locations differ for sudden cardiac death and myocardial infarctions (37, 38), just as different geophysicists reported varying periods in what has been defined as a transyear range (39-44). It is of great historical interest that the periods found in solar wind speed (45) have been detected in a book by Harlan True Stetson (46), who recognized a 1.26-year period in sunspots and whose published data reveal a quinmensal in a meta-analysis (47).

---



***АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОФИЗИКИ***

***TOPICAL ISSUES OF BIOPHYSICS***



## РАДІАЦІЙНО-ІНДУКОВАНИЙ АПОПТОЗ ЯК ШЛЯХ ЗАГИБЕЛІ ІМУНОКОМПЕТЕНТНИХ КЛІТИН ЛІМФОЇДНИХ ОРГАНІВ

*Андрійчук Т.Р., Остапченко Л.І.*

Навчально-науковий центр «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Вивчення впливу іонізуючої радіації на живі організми на сьогодні пов'язано з оцінкою стану функціонування регуляторних мереж, які координують системні відповіді на дію променевого чинника, серед яких визначальною є активація програмованої клітинної загибелі (апоптозу). На рівні індукції апоптозу задіяні різні шляхи (їх поділяють в основному як стимульовані зовнішніми, так і внутрішніми сигналами смерті), які реалізуються у генетично-детерміновану програму клітинної загибелі.

Дослідження біохімічних механізмів радіаційно-індукованого апоптозу проводилось на моделі лімфоїдних клітин тимусу та селезінки щурів на ранніх етапах (30 хв та 3 год) після дії рентгенівського випромінювання у дозі 1.0 і 7.78 Гр.

В результаті проведених досліджень нами встановлено, що через 30 хв та 3 години після дії променевого фактору підвищувався рівень апоптотичних клітин за обох доз випромінювання як в тимоцитах так і сленоцитах щурів. Оскільки дія променевого чинника безпосередньо та опосередковано активує внутрішній ядерний апоптотичний шлях за рахунок ушкодження насамперед нуклеопротейнових комплексів, нами встановлено, що вплив рентгенівського випромінювання в дозах 1.0 та 7.78 Гр призводить до значного накопичення рівня одно- та дволанцюгових розривів ДНК у лімфоїдних клітинах тимусу та селезінки щурів, що частково пояснюється зниженням активності репараційних систем. Залучення ферменту полі-(АДФ-рибозо)-полімерази (ПАРП) у процеси збереження цілісності геному та участь в ДНК-репараційних комплексах, регуляції експресії ряду генів та клітинної загибелі свідчить про значний внесок ензиму в радіаційно-індукований апоптоз. В умовах нашого експерименту спостерігається певна різнонаправленість встановлених змін активності ПАРП, що свідчить про залучення різних механізмів трансдукції апоптотичного сигналу. Оцінку внеску протеолітичних каскадів у реалізацію радіаційно-індукованого апоптозу проводили, досліджуючи активність основних маркерів процесу – цистеїнових протеїназ. Так, встановлено дозозалежні зміни активності каспаз – ключових ферментів як ініціаторної, так і виконавчої стадії апоптозу. Процес лізосомально – опосередкованої ланки апоптотичної загибелі вивчали, оцінюючи активність катепсину В, та встановили значне підвищення активності за обох досліджуваних доз. Про залучення  $Ca^{2+}$ -залежних цистеїнових протеїназ (калпаїнів) у радіаційно-індукований апоптоз в умовах нашого експерименту свідчать встановлені нами зміни їх ферментативної активності, що тісно корелюють з перерозподілом  $Ca^{2+}$  між внутрішньоклітинними депо. Важливою ланкою активації і реалізації радіаційно-індукованого апоптозу є оксидативний стрес, який супроводжується змінами у функціонуванні основних регуляторних механізмів. Нами показано, що порушення окислювального гомеостазу в лімфоїдних клітин тимусу та селезінки щурів пов'язано з накопиченням продуктів пероксидного окиснення ліпідів на фоні дестабілізації функціонування системи антиоксидантного захисту.

Не менш актуальним на сьогодні є пошук протипроменевих препаратів природного походження для корекції радіаційно-індукованих порушень метаболізму. Нами досліджено вплив природного метаболіту інозину (фармакологічний препарат рибоксин), введеного до опромінення тварин, на представлені вище показники і встановлено комплексний характер його дії за рахунок активного залучення до клітинних обмінних процесів. Отже, отримані результати свідчать про можливість залучення компонентів складних багаторівневих метаболічних мереж у процеси радіаційно-індукованого апоптозу.

## RADIATION-INDUCED APOPTOSIS AS A WAY OF IMMUNOCOMPETENT CELLS DEATH IN LYMPHOID ORGANS

*Andriichuk T.R., Ostapchenko L.I.*

Taras Shevchenko National University of Kyiv,  
Educational and Scientific Center "Institute of Biology"

The investigation of the ionizing radiation influence on living organisms at present is due to the assessment of the function of the regulatory networks that coordinate system response to radiation factors, including defining is the activation of programmed cell death (apoptosis). At the level of apoptosis induction involves different ways (they share largely stimulated both external and internal signals death), realized in deterministic genetic program of cell death.

The study of biochemical mechanisms of radiation-induced apoptosis was performed on a model of rats thymus and spleen lymphoid cells at early stages (30 min and 3 h) after exposure to X-rays at a dose of 1.0 and 7.78 Gy.

As a result we found that after 30 minutes and 3 hours after exposure to X-rays increased levels of apoptotic cells by both doses of radiation in both rats thymocytes and splenocytes. Since the action of radiation factors directly and indirectly activates the internal nuclear apoptotic way by first damage nucleoprotein complexes, we found that exposure to X-rays at doses of 1.0 and 7.78 Gy leads to significant accumulation levels of single-and double-stranded DNA breaks in thymocytes and splenocytes which is partly due to decreased activity of repair systems. Involvement of the enzyme poly (ADP-ribose) polymerase (PARP) in maintaining the integrity of the genome and participate in DNA reparation complexes, regulation of expression of several genes and cell death suggests its significant contribution to radiation-induced apoptosis. In our experiment, there are multidirectional changes PARP activity, indicating the involvement of different mechanisms of apoptotic signal transduction. Assessment of the contribution of proteolytic cascades in the realization of radiation-induced apoptosis was performed by examining the activity of the main process markers - cysteine proteases. Thus, dose-related changes in activity of caspases - as key enzymes of initiation and executive phase of apoptosis were found. Lysosomal - dependent apoptotic death searched, evaluating the activity of cathepsin B, and found a significant increase in activity at both doses studied. On the involvement of  $Ca^{2+}$ -dependent cysteine proteinases (calpains) in radiation-induced apoptosis in our experiments indicated the changes in their enzymatic activity, which is closely correlated with the redistribution between intracellular  $Ca^{2+}$  stores. An important part of radiation-induced apoptosis is oxidative stress, which is accompanied by changes in the functioning of the main regulatory mechanisms. We have shown that a disorder of oxidative homeostasis in thymocytes and splenocytes is associated with accumulation of lipid peroxidation products upon destabilization the of antioxidant protection system.

No less important today is to find natural protective drugs for the correction of radiation-induced metabolic disorders. We studied the effects of natural metabolite inosine (pharmacological drug "Riboxine"), injected prior to the radiation exposure, on the investigated parameters and revealed comprehensive nature of its action by active involvement in cellular metabolism. Thus, the results indicate the possibility of involvement of complex multi-metabolic networks components in processes of radiation-induced apoptosis.

## АДАПТИВНІ РЕАКЦІЇ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ ЗІ СТАВА-ОХОЛОДЖУВАЧА У ПРОГНОЗУВАННІ НОВІТНІХ ВИКЛИКІВ ДОВКІЛЛЯ

*Гнатишина Л.Л.<sup>1</sup>, Турта О.О.<sup>1</sup>, Юрчак І.В.<sup>1</sup>, Бойко Н.І.<sup>1</sup>, Стравська М.І.<sup>1</sup>,  
Фальфушинська Г.І.<sup>1,3</sup>, Суховська І.В.<sup>2</sup>, Столяр О.Б.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Тернопіль, Україна;

<sup>2</sup> Карельський дослідний центр Російської Академії Наук, Петрозаводськ, Росія;

<sup>3</sup> Тернопільський державний медичний університет ім.І.Я. Горбачевського, Тернопіль, Україна;  
e-mail: Oksana.Stolyar@gmail.com

Традиційно при оцінці токсичності середовища головна увага приділяється індивідуальним небезпечним чинникам, що надходять з визначених джерел і викликають масштабні епізодичні

інциденти. Проте типові новітні виклики пов'язані переважно з комбінованим впливом глобальних змін клімату та хімічного забруднення, що може перевищити адаптивні можливості організму стосовно конкретної речовини (Falfushynska et al., 2013a, b). Метою нашого дослідження було виявити особливі реакції молюсків, що зазнають постійного впливу підвищеної температури, у порівнянні із реакціями екземплярів із інших водоем, типових для даної місцевості. Порівнювали молекулярні характеристики стресу і токсичності у екземплярів чоловічої статі двостулкового молюска *Anodonta anatina* з ставу-охолоджувача Хмельницької атомної теплостанції (ChNPP) (N-група), лісової та сільськогосподарської зон (F- та A-групи відповідно) у Галицько-Волинському регіоні (Західна Україна) протягом двох років.

Результати свідчать про сезонну мінливість більшості досліджених параметрів у всіх групах. Міжгрупові відмінності були найбільше виражені у весняний і осінній період. Лактатдегідрогеназна активність у травній залозі відрізнялась між групами із більше як у двічі із найвищим рівнем у молюсків із ставу-охолоджувача восени. Обрахунок міжсезонного Індексу Варіабельності (IV) показників для кожної групи виявив найвищі значення для низькомолекулярних тіолів глутатіону та металотіонеїну у N-групі. Значення IV для окисненого глутатіону та протеїну металотіонеїну сягали 23,6 та 24,8 у N-групі відповідно, тоді як найменші значення, встановлені для інших груп, були 5,6 та 2,0. Ймовірно ці тіоли є головними мішенями у забезпеченні ключових біологічних функцій за відповіді на загальний стрес, зокрема у знешкодженні активних форм кисню (АФК), зберіганні та транспортуванні йонів металів.

На підставі побудови класифікаційного дерева за алгоритмом CART з використанням всіх досліджених маркерів було виділено мінімальний набір характеристик для відокремлення N-групи. Передусім, це підвищений рівень вітелогенін-подібних протеїнів у гонадах та гемолімфі екземплярів чоловічої статі, що свідчить про прояви ендокринних розладів. У молюсків було відзначено також прооксидантні зміни згідно високого рівня пероксидації ліпідів та АФК. Для N-групи притаманний також високий рівень генотоксичності (розривів ДНК, гемокитів із мікроядрами та ядерними аномаліями) та апоптичної (каспази-3) активності. У цій групі також відзначено значно вищий рівень міді та кадмію у тканинах (що свідчить про індустріальне забруднення), проте у зв'язаному із металотіонеїнами формі.

Відтак, застосування набору неспецифічних маркерів стресу та маркерів експозиції у прісноводних молюсків із природних популяцій та їх багатофакторного та диференційного аналізу дозволило визначити, що спільна постійна дія теплового чинника та хімічного забруднення становить загрозу для організмів, що може сягати критичних для адаптивних можливостей організму меж.

Роботу виконано за підтримки Міністерства освіти та науки України та Державного фонду фундаментальних досліджень (М/25-2009, М/25-2011, # 118В) та, частково, завдяки підтримці Західно-Українського Біомедичного Дослідницького Центру.

#### Література

1. Falfushynska H., Gnatyshyna L., Stoliar O. In situ exposure history modulates the molecular responses to carbamate fungicide Tattoo in bivalve mollusk // *Ecotoxicology*. – 2013a. – Vol. 22. – P. 433–445.
2. Falfushynska H., Gnatyshyna L., Stoliar O. Effect of in situ exposure history on the molecular responses of bivalve mollusks to trace metals // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. – 2013b. – Vol. 89. – P. 73–83.

#### ADAPTIVE RESPONSES OF BIVALVE MOLLUSKS FROM COOLING POND IN PREDICTION OF NOVEL ENVIRONMENTAL CHALLENGES

**Gnatyshyna L.L.<sup>1</sup>, Turta O.O.<sup>1</sup>, Yurchak I.V.<sup>1</sup>, Boyko N.I.<sup>1</sup>, Stravska M.I.<sup>1</sup>, Falfushynska H.I.<sup>1,3</sup>, Suhovskja I.V.<sup>2</sup>, Stoliar O.B.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Ternopil National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine;

<sup>2</sup> Karelian Research Centre of Russian Academy of Science, Petrozavodsk, Russia;

<sup>3</sup> I.Ya. Horbachevsky Ternopil State Medical University, Ternopil, Ukraine;  
e-mail: Oksana.Stolyar@gmail.com

Traditionally, main attention in the assessment of environmental toxicity is paid to individual hazardous substances that derived from pointed sources and caused big accidental spills. However,



novel environmental challenges are mainly connected to the combine effect of global climate changing and chemical pollution that can exceed the adaptive ability of the organism to the pointed substance (Falfushynska et al., 2013a, b). The aim of our study was to select the peculiar responses of mussels from the population that is subjected to constantly elevated temperature in comparison with the responses of the specimens from typical for this area sites. Molecular indices of stress and toxicity were compared in male specimens of bivalve mollusk *Anodonta anatina* from the cooling pond of Khmelnytskyi Nuclear Power Plant (ChNPP) (N-group), forestry and agricultural areas (F- and A-groups correspondingly) in the Galicia-Volyn area (Western Ukraine) during two years.

Study revealed seasonal variability of most studied parameters in all groups. The inter-site differences were prominent in spring and autumn. The activity of lactate dehydrogenase in the digestive gland demonstrated the inter-site variability with up to two-times higher level in the mussels from cooling pond in autumn. The calculation of the seasonal Index of Variability (IV) for the biomarkers in each group demonstrated the highest means for low weight intracellular thiols, glutathione and metallothionein, in the N-group. IV values for oxidized glutathione and metallothionein protein levels reached 23.6 and 24.8 in the N-site correspondingly, while lesser values were 5.6 and 2.0 in other sites. It can be explained by as the most targeted their relation crucial biological functions in general stress response, particularly scavenging of reactive oxygen species (ROS), storage and transport of metal ions.

Using Classification and Regression Tree (CART) software on the basis of a set of studied markers, characteristics for the distinguishing of N-group were selected. Firstly, it was the constantly elevated level of vitellogenin-like protein in gonads and hemolymph of male specimens that witness the effect of endocrine disruption. The mussels demonstrated also oxidative injury with highest Index of lipide peroxidation and ROS. High level of genotoxicity (DNA-strand breaks and hemocytes with micronuclei and nuclear abnormalities) and apoptotic (caspase-3) activity was shown in N-group. Remarkable higher levels of copper and also cadmium within the tissues were detected in N-group reflecting the industrial pollution. However, these metals were preferentially bound to metal-buffering protein metallothionein.

In summary, a battery of non-specific markers of stress and markers of exposure in the indigenous freshwater mollusks and application of multifactorial and differential analyses allowed persistent mixed effect of warming and chemical pollution to organisms to be specified and classed as critical for their adaptive responses.

This work was granted by Ministry of Education and Science of Ukraine and State Fund of Fundamental Research (M/25-2009, M/25-2011, # 118B); and partly supported by *West-Ukrainian BioMedical Research Center*.

## References

1. Falfushynska H., Gnatyshyna L., Stoliar O. 2013a. In situ exposure history modulates the molecular responses to carbamate fungicide Tattoo in bivalve mollusk. *Ecotoxicology*. Vol. 22, P. 433–445.
2. Falfushynska H., Gnatyshyna L., Stoliar O. 2013b. Effect of in situ exposure history on the molecular responses of bivalve mollusks to trace metals. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. Vol. 89, P. 73–83.

---

## КИСЛОТНО-ГЕМОЛИТИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ СИСТЕМЫ ГЛУТАТИОНА ЭРИТРОЦИТОВ НАПРЯЖЕННОГО ЭРИТРОПОЭЗА В УСЛОВИЯХ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ВИБРАЦИИ

*Доценко О.И.*

Донецкий национальный университет, Донецк, Украина

В развитии адаптационных процессов особое место занимает система крови, как важнейшая система гомеостаза, участвующая практически во всех защитных реакциях организма. Комплексное изучение влияния стресса на органы кроветворения и клеточный состав периферической крови имеет большое значение и в понимании механизмов

адаптации организма к стрессорным повреждениям. В связи со сказанным выше, в работе изучены особенности функционирования системы эритрона мышей, находящихся в условиях вибрационного стресса, на основе экспериментальных данных о кислотной резистентности и активности ферментов системы глутатиона эритроцитов.

Опыты были проведены на беспородных мышах – самцах приблизительно одного возраста и массы, содержащихся в условиях вивария на обычном рационе. Животные были разделены на 5 групп. Животные 1 – 4 групп подвергались ежедневной тридцатиминутной вибрации с частотами 8, 16, 24 и 32 Гц, амплитудой  $0,8 \pm 0,12$  мм в течение 14-ти дней. Вибрацию животных осуществляли с помощью электромеханического преобразователя, подключенного к генератору сигналов низких частот. Пятая группа животных не подвергалась вибрации и использовалась в качестве контроля. Кинетические зависимости кислотного гемолиза эритроцитов регистрировали ежедневно, с 1-го по 5-й, а затем в 7-й, 9-й и 14-й дни эксперимента. Кровь для анализа брали через 15 – 20 мин после окончания вибрации из хвостовых вен. В качестве основных показателей, характеризующих резистентность эритроцитов к гемолитическому агенту, использовали: константу гемолиза – величину, обратную времени полураспада клеток. Для анализа кислотных эритрограмм также использовали такие показатели как: продолжительность гемолиза, время, соответствующее максимумам эритрограмм, ширину интервала доминирующей группы эритроцитов в популяции. Активности глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы, глутатион-S-трансферазы и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы определяли в гемолизатах эритроцитов по общепринятым методикам.

Показано, что при действии вибрации с частотами 8-16 Гц кислотная резистентность эритроцитов снижается в течение первых пяти дней воздействия. При этом эритроциты разделяются на фракции, что указывает на старение эритроцитов и усиление неоднородности популяции. На пятый день воздействия с частотой 16 Гц фиксировали выброс ретикулоцитов. При воздействии с частотой 8 Гц эти процессы регистрировали на 7-й день эксперимента. В последующие дни кривые гемолиза смещались относительно контроля незначительно. Увеличение времени гемолиза и вид эритрограмм свидетельствовали о наличии фракции эритроцитов с повышенной стойкостью к гемолитическому фактору. Высокая активность стресс-реализующих механизмов привела к падению общего содержания эритроцитов в крови, снижению доли «старых», низкостойких эритроцитов и общему повышению устойчивости эритроцитов к кислотному гемолизу. При этом, регистрируемый рост активностей исследуемых ферментов коррелировал с поступлением «молодых» эритроцитов в кровотоки.

При действии вибрации с частотой 24 Гц наблюдали аналогичные процессы, однако в течение второй недели воздействия содержание «старых» эритроцитов в крови мышей было намного выше, чем «молодых» клеток. Наблюдали усиление гетерогенности эритроцитов, о чем свидетельствовало смещение эритрограмм влево, появление на них нескольких максимумов, сокращение времени полураспада клеток. Однако при этом время окончания гемолиза не сокращалось. При вибрации с частотой 32 Гц в течение 14-ти дней эксперимента процессов эритропоза у мышей не наблюдалось. Выявлены стресс-индуцированные нарушения гемопоэза и клеточного состава периферической крови, которые выражались в подавлении эритропоза, опустошении резерва зрелых эритроцитов, снижении их кислотной резистентности, а также активностей ферментов системы глутатиона. Следствием этих процессов может быть гипоксия клеток и тканей, что является одним из механизмов стрессорных повреждений внутренних органов.

В работе показано, что старые эритроциты имеют более низкий уровень активности ферментов системы глутатиона. Молодые эритроциты, образованные в условиях напряженного эритропоза, вызванного низкочастотной вибрацией, имеют более высокий уровень активности, однако эти клетки являются качественно иными по сравнению с клетками, продуцированными в условиях нормального эритропоза. В эритроцитах, образованных в условиях напряженного эритропоза, в виду ускоренной их продукции в костном мозге, а также усиленной эксплуатации после выхода в кровяное русло, быстрее, чем в эритроцитах образованных в условиях нормального эритропоза наблюдается падение активности ферментов, приводящее к преждевременному старению клетки и ее элиминации из общего кровотока.

---

**ACID- HEMOLYTIC STABILITY AND GLUTATHIONE'S SYSTEM ENZYMES ACTIVITY OF INTENSE ERYTHROPOIESIS ERYTHROCYTES UNDER THE CONDITIONS OF LOW-FREQUENCY VIBRATION**

***Dotsenko O.I.***

Donetsk National University, Donetsk, Ukraine

In adaptation processes development the special place belongs to the blood system, as the most important system of a homeostasis that participates virtually in all protective reactions of an organism. It is important to study in complex the stress influence on hematopoiesis organs and cellular composition of peripheral blood in order to understand the mechanisms of organism adaptation to stress damages. According to above, this study tested the functioning features of the murine erythron system under vibrational stress on the basis of experimental data about erythrocytes acid resistance.

Experiments were made on the outbred murine males at about one age and weight that were subsisted at vivarium conditions on a usual diet. Animals were divided into 5 groups. Animals of 1 - 4 groups were exposed to daily thirty-minute vibration with frequencies 8, 16, 24 and 32 Hz respectively, with an amplitude of  $0,8 \pm 0,12$  mm within 14 days. Vibration of animals was carried out using the electromechanical converter connected to the generator of low frequencies signals. The fifth group of animals was not exposed to vibration and was used as control. Kinetic dependences of acid hemolysis of erythrocytes was registered daily, from the 1st to the 5th day, and then at the 7th, 9th and 14th days of experiment. Blood for the analysis was taken from tail veins after 15 – 20 min from the end of vibration. We used hemolysis rate constant – half-life time of cells as an indicator characterizing resistance of erythrocytes to the hemolytic agent influence. For the analysis of acid erythrograms were also used hemolysis length, maximum erythrogram's time and width of an interval of erythrocytes dominating subpopulation. Activities of glutathione peroxidase, glutathione reductase, glutathion-S-transferase and glucose 6-phosphate dehydrogenase were tested in erythrocytes hemolysates using routine methods.

The study showed that acid resistance of erythrocytes decreases during the first five days of vibration influence with frequencies of 8-16 Hz. Also erythrocytes were divided into fractions that indicate the erythrocytes aging and strengthening of population heterogeneity. On the fifth day of 16 Hz influence the emission of reticulocytes was recorded. At 8 Hz influence these processes were registered on the 7th day of experiment. For subsequent period influences curves were slightly displaced relative to the control. Increase in hemolysis time and forms of erythrograms suggest the existence of erythrocytes fraction with the increased resistance to a haemolytic factor. High activity of stress-induced mechanisms led to the drop in the general erythrocytes content in blood, to the decrease in a part of low-resistant erythrocytes and to the general increase in erythrocytes stability to acid hemolysis. Thus, the registered activities growth of studied enzymes correlated with influx of "young" erythrocytes in a bloodstream.

At 24 Hz influence we observed similar processes; however within the second week the content of "old" erythrocytes in murine blood was much higher, than "young" cells. Strengthening of erythrocytes heterogeneity was observed with the shift on the erythrograms to the left, emergence of several maxima, reduction of half-life time of cells. However the termination time of hemolysis was not reduced. At 32 Hz vibration the erythropoiesis was not observed within 14 days of experiment. Stress-induced disorder of hemopoiesis and cellular compound of peripheral blood were revealed and expressed in erythropoiesis suppression, devastation of a reserve of "old" erythrocytes, decrease in their acid resistance and activities of glutathion's system enzymes. The consequence of these processes could be hypoxia of cells and tissues, which is one of the mechanisms of organs stress injuries.

This study was shown that old erythrocytes have lower level of glutathion's system enzymes activity. The young erythrocytes formed in the conditions of intense erythropoiesis, caused by low-frequency vibration, have higher level of activity, however these cells qualitatively differs from the cells produced in the conditions of normal erythropoiesis. In the erythrocytes formed in the conditions of intense erythropoiesis the decrease in enzymes activity is more quicker comparing to the erythrocytes formed in the conditions of normal erythropoiesis due to their accelerated production in marrow and also the their increased exploitation after an exit to the blood stream. This leads to the aging of a cell and its elimination from the general blood stream.

## РЕПАРАТИВНЫЙ СТАТУС И КОНФОРМАЦИОННОЕ СОСТОЯНИЕ ХРОМАТИНА КЛЕТОК КРОВИ ПРОФЕССИОНАЛОВ-АТОМЩИКОВ, РАБОТАВШИХ С ТРИТИЕМ И ЕГО ОКИСЬЮ

*Калиновская О.В., Хаймович Т.И., Нагиба В.И., Никанорова Е.А., Иванов К.Ю., Паточка Г.Л.*

Российский Федеральный Ядерный Центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, г.Саров, Нижегородская обл., Россия  
e-mail: memf@bfrc.vniief.ru

Проведена оценка репаративного статуса и конформационного состояния хроматина клеток крови профессионалов-атомщиков, сотрудников РФЯЦ-ВНИИЭФ (81 человек), подвергавшихся действию бета-излучения трития в процессе профессиональной деятельности в течение длительного времени. Средний стаж работы с бета-излучением трития в обследуемой группе составил 31 год, средний возраст -  $67,4 \pm 0,6$  лет, средняя поглощенная доза -  $125 \pm 9$  мЗв. Определяли внеплановый синтез ДНК по степени включения меченного тритием тимидина в клетки крови после УФ-облучения; спонтанный уровень повреждений и скорость репарации ДНК с использованием щелочной версии метода «комет», а также конформационное состояние хроматина и его реактивности на тепловой шок по параметрам аномальной временной зависимости вязкости в лизатах клеток крови.

Показано, что в исследуемой когорте профессионалов-атомщиков снижена эффективность системы репарации индуцированных повреждений ДНК по сравнению с контрольным уровнем. Для группы лиц рабочих специальностей, выделенных из «трیتیевой когорты» (лаборанты-физики и слесари-сборщики) снижение уровня репарации было значимо по показателям двух методов и обусловлено большей величиной средней поглощенной дозы. В когорте «трیتیевых» профессионалов доля лиц со снижением или отсутствием процессов репарации (значение  $K_{yf} \leq 1,1$ ) в 1,8 раз превышала долю таких лиц в контроле.

Угнетение репаративного синтеза ДНК в клетках крови профессионалов-атомщиков при действии бета-излучения трития происходило при дозах, в 3 раза меньших, чем при действии внешнего гамма-нейтронного излучения. Полученные данные согласуются с результатами экспериментального определения ОБЭ бета-излучения по цитогенетическим критериям и с результатами анализа частоты транслокаций в клетках крови профессионалов-атомщиков исследуемых когорт.

Для группы профессионалов, работавших с тритием, характерны более деконденсированное состояние хроматина (в среднем на 10 %) и пониженная реактивность хроматина на тепловой шок (на 14 %), чем у лиц из контрольной когорты.

Результаты проведенного исследования могут быть использованы для формирования групп риска проявления отдаленных последствий облучения среди профессионалов, работавших с тритием и его окисью.

## REPARATIVE STATUS AND CONFORMATION STATE OF CHROMATIN IN BLOOD CELLS OF NUCLEAR SPECIALISTS WORKING WITH TRITIUM AND ITS OXIDE

*Kalinovskaya O.V., Khaimovich T.I., Nagiba V.I., Nikanorova E.A., Ivanov K.Yu., Patochka G.L.*

Russian Federal Nuclear Center All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physic, Sarov, Nizhni Novgorod region, Russia  
e-mail: memf@bfrc.vniief.ru

Reparative status and conformation state of chromatin in blood cells of 81 nuclear specialists dealing with tritium for a long time have been estimated. Average standing with tritium  $\beta$ -radiation was 31 years, average age was  $67.4 \pm 0.6$  years, average absorbed dose was  $125 \pm 9$  mSv.

Unscheduled DNA synthesis was measured as amount of  $^3\text{H}$ -labeled thymidine incorporated into blood cells after UF-irradiation. Spontaneous level of DNA damage and DNA repair rate were assessed using "comet assay". Conformation state of chromatin and its reactivity were rated considering the parameters of anomalous time dependence of viscosity in blood cell lysates.

It has been shown that effectiveness of the system of induced DNA damage repair in the cohort of nuclear specialists is decreased comparatively with the control group.

In the group of working men separated of the cohort (laboratory assistants-physicists and fitters) decreased effectiveness of DNA repair system was revealed with two methods and was caused by higher value of absorbed dose. In the cohort of tritium nuclear specialists the fraction of the persons with decreased repair rate ( $K_{UF} \leq 1.1$ ) was 1.8 times higher than that in the control group.

Unscheduled synthesis of DNA in blood cells of tritium nuclear specialists was decreased at 3 times lower doses than in nuclear specialists exposed to external  $\gamma$ -irradiation. Obtained data agree with the results of the experimental estimation of relative biological effectiveness of tritium according to the cytogenetic data and translocation frequency in the blood cells of nuclear specialists of the investigated cohorts.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ ИМПЕДАНСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ОТКЛИКА АНТРАЦИТА НА ИМПУЛЬСНОЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

*Кириллов А.К.<sup>1</sup>, Василенко Т.А.<sup>1</sup>, Дорошкевич А.С.<sup>2</sup>, Сапрыкина А.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Институт физики горных процессов НАН Украины, Донецк

<sup>2</sup>Донецкий физико-технический институт НАН Украины им. А.А. Галкина, Донецк  
e-mail: kirillov1953@inbox.ru

Геомагнитные индуцированные токи (GIS) являются естественными возмущениями, которые воздействуют на электропроводящие системы, такие как мощные трансформаторы и трубопроводы [1]. GIS являются прямым результатом солнечной активности, которая дает вклад в космическую погоду и, следовательно, в геомагнитные бури. При столкновении с магнитосферой выбросы корональной массы (СМЕ) обуславливают появление магнитосферных токов, которые индуцируют большие вариации геомагнитного поля и электрические поля в литосфере. Проблема электромагнитного воздействия актуальна также в связи с прогнозами землетрясений и сейсмической активности. Развертывание крупномасштабной программы таких прогнозов с привлечением космических средств мониторинга [2] предполагает регистрацию возмущений ионосферы, которые происходят не только под действием солнечной активности на магнитосферу, но при подготовке литосферы к землетрясениям.

Открытие электромагнитных предвестников землетрясений [2] привело к развитию большого внимания к проблеме связи электромагнитного излучения горных пород и их деформации. До настоящего времени недостаточно внимания уделяется электромагнитным факторам в связи с другой актуальной проблемой управления горным массивом – дегазацией угольного пласта и извлечения метана из сопутствующих пород

Ранее мы показали, что воздействие на метанонасыщенные образцы углей электромагнитными колебаниями радиочастотного диапазона (10-30 МГц) приводит к ускорению темпа эмиссии метана из пористой структуры угля [3]. В настоящем исследовании представлены результаты экспериментов по воздействию на сухие и увлажненные образцы антрацита электромагнитными колебаниями низкой частоты. Эксперименты в значительной степени моделируют процессы, происходящие в литосфере при магнитосферных колебаниях.

Осуществлялось магнитоимпульсное воздействие (МИВ) однополярными экспоненциально-нарастающими импульсами слабого ( $10^5 - 10^6$  А/м) МП с частотой 1 Гц в течение одного часа. Анализировались диаграммы Найквиста и зависимости тангенса потерь  $tg\delta$  и импеданса от частоты в интервале частот 500 Гц – 1 МГц.

Исходные образцы имели значения  $ReZ$ , близкие к 2.5 кОм во всем интервале частот, но после воздействия в течение длительного времени (до 21 часа) происходило возрастание  $ReZ$  от 4700 до 5300 кОм. Не происходило релаксации электрофизических параметров к исходным значениям. Это означает, что со временем возрастало удельное сопротивление  $\rho$  образца.

В образце, насыщенном парами воды, электрофизические характеристики после МИВ релаксировали к исходным значениям, но даже после просушивания при температуре 105°C  $ReZ$  не достигла значений, которые она имела до МИВ. Зависимость от частоты тангенса потерь ( $tg\delta$ ) показывает, что наибольшие изменения происходят в низкочастотной области (рис.1а).

После МИВ  $ReZ$  уменьшается, что означает увеличение электропроводности угля. Затем происходит релаксация к исходным данным (через 43 часа) (рис. 1б).. Просушивание образца

приводило к увеличению удельного сопротивления, в то время как МИВ дало противоположный эффект.

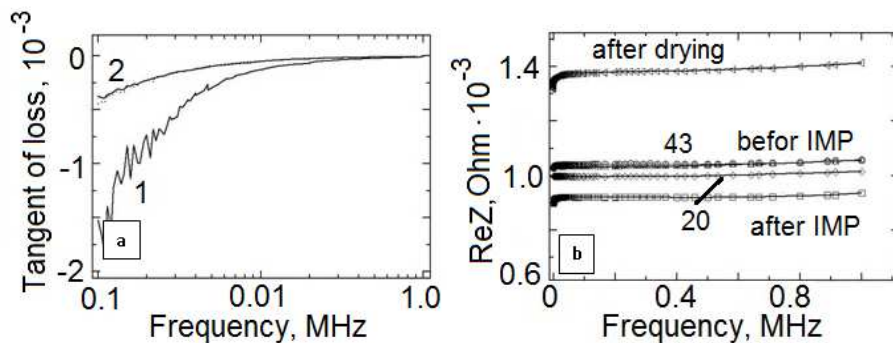


Рис. 1. Зависимость  $\text{tg}(\delta)$  (a) и  $\text{Re}Z$  (b) от частоты до (1) и после (2) ИМП — воздействия. Числа на рис 2b указывают время измерения в часах после магнитоимпульсного воздействия  
Fig. 1. Dependence of  $\text{tg}(\delta)$  (a) and  $\text{Re}Z$  (b) on frequency before (1) and after (2) PMF; 2b -The numbers indicate measurement time in hours after magnetic pulse influence

**Выводы:** Магнитоимпульсное воздействие на образец с частотой 1 Гц приводит к изменению электрофизических свойств антрацита. способствует увеличению электропроводности с последующей медленной релаксацией к исходным значениям. На основании изменения зависимости мнимой компоненты импеданса  $\text{Im}Z$  и емкости  $C$  от частоты можно сделать заключение о том, что эффект воздействия заключается в поляризации границ неоднородной пористой структуры антрацита с последующей релаксацией электрически заряженных границ, происходящей с различной скоростью в зависимости от размера неоднородностей. Такое поведение электрических свойств межфазных границ может быть обусловлено процессами десорбции, в частности, гидроксильных групп. Наши эксперименты моделируют процессы, происходящие в литосфере при магнитосферных возмущениях

### Литература

1. Thomson A.W.P., Gaunt T., Cilliers P., et al. Present day challenges in understanding the geomagnetic hazard to national power grids *Advances in Space Research*, 2010. – Vol. 45. - P. 1182-1190.
2. Бучаченко А.Л. и др, Ионосферные предвестники землетрясений.1996. – УФН. – Том. 166. –С. 1023-1029.
3. Алексеев А.Д., Кириллов А.К., Мнухин А.Г., Брюханов А.М.. Электромагнитное воздействие на угольный пласт для активации процесса дегазации. Физико-технические проблемы горного производства / Сб научн. трудов. – Вып. 9. – Донецк, 2006. – С. 5-19.

## RESEARCH OF ANTHRACITE RESPONSE ON PULSE ELECTROMAGNETIC INFLUENCE

*Kirillov A.K.<sup>1</sup>, Vasilenko T.A.<sup>1</sup>, Doroshkevych O.S.<sup>2</sup>, Saprykina A.V.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Institute for Physics of Mining Processes NAS of Ukraine

<sup>2</sup>Donetsk O. O. Galkin Institute for Physics and Engineering NAS of Ukraine  
e-mail: kirillov1953@inbox.ru

Till now, little attention has been paid to electromagnetic factor for solving the urgent problem of rock mass control, that is coal seam degassing and methane recovery from bearing rocks. Earlier we showed that impact on coal samples saturated by methane by electromagnetic fluctuations of radio-frequency range (10-30 MHz) leads to acceleration of methane emission rate from porous structure of coal. In our research the results of experiments on impact on the dry and water moistened samples of anthracite by electromagnetic fluctuations of low frequency are presented.

The experiments substantially model the processes happening in a lithosphere at magnetospheric fluctuations.

The influence by mono-polar exponential accruing impulses of weak ( $10^5 - 10^6$  A/m) magnetic fields (PMF) with a frequency 1Hz within one hour was carried out. The Nyquist plot and the tangent of losses  $\text{tg}\delta$  and impedance  $Z$  on frequency dependence in the region of 500 Hz – 1 MHz were analyzed.

The increase in  $\text{Re}Z$  was observed in the first experiment after PMF. Initial samples had the  $\text{Re}Z$  values close to 2.5 kOhm in all range of frequencies just before they were placed in the solenoid and the  $\text{Re}Z$  increased after PMF from 4700 to 5300 kOhm for a long time (till 21 h). But the relaxation of electrical parameters to reference values didn't occur.

Similar changes were observed for other sample which was saturated by water vapour in climatic chamber. The relaxation of electrical parameters took place after PMF to reference values, but even after drying at a temperature of 105 °C the  $\text{Re}Z$  value didn't reach that which the moistened sample had before PMF. Therefore one can't explain the change of specific resistance only as a result of change of moisture content in coal pore samples.

It follows from the dependence of tangent of losses ( $\text{tg}\delta$ ) on the frequency that the greatest changes happen in low-frequency range (fig. 1a). Change of real part of impedance on frequency after pulse magnetic field influence is of interest (fig. 1b). Actually,  $\text{Re}Z$  decreases that means increase in conductivity of coal. Then there is a relaxation of  $\text{Re}Z$  to initial value (after 43 hours). The drying of the sample led to increase in specific resistance while PMF give opposite effect.

**Conclusions:** There are changes of electrical properties of anthracite after 1 Hz pulse electromagnetic impact sequence on a sample. If thermal influence at a temperature 105°C, at which water is removed from the volume of pores and cracks, leads to increase in specific resistance of the sample, magnetic pulse influence promotes increase in conductivity  $\sigma$  with subsequent slow relaxation to reference values. One can conclude on the basis of change of dependence of imaginary part of impedance  $\text{Im}Z$  and capacity  $C$  on frequency that the effect of pulse electromagnetic influence consists in polarization of borders of non-uniform porous structure of anthracite with the subsequent relaxation electric charging borders, occurring with a various rate depending on the scale of non-uniformity. Such behaviour of electric properties of interphase borders can be caused by desorption, in particular, hydroxyl groups. Our experiments model the processes happening in a lithosphere during magnetospheric storms.

---

## АНАЛИЗ ДАННЫХ О ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ, СМЕРТНОСТИ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РФ

*Любовцева Ю.С., Пятыхина О., Шубаева А., Рыбкина А.И.*

Геофизический центр РАН, Москва, РФ  
e-mail: u.lyubovtseva@inbox.ru

В последние годы во всем мире и в России заслуженное внимание уделяется влиянию изменений окружающей среды на здоровье и продолжительность жизни людей. Связь между медицинскими, экологическими, социально-экономическими и климатологическими параметрами чрезвычайно сложна, в особенности для такой огромной территории, как Россия, где региональные распределения источников рисков (природные и антропогенные) существенно различаются. Важно выделить районы с развитыми отраслями промышленности, с индустриальными вредными и радиоактивными источниками загрязнения атмосферы, районы с вулканической активностью, обширные пожароопасные лесные территории и фоновые районы. Отсюда вытекает необходимость изучения, классификации и районирования, как самих источников риска, так и геофизических условий их воздействия.

С использованием программного пакета ArcGIS 10.1 было построено более 500 карт на федеральном и региональном уровне по 4 блокам: демографический, социально-экономический, экологический, здоровье. Основой для медико-географической характеристики территории Российской Федерации послужили официальные статистические данные по демографическим показателям, заболеваемости населения, социально-эко-

номическим характеристикам и загрязнению окружающей среды, показателям системы здравоохранения за 2005–2011 годы. Указанные материалы получены из статистических сборников и бюллетеней Федеральной службы государственной статистики за 2005–2011 годы.

Работа выполнена при поддержке гранта №14.515.11.0012 Министерства образования и науки РФ

## ANALYSIS OF DATA OF DEMOGRAPHIC STRUCTURE, MORTALITY AND MORBIDITY OF POPULATION OF THE RF

*Lyubovtseva Yu.S., Pyatygina O., Shibayeva A., Rybkina A.I.*

Geophysical Center of Russian Academy of Science, Moscow, Russia  
e-mail: u.lyubovtseva@inbox.ru

In recent years around the world and in Russia deserved attention is given to influence of changes of environment on health and life expectancy of people. Correlation between medical, ecological, social-economic and climatological parameters is extremely complicated, in particular for such enormous territory as Russia, where regional distributions of sources of risks (natural and anthropogenic) significantly differ. It is important to allocate areas with the developed industries, with industrial hazardous and radioactive sources of pollution of the atmosphere, areas with volcanic activity, extensive fire-hazardous forest territories and background areas. Hence a need of studying, classification and division into districts of both the sources of risk and geophysical conditions of their influence follows.

Using the ArcGIS 10.1 software package more than 500 maps on federal and regional level were constructed divided in four blocks: demography, social economy, ecology, health. The medical-geographic description of the territory of the RF was based on official statistical data on demographic statistical data on demographic indicators, morbidity rate of the population, social-economic characteristics and environmental pollution, health system indicators for 2005-2011. The specified materials were received from statistical surveys and Federal State Statistics Service bulletins for 2005-2011.

This research was funded by the Ministry of Education and Science of RF under Grant No. 14.515.11.0012.

---

## ВЛИЯНИЕ СЛАБЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ГЛАДКОМЫШЕЧНЫЕ КЛЕТКИ ЖЕЛУДКА КРЫС

*Мельник М.И., Мартынюк В.С., Цимбалюк О.В., Артеменко А.Ю.*

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченка, УНЦ «Институт биологии», Киев, Украина

На данный момент влияние слабых электромагнитных полей (ЭМП) на живые объекты и биологические процессы экспериментально подтверждено. Слабые ЭМП являются одним из потенциальных физических факторов, которые могут влиять на клеточные процессы, в частности связанные с внутриклеточными ионами кальция. Сегодня существует ряд теорий, описывающих магнитобиологические эффекты [1, 2], например теория параметрического резонанса [3]. Несмотря на значительное количество данных по воздействию ЭМП на разные биологические объекты, исследований посвященных влиянию на гладкомышечные клетки (ГМК) практически нет. При этом, как известно, ГМК играют крайне важную физиологическую роль, а их активность связана с внутриклеточной концентрацией кальция. Поэтому нашей целью стало исследование влияния переменных ЭМП с индукцией 25 мкТл и в частотном диапазоне от 1 до 100 Гц на ГМК желудка крыс.

ЭМП указанных параметров генерировалось с помощью колец Гельмгольца. Суспензию ГМК, предварительно загруженную флуоресцентным кальциевым зондом индо-1/AM, облучали полем 32 минуты, при этом регистрировали спектры флуоресценции каждые 4



минуты с помощью спектрофлуориметра. Из полученных спектров рассчитывали концентрацию внутриклеточного кальция и анализировали динамику этого показателя во времени. Данные представлены графиками зависимости изменений внутриклеточного кальция (относительно нулевого отсчета времени) на соответственной минуте от частоты ЭМП. Для демонстрации вызванных действием ЭМП изменений был выбран график зависимости на 20-й минуте регистрации (рис. 1).

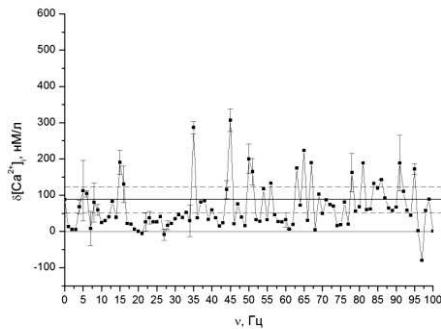


Рис. 1. Зависимость изменений внутриклеточного кальция на 20-й минуте экспозиции от частоты ЭМП. «0» - начальное значение внутриклеточной концентрации кальция; сплошная линия — среднее значение изменения концентрации кальция в контроле; пунктир — погрешность средней величины в контроле.

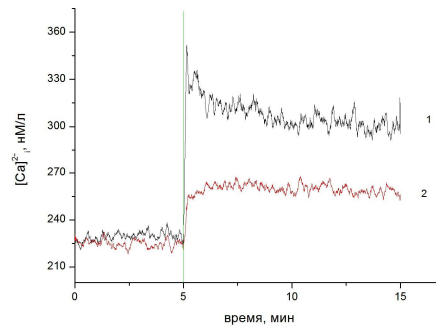


Рис. 2. Угнетающее действие ЭМП с частотой 8 Гц при действии гиперкалиевого раствора. 1 — контроль; 2 — при действии ЭМП; вертикальная линия — момент аппликации гиперкалиевого раствора.

На представленном рис. 1 видно, что ЭМП определенных частот вызывают изменение внутриклеточного кальция ГМК до 200 нМ/л относительно контроля. При этом, одни частоты вызывают увеличение концентрации (15, 35, 45, 50, 78, 91, 95 Гц), а другие — уменьшение (21, 27, 60, 97 Гц).

Также мы провели исследования влияния ЭМП на сокращение ГМК при добавлении гиперкалиевого раствора, который вызывает деполяризацию ГМК. Клетки находились под воздействием поля частотой 8 Гц и на 5-й минуте производилась аппликация 80 мМ KCl, после чего регистрация спектров проводилась еще 10 минут (рис. 2, линия 2). Аналогично записывали действие гиперкалиевого раствора на контрольную суспензию без действия ЭМП (рис. 2, линия 1). Из полученных данных видно, что при действии ЭМП с частотой 8 Гц увеличение кальция в результате гиперкалиевой деполяризации угнетается (рис. 2). Эти результаты подтверждают данные предыдущих исследований на уровне ткани [4].

### Литература

1. Бинги В.Н., Савин А.В. Физические проблемы действия слабых магнитных полей на биологические системы // УФН. — 2003. - Т. 173, № 3. - С. 265–300.
2. М. Мельник, В. Мартинюк. Сучасні уявлення про первинні  $Ca^{2+}$ -опосередковані механізми біологічної дії слабких низькочастотних електромагнітних полів // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Серія «Проблеми регуляції фізіологічних функцій». — 2013. — № 16. — С. 9-13.
3. Леднев В.В. Биоэффекты слабых комбинированных, постоянных и переменных магнитных полей // Биофизика. — 1996. — Т. 41, № 1. — С. 224-232.
4. Цимбалюк О.В., Мартинюк В.С. Влияние магнитного поля крайне низкой частоты на вызванную K+-деполяризацией и ацетилхолином сократительную активность интестинальных гладких мышц // Фізика живого. - 2011. - №. 1. - С. 20-24.

## THE INFLUENCE OF WEAK ELECTROMAGNETIC FIELDS ON THE SMOOTH MUSCLE CELLS OF RATS STOMACH

*Melnyk M.I., Martynyuk V.S., Tsybalyuk O.V., Artemenko O.Yu.*

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology", Kyiv, UA

Currently, the influence of weak electromagnetic fields (EMF) on living objects and biologically process is confirmed. Weak EMF are one of the probable physical factors that can affect on cellular processes, particularly on calcium-dependent processes. Nowadays, there are several magnetobiological theories [1, 2], for example, the theory of parametric resonance [3]. Despite the considerable amount of data on the effects of EMF on various biological objects, there are no researches on the effect on smooth muscle cells (SMC). There are known, SMC play important physiological role and their activity is connected with the intracellular calcium concentration. Therefore, our objective was to study the influence of EMF with the induction of 25  $\mu\text{T}$  and a frequency range from 1 to 100 Hz at SMC of rat stomach.

EMF with stated parameters was produced by the Helmholtz coils. A suspension of smooth muscle cells were incubated with fluorescent calcium indicator indo-1/AM and irradiated by EMF for 32 min. The fluorescence spectrum were recorderd every 4 minutes by spectrofluorimeter. From the obtained spectrum calculated intracellular calcium concentration, and analyzed the dynamics of this parameter over time. The data were showed as an intracellular calcium concentration-change graph (relative to the zero time point) on the respective minutes from the frequency of the EMF. To demonstrate the changes caused by the action of EMF has been chosen graph on the 20-minute recorder (Fig. 1).

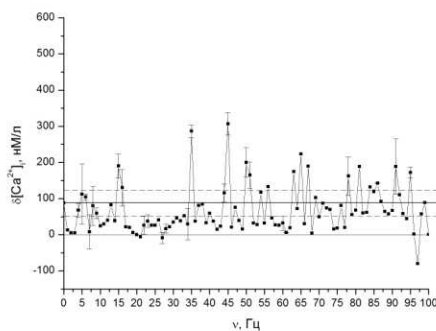


Fig. 1. The intracellular calcium concentration changes (nmol/L) under exposure of EMF with frequency 1-100 Hz after 20 min. "0" – basic level of intracellular calcium; solid line - the average change in the concentration of calcium in the control, dashed lines - the mean error in the control.

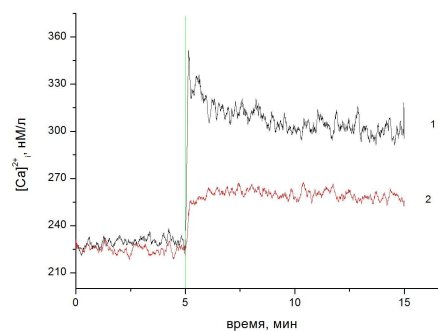


Fig. 2. The inhibitory effect of EMF with a frequency of 8 Hz at action of hyperpotassium solution. 1 - control, 2 - with EMF; vertical line - the moment of application of hyperpotassium solution.

The graph (Fig. 1) shows that used certain frequency of electromagnetic fields cause fluctuations in calcium concentration to 200 nmol/L relative to control. Thus, one frequency cause an increase of calcium concentration (15, 35, 45, 50, 78, 91, 95 Hz), and others – a decrease (21, 27, 60, 97 Hz).

We also investigated the effects of EMF on the contraction of SMC by adding hyperpotassium solution, which causes depolarization of SMC. The cells were irradiated by the field frequency of 8 Hz, and after 5 minutes 80 mM KCl was added, after which the spectra were recorded for 10 minutes (Figure 2, line 2). Similarly recorded action of hyperpotassium solution to the control suspension without EMF effect (Fig. 2, line 1). The obtained data shows that the action of EMF at 8 Hz suppressed calcium increase over the hyperpotassium depolarization (Fig. 2). These results confirm earlier studies at the tissue level [4].

## References

1. Бинги В.Н., Савин А.В. Физические проблемы действия слабых магнитных полей на биологические системы // УФН. – 2003. - Т. 173, № 3. - С. 265–300.
2. М. Мельник, В. Мартинюк. Сучасні уявлення про первинні  $Ca^{2+}$ -опосередковані механізми біологічної дії слабких низькочастотних електромагнітних полів // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Серія «Проблеми регуляції фізіологічних функцій». – 2013. – № 16. – С. 9-13.
3. Леднев В.В. Биоэффекты слабых комбинированных, постоянных и переменных магнитных полей // Биофизика. – 1996. – Т. 41, № 1. – С. 224-232.
4. Цимбалюк О.В., Мартинюк В.С. Влияние магнитного поля крайне низкой частоты на вызванную  $K^{+}$ -деполяризацией и ацетилхолином сократительную активность интестинальных гладких мышц // Фізика живого. - 2011. - №. 1. - С. 20-24.

## СЕЗОННОЕ ВЛИЯНИЕ СЛАБОГО ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ЛИПИДОВ В ЛИСТЬЯХ САЛАТА

*Новицкий Ю.И., Новицкая Г.В.*

Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской академии наук, Москва, Россия  
e-mail: yinov@ippras.ru

Изучали действие слабого постоянного горизонтального магнитного поля (ПМП) напряженностью 400 А/м (500 мкТл) на состав и содержание липидов в листьях салата (*Lactuca sativa* L.), выращенного под люминесцентными лампами ЛБ-80 в камере фитотрона на 16-часовом световом дне при температуре 18-20° С. Контролем служили растения, выросшие в геомагнитном поле (ГМП). Были проведены три опыта: в ноябре, марте и мае.

Для создания слабого ПМП использовали кольца Гельмгольца, питаемые постоянным током. Контрольные растения также выращивали в кольцах Гельмгольца, но ток через них не пропускали. Напряженность поля в этом случае составляла ~ 31 А/м (35 мкТл) и была направлена под углом 73° к горизонту. Определение содержания липидов в листьях салата проводили после месячного выращивания растений в магнитном поле. Для анализа использовали 4-й лист растений салата, находящийся в активно функционирующем состоянии без видимых признаков старения.

Для разделения и количественного определения липидов использовали методы ТСХ и ГЖХ [1,2].

Общее содержание липидов (ОСЛ) на единицу сырой массы листа в контроле в зависимости от сезона колебалось в пределах 15% от наименьшего значения в марте. Наибольшее значение ОСЛ приходилось на май. 72-82% от суммы липидов листа составляли полярные липиды (ПЛ) в зависимости от сезона, 18-22% - нейтральные липиды (НЛ). ПЛ листьев салата представлены гликолипидами (ГЛ) – 47-54% и фосфолипидами (ФЛ) – 24-28%. Среди ГЛ обнаружены моногалактозилдиацилглицерины (МГДГ) – 22-30%, дигалактозилдиацилглицерины (ДГДГ) 15-21% и сульфацинозилдиацилглицерины (СХДГ) – 8-10% от суммы липидов. Среди ФЛ обнаружены фосфатидилхолины (ФХ) и фосфотидилэтаноламины (ФЭ), содержание которых в контроле доходило до 70% от общей суммы ФЛ. Для листьев салата характерно довольно высокое содержание фосфатидилинозитов (ФИ) – 16% от общего количества ФЛ, и 3-4% приходилось на долю дифосфатилглицеринов. Среди нейтральных липидов преобладающей являлась фракция триацилглицеринов (ТАГ), доля которой составляла 12% от ОСЛ. На долю стероидов приходилось 6-10% от ОСЛ - 2,5-3% на долю эфиров стероидов и 3,5-6% - на свободные стероиды.

Под влиянием ПМП ОСЛ липидов в листьях салата уменьшилось на 1/3 и более во всех трех опытах, но наибольшее снижение ОСЛ обнаружено в мае в период наибольшей продуктивности салата в естественных условиях. ПМП оказало значительное подавляющее действие на содержание липидов мембран хлоропластов — МГДГ, ДГДГ, СХДГ и ФГ, а среди остальных липидов — на ФХ — наименьшее в ноябре (17-25%) и наибольшее в мае (20-52%).

Неодинаковым было действие ПМП на самую большую фракцию класса НЛ — ТАГ. Наименьшее подавляющее действие поля наблюдали в марте, т. е. в период наименьшего абсолютного содержания фракции, а наибольшее — в ноябре.

На отношение ФЛ/Ст — косвенный показатель текучести липидного бислоя мембран — ни в марте, ни в мае ПМП значимого влияния не оказало. И лишь в ноябре ПМП увеличивало это отношение, что было характерным и для воздействия ПМП на растения редиса [2] и лука [3].

Главной насыщенной жирной кислотой липидов листьев салата оказались пальмитиновая кислота (16:0), среди ненасыщенных жирных кислот листьев салата преобладала линоленовая кислота (18:3). Обнаружены также олеиновая (18:1), линолевая (18:2) и следовые количества пальмитолеиновой (16:1). Под влиянием ПМП в ноябре уменьшилась доля ненасыщенных жирных кислот на 11%, а отношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным (U/S) уменьшилось на 21% по сравнению с контролем. В марте и мае доля ненасыщенных жирных кислот увеличилась, и увеличилось отношение U/S на 22% и 43%, соответственно, по сравнению с контролем, косвенно указывая на увеличение текучести липидного бислоя мембран в весеннее время.

Следовательно, в ноябре текучесть липидного бислоя мембран увеличилась за счет увеличения под влиянием ПМП отношения ФЛ/Ст, повышая устойчивость салата к неблагоприятным воздействиям внешней среды, в марте-мае текучесть липидного бислоя мембран увеличилась за счет повышения отношения U/S, через увеличение степени ненасыщенности жирных кислот липидов мембран хлоропластов (МГДГ, ДГДГ, СХДГи ФГ), митохондриальной мембраны (ФХ и ФЭ) и цитоплазматической (ФИ).

Таким образом, относительная стационарность режима выращивания салата в слабом ПМП не исключает фактора сезонности в реакции растений на это поле, что выражается в силе и направленности изменений в содержании различных классов липидов в листьях и их взаимных соотношений.

#### Литература

1. Новицкая Г.В., Новицкий Ю.И. Количественное определение липидов мембран хлоропластов.// Организация и регуляция физиолого-биохимических процессов/ Под ред. Епринцева А.Т. Воронеж. Центрально-Черноземное книжное издательство. 2013. Вып. 15. С 4.
2. Новицкая Г.В., Феофилактова Т.В., Кочешкова Т.К., Юсупова И.У., Новицкий Ю.И. Изменение состава и содержания липидов в листьях магнитоориентационных типов редиса под влиянием слабого постоянного магнитного поля.// Физиология растений. 2008. Т. 55. С. 541-551.
3. Новицкая Г.В., Кочешкова Т.К., Новицкий Ю.И. Действие слабого постоянного магнитного поля на состав и содержание липидов листьев лука разного возраста.// Физиология растений. 2006. Т.53. С. 721-731.

#### THE SEASONAL EFFECTS OF WEAK PERMANENT MAGNETIC FIELD ON THE LIPID COMPOSITION AND CONTENT IN LETTUCE (*LACTUCA SATIVA* L.) LEAVES

*Novitskaya G. V., Novitskii Yu. I.*

Timiryazev Institute of Plant Physiology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia  
e-mail: yinov@ippras.ru

The have studied the effects of permanent magnetic field (PMF) with the strength of 400 A/m (500  $\mu$ T) on the composition and content of polar and neutral lipids and on the composition of their fatty acids (FAS). Plants were grown under luminescent lamps LB-80 (16-hours) in the phytotron chamber, 18-20°C. Lipids were isolated from forth leaves and their composition was determined using TLC and GLC techniques. Horizontal weak PMF was produced by means of the Helmholtz coils supplied with direct currency. The control plants were grown under the same conditions, but without magnetic field. Three experiments were done: in November, in March and in May. Total lipid content of control plants was shown to change near 15% of minimal value in March. Maximal lipid content was show in May. PMF decreased total lipid content in all experiments, and the maximal suppressive effect of weak PMF was found in May. We may conclude that constant conditions

during lettuce growth in chamber do not abolish the seasonal effects of weak permanent magnetic field, which revealed in quantitative changes in polar and neutral lipids and their ratio.

## ДЕЙСТВИЕ СЛАБОГО ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ ПРОРОСТКОВ РЕДИСА

*Сердюков Ю.А., Новицкий Ю.И.*

Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской академии наук, Москва, Россия.  
e-mail: yinov@ippras.ru

Изучали действие постоянного однородного магнитного поля (ПМП) с индукцией 185-650 мкТл на активность антиоксидантных ферментов (супероксиддисутазу, каталазу и пероксидазу) 1-5 дневных проростков редиса (*Raphanus sativus* L. var. *Radicula* D.C.) сорта «Розово-красный с белым кончиком». Растения выращивали на свету на 14-часовом световом дне и освещенности 1000 лк и в темноте. ПМП с индукцией 185, 310, 325, 390, 620 и 650 мкТл создавали кольцами Гельмгольца диаметром 140 мм. Индукция геомагнитного поля (контроль) составила 35 мкТл

ПМП оказывало стимулирующее действие на активность СОД в световых проростках лишь на 3-и и 4-е сутки при малых значениях индукции. При более высоких значениях индукции происходило подавление активности фермента – менее выраженное на 1-2 сутки и более явное и значительное на 3-и и 4-е. В остальных случаях эффект отсутствовал. У темновых проростков увеличение активности происходило при малых индукциях поля на 3-и и 4-е сутки и при высоких на 5-е. Снижение активности СОД при высоких значениях индукции наблюдали как на первые сутки, но было слабо выражено, так и на 2-4-е.

Изменения активности каталазы в ответ на действие ПМП отличались волнообразным характером. Так, в темновых проростках на 1-е сутки минимальная активность приходилась на середину диапазона – 310-325 мкТл. На вторые это снижение сдвигалось в диапазон значений 185-325 мкТл. На 3-и, минимум активности приходился уже на контрольную индукцию и ближайшую к ней – 185 мкТл. На 4-е сутки начала формироваться новая "волна" с минимумом при 650 мкТл, который на 5-е сутки пришелся уже на 185-390 мкТл. Аналогично происходили изменения активности каталазы и в световых проростках. Пик активности на первые сутки приходился на 650 мкТл, на 2-е переместился на 620 мкТл, а на 3-и – на 185 мкТл, при этом при 620 мкТл начал формироваться второй пик, перемещающийся на 4-е сутки на 310 мкТл.

Под действием ПМП с меньшими величинами индукции у темновых проростков со 2-х по 5-е сутки наблюдали активацию фермента в той или иной степени, в то время как при более высоких значениях индукции активность каталазы не превышала контрольные значения. Аналогичная тенденция наблюдалась и у световых проростков за исключением 4-х суток.

Для того, чтобы оценить характер действия ПМП на световые проростки по сравнению темновыми (или наоборот), удобно воспользоваться таким показателем как Т/С – отношение изучаемого параметра в темновых проростках к таковому в световых. Анализируя, таким образом, активность антиоксидантных ферментов в проростках, выращенных при разных индукциях ПМП, можно выявить некоторые тенденции.

Пиковые значения отношения Т/С для активности супероксиддисутазы на первые сутки приходились на 310 и 620 мкТл. На 2-е и 3-и сутки они приходились на меньшие значения индукции – 35 и 325 мкТл. На 4-е сутки один из максимумов выходил за пределы используемого в эксперименте диапазона индукций, а оставшийся происходил при еще меньшей величине – 310 мкТл.

Аналогичным образом ПМП действовало и на соотношение Т/С активности каталазы. На 1-е сутки помимо максимума в контроле наблюдали пиковое значение при 620 мкТл. На 2-е сутки этот пик приходился на 390 мкТл, на 3-и – на 325 мкТл, а на 4-е проявлялся величине индукции равной индукции геомагнитного поля.

Таким же образом изменялось отношение Т/С пероксидазы. Резкий скачок этой величины на 1-е сутки наблюдали при 620 мкТл, на 2-е – при 390 мкТл, на 3-и – при 310 и на 4-е – при 185 мкТл.

Такой скачок в соотношении Т/С во всех случаях обуславливается в первую очередь снижением активности на свету как по сравнению с таковой в темноте, так и по сравнению с соседними "световыми значениями". Можно предположить, что в световых проростках происходит срабатывание некоего триггера, которое вызывает резкое снижение активности ферментов по сравнению с активностью, обусловленной прочими внешними факторами. Причем характер срабатывания этого триггера носит дозозависимость – при более высоких значениях индукции срабатывание происходило раньше, а более низким индукциям требовался более долгий промежуток времени для проявления этого эффекта. Если исходить из предположения, что на 1-е сутки, а уже с этого возраста начинает проявляться эффект, отсутствуют качественные различия между световыми и темновыми проростками (под такими различиями мы понимаем наличие или отсутствие веществ и клеточных структур, отличающих их друг от друга), то подобная реакция, вероятно, связана с процессами и механизмами рецепции света, например, через фитохромы и криптохромы. Если же предположить наличие качественных различий, то подобная реакция может быть обусловлена как раз наличием или отсутствием этих отличающих веществ или структур.

### **EFFECT OF WEAK PERMANENT MAGNETIC FIELD ON ACTIVITY OF ANTIOXIDANT ENZYMES OF RADISH SEEDLINGS**

*Serdyukov Yu.A., Novitskii Yu.I.*

Timiryazev Institute of Plant Physiology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia  
e-mail: yinov@ippras.ru

The effect of weak permanent horizontal magnetic field (PMF) with the induction of 185-650  $\mu\text{T}$  on the activity of antioxidant enzymes was investigated in the radish (*Raphanus sativus* L. var. *radicula* D.C., c.v. *Rosovo-krasnyi s belym konchikom*) seedlings. The seedlings were grown in the phytotron chamber at 18-20° C under a 14-h photoperiod at an illuminance of 1000 lx and in the darkness. Control seedlings were grown in geomagnetic field (GMF, 35  $\mu\text{T}$ ). Under the influence of weak PMF various and complicated alterations of enzyme activity was observed in the seedlings on all range of magnetic inductions. But in all cases peak of dark-to-light ratio was occurred. This peak had time dependence. Under influence of greater magnetic induction it was occurred earlier and under influence of smaller inductions it was occurred later. Possible cause of these peaks is dose-dependent trigger associated with light reception mechanism, through phytochrome or cryptochrome for example.

### **ВОЗДЕЙСТВИЕ НИЗКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА МОЛЕКУЛЫ ДНК В РАСТВОРЕ**

*Текуцкая Е.Е., Барышев М.Г.*

ФГБОУ ВПО Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия

В настоящее время накопилось значительное количество достоверных экспериментальных данных о нетепловых эффектах электромагнитных полей низкой частоты (ЭМП НЧ), а также о чрезвычайно высокой чувствительности к электромагнитным полям живых организмов самых различных классов – от одноклеточных до человека. Особый интерес привлекают биополимеры на основе нуклеиновых кислот. Многочисленными экспериментами установлено, что в ДНК возможен перенос заряда на большие расстояния, а также возможно испускание фотонов при возбуждении или после возбуждения молекулы ДНК. Ранее в серии работ нами была показана возможность регуляции (активации и ингибирования) функциональных метаболических свойств биосистем различных типов с

помощью ЭМП НЧ. Низкочастотное электромагнитное поле использовалось для изменения скорости протекания ряда важных биопроцессов: репарации отдельных участков ДНК с выявленными соматическими мутациями; генерации активных форм кислорода нейтрофилами; изменение уровня содержания цитокинов и др.

Актуальность данной работы связана с возможностью использования молекул ДНК в качестве переносчика информации и создания новых типов молекулярных устройств. В ходе выполнения работы решались следующие задачи: выделение ДНК из различного биологического материала; проведение полимеразной цепной реакции (ПЦР) с целью получения коротких ампликонов; обработка водных растворов нуклеиновых кислот и их ампликонов ЭМП НЧ; снятие спектров хемилюминесценции модельных растворов нуклеиновых кислот; определение степени влияния ЭМИ НЧ на водные модельные растворы ДНК. Объектом исследования были нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) цельной крови человека. Ампликоны получили из контрольной панели, длина ампликона составляла примерно 410 нуклеотидных пар. ДНК из биопроб выделяли с помощью коммерческих наборов АмплиСенс – «ДНК–сорб–В». Для проведения ПЦР использовали амплификатор роторного типа «Rotor Gene» (Австралия). Программа амплификации включала в себя расплетение двойных спиралей ДНК, отжиг праймеров и циклирование для накопления коротких отрезков ДНК. Облучение растворов нуклеиновых кислот и ампликонов ЭМП НЧ проводили в специальном стеклянном сосуде при комнатной температуре. Время облучения составляла 10 минут. Обработка водных растворов нуклеиновых кислот и их ампликонов осуществлялась электромагнитным излучением на частотах от 5.5 – 8.5 Гц с шагом 0,1 Гц, от 9 – 15 Гц с шагом 1 Гц и от 15,5-16,5 с шагом 0,2 Гц. Толщина облученного образца ~ 2 мм. Для облучения применялся источник сверхнизкочастотных сигналов, который представляет собой генератор сигналов ГЗ – 118. Напряженность поля в месте нахождения образца – 30 мкТл. После каждой обработки образца ЭМП НЧ снимались спектры хемилюминесценции полученных растворов ампликонов в течение 10 минут для каждой выделенной частоты. Использованный в работе хемилюминометр Lum-5773 измеряет интенсивность света, возникающего в химических и биологических образцах, значения интенсивности свечения соответствуют световому потоку, т.е. количеству фотонов в единицу времени. При этом 1 мВ  $\approx$  1 фотону/сек. В ходе проведенного эксперимента, установлено, что наибольшее влияние на растворы ДНК оказывает частота - 9 Гц. Кроме того, изучались показатели хемилюминесценции крови после обработки ЭМП НЧ, по полученным данным производился выбор наиболее оптимальной частоты для воздействия на лабораторных животных. Значительное число новых исследований фундаментальных свойств водных растворов и их чувствительности к слабым физическим факторам подтверждает гипотезу об определяющей роли водной среды в качестве первичной мишени слабых воздействий. Мы полагаем, что изменение гидратной оболочки ДНК под действием низкочастотного электромагнитного поля, возможно, также приводит к восстановлению Н-связей, образованию сшивок и в целом к репарации ДНК. Очевидно, что низкочастотное ЭМП может выполнять лишь управляющую функцию, производя перераспределение суммарной энергии между компонентами раствора. При этом инициация химических реакций типа конденсации аминокислот является следствием снижения барьера энергии активации за счет ионной организации структуры раствора, т.е. ЭМП НЧ может выполнять функцию селективного катализатора. Согласно этой концепции снимается ряд ограничений на возможность резонансного избирательного действия таких полей на биологические системы.

## IMPACT OF THE LOW-FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD ON DNA MOLECULES IN SOLUTION

*Tekutskaya E.E., Barishev M.G.*

FSBEI HPE Kuban State University of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation,  
Russia, Krasnodar

Now a significant amount of reliable experimental data about not thermal effects of electromagnetic fields of the low frequency (EMP LF), and also about extremely high sensitivity to electromagnetic fields of live organisms of the most various classes – from monocelled to the person collected. The particular interest is attracted by biopolymers on the basis of nucleic acids.

By numerous experiments it is established that in DNA transfer of a charge on long distances is possible, and also emission of photons at excitement or after excitement of a molecule of DNA is possible. Earlier in a series of works we showed possibility of regulation (activation and inhibition) functional metabolic properties of biosystems of various types by means of EMP LF. The low-frequency electromagnetic field was used for change of speed of course of a number of important bioprocesses: reparations of separate sites of DNA with the revealed somatic mutations; generation of active forms of oxygen by neutrophils and etc.

Relevance of this work is connected with possibility of use of molecules of DNA as a carrier of information and creation of new types of molecular devices. During performance of work the following problems were solved: DNA allocation from a various biological material; carrying out the PCR for the purpose of receiving short oligomers; processing of water solutions of DNA and them pieces EMP LF; removal of ranges of a hemilyuminestsention of model solutions of nucleinic acids; definition of extent of influence of EMI LF on the DNA water model solutions. Nucleinic acids (DNA, RNA) integral blood of the person were object of research. Oligomers received from the control panel, length pieces made about 410 nukleotidny couples. DNA from biological tests allocated by means of commercial sets of Amplisens – "DNK-sorb-V". For carrying out PTR used an amplifikator of the rotor type "Rotor Gene" (Australia). The program of amplification included an unbraiding of double spirals of DNA, annealing of primers and cycling for accumulation of short pieces of DNA. EMP LF carried out radiation of solutions of nucleinic acids in a special glass vessel at the room temperature. Time of radiation I made 10 minutes. Processing of water solutions of DNA and them oligomers was carried out by electromagnetic radiation at frequencies from 5.5 - 8.5 Hz with a step of 0,1 Hz, from 9 – 15 Hz with a step of 1 Hz and from 15,5-16,5 with a step of 0,2 Hz. Thickness of the irradiated sample ~ 2 mm. The source of superlow-frequency signals which represents the generator of signals of G3 – 118 was applied to radiation. Intensity of a field in the sample location – 30 мкТл. After each processing of a sample of EMP LF ranges of a hemilyuminestsention of the received solutions ампликонов within 10 minutes for each allocated frequency were removed. Used hemilyuminometer Lum-5773 measures intensity of light arising in chemical and biological samples in work, values of intensity of a luminescence correspond to a light stream, i.e. quantity of photons in unit of time. Thus 1 мV ≈ 1 photon/sec. During the made experiment, it is established that frequency - 9 Hz has the greatest impact on DNA solutions. Besides, indicators of a hemilyuminestsention of blood after EMP LF processing were studied, according to the obtained data the choice of the most optimum frequency was made for impact on laboratory animals. The considerable number of new researches of fundamental properties of water solutions and their sensitivity to weak physical factors confirms a hypothesis of a defining role of the water environment as primary target of weak influences. We believe that change of a gidratny cover of DNA under the influence of a low-frequency electromagnetic field, probably, also leads to restoration of N-communications, formation of stitchings and as a whole to DNA reparation. It is obvious that low-frequency EMP can carry out only operating function, making redistribution of total energy between solution components. Thus initiation of chemical reactions of type of condensation of amino acids is a consequence of decrease in a barrier of energy of activation at the expense of the ionic organization of structure of solution, i.e. EMP LF can carry out function of the selective catalyst. According to this concept a number of restrictions on possibility of resonant selective action of such fields on biological systems is removed.

---

## ВЛИЯНИЕ УГЛЕРОДНЫХ ЧАСТИЦ НА КЛЕТКИ. НАНОЧАСТИЦЫ КАК ЦИТОКИНЫ

*Шалимов В.В., Чечулин И.В.*

«Канадский научный центр», Ванкувер, Канада  
e-mail: vladimir057@yandex.ru, iticom@hotmail.com

1. Скорость роста всходов гороха на подложке с влажным субстратом  $V=60$  нм/с (что составляет по весу 0,24 мкг/с). Здесь при расчётах  $V$  суммарно учитывается длина корня и стебля растения. Главный корень имеет вид круглого и гладкого стержня с утончением на конце. Условия опытов были изменены следующим образом: к зёрнам ограничи



поступление воздуха. Для этого семена плотно укрыли волокнистым нетканым материалом (70% вискоза, 30% хлопок-эта микрофибра эффективно впитывает воду). Затем всю систему хорошо пропитали водой и каждые сутки увлажняли. Развитие растений замедлилось:  $V=11$  нм/с (что составляет по весу 0,01 мкг/с). В следующей серии опытов на верхние и нижние части сухого волокнистого субстрата наносили частицы углерода. Похожие частицы [1] оседают в виде сажи на стенках глушителя и выхлопной трубы дизельного двигателя. Наночуглеродный порошок тонким слоем втирался в материал, которым затем плотно закрывали семена гороха; вся система хорошо увлажнялась. В этом случае скорость роста  $V$  увеличилась с 11 нм/с (0,01 мкг/с) до 205 нм/с (что по весу соответствует 1.3 мкг/с); сильно изменилась структура корневой системы проростков. На поверхности главного корня появились многочисленные специфические боковые корешки-ворсинки. Новые микрокорешки сплошь покрывали всю поверхность главного корня, прорастая в слои углеродных частиц и волокнистый субстрат. Затем быстро (в течении 7 дней) выросли длинные толстые стебли и мощные боковые корни. Так растения утилизировали кислород, сорбированный в наночастицах углерода. Боковые микрокорешки и корни не развивались, если в субстрат вносились частицы углерода из обычной печной сажи или металлы - генераторы АФК [2].

2. Скорость роста корней лука *Allium* сера в чистой фильтрованной воде  $V=30$  нм/с, а их число в среднем  $N=4$  [3]. В воду добавили 0,003% (объёмных единиц) углеродных частиц и энергично перемешали до получения однородной суспензии. В такую воду с наночастицами была высажена пророщенная ранее луковица. Скорость роста корней  $V$  увеличилась до 210 нм/с, а  $N$  до 40. Рост корешков ( $V$ ) определяется скоростью деления и развития клеток, а  $N$  - активированием и дифференцировкой ствольных клеток в донце луковицы. Углеродные наночастицы всасываются с водой в луковицу и действуют на клетки как цитокины. Наночастицы сложны, при формировании в процессе взрыва топливовоздушной смеси они поглощают атомы кислорода, азота, серы; на их поверхности образуются функциональные группы типа:  $-COOH$ ,  $-CHO$ ,  $-OH$ ,  $-COO-$ ,  $-CO-$ ,  $-SH$  и др., а также адсорбируются остатки углеводородных молекул.

Данные углеродные наночастицы, со связанными с поверхностью модифицированными молекулами, могут очень эффективно и универсально воздействовать на рецепторы клеток, запуская процессы деления, дифференцировки и пролиферации клеток.

### Литература

1. Шалимов В.В., Федоров В.В. Биологическое действие максимально дефектных наночастиц углерода (МДНУ). VIII Конференция «КОСМОС И БИОСФЕРА», 2009 г.
2. Шалимов В.В., Чечулин И.В. Трансформации молекул воды на поверхности металлов. Труды IX Международной Крымской конференции «КОСМОС И БИОСФЕРА», 2011 г., -с. 127.
3. Шалимов В.В., Чечулин И.В. О некоторых факторах, влияющих на активность клеток.//Научные труды VI Международного конгресса «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине», ISBN-5-86456-007-3, СПб, 2012, -с. 109, [www.biophys.ru/archive/congress\\_2012/proc-p.109.pdf](http://www.biophys.ru/archive/congress_2012/proc-p.109.pdf)

## EFFECT OF CARBON PARTICLES ON THE CEEES. NANOPARTICLES AS CYTOKINES

*Shalimov V.V., Chechulin I.V.*

"The Canadian Research Centre", Vancouver, Canada  
e-mail: vladimir057@yandex.ru, iticom@hotmail.com

1. The growth rate of pea shoots on a substrate with a wet substrate is  $V = 60$  nm/s (0.24  $\mu$ g/s by weight). Here,  $V$  takes into account the total length of the root and stem of the plant. The main root consists of a smooth rod and finesse at the end. The experimental conditions were changed as follows: the air supply to the grain was limited. Seeds densely covered up fibrous nonwoven fabric (70% viscose, 30% cotton - this microfiber effectively absorbs water). The system was soaked with water and moistened every day. Developing plants slowed:  $V = 11$  nm/s (0.01  $\mu$ g/s by weight). In the next series of experiments, the upper and lower surfaces of the dry fibrous substrate deposited carbon particles. Such particles [1] are formed in the form of black carbon on the walls of a muffler

and exhaust pipes of a diesel engine. The thin layer of nano-particles was deposited on the material. Seeds were covered with this material, and the whole system was well-hydrated. In this case, the growth rate  $V$  increased from 11 nm/s (0.01  $\mu\text{g/s}$ ) to 205 nm/s (which is by weight 1.3  $\mu\text{g/s}$ ); The structure of the roots of seedlings changed. Numerous lateral roots appeared on the surface of the main root. New roots completely covered the entire surface of the main root. The roots had sprouted in the layers of carbon particles and fibrous substrate. Then quickly (within 7 days) grew long thick stems and strong lateral roots. Plants consumed oxygen adsorbed by the carbon nanoparticles. The lateral roots did not develop if the substrate was made of conventional carbon particles of ash, or reactive oxygen species (ROS).

2. The growth rate of onion roots *Allium cépa* in pure filtered water is  $V = 30$  nm/s, and the number in average  $N = 4$  [3]. In water was added 0.003% (volume units) of carbon particles were added into water and stirred until homogeneous suspension. A germinated bulb was planted into the water which contained the nanoparticles. Root growth rate  $V$  increased to 210 nm/s, and  $N$  40. The growth of roots ( $V$ ) is determined by the rate of cell division and development,  $N$  by the rate of activation and differentiation of stem cells in the collum bulbs. Carbon nanoparticles were absorbed into the bulb with the water and affected the cells cytokines. Nanoparticles are complex. They are formed in the fuel-air mixture explosion. They absorb oxygen, nitrogen and sulfur. Functional groups such as -COOH, -CHO, -OH, -COO-, -CO-, -SH and other, form on their surface. The remains of hydrocarbon molecules are adsorbed by the surface as well.

These carbon nanoparticles with surface-modified molecules can be highly effective and universally affect cell receptors, triggering processes of division, differentiation and proliferation.

#### References

1. Shalimov V.V., Fedorov V.V. The biological effect of the most defective carbon nanoparticles. Abstracts VIII Conference "Space and Biosphere", 28.09 - 03.10.2009
2. Shalimov V .V., Chechulin I.V. Transformation of water molecules on the surface of metals. Abstracts IX International Crimea Conference "Space and the Biosphere", 2011. p.127
3. Shalimov V .V., Chechulin I.V. The Results are high efficiency of processing in biological systems. Abstracts VI – th International Congress "Low and Superlow Fields and Radiations in Biology and Medicine", ISBN-5-86456-007-3, St.Petersburg, 2012. p.109, [www.biophys.ru/archive/congress 2012/proc-p.109.pdf](http://www.biophys.ru/archive/congress 2012/proc-p.109.pdf)

---

## ДЕЙСТВИЕ ЭКСТРАКТА СБОРА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ПОЛОВЫЕ КЛЕТКЕ И ХРОМОСОМНЫЕ АБЕРРАЦИИ ОБЛУЧЕННЫХ МЫШЕЙ

*Шамилов Э.Н.<sup>1</sup>, Абдуллаев А.С.<sup>1</sup>, Азизов И.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Институт Радиационных Проблем Национальной Академии Наук Азербайджана, Баку

<sup>2</sup>Институт Ботаники Национальной Академии Наук Азербайджана, Баку  
e-mail: elshanshamil@gmail.com

Разработки средств защиты от поражающего действия ионизирующих излучений является важным направлением. Средства растительного происхождения, полученные в форме экстрактов, оказывают на организм комплексное воздействие, так как они содержат биологически активные вещества разных групп в концентрированном виде.

Введение соединений, полученных из лекарственных растений, подопытным животным до облучения, облегчает течение лучевой болезни, увеличивает выживаемость, уменьшает степень нарушения процессов обмена веществ, кроветворения и др. Эти средства ускоряют процессы синтеза белка и нуклеиновых кислот в клетках, способствуют восстановлению уникальных генетических структур.

Цель настоящей работы – оценить антирадиационное действие экстрактов сбора полученных из цветков календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.), чистотела большого (*Chelidonium majus* L.) и шалфея лекарственного (*Salvia officinalis*).

Лекарственные растения, входящие в состав сбора, были собраны в летне-осенний период Шамахинского района Азербайджанской Республики. Эксперименты проводили на

белых беспородных мышах массой 20–25 г. За 3 часа до облучения животным внутрибрюшинно вводили экстракт сбора в концентрации 70 мг/кг. Облучение проводилось однократно 5 Гр на установке “Рхунд-20000” при средней мощности дозы излучения  $MD=0,3069$  Гр/сек. Забой животных осуществляли спустя сутки после облучения. Частоту хромосомных нарушений регистрировали на митотических клетках костного мозга.

Для анализа хромосомных наборов использовался микроскоп “Amplival”. Микрофотографирование осуществлялось автоматической фотонасадкой MF (объектив x100, окуляр x 4,1 Prohectiv). На каждое животное просматривалось не менее 200 метафазных пластинок костного мозга.

Цитогенетический анализ клеток костного мозга у контрольных белых мышей не выявил структурных нарушений хромосом. Частота аббераций составила 0,5%. Это были в основном количественные нарушения, такие как полиплоидные и анеуплоидные пластинки. Острое облучение дозой в 5 Гр приводило к угнетению клеточного деления. Увеличивалось число хромосомных аббераций за счет структурных нарушений (делеций, фрагментов, инверсий) до 6,9 %.

Угнетение клеточного деления является результатом воздействия ионизирующих доз излучения. С увеличением дозы излучений все большее число клеток теряет способность к делению или по крайней мере у них прекращается процесс деления, что приводит к появлению полиплоидных клеток.

Анализ половых клеток показал значительную чувствительность их к действию острого облучения. Эти клетки оказались намного чувствительней клеток костного мозга почти в 3 раза. Возрастало число сперматоцитов с признаками дегенераций, повышалась частота нарушения конъюгации между X и Y хромосомами. Отмечалось также увеличение полиплоидных и анеуплоидных мейотических пластинок на стадии метафаза. Введение экстракта сбора смягчало действие ионизирующего излучения, снижая мутационный эффект радиации. Мало отмечено угнетения клеточного деления. Он не только способствовал восстановлению клеточного деления, но и значительно уменьшал долю структурных нарушений.

По нашему мнению экстракт сбора можно считать перспективным в качестве противолучевых средств растительного происхождения. Большой интерес могут представлять дальнейшие исследования для выявления более эффективных концентраций и генетического эффекта, вызываемого хроническим облучением, при многократном введении экстракта сбора.

Работа выполнена при поддержке гранта УНТЦ (STCU) за номером 5026.

## INFLUENCE OF EXTRACT OF MEDICINAL PLANTS GATHER ON THE SEX CELLS AND CHROMOSOMAL ABERRATIONS OF IRRADIATED MICE

*Shamilov E.N.<sup>1</sup>, Abdullaev A.S.<sup>1</sup>, Azizov I.V.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Institute of Radiation Problems of National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan;

<sup>2</sup>Institute of Botany of the National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan  
e-mail: elshanshamil@gmail.com

Development of means of protection against the harmful effects of ionizing radiation is an important direction. Means of plant origin, obtained in the form of extracts, have a complex effect on an organism since they contain biologically active substances of different groups in a concentrated form.

Injection of the compounds obtained from medicinal plants to animals before irradiation facilitates the run of radiation sickness, increase survival, reduce the degree of violation of metabolic processes, hematopoiesis, etc. These means speed up the processes of synthesis of proteins and nucleic acids in cells contribute to the restoration of unique genetic structures.

The purpose of this paper - to evaluate the anti-radiation effect of extracts obtained from the collection of flowers of calendula (*Calendula officinalis* L.), celandine (*Chelidonium majus* L.) and sage officinal (*Salvia officinalis*).

Medicinal plants that include to the collection were collected in the summer-autumn period from Shamakhi region of Azerbaijan. Experiments were carried out on albino mice weighing 20-25 g. 3

hours before the irradiation extract of collection intraperitoneally injected to animals at a concentration of 70 mg/kg. Irradiation was carried out once at 5 Gy at the "Rhund-20000" installation with an average dose of radiation MD = 0,3069 Gy/s. Slaughter of animals performed a day after irradiation. The frequency of chromosomal abnormalities were recorded on mitotic cells of a bone marrow.

For analysis of chromosome sets there were used microscope "Amplival." Microphotography was carried out with automatic camera adapter MF (x100 lens, ocular x 4,1 Proectiv). For each animal there were observed at least 200 metaphase plates of bone marrow.

Cytogenetic analysis of bone marrow cells of the control white mice did not reveal any structural abnormalities of chromosomes. The frequency of aberrations was 0.5%. They were mostly quantitative abnormalities such as polyploid and aneuploid plates. Sharp irradiation at dose of 5 Gy resulted in inhibition of cell division. Number of chromosomal aberrations increase up to 6.9% due to structural abnormalities (deletions, fragments, inversions).

Inhibition of cell division is the result of influence of ionizing radiation doses. With increasing doses of radiation, more cells lose their ability to divide or at least they stopped the fission process, which leads to the appearance of polyploid cells.

Analysis of germ cells showed considerable sensitivity to the influence of sharp irradiation. These cells were much more sensitive than the cells in the bone marrow, almost 3 times. Increased number of spermatocytes with signs of degeneration, increased frequency of violations of conjugation between X and Y chromosomes. It was also noted an increase in polyploid and aneuploid meiotic plates on metaphase stage. Injection of the extract of collection mitigated the effects of ionizing irradiation by reducing the mutational effects of radiation. Few mentioned the suppression of cell division. They are not only contributed to the restoration of cell division, but also significantly reduced the portion of structural defects.

In our opinion, the extract of the collection can be considered promising as a radioprotective means of plant origin. There may be of great interest for further research to identify more effective concentrations and genetic effects caused by chronic irradiation in repeated injection of extract of collection.

This work was supported by a grant USTC (STCU) under the number 5026.

---

## ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАНООБЪЕКТОВ ПРИ СЛАБОМ МИКРОВОЛНОВОМ ОБЛУЧЕНИИ БИОЖИДКОСТЕЙ

*Шаталов В.М.<sup>1</sup>, Метлов К.Л.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Донецкий национальный университет, 83050, Донецк, Украина;

<sup>2</sup> Донецкий физико-технический институт им. А.А. Галкина НАНУ, 83114, Донецк, Украина  
e-mail: v.shatalov@donnu.edu.ua

При исследовании воздействия слабых электромагнитных полей на живые организмы бывает трудно найти и обосновать четкие критерии слабости воздействия [1]. Считается, что повышение средней температуры исследуемых образцов не должно превышать физиологически допустимых пределов. Такая же проблема возникает при расчете предельной мощности бытового радиооборудования (мобильные телефоны, устройства Bluetooth, Wi-Fi и т.п.). В таких расчетах обычно контролируют подъем средней температуры тканей организма в результате радиочастотного нагрева.

Однако ткани живых организмов существенно неоднородны, некоторые включения могут иметь повышенную электропроводность. Примеры: 1) электропроводность цитоплазмы живых клеток выше, чем у межклеточной жидкости вследствие Na-K асимметрии; 2) двойной электрический слой на поверхности коллоидных частиц (таких, как, например, нанопузырьки воздуха в воде) удерживает вблизи поверхности диффузное облако ионов, что обуславливает повышенную электропроводность в этом слое [2]; 3) мембраны аксонов обладают повышенной проводимостью и т.д. В неживой природе примером может служить любой коллоидный раствор (жидкий или твердый) проводящих наночастиц в слабо проводящей среде. Поскольку поглощаемая мощность радиоизлучения пропорциональна

электропроводности, частицы с большей электропроводностью будут нагреваться сильнее, чем их окружение. В настоящей работе показано насколько температура такой частицы может превышать среднюю температуру образца в стационарных условиях.

Описывая теплоперенос в биосистемах, мы исходим из дифференциального уравнения Пеннеса, которое в стационарном случае сводится к уравнению Гельмгольца. Предположим, что тепло подводится в виде случайно распределенных одинаковых точечных источников с плотностью  $n$  и мощностью  $W$ . Средняя температура такой среды с включенными источниками (за ноль принята нормальная температура, когда источники выключены) будет равна  $T_{av} = W \tau n / C_v$ , где  $\tau = R_0^2/k$  – характерное время релаксации температуры в образце размера  $R_0$ ,  $k$  – температуропроводность,  $C_v$  – объемная теплоемкость. Считая температуропроводность включений и среды одинаковыми, получаем среднюю температуру в окрестности радиуса  $\rho$  вокруг каждого источника

$T_s = 3W \tau (1 - \exp(-x) - x \exp(-x)) / (4 \pi C_v \rho^3)$ , где  $x = \rho / R_m$ ,  $R_m = (k \tau)^{1/2}$  – характерный размер области релаксации температуры. Для малых частиц  $x \ll 1$  относительная температура включений  $T_s / T_{av} = 3 / (8 \pi k \tau n \rho)$  не зависит от подводимой мощности и на маленьких и редких, нагреваемых внешним полем, включениях может быть достаточно высокой. Для сферической матрицы при  $R_m \approx R_0$  отношение температур обратно пропорционально половине отношения радиусов  $T_s / T_{av} = R_0 / (2\rho N)$ , где  $N$  – число греющихся центров.

Оценки можно сделать, если уточнить модель. С некоторой натяжкой для эритроцитов диаметром  $2\rho \approx 5\text{ мкм}$  в кровеносном капилляре диаметром  $2R_0 \approx 5\text{ мкм}$  при концентрации  $n \approx 5\text{ млн/мм}^3$  получаем незначительное превышение локальной температуры над средней  $T_s / T_{av} = 1.53$ . Для частиц нано-размеров и меньшей концентрации это отношение может быть намного больше, что ставит под сомнение ссылки на незначительность нагрева образцов при слабых воздействиях, поскольку локальная температура может подниматься существенно выше критического уровня, при том что средняя температура остается в пределах нормы.

#### Литература

1. V.M. Shatalov, Biophysics, **57** 808 (2012).
2. V.M. Shatalov, A.E. Filippov, I.V. Noga, Biophysics, **57** 421 (2012).

### NANOOBJECTS TEMPERATURE IS GOING UP IN A WEAK MICROWAVE IRRADIATED BIOLIQUIDS

*Shatalov V.M.<sup>1</sup>, Metlov K.L.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Donetsk National University, Donetsk, Ukraine;

<sup>2</sup> A.A. Galkin Donetsk Institute for Physics and Technology, National Academy of Sciences of Ukraine, Donetsk, Ukraine  
e-mail: v.shatalov@donnu.edu.ua

When considering effects of weak electromagnetic fields on living organisms it can be difficult to find and validate clear criteria of the weakness of the impact [1]. Presently accepted conditions are usually based upon application of physiologically acceptable limits to the increase of the average temperature of the samples. Estimations of maximum permissible power of domestic radio equipment (cell phones, Bluetooth, Wi-Fi, etc.) are not an exception.

Living tissues, however, are substantially heterogeneous on nano-scale with some of their components having increased electrical conductivity. For example: 1) electrical conductivity of the cytoplasm of living cells is higher than that of extracellular media due to the Na-K asymmetry; 2) electric double layer, forming on the surface of colloidal inclusions (such as air nano-bubbles in water), consists of a diffuse cloud of ions with superior conductivity compared to that of the solvent [2]; 3) axon membranes have extra high conductivity, etc. There are also numerous instances of nano-scale conductance inhomogeneity in inanimate nature exemplified by any colloidal solution (liquid or solid) of conductive nanoparticles in weakly conductive medium. Since the absorbed microwave power is proportional to the electrical conductivity, conducting inclusions are heated by radiation more intensively than surrounding media. Here we calculate the limit on the local temperature rise in such inhomogeneous medium at stationary conditions. It is shown that it can be much higher than the average.

Our starting point is Pennes' differential equation for bioheat transfer, which, in the steady state, reduces to the well-known Helmholtz equation. We assume that heat is supplied in the form of randomly distributed point sources of the density  $n$  and power  $W$ . The average equilibrium temperature established in the heated medium is then  $T_{av} = T_0 + W \tau n / C_v$ , where  $T_0$  is normal temperature when the power is off,  $\tau = R_0^2/k$  is characteristic temperature relaxation time in the sample of size  $R_0$ ,  $k$  – temperature conductivity,  $C_v$  – volumetric heat capacity. In the subsequent text we put  $T_0 = 0$ , which corresponds to counting all the temperatures in degrees above  $T_0$ . Assuming that temperature conductivity of media and inclusions are the same, local temperature in the vicinity of radius  $\rho$  around each source can be obtained from Green's function of Helmholtz equation as  $T_s = 3W \tau (1 - \exp(-x) - x \exp(-x)) / (4 \pi C_v \rho^3)$ , where  $x = \rho / R_m$ ,  $R_m = (k \tau)^{1/2}$  – a characteristic size of the temperature relaxation region. For small particles  $x \ll 1$  relative temperature increase on inclusions  $T_s / T_{av} = 3 / (8 \pi k \tau n \rho)$  does not depend on the input power. Due to singularity in Green's function it can be almost arbitrarily high. For a spherical sample when  $R_m \approx R_0$  the average temperature increase is inversely proportional to the half of the radii ratio  $T_s / T_{av} = R_0 / (2 \rho N)$ , where  $N$  is the total number of heat centers

The model needs further refinement to do specific estimations, but, with some reservations, for erythrocytes with diameter  $2\rho \approx 5 \mu\text{m}$  and density  $n \approx 5 \text{mln/mm}^3$  in capillaries with diameter  $2R_0 \approx 5 \mu\text{m}$  the local temperature can be estimated at  $T_s / T_{av} = 1.53$  times above the average. For nano-scale particles and lower concentrations, the ratio can be much higher. This casts doubt on the references to insignificance of heating the samples at weak treatments because the local temperature may rise significantly above the critical level while the average one is well below it.

#### References

1. V.M. Shatalov, Biophysics, **57** 808 (2012).
2. V.M. Shatalov, A.E. Filippov, I.V. Noga, Biophysics, **57** 421 (2012).

### НОВИЙ ЗАСІБ КОРЕКЦІЇ ПАТОЛОГІЧНИХ ЗМІН ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ВИРАЗКОУТВОРЕННІ У ТВАРИН

Якубцова І.В.<sup>1</sup>, Хілько Т.Д.<sup>1</sup>, Преображенська Т.Д.<sup>1</sup>, Остапченко Л.І.<sup>1</sup>, Воронін Є.П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Навчально-науковий центр «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка

<sup>2</sup>Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України  
e-mail: irinamaster@gmail.com

За умов виразкоутворення у слизовій оболонці шлунка виникають локальні дефекти (крововиливи, ерозії і виразки), що спричиняє утворення раневої поверхні. Препарати для лікування раневих ушкоджень повинні проявляти захисну дію у відношенні до грануляцій, неспецифічну активацію процесів обміну у тканинах та покращення локального кровотоку, стимуляцію репаративних процесів. Створення нанокомпозитів шляхом іммобілізації на поверхні кремнезему біологічно активних речовин (БАР) надає необхідні фармакологічні властивості аплікаційному сорбенту. В нашому випадку як джерело БАР було використано насіння *Trigonella foenum graecum*, яке має протизапальні, антисептичні, імуномодельючі та інші властивості, містить в своєму складі полісахариди, флавоноїди, стероїди, амінокислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи, що надає створеному новому біонанокомпозиту властивості, необхідні для модифікації патологічних змін при експериментальному виразкоутворенні у тварин.

Поставлена задача була досягнута шляхом механічної активації БАР *Trigonella foenum graecum* і нанокремнезему в шаровому млині у співвідношенні 1:1. Рослинна сировина - це складний структурований комплекс хімічних речовин, що містить сполуки як розчинні, так і нерозчинні у воді. Для максимально повного використання біологічно активних речовин, що містяться у *Trigonella foenum graecum*, водонерозчинні речовини були переведені у високодисперсний стан. Для вирішення цієї задачі механоактивація суміші нанокремнезему з пудрою з насіння *Trigonella foenum graecum* проводилася у шаровому млині, таким чином утворювався біонанокомпозит. Використовувався кремнезем з питомою поверхнею  $300 \text{ м}^2/\text{г}$ , який складається з близьких до сферичних частинок діаметром 9-10 нм в кількості  $\sim 1018 \text{ г}^{-1}$ . При

цьому частинки нанокремнезема за допомогою водневих зв'язків між вільними силанольними групами створюють сферичні агрегати діаметром 100-200 нм, які в свою чергу можуть об'єднуватись в агломерати мікронних розмірів. Багатозначність причин та умов виникнення виразки шлунка вимагає використання засобів, що обволікають, в'яжучих та спазмолітичних засобів, а також активаторів захисних реакцій організму. Було проведено порівняльний аналіз факторів захисту слизової оболонки шлунка: склад моносахаридів глікопротеїнів пристінкового слизу, вміст проти- і прозапального цитокінів, рівень неспецифічного фактору захисту місцевого імунітету – лізоциму, активність 2', 5'-олігоаденілат-синтази в клітинах імункомпетентних органів за умов як експериментальної виразки шлунка, так і при дії біонаноконкомпозиту на фоні виразкових ушкоджень. Виявлено, що біологічно активні речовини *Trigonella foenum graecum* в біонаноконкомплексі значно ефективніше, ніж насіння рослини, впливають на метаболічні та відновні процеси, призводячи до покращення регенерації слизової оболонки шлунка. Таким чином, створений новий біонаноконкомпозит підвищує біодоступність БАР, і перспективний як засіб для корекції виразкових ушкоджень при застосуванні у медичній практиці.

### NEW MEANS FOR CORRECTION OF PATHOLOGICAL CHANGES AT EXPERIMENTAL ULCERATION

*Yakubtsova I.V.<sup>1</sup>, Khilko T.D.<sup>1</sup>, Preobrazhenska T.D.<sup>1</sup>, Ostapchenko L.I.<sup>1</sup>, Voronin E.P.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Taras Shevchenko Kyiv National University, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"

<sup>2</sup> Institute of Surface Chemistry O.O. Chuiiko NAS of Ukraine, NAS of Ukraine  
e-mail: irinamaster@gmail.com

Under the ulcer in the gastric mucosa occurring local defects (haemorrhages, erosions and ulcers), which causes the formation of wound surface. Drugs for treatment of wound injuries should take protective action in relation to granulation, nonspecific activation of metabolic processes in the tissues and improving local blood flow, stimulation of reparative processes. Create nanocomposites by immobilization on silica surface biologically active substances (BAS) provides the necessary pharmacological properties of the sorbent application. In our case, as a source of BAS used seed *Trigonella foenum graecum*, which has anti-inflammatory, antiseptic, immune-modulating and other properties, has a membership of polysaccharides, flavonoids, steroids, amino acids, vitamins, macro and trace elements, providing bionanocomposite created new properties necessary to modify the pathological changes in experimental ulceration in animals.

The purpose of work was achieved by mechanical activation BAS *Trigonella foenum graecum* and nanohigh disperse silex in ball mill at a ratio of 1:1. Plant material - is a complex structured set of chemicals, compounds containing both soluble and insoluble in water. To maximize the full use of biologically active substances contained in *Trigonella foenum graecum*, water-insoluble substances were transferred to fine condition. To solve this problem mechanical activation nano disperse silex mixture of powdered seeds of *Trigonella foenum graecum* carried out in ball mills, thus formed bionanocomposite. It was used silica with a specific surface area of 300 m<sup>2</sup> / g, which consists of nearly spherical particles with a diameter of 9-10 nm of ~ 1018 g<sup>-1</sup>. This nano disperse silex particles through hydrogen bonds between free silanol groups create spherical aggregates with a diameter of 100-200 nm, which in turn can be combined into agglomerates of micron size. The ambiguity of the causes and conditions of gastric ulcers require the use of means that envelop, astringent and antispasmodic drugs, as well as activators of defense reactions. It was a comparative analysis of the factors protect the gastric mucosa: composition monosaccharide wall mucus glycoprotein, content of anti- and pro-inflammatory cytokines, the level of nonspecific protection factors of local immunity - lysozyme, activity 2', 5'-oligoadenylate synthase in cells of the immunocompetent organs under the experimental conditions as gastric ulcers, and effect of bionanocomposite on the background of ulcerative lesions. We found that biologically active substances of *Trigonella foenum graecum* in bionanocomplex with nanosilex much better than seed plants affect the metabolic and regenerative processes, resulting in improved regeneration of gastric mucosa. So create a new bionanocomposite increases bioavailability BAS, and promising as a means for correcting ulcerative lesions when used in medical practice.



***АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕДИЦИНЫ***

***ACTUAL QUESTIONS OF MEDICINE***





---

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ  
ВЕРОЯТНОСТИ ВАРИАЦИИ ХАРАКТЕРИСТИК КРОВИ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ  
БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА**

*Головина Е.Г.<sup>1</sup>, Ступишина О.М.<sup>2</sup>, Швыдка Д. Г.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Российский Государственный Гидрометеорологический Университет;  
e-mail: goloveg@yandex.ru<sup>1</sup>

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский Государственный Университет, физический факультет,  
e-mail: OlgaStupishina@yandex.ru

Одной из задач биометеорологических исследований является поиск предикторов для оценки состояния атмосферы с медицинской точки зрения. С этой целью проведен анализ атмосферной синоптической ситуации, предшествующей событиям вариации характеристик крови людей, страдающих ишемической болезнью сердца (ИБС). Рассмотрено 6 характеристик крови – (1) концентрация эритроцитов, (2) скорость оседания эритроцитов, (3) уровень гемоглобина, (4) концентрация лейкоцитов, (5) концентрация лимфоцитов, (6) лейкоцитарный коэффициент.

Синоптическая ситуация рассматривается с точки зрения частоты повторяемости различных видов барических образований, направлений их прихода на территорию Санкт-Петербурга, наличия у них фронтов.

Условия проведения анализа определяются календарным сезоном, однородностью группы событий вариации параметров крови (люди в исследуемой группе - одного пола и возраста).

Исследования показали необходимость учета формирования различными барическими образованиями различного уровня комфортности состояния атмосферы.

**METEOROLOGICAL FACTOR ANALYTICS FOR THE PROBABILITY ESTIMATION OF ISCHEMIC  
HEART DISEASE PATIENTS BLOOD CHARACTERISTICS CHANGES**

*Golovina E.G.<sup>1</sup>, Stupishina O.M.<sup>2</sup>, Shvydka D.G.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Russian State Hydrometeorological University,  
e-mail: golovina@rshu.ru

<sup>2</sup> Saint-Petersburg State University,  
e-mail: olga@as1694.spb.edu

The research of atmosphere changes predictors is one of biometeorological investigations main tasks. From this position the analysis of synoptic situation was made in time intervals before the events of human blood characteristics changes. The material of human blood we got from patients with the ischemic heart disease. 6 blood characteristics was investigated: (1) the erythrocytes concentration, (2) the erythrocyte sedimentation rate, (3) the hemoglobin level, (4) the lymphocytes concentration, (5) the lymphocytes concentration, (6) the leukocytic coefficient.

Synoptic situation was considered as different pressure systems passage repeatability, frontal passage and the direction of air masses motion over the Saint-Petersburg.

The analyzing was conducted in homogeneous medical group inside each calendar season separately.

The resulting conclusion – the different comfort levels of atmosphere situation must be considered in biometeorological investigations.

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ИНФРАДИАННЫХ РИТМОВ МИТОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КЛЕТОК ЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ ТКАНЕЙ У САМЦОВ КРЫС ВИСТАР И ЯПОНСКИХ ПЕРЕПЕЛОВ**

*Диатроптов М.Е., Диатроптова М.А., Нечай В.В., Макарова О.В.*

ФГБУ «НИИ морфологии человека» РАМН, Москва, Россия  
e-mail: diatrom@inbox.ru

В последние годы внимание исследователей все чаще привлекает изучение биоритмов в инфрадианном (более 28 ч) диапазоне периодов. В ряде работ посвященных исследованию инфрадианных ритмов у экспериментальных животных и человека выявлен около 4-суточный биоритм уровня глюкокортикоидных гормонов (Ермакова, 2002; Maschke et al., 2003; Jozsa et al, 2005). Известно, что глюкокортикоиды угнетают пролиферацию и ускоряют дифференцировку эпителиальных клеток. Тогда как гормоны щитовидной железы стимулируют клеточные деления. Инфрадианные ритмы уровня глюкокортикоидных и тиреоидных гормонов, а также связанный с ними уровень митотической активности эпителиальных тканей у млекопитающих и птиц, следует учитывать при проведении экспериментов и разработке хронобиологических подходов в медицине. Таким образом, представляется важным выявить и сравнить закономерности проявления инфрадианных ритмов уровня кортикостерона и тироксина в сыворотке крови и митотической активности клеток эпителиальных тканей у млекопитающих и птиц, разошедшихся между собой в процессе эволюции около 310 млн лет назад (Kumar, Hedges, 1998), однако имеющих сходные физиологические механизмы эндокринной регуляции.

Исследование проводили на самцах крыс Вистар массой 190-240 г (питомник «Столбовая») и половозрелых самцах японского перепела в возрасте 2,5-3 месяцев. Крыс выводили из эксперимента в 8:00-8:30 ч, а перепелов в 21:00-21:30 ч по местному солнечному времени (Москва), когда по данным литературы наблюдается максимальный уровень митотической активности эпителиальных клеток пищевода и роговицы. Для анализа уровня гормонов забор крови проводили у отдельных групп животных ежедневно в 8:00-8:20 ч у перепелов и в 23:00-23:30 у крыс, когда уровень кортикостерона и тироксина максимален. Подсчет митотического индекса в тотальных препаратах роговицы и гистологических срезах фрагмента средней части пищевода проводили при просмотре 5000 эпителиальных клеток при увеличении 480. Уровень гормонов в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа. Для установления достоверности различий между показателями использовали непараметрический критерий Манна-Уитни и факториальный анализ ANOVA. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Как у крыс, так и у перепелов установлен синхронный у разных особей 4-суточный ритм митотической активности эпителия пищевода, отрицательно коррелирующий с уровнем кортикостерона. В динамике митотического индекса эпителия роговицы и пищевода выявлен 12-суточный биоритм. Уровень тироксина в сыворотке крови у обоих видов животных изменяется с 3-суточным или кратным ему ритмом. 12-суточная периодичность митотической активности, возможно, объясняется разнонаправленным действием на этот процесс кортикостерона (4-суточный ритм) и тироксина (3-суточный ритм). Необходимо отметить, что 4- и 12-суточные биоритмы митотической активности эпителиальных тканей у крыс и перепелов совпадали по фазе, что по нашему мнению, указывает на внешний характер фактора, синхронизирующего эту функцию организма. Анализ этих биоритмов в различные периоды на протяжении трех лет указывает, что в разные годы максимальные значения исследованных показателей выявляются в одни и те же календарные даты (с учетом високосных лет), что указывает на кратность этих биоритмов периоду земного года. Нами было показано, что примерно через каждые 68-72 сут акрофазы исследуемых биоритмов сдвигаются на сутки вперед. Таким образом, можно предположить, что внешний синхронизирующий фактор имеет периодичности в 3,04; 4,06 и 12,18 сут. По нашему мнению, существование строго упорядоченной во времени системы внешних ритмических сигналов, стимулирующих процессы жизнедеятельности животных очевидно в глобальном масштабе, подразумевает возможность их использования для отсчета времени при регуляции и координации этих процессов. Выявление таких периодов в космофизических процессах

может быть крайне важно для хронобиологии и хрономедицины. Однако пока нельзя отвергать и эндогенную природу этих биоритмов.

## EXHIBITION PATTERNS OF THE INFRADIAN RHYTHMS OF THE CELL MITOTIC ACTIVITY IN EPITHELIAL TISSUES IN MALE VISTAR RATS AND JAPANESE QUAILS

*Diatroptov M.E., Diatroptova M.A., Nechai V.V., Makarova O.V.*

FSBI «SRI of Human Morphology» RAMS, Moscow, Russia  
e-mail: diatrom@inbox.ru

In the last years the scientists' attention is more and more drawn to the biorhythm study within the infradian (over 28 hours) range of the periods. A number of studies of the infradian rhythms of experimental animals and men have shown a 4-day biorhythm of the glucocorticoid hormones (Ermakova, 2002; Maschke et al., 2003; Jozsa et al, 2005). It is known that glucocorticoids inhibit the proliferation and stimulate the differentiation of epithelial cells, whereas the thyroid gland hormones stimulate cell proliferation.

The infradian rhythms of the levels of glucocorticoid and thyroid hormones, and, connected to them, the level of the mitotic activity of the epithelial tissues in mammals and birds, should be taken into consideration during the experiments and the development of chronobiological approaches in medicine. Thus, it is important to detect and compare the appearance patterns of the infradian rhythms of corticosterone and thyroxin levels in blood serum and the mitotic activity of epithelial tissue cells in mammals and birds.

The study was conducted on Vistar male rats, weight 190-240 gr (laboratory animals bank «Stolbovaya») and on mature males of Japanese quails aged 2.5-3 months. The rats were withdrawn from the experiment at 8:00-8:30 hours and the quails at 21:00-21:30 hours according to the local time (Moscow), when, according to the literature data, the highest level of the epithelial cells mitotic activity of the esophagus and cornea was observed. The blood sampling for the assay of the hormone level was taken from individual groups of animals daily at 8:00-8:20 h from quails and at 23:00-23:30 from rats, when the level of corticosterone and thyroxin is maximal. The mitotic index in the total samples of the cornea and histological section of the fragment of the esophagus medium part was estimated when screening 5000 epithelial cells at magnification  $\times 480$ . The hormone level in the blood serum was estimated through enzymoimmunoassay. To define the reliability of the differences between the indices a non-parametrical test of Mann-Whitney and a factorial assay ANOVA were used. The differences were considered statistically significant with  $p < 0,05$ .

In both rats and quails a 4-day synchronous rhythm of the mitotic activity of the esophagus epithelium in different species was detected, negatively correlating with the corticosterone level.

A 12-day biorhythm was detected in the dynamics of the mitotic index of the cornea and esophagus epithelium. The thyroxin level in the blood serum of both kinds of animals changes at a 3-day rhythm or a rhythm multiple of it. The 12-day periodicity of the mitotic activity could possibly be explained by the multidirectional influence of corticosterone (4-day rhythm) and thyroxin (3-day rhythm) on the process. It is necessary to note that 4- and 12-day biorhythms of the mitotic activity of the epithelial tissues in rats and quails matched in phase, which, in our opinion, shows the external character of the factor synchronizing this organism function.

The analysis of these biorhythms in different periods during three years shows that in different years the maximum values of the studied indices were observed at the same calendar dates (including leap years), which shows the multiplicity of these biorhythms to the period of the Earth year. The studies showed that the acrophases of the studied biorhythms shift forward by 24 hours every 68-72 days. Thus, it can be assumed that the external synchronizing factor has periodicities of 3.04; 4.06 and 12.18 days. In our opinion, the existence of a system of external stimulating rhythmical signals, strictly organized in time and stimulating the process of the animal vital activity is evident on a global scale, and gives a possibility of their usage for the time count in the coordination and regulation of these processes. The observation of such periods in cosmophysical processes can be extremely important for chronobiology and chronomedicine. However, it is still too early to discard the endogenous nature of such biorhythms.

## О ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В КОНКРЕТНОМ РЕГИОНЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИНЦИПОВ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И МЕТОДОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

Карп В.П.<sup>1</sup>, Саяпина Ю.А.<sup>1</sup>, Хетагурова Л.Г.<sup>2</sup>, Ботоева Н.К.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики, Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГБУН Институт биомедицинских исследований Владикавказского научного центра РАН, Владикавказ Россия

В настоящее время факт влияния космофизических и, как следствие, геомагнитных и метеорологических факторов на функциональное состояние не только больных, но и здоровых лиц, уже не вызывает сомнения, поскольку подтвержден большими объемами экспериментальных данных [1, 2, 3, 4]. Однако для фундаментальной и практической медицины чрезвычайно важной остается необходимость установить, какие именно космофизические показатели могут оказывать решающее влияние на состояние здоровья людей, в каком сочетании своих значений, у какого контингента пациентов они могут провоцировать развитие острых сосудистых заболеваний [5].

Целью данного исследования явилось: изучение характера динамики космофизических показателей (КФП) для выявления прогностически тревожных сочетаний их значений, провоцирующих возникновение инсультов и построение альтернативных диагностических правил (ДП), отличающих характер динамики «тревожных» дней от характера динамики «спокойных», а также формирование критериев оценки степени их влияния на прогноз инсультов.

Исследование проведено по данным за 2010 год на примере возникновения (обострения) острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) – инсульта различной степени тяжести — в конкретном климатическом регионе (г. Владикавказ). В каждую конкретную дату было зафиксировано количество инсультов и характер их исхода. Каждая дата с инсультом была тиражирована в базе данных на количество зарегистрированных (в этот день) инсультов с указанием характера их исхода.

Таким образом, были сформированы три группы объектов:

- ✓ класс «0» – даты с отсутствием эпизода (инсульта) – 192 объекта;
- ✓ класс «1» – даты с не летальным исходом инсульта – 262 объекта;
- ✓ класс «2» – даты с летальным исходом инсульта – 70 объектов.

Для первоначального этапа исследований (выявление различий между «спокойными» и «тревожными» днями) объекты классов «1» и «2» были объединены в общий класс «1v2» (332 объекта), который семантически означает факт наличия инсульта (без уточнения типа). В таком варианте задача сводится к построению таких альтернативных ДП (сочетаний значений различных КФП), которые способны достоверно обеспечить различение дней с отсутствием инсульта от дней, в которые инсульты были зафиксированы. Построение ДП проводилось по каждой из рассматриваемых групп показателей (Солнце, Земля, Индексы патогенности) в отдельности и в различных их комбинациях.

Исследование состояло в выполнении следующих основных этапов: **визуализация динамики исходных показателей и распределения зарегистрированных случаев инсультов по датам; преобразование исходного пространства признаков КФП в пространство производных характеристик (ПХ) динамики КФП; выделение информативных интервалов значений исходных КФП и их ПХ; построение альтернативных диагностических правил** материала исследования.

За основу модели динамики показателя был принят **принцип семантического описания и расчета изменений его значений в течение трех дней, предшествующих конкретной дате**. Были сконструированы следующие диагностически перспективные ПХ: **максимальное изменение значений показателя («максимальная разница»); «относительная максимальная разница»** – «максимальная разница», отнесенная к значению показателя в текущую дату; **«характер динамики»** – словесно описывающий характер «спада-подъема» значений КФП [6]. Построение альтернативных диагностических правил, характерных для каждого из сравниваемых классов объектов (кл. «0» и кл. «1v2»), производилось как на

исходных данных КФП, так и с учетом построенных ПХ. Были использованы принципы компьютерного «обучения на примерах», метод перебора конъюнкций и интеллектуальная модульная системы поддержки принятия решений (СППР) «Consilium» [7].

Альтернативные диагностические правила, различающие дни с высокой вероятностью возникновения случая инсульта от прочих дней (без инсультов), составили **базу знаний по проблеме слежения за динамикой КФП в аспекте выявления угрозы возникновения инсультов** (БЗ «КФП-Инсульт»). Смысловое содержание построенных ДП проинтерпретировано и представлено на естественно-профессиональном языке пользователей. Подтверждена перспективность выбранного подхода. Проведена сравнительная оценка эффективности диагностики на различных вариантах решения задачи. В докладе дается аргументация выбора наиболее информативных КФ-показателей, приведены оценки мощности построенных ДП для прогнозирования «тревожных» КФ-ситуаций.

### Литература

1. Зенченко Т.А. Метод последовательных приближений в задаче исследования механизма индивидуальных гелео-метеотропных реакций // Влияние космической погоды на человека: в космосе и на Земле: международная конференция: Тез. докл. – М.: 2012. – с. 49.
2. Бреус Т.К. Формирование ритмической структуры биологических объектов в процессе эволюции // Влияние космической погоды на человека: в космосе и на Земле: международная конференция: Тез. докл. – М.: 2012. – с. 45.
3. Чибисов С.М., Рагульская М.В. Современные аспекты астро-хронобиологии // Хронобиология и хрономедицина: Руководство / под ред. С.И. Раппорта, В.А. Фролова, Л.Г. Хетагуровой. / М.: ООО "Медицинское информационное агентство", 2012. – с.159-190.
4. Карп В.П. Формирование новых знаний в хронобиологии и хрономедицине с использованием современных методов интеллектуального анализа динамических данных // Хронобиология и хрономедицина: Руководство / под ред. С.И. Раппорта, В.А. Фролова, Л.Г. Хетагуровой. / М.: ООО "Медицинское информационное агентство", 2012. – с. 252 - 284.
5. Карп В.П., Хетагурова Л.Г., Ботоева Н. К., Саяпина Ю. А. Изучение влияния космофизических факторов на возникновение ситуаций, провоцирующих сосудистые заболевания // Материалы V Региональной научно-практической конференции. Новые технологии в рекреации здоровья населения. – Владикавказ, 2012. – с. 191-196.
6. Семантический подход в исследовании динамики космофизических показателей с целью прогнозирования ситуаций, провоцирующих возникновение эпизодов инсульта / Саяпина Ю.А., Карп В.П. Хетагурова Л. Г. и др. // Математика. Компьютер. Образование: международная конференция: Тез. – М.: 2012. – с. 65.
7. Карп В.П. интеллектуальный анализ данных в проблеме построения решающих правил классификации (на примере задач медицинской диагностики) // Новости искусственного интеллекта. – 2006. – № 2. – с. 57–75.

---

## СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК ФАКТОР, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ТИП ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ У БОЛЬНЫХ НЕСТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИЕЙ

*Паршина С.С., Токаева Л.К., Долгова Е.М., Афанасьева Т.Н., Стрельникова О.А.*

Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, Россия  
e-mail: parshinasvetlana@rambler.ru

Нарушение функции эндотелия сосудистой стенки является важнейшим фактором развития атеросклероза, поэтому нами изучено влияние различных периодов солнечной активности (СА) на эндотелиальную дисфункцию (ЭД) у больных нестабильной стенокардией на протяжении 11-летнего солнечного цикла. ЭД исследовалась с помощью пробы с индуцированной ишемией, оценивалась вязкость крови (ВК) при трех скоростях сдвига до и

после проведения окклюзионного теста - манжеточной пробы (МП). Параллельно анализировались результаты МП у здоровых лиц в аналогичные периоды СА.

Установлено, что текучесть крови в условиях сосудистого спазма зависит от периода СА как у здоровых лиц, так и у больных нестабильной стенокардией.

У здоровых лиц в период низкой СА ВК при всех скоростях сдвига после МП приспособительно снижается ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует о выделении из эндотелия в кровотоки веществ, повышающих текучесть крови в условиях сосудистого спазма. При высокой СА после МП не происходит компенсаторного уменьшения ВК, что может быть связано с выявленным нами более высоким содержанием фибриногена в данный период.

У больных нестабильной стенокардией в период низкой СА при проведении МП отсутствует физиологическое снижение ВК ( $p > 0,05$ ) в сосудах всех диаметров, характерное для здоровых лиц в данный период СА. Таким образом, развитие сосудистого спазма характеризуется уменьшением выделения из эндотелия веществ, компенсаторно снижающих ВК при возникновении ишемии. Данный тип ЭД можно признать субкомпенсированным.

В период высокой СА у больных нестабильной стенокардией при проведении МП происходит патологическое повышение ВК ( $p < 0,05$ ), в то время как у здоровых лиц в этот период ВК не изменяется при проведении пробы с индуцированной ишемией. Таким образом, в условиях сосудистого спазма возникает наиболее опасное состояние резкого снижения текучести крови вследствие истощения функциональных свойств эндотелия. Полученные результаты позволяют обозначить выявленные изменения как декомпенсированный тип ЭД. Вместе с тем при высокой СА указанные изменения касаются прежде всего сосудов микроциркуляторного русла, в крупных сосудах подобного истощения функции эндотелия не выявлено.

Таким образом, у больных нестабильной стенокардией нарушения в микроциркуляторном русле развиваются независимо от периода СА, однако степень и распространенность ЭД зависит от периода СА. Наиболее неблагоприятным является период высокой СА, характеризующийся развитием более опасного декомпенсированного типа ЭД, хотя нарушения функции эндотелия и ограничено сосудами мелкого диаметра при относительном сохранении функции эндотелия в крупных сосудах. При низкой СА дисфункция эндотелия является менее выраженной, субкомпенсированной, но генерализованной, поскольку выявляется в сосудах всех диаметров (мелкого, среднего и крупного).

Полученные данные свидетельствуют, что СА является фактором, определяющим степень и распространенность ЭД у больных нестабильной стенокардией. Роль сосудистого эндотелия как первичной мишени для реализации эффектов геомагнитных возмущений может объяснять известные факты связи частоты и тяжести острых коронарных событий с изменениями космической погоды [1,2].

#### Литература

1. Андропова Т.И. Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека / Т.И. Андропова, Н.Р. Деряпа, А.П. Соломатин // – Л., 1982. – С. 248.
2. Самсонов С.Н. Параметры космической погоды и состояние сердечно-сосудистой системы человека: групповые и популяционные эффекты / С.Н. Самсонов // Биотропное воздействие космической погоды / Под ред. М.В. Рагульской. – Гл. 3. - Москва, Киев. – 2010. - С. 69-90.

### **SOLAR ACTIVITY AS A MASTER FACTOR OF THE TYPE OF ENDOTHELIAL DYSFUNCTION AT PATIENTS WITH UNSTABLE ANGINA**

*Parshina S.S., Tokayeva L.K., Dolgova E.M., Afanasyeva T.N., Strelnikova O.A.*

State Medical University n.a. V.I. Razumovsky. Saratov, Russia  
e-mail: parshinasvetlana@rambler.ru

Endothelial dysfunction of a vessel wall is the most important factor of atherosclerosis progressing, so during 11-year old solar cycle we had been studying an influence of different solar activity (SA) periods on endothelial dysfunction (ED) at patients with unstable angina. ED had been studied using induced ischemia probe, blood viscosity (BV) had been estimated under the three rates-of-shear (before and after occlusion test (OT)). Concurrently there had been analyzed the

results of OT at healthy persons at the analogical periods of the SA. There was fixed that the blood flow property under the angiospasm condition depends on the period of the SA at healthy persons as well as at persons with unstable angina.

At healthy people in the period of the low SA the BV under all rates-of-sheer after OT decreases adaptively ( $p < 0,05$ ). This indicates the excretion of substances from endothelium which increase the blood flow property under the angiospasm condition. In the period of the high SA there is no compensatory decrease of the BV, which may be connected with higher level of fibrinogen in the given period.

At the patients with unstable angina in the period of the low SA there is no physiological decrease of the BV ( $p > 0,05$ ) in the vessels of all diameters (during the OT) which is typical to healthy persons in the given period of the SA. So the angiospasm development is characterized by the reduction of the excretion of substances from endothelium that compensatory decrease the BV at the ischemia. This type of ED can be considered subcompensated.

In the period of the high SA at the patients with unstable angina there is a pathological increase of the BV ( $p < 0,05$ ) during the OT, whereas at healthy persons the BV in this period does not change during the induced ischemia probe. So under the angiospasm condition there is more serious risk of sharp decrease of the blood flow property caused by the endothelium function deterioration. The given results let us specify the revealed changes as decompensated type of the ED. However at the high SA these change are connected mainly with microcirculatory vessels. There had not been such endothelium function deterioration revealed in macrovessels.

Thus at the patients with unstable angina microvasculature defects developing do not depend on the period of the SA, but the degree and prevalence of the ED depends on the SA period. The most unfavorable period is the period of the high SA period which is characterized by the developing of more dangerous decompensated type of the ED although the endothelium function deterioration is limited by the vessels of small diameter if the endothelium function is relatively saved in macrovessels. In the low SA the endothelium function deterioration is less evident, subcompensated, but generalized as it is revealed in vessels of all diameters.

The given results indicate that the SA is a determining factor of the degree and prevalence of ED at the patients with unstable angina. The role of the vascular endothelium as a primary target of geomagnetic effects realization can explain well-known facts of the connection of the frequency and severity of acute coronary events with the space weather change [1, 2].

## References

1. Andronova T.I. Heliometeotropic reactions of a healthy and unhealthy person / Andronova T.I., Deryapa N.R., Solomatin A.P., St. Petersburg, 1982, p. 248.
2. Samsonov S.N. Space weather parameters and a human cardiovascular system condition: group and population effects / Samsonov S.N. // Biotropic influence of space weather / edited by Ragulskaya M.V., Ch. 3, Moscow, Kiev, 2010, pp. 69-90.

---

## КОМПЛЕКСНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ КАРДИСОБЫТИЙ ЧЕЛОВЕКА

*Ступишина О.М.<sup>1</sup>, Головина Е.Г.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский Государственный Университет, физический факультет,  
e-mail: OlgaStupishina@yandex.ru

<sup>2</sup> Российский Государственный Гидрометеорологический Университет;  
e-mail: goloveg@yandex.ru

Проведен анализ погодных характеристик, соответствующих различным кардиособытиям:

(1) событиям внезапной смерти на улицах Санкт-Петербурга, (2) событиям вариации характеристик сердечного ритма, (3) событиям вариации характеристик крови людей, страдающих ишемической болезнью сердца (ИБС).



Погодные характеристики представлены 5 блоками – (1) блок проявлений солнечной активности, (2) блок характеристик межпланетной среды, (3) блок характеристики геомагнитного поля, (4) блок характеристик электрического поля, (5) блок параметров метеорологических полей.

Анализ погодных характеристик проводится на предмет соответствия «нормы погоды» «норме кардиособытий».

Условия проведения анализа определяются фазой цикла солнечной активности, календарным сезоном, однородностью группы кардиособытий (люди в исследуемой группе - одного пола и возраста).

Составлен список параметров внешней среды, всегда равных своей сезонной норме, независимо от того, какой категории кардиособытий они соответствуют – категории нормы или категории аномалии. Составлен список параметров, равных своей сезонной норме только при соответствии категории нормы кардиособытий. Составлен список параметров, аномальных с точки зрения сезонных описательных статистик, соответствующих группам различных аномалий кардиособытий.

Определены возрастные особенности реакции людей на вариации параметров внешней среды.

## THE COMPLEX STATISTICAL INVESTIGATION OF HELIO-GEOPHYSICAL FACTORS FOR HUMAN CARDIOEVENTS

*Stupishina O.M.<sup>1</sup>, Golovina E.G.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Saint-Petersburg State University,  
E-mail: OlgaStupishina@yandex.ru

<sup>2</sup> Russian State Hydrometeorological University,  
e-mail: goloveg@yandex.ru

The analysis of weather characteristics was made for days of follow human cardio-events: (1) events of Sudden Cardio Deaths (SCD) on Saint-Petersburg streets, (2) events of Heart Rhythm Variations (HRV), (3) events of human Blood Characteristics Variations (BCV) for people who seek ischemia.

Weather characteristics are grouped to 5 blocks: (1) the block of solar activity parameters; (2) the block of the Earth vicinity interplanetary field parameters; (3) the block of geomagnetic field parameters; (4) the block of atmosphere electricity field parameters; (5) the block of meteorological fields' parameters. These blocks cover the space weather and the earth weather phenomena.

The main idea of analysis is the investigation of the concordance between "Weather Norma" and "Cardio-Events Norma".

The string of analysis is defined by: (1) the solar activity cycle phase, (2) the calendar season, (3) the homogeneity of human groups under investigation (people of the same gender and the same age).

The resulting lists are made for: (1) parameters those are equal to their season medians values ("Weather Norma") irrespective of their concordance to days of any cardio-events groups (either "Cardio-Events Norma" or "Cardio-Events Anomaly"); (2) parameters those are equal to their season medians only in cases of their concordance to "Cardio-Events Norma"; (3) parameters those are abnormal from the season statistical point of view and concordance to the various groups of abnormal cardio-events.

The age and gender distribution of human reactions on the weather variations is specified.

---

## ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ РИТМА СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА В ЗОНАХ АКТИВНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАЗЛОМОВ ГОРНОГО АЛТАЯ

*Тужилкин Д.А. \*, Шитов А.В. \*\*, Бородин А.С. \**

Национальный исследовательский Томский государственный университет  
\*\*Горно-Алтайский государственный университет

Как показывают исследования последних лет, здоровье людей в сейсмически активных регионах имеет некоторые особенности, которые могут быть следствием геологических факторов, в том числе и процессов, связанных с возникновением землетрясений. К настоящему моменту времени, в результате совместных биофизических и геолого-геофизических исследований выявлено, что на изменения в биологических системах могут оказывать влияние аномальные характеристики геофизических полей, геохимические аномалии, активные тектонические структуры (разломы), связанные с зонами повышенной проницаемости и напряжений земной коры, а также другие факторы. В их пределах живые организмы испытывают стрессовое воздействие, приводящее к возникновению различных функциональных расстройств, которые снижают сопротивляемость организма к заболеваниям.

С целью исследования влияния локальных геолого-геофизических характеристик на функционирование сердечно-сосудистой системы организма человека проведен анализ изменений её функционирования в пределах зон с набором аномальных геолого-геофизических факторов. Исследования проводились в эпицентральной зоне Чуйского землетрясения (2003 г.) на тектоническом разломе, расположенном в долине р. Талтура и Курайском активном разломе, на участке вблизи с. Чаган-Узун, а также в пределах г. Горно-Алтайска.

Первый участок, расположенный в долине р. Талтура, был выявлен по результатам геомагнитной съемки, характеризуется пониженной аномалией полного вектора магнитного поля  $T$  и связан с тектоническим разломом, трассирующим от эпицентра Чуйского землетрясения к оползню Арха-Узюк. По этому разлому приходится наиболее разрушительные сейсмодислокации поверхности. Второй участок – Курайский разлом, расположен на правом берегу р. Чуя напротив с. Чаган-Узун. Данный участок выбран в связи с тем, что здесь проходит Курайский глубинный разлом и данный участок доступен для пешеходных экскурсий. В региональном магнитном поле данный разлом выражен резкой градиентной зоной (сотни нТл). В поле силы тяжести данный участок отмечается гравитационной ступенью. Город Горно-Алтайск (третий участок) находится в весьма сложных геолого-тектонических условиях. Практически по центру города проходит шовная зона крупного сквозного надвига субмеридионального направления.

Исследование включало три этапа, каждый из которых длился четверо суток. Волонтерами выступили здоровые молодые люди (парни и девушки) в возрасте 19-22 лет. Первый этап проведен в августе 2011 года на участках Бельтир и Чаган-Узун. Волонтеры жили в лагере вдалеке от разломов, и дважды в день посещали разломы на автомобиле. По территории разлома гуляли пешком, проводя на каждом из разломов около часа. Второй этап проведен в октябре 2011 года в г. Горно-Алтайске. Здесь волонтеры в течение двух суток посещали различные точки разлома, проходящего через город, и находились в каждой точке по 30 минут. В один из дней они обходили точки пешком, в другой двигались на автомобиле (для исключения влияния двигательной активности на результат эксперимента). Двое других суток этого исследования были фоновыми – без посещения разломных точек. Третий этап проведен в августе 2012 года на разломе Чаган-узун. Волонтеры в течение четырех суток жили в лагере вдалеке от разлома, и посещали разлом дважды в день на автомобиле. Затем они гуляли в пределах территории разлома в течение около трех часов и возвращались в лагерь. Таким образом, суммарное время, проведенное одним волонтером на третьем разломе за сутки, составляло около шести часов.

Выполнение суточного мониторинга ЭКГ проводилось одновременно у двух волонтеров в сутки посредством системы холтеровского мониторирования «Валента». Одновременно с мониторингом ЭКГ двух волонтеров у третьего волонтера проводился круглосуточный контроль уровня сатурации крови, сопряженного с оценкой частоты пульса. Таким образом, при проведении исследований на каждом из трех изучаемых объектов в течение 4-х суток

было получено по 8 суточных записей ЭКГ и по 4 записи сатурации кислорода в крови испытуемого и частоты его пульса.

В результате проведенной работы выявлено, что в пределах активных разломов меняются параметры сердечно-сосудистой деятельности организма человека, проявляющиеся в изменении спектральных составляющих на различных частотах. В пределах разломных зон также изменяются показатели среднего и дисперсии содержания кислорода в крови. Отрицательный коэффициент корреляции динамики периода сердечных сокращений с динамикой радона на активном разломе свидетельствует о том, что повышение радоновых эманацій оказывает отрицательное влияние на здоровье человека, что выражается в понижении RR-интервала и понижении уровня содержания кислорода в крови.

## HUMAN HEART RATE VARIABILITY IN AREAS OF ACTIVE GEOLOGICAL FAULTS OF THE ALTAI MOUNTAINS

*Tuzhilkin D.A., Shitov A.V., Borodin A.S.*

Studies show that in recent years, the health of people in seismically active regions has some features that may be due to geological factors, including the processes associated with the occurrence of earthquakes. To date, the time, as a result of joint biophysical and geophysical studies revealed that the changes in biological systems can influence the abnormal characteristics of geophysical fields, geochemical anomalies, active tectonic structures (faults) associated with zones of high permeability and stress the Earth's crust, and other factors. Among these, the living organisms are experiencing stress effect, leading to the emergence of various functional disorders that reduce the body's resistance to disease.

To investigate the influence of local geological and geophysical characteristics of the functioning of the cardiovascular system of the human body analyzed the changes in its functioning within the zones with a set of anomalous geophysical factors. The studies were conducted in the epicentral area of the earthquake Chu (2003) on the tectonic break, which is located in the valley. Taltura and Kurai active faults in the area close to s. Chagan-Uzun, as well as within the Gorno-Altai.

The first site, located in the valley. Taltura, was identified as a result of geomagnetic survey anomaly is characterized by a reduced total magnetic field vector T and is associated with tectonic fault is traced from the epicenter of the earthquake to the landslide Chu-Archa Uzyuk. On that account for the most devastating fracture surface seismic dislocations. The second section - Kurai fault, located on the right bank of the river. Feeling opposite with. Chagan-Uzun. This site is chosen due to the fact that there Kuraiskiy runs deep fault and the portion available for walking tours. In the regional magnetic field, this fault is expressed sharp gradient zone (hundreds of nT). In the field of gravity given site says the gravitational stage. City Altay (third phase) is in a very difficult geological and tectonic conditions. Almost in the center of the city is a major suture zone thrust through meridional direction.

The study involved three stages, each of which lasted four days. Volunteers were healthy young people (boys and girls) aged 19-22 years. The first phase held in August 2011 in the areas Beltir and Chagan-Uzun. Volunteers were living in a camp away from the fault, and twice a day visiting the faults on the car. The territory of the fault walked on foot, spending on each of the fault for about an hour. The second stage held in October 2011 in the city of Gorno-Altai. Here volunteers for two days visiting various points of fracture passing through the city, and were in every point of 30 minutes. One day, they avoided the point of walking, moving on to another car (to eliminate the effect of physical activity on the result of the experiment). The other two days of the study were the background - without visiting the fault points. The third stage held in August 2012 at the break Chagan-Uzun. Volunteers for four days living in a camp away from the fault, and the fault visited twice a day by car. Then they walked within the territory of the fault for about three hours and returned to the camp. Thus, the total time spent by a volunteer at fault for the third day, was about six hours.

Performing daily ECG monitoring was conducted simultaneously in two volunteers per day by Holter monitoring system "Valenta". At the same time ECG monitoring of two volunteers from a third volunteer was conducted round the clock monitoring of blood oxygen saturation level, coupled with the assessment of heart rate. Thus, studies on each of the three objects of study within 4 days was

obtained from 8 daily ECG recordings and 4 records oxygen saturation in the blood of the test pulse and its frequency.

As a result of this work showed that within the active faults are changing cardiovascular parameters of the human body, manifested in the change of the spectral components at different frequencies. Within the fracture zones also change the mean and variance parameters of oxygen content in the blood. The negative coefficient of correlation of the dynamics of the heartbeat period to the dynamics of radon in active fault indicates that the increase in radon emanation has a negative impact on human health, resulting in lowering the RR-interval and the decrease in the level of oxygen in the blood.

---

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ И ИЗМЕНЕНИЙ ВАРИАБИЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

*Яновская Е. Г.<sup>1</sup>, Головина Е.Г.<sup>2</sup>, Ступишина О.М.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Российский Государственный Гидрометеорологический Университет;  
e-mail: kayanovskaya@gmail.com

<sup>2</sup> Российский Государственный Гидрометеорологический Университет;  
e-mail: goloveg@yandex.ru

<sup>3</sup> Санкт-Петербургский Государственный Университет, физический факультет,  
e-mail: OlgaStupishina@yandex.ru

Данная работа посвящена исследованию воздействия синоптической обстановки Санкт-Петербурга и Ленинградской области на изменение variability сердечного ритма. Синоптическая ситуация рассматривается как повторяемость прохождения различных барических образований, наличия атмосферных фронтов и направления движения воздушных масс над Санкт-Петербургом и Ленинградской областью при регистрации различных медицинских событий variability сердечного ритма.

Для чистоты исследования анализ проводится по однородности медицинских групп внутри каждого сезона отдельно. В ходе исследования были выявлены корреляционные связи состояния атмосферы и медицинских событий.

## THE ESTIMATION OF THE ATMOSPHERE STATE AND HEART RHYTHM VARIABILITY CHANGES

*Yanovskaya E. G.<sup>1</sup>, Golovina E.G.<sup>2</sup>, Stupishina O.M.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Russian State Hydrometeorological University,  
e-mail: kayanovskaya@gmail.com

<sup>2</sup> Russian State Hydrometeorological University,  
e-mail: goloveg@yandex.ru

<sup>3</sup> Saint-Petersburg State University,  
e-mail: OlgaStupishina@yandex.ru

This work is devoted to Saint-Petersburg and Leningrad region synoptic situation influence upon heart rate variability changes. Synoptic situation was considered as different pressure systems passage repeatability, frontal passage and the direction of air masses motion over the Saint-Petersburg and Leningrad region at the reference day of medical event of heart rate variability parameters registration.

To make investigation clear, the analyzing was conducted in homogeneous medical group inside each calendar season separately. During the research, the correlation connectivity between atmosphere situation and medical event was revealed.

X International Crimean Conference  
X Международная крымская конференция

**КОСМОС И БИОСФЕРА COSMOS AND BIOSPHERE**



***ВОДА. ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ПОГОДЫ НА  
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И  
ТЕХНОСФЕРУ***

***WATER. INFLUENCE OF SOLAR WEATHER ON  
THE PHYSICO-CHEMICAL AND TECHNOSPHERE***



## CORRELATIONS BETWEEN ACTIVATION AND STRUCTURE OF WATER

*Gualtiero A.N. Valeri*

(CIFA/ICEF – International Committée for Research and Study of Environmental Factors – Lugano  
e-mail: valeri@cifafondation.org)

Already Giorgio Piccardi, in his book *“The Chemical Basis of Medical Climatology”* of 1962, talking about the phenomenon of activation of the water, he has relationships studies up to that time made on the structure of water to show that its complexity explains how it can take different forms, and this theme is taken from Carmen Capel-Boute in the book *“L'Eau, Trames, Boudes & Turbulences”* of 1991.

More recent studies (especially from the 60s onwards, when the X-ray diffraction, neutron diffraction, nuclear magnetic resonance and supercomputing allow structural surveys previously impossible) investigate the solute-solvent interactions, and demonstrate how the presence of a solute significantly modifies the structure of the liquid solvent, and water in particular.

Studies conducted, it was observed, through the spectra of X-ray diffraction, that in the activated water calcium carbonate does not crystallize more in the form of calcite or aragonite, but in a third crystalline form, called vaterite, and that this, rather than stratify forming deposits on surfaces more or less thick, form a multitude of small crystals which remain in suspension.

The latter phenomenon could alone justify the rapid dissolution of the thick calcareous deposits, given that, for the principle of mobile equilibrium, it is normal to establishing a balance between the solute and the precipitate, for which, at any time, a portion of precipitate is redissolved and reprecipitated a share equal; therefore the layers of calcium carbonate formed tend to redissolve and turn into small crystalline vaterite which remain in suspension in the liquid. However, one would assume that the structural change occurred to the water, it alters the solubility of some solutes.

According to prof. Renato Colalé, the presence of complexes of iron hydrates favors, in presence of a magnetic field, the activation of the water. On the contrary, it was observed that copper ions and substances such as atrazine hinder it. From the above, it appears evident that the presence of substances dissolved in the water can form dative bonds of a certain intensity (atrazine is a derivative of triazole, and is well known the facility for bivalent copper to form complexes) interferes strongly with the formation of plurimolecular clusters which can be attributed the Piccardi effect in water and in other polar liquids, for the competition that is created between the formation of hydrogen bonds between water molecules and dative bonds formed by certain molecules and ions.

It is perfectly justified, on this basis, the observations made by dr. Masaru Emoto, who has observed profound changes in the ice crystals depending on the degree of water contamination by foreign substances, and as the presence of certain toxic substances leads to strongly disordered crystal structures.

This competition that demonstrates exist between the forces (hydrogen bonding) which hold together the cluster of activated water, and between the water molecules and molecules and ions of different nature, helps us also to realize what may be the reasons for which the water enable shows so intense action on living organisms, that these are the therapeutic effects of mineral and thermal waters, or inhibiting the growth of algae or microorganisms in the water that has undergone activation.

Moreover, the same Giorgio Piccardi notes that the phenomenon of activation is propagated in water, and usually in polar liquids, a finite speed, also through septa of different materials and that the activation state is reversed if, instead of the septum be constituted of an insulating material, is constituted by a conductive material.

In a previous report in this same seat has exposed the hypothesis that such “perturbation” propagates in the water and, in general, in polar liquids by means of quasi-particles - independently that the primary action is constituted by electric fields, magnetic field, ultrasound, etc. - and to materialize in the form of progressive states of ordering of molecules in clusters of water (or polar liquids) corresponding to different energy levels of quantum type, precisely what we have provisionally defined as *“quantum states of superorder in liquids”*.

While waiting the continuing of reserch about permits to better define what happens in water and liquids after its activation, and be able to confirm the hypothesis, we analyze the current state of knowledge on the structure of water, on the interactions of different solutes on this, from what

exposed Giorgio Piccardi in 1962, Carmen Capel-Boute in 1991, down to the reserches published in the 2000s in the light of the phenomenon of activation and the energy involved, groped to understand how the activation modifies the structure of water and the same as the energy absorbed in the course of the phenomenon is stored in the cluster in the form of quantum states of progressive sort order of the same.

#### References

1. Giorgio Piccardi "Sulla disincrostazione fisica delle caldaie e su di una relazione tra fenomeni ambientali ed alcuni fenomeni chimico-fisici", in "Tecnica Italiana", Trieste, 1951.
2. Luciano Pandolfi, Renato Colalè, Gastone Paiaro "Magnetic Field and Tap Water", in "La Chimica e l'Industria", 1987.
3. Gualtiero A.N. Valeri "On the development of an apparatus for the activation of water and aqueous solutions (and non-aqueous liquids) through the application of a field of quasi-particles" (IX Crimean Conference "Cosmos and Biosphere", Alushta, Ukraina, 10÷15/10/2011).
4. Giorgio Piccardi "The Chemical Basis of Medical Climatology", Springfield, 1962.
5. Carmen Capel-Boute "L'Eau, Trames, Boudes & Turbulences", Parigi, 1991.
6. Wolfgang Linert ed altri "Highlights in Solute-Solvent Interactions", Vienna, 2002.

### ВЛИЯНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДЫ

**Антонченко В.Я.<sup>1</sup>, Курик М.В.<sup>2</sup>, Пугач А.Ф.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Институт теоретической физики им. М.М. Боголюбова Национальной Академии наук Украины, Киев, Украина

<sup>2</sup>Институт экологии человека, Киев, Украина  
e-mail: kurik@iop.kiev.ua

<sup>3</sup>Главная Астрономическая Обсерватория Национальной Академии наук Украины, Киев, Украина  
e-mail: pugach@mao.kiev.ua

1. Задача настоящего исследования – проследить за изменением некоторых физических параметров воды и сравнить их с активностью космической погоды.

2. Измерения проводились вокруг даты 19 января с целью изучить свойства т.н. «крещенской» воды.

3. Измерялись такие параметры: кислотно-щелочное равновесие, электропроводность  $\sigma$  ( $\mu\text{кSm}$ ), концентрация растворимых в воде примесей TDS (мг/л); окислительно-восстановительный потенциал ОВП (mV), а также параметр редокс-тока.

4. В качестве индикатора активности космической погоды применялся торсинд – разновидность дисковых симметричных крутильных весов [1]. Использование торсинда с методической точки зрения оправдано тем, что этот прибор не реагирует на подавляющее большинство факторов, способных повлиять на физические свойства воды. Но, с другой стороны, он четко реагирует на астрономические события, ассоциированные с Солнцем: восходы и заходы светила, солнечные и лунные затмения, прохождение планет по диску Солнца, на другие планетные конфигурации [2,3]. Поскольку Солнце является главным регулятором космической погоды, мы предположили, что торсинд откликается на эти изменения.

5. Основные физические измерения выполнены на фасованной воде «Ордана», которая не подвергалась обработке и обладает высоким биоэнергоинформационным качеством.

6. Результаты измерения физических параметров TDS и  $\sigma$  этой воды в январе 2012 года представлены на рис. 1. Изменения других параметров (ОВП и параметр редокс-тока) не показаны с целью экономии места. Но качественно их поведение соответствует тому, что отражено на рис.1. Очевидно, что наибольшие изменения числовых значений параметров произошли именно 18 и 19 января.



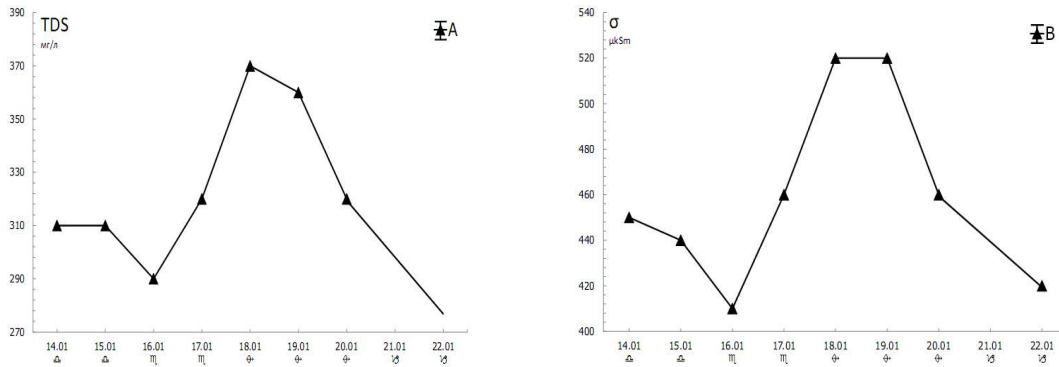


Рис. 1 Изменения параметров  $\sigma$  и TDS воды «Ордана»

7. Результаты измерений, выполненных с торсиндом 16-22 января, представлены на рис.2. Переменность сигнала в этот период можно грубо представить двумя процессами. Первый – это общая тенденция уменьшения среднесуточных отсчетов, представленная на рисунке 2 серой штриховой линией. Второй – это значимые вариации сигнала 19 и 20 января.

8. В эти дни диск торсинда совершил семь последовательных оборотов против часовой стрелки (19.01), а на следующий день совершил 6 последовательных оборотов по часовой стрелке. После этого 20 января представляющая точка заняла такое положение, как будто сильных отклонений до этого не было.

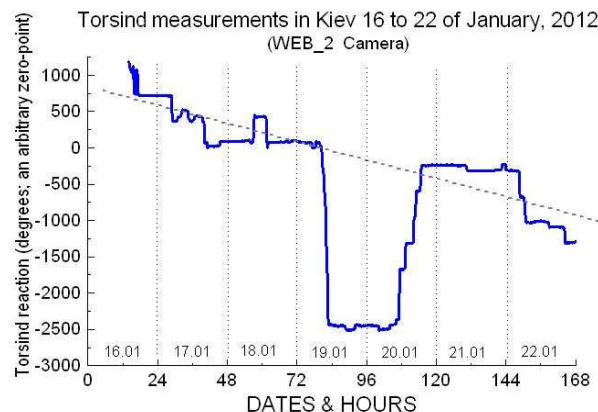


Рис. 2. Изменение отсчетов торсинда в период с 16 по 22 января 2012.

9. Простое сравнение рисунков 1 и 2 позволяет увидеть тесную корреляцию двух процессов: статистически значимого изменения параметров  $\sigma$  и TDS (рис.1) и резкой реакции торсинда 19-20 января (рис. 2). Такое совпадение едва ли может быть случайным.

10. Полученные результаты показывают, что крещенская вода действительно приобретает какие-то особые свойства, фиксируемые физическими приборами. Важность этого факта трудно переоценить, поскольку его признание и его дальнейшее изучение открывают новую страницу в истории исследования воды.

11. Изменения этих свойств совпадает с изменениями т.н. космической погоды, что, скорее всего, связано с изменением солнечной энергетики. Это подтверждается измерениями, выполненными с помощью торсинда..

12. Обнаруженный факт интересен еще и тем, что подтверждает полезность применения торсинда для исследования не только астрономических явлений, но и процессов, протекающих на Земле.

13. Поскольку исследования воды Ордана в другом аспекте велись с 2003 года, то следует отметить, что космоэнергетическая информация, «записанная» 14,15,16,17,18,19,20,21 и 22 января 2003 года, хорошо сохранилась в ней в течение последних 10 лет.

14. Пока неизвестно, какие причины влияют на параметры «крещенской» воды и на поведение торсинда. Неизвестны не только вовлеченные в этот процесс энергии, но неизвестен также их носитель. Однако тот факт, что синхронный эффект «крещенской» воды обнаружен двумя совершенно различными методами, указывает на то, что арсенал познавательных методов современной науки пополнился еще одним направлением, позволяющим изучать воду под новым углом зрения.

### Литература

1. A.F. Pugach. The Torsind – A Device Based on a New Principle for Non-Conventional Astronomical Observations // International Journal of Astronomy and Astrophysics, V. 2013, #3, pp. 33-38; doi:10.4236/ijaa.2013.32A006.
2. Pugach A. F., Olenici D. Observations of Correlated Behavior of Two Light Torsion Balances and a Paraconical Pendulum in Separate Locations during the Solar Eclipse of January 26th, 2009 // Advances in Astronomy, Volume 2012 (2012), Article ID 263818, 6 pages.
3. Пугач А.Ф. Наблюдения астрономических феноменов с помощью крутильных весов // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика.- Том 9, №2.- С. 30-51.- 2009.

## INFLUENCE OF SPACE FACTORS ON SOME PHYSICAL CHARACTERISTICS OF WATER

**Antonchenko V.Y.<sup>1</sup>, Kuric M.V.<sup>2</sup>, Pugach, A.F.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>M.M. Bogolyubov Institute for Theoretical Physics, National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev

<sup>2</sup>Institute of Physics, National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Human Ecology, Kiev  
e-mail: kurik@iop.kiev.ua

<sup>3</sup>Main Astronomical Observatory, National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev  
e-mail: pugach@mao.kiev.ua

1. This study aims to watch variations of some physical water parameters and to compare them with the activity of space weather.

2. Our measurements were grouped around the date of 19<sup>th</sup> January to examine the properties of the so-called “Epiphany water”.

3. The following parameters were measured: the acid-base equilibrium pH, conductivity  $\sigma$  ( $\mu\text{KSm}$ ), concentration of water-soluble impurities TDS (mg / l), the redox potential ORP (mV), and setting the redox current.

4. As an indicator of space weather activity the torsind was used – a kind of a disc symmetric torsion balance [1]. From a methodological point of view such the torsind using is justified by the fact that this device does not respond to the vast majority of factors that can affect the physical properties of water. Meanwhile, on the other hand, the torsind is clearly responding to the astronomical events associated with the Sun: sunrise and sunset, solar and lunar eclipses, planetary transits across the Sun`s disk and other planetary configurations [2,3]. Since the Sun is the main regulator of space weather, we hypothesized that the torsind must respond to these changes.

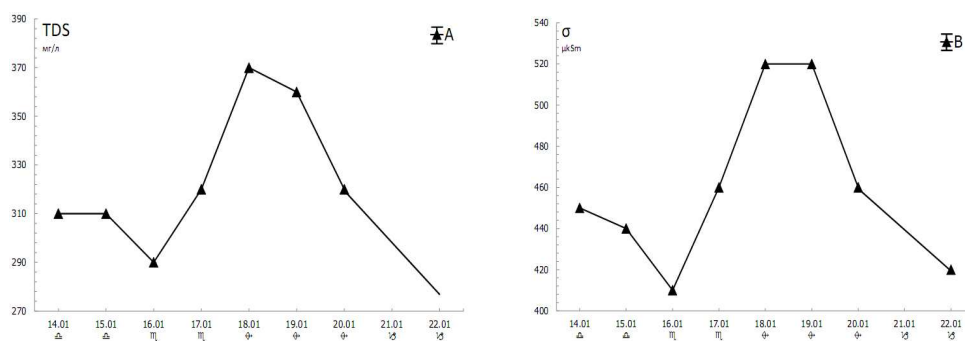


Fig. 1 Changes in the parameters  $\sigma$  and TDS of the "Ordana" water.

5. The basic physical measurements have been performed on the packaged water "Ordana", which was not subjected to any technical processing and had a high bio-energy quality.

6. The results of the physical parameters measurement of TDS and  $\sigma$  of the water in January 2012 are shown in Fig. 1. Changes in other parameters (ORP and redox current) are not shown in order to save a space. But their behavior is qualitatively consistent with that is shown in Figure 1. It is obviously, the greatest change in numeric values occurred exactly on 18th and 19th of January.

7. The results of the torsind measurements made on January 16-22 are shown in Figure 2. The variability of the signal in this period can be roughly represented by two processes. First – this is a common trend which reflects the reducing of the average daily counts shown by the gray dashed line. Second – this is the significant variations of the signal on 19 and 20 of January.

8. These days the torsind disc made seven consecutive counter-clockwise revolutions (at 19.01), then the next day it did 6 consecutive clockwise ones. Thereafter, on January 20 the representative point returned to the previous position as if no strong deviations had happened earlier.

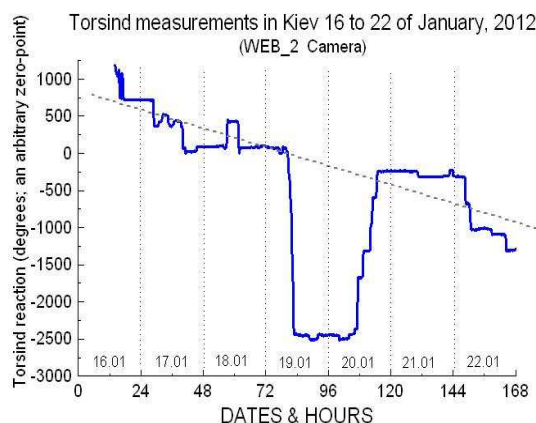


Fig. 2. Change in the torsind readings from 16 to 22 January, 2012.

9. A simple comparison of Figures 1 and 2 allows us to see the close correlation of the two processes: a statistically significant change in the parameters  $\sigma$  and TDS (Fig. 1) and the sharp torsind reaction in the period 19-20 January (Fig. 2). This coincidence can hardly be accidental.

10. The above results show that the Epiphany water really gets some specific properties, fixed by physical devices. The importance of this fact can not be overestimated, as its recognition and its further study opens a new page in the history of water investigation.

11. Changes in these properties coincide with changes in the so-called "space weather", which are likely due to the change in solar energy. This is confirmed by measurements made by torsind.

12. The finding is also interesting that confirms usefulness of the torsind using for to study not only the astronomical phenomena, but also the processes that occur on the Earth.

13. As the studies of the Ordana water in another aspect were conducted since 2003, it should be mentioned that a cosmoenergetic information "recorded" during 14,15,16,17,18,19,20,21 and 22 January 2003, well persisted for the last 10 years.

14. It is not now known what causes the parameters change of the "epiphany" water and affects the torsind behavior. Involved in the process energies are now obscure, moreover their carrier is also unknown. However, the fact that the effect of "epiphany" water was simultaneously detected by two completely different methods indicates that the arsenal of cognitive methods of the modern science was expanded by a new direction, allowing water to be explored from a new point of view.

## References

1. A.F. Pugach. The Torsind – A Device Based on a New Principle for Non-Conventional Astronomical Observations // International Journal of Astronomy and Astrophysics, V. 2013, #3, pp. 33-38; doi:10.4236/ijaa.2013.32A006.
2. Pugach A. F., Olenici D. Observations of Correlated Behavior of Two Light Torsion Balances and a Paraconical Pendulum in Separate Locations during the Solar Eclipse of January 26th, 2009 // Advances in Astronomy, Volume 2012 (2012), Article ID 263818, 6 pages.

3. Пугач А.Ф. Наблюдения астрономических феноменов с помощью крутильных весов //Физика сознания и жизни, космология и астрофизика.- Том 9, №2.- С. 30-51.- 2009.
- 

### О СИНХРОННОМ ЭФФЕКТЕ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ В РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

**Барановский Э.А., Таращук В.П.**

НИИ «Крымская астрофизическая обсерватория»

Сопоставление поведения простых физико-химических систем (колба Фицроя (штормгласс), некоторые тест-реакции), результатов измерительных приборов

(при мониторингах гравитационной постоянной с помощью крутильного маятника и токов **p-n** перехода в стандартной полупроводниковой микросхеме, при измерении радиоактивного распада, метахромозии и ряде других явлений) найдено, что они происходят синхронно и для минимума 23 цикла воспроизводятся год от года. У всех этих разнородных по своему устройству и поведению объектов обнаружен годовой ход с устойчиво повторяемым относительно глубоким минимумом близ дня летнего солнцестояния (иногда он сдвигается на более позднее время). Анализ данных показывает, что этот факт не может быть обусловлен годовыми изменениями температуры. Так для колбы Фицроя после введением температурной поправки в регистрацию измерений этот минимум практически не изменяется даже при переходе от максимума к минимуму солнечной активности. Он совпадает с летним минимумом индекса магнитной возмущенности  $A_p$ . Найдено также, что годовой ход в перечисленных системах обнаруживает сходство с вариациями на протяжении года модуля межпланетного магнитного поля, общего магнитного поля Солнца (наблюдаемого как звезда) и скоростью солнечного ветра. Как следует из изучения соответствующей литературы, описанный экстремум вблизи эпохи летнего солнцестояния присутствовал также в тест-реакциях Дж. Пиккарди, С.Э. Шноля, В.В. Соколовского, в эффекте метахромозии. Как аппаратный артефакт он зафиксирован также в годовых вариациях скоростей радиоактивного распада, в частоте следования событий эксперимента ДАМА по поиску «тяжелых нейтрино», в вероятности аварийных ситуаций при запуске ракетно-космических систем на космодроме Плисецк, статистике аварийности в авиации и др. Видимо, это весьма общая особенность в поведении различных физико-химических, физических и биологических систем. Возможно, это результат последовательного проявления влияния общего магнитного поля Солнца, имеющего такой же годовой ход.

Из теоретических соображений в проблеме механизмов солнечно-земных связей применительно к физико-химическим системам следует, что действующим агентом, в описанных феноменах должны быть спектрально- амплитудные изменения фона электромагнитных полей в диапазоне низких и экстремально низких частот. Однако, определить конкретное электромагнитное явление, играющее в данном случае ключевую роль, пока не удается.

---

### ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ КОЛБЫ ФИЦРОЯ (ШТОРМГЛАССА) К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

**Барановский Э.А.<sup>1</sup>, Таращук В.П.<sup>1</sup>, Дроздов А.В.<sup>2</sup>, Владимирский Б.М.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>НИИ "КрАО", Научный, Крым, Украина

<sup>2</sup>Инст. аналитического приборостроения РАН, С-Пб.,Россия

<sup>3</sup>Таврический Ун-т им. В.И. Вернадского, Симферополь, Крым, Украина

Используемые для регистрации кристаллообразования образцы колбы Фицроя (шторм-гласса) были изготовлены в разное время и с вариантами состава и последовательности процедуры заполнения запаянного сосуда. Оказалось, что каждый из 11 экземпляров

показывает в общем одинаковое поведение при сравнении с различными космическими индексами (Барановский и др., 2010). Но чувствительность, реакция каждого экземпляра имеет свои особенности. На кривых регистрации ДИ (динамического индекса) могут быть небольшие мелкие отличия, практически исчезающие при сглаживании кривых. Предполагается, что это связано с разной чувствительностью содержимого колб, в том числе, возможно, за счет минералогического состава воды. Она бралась из разных источников в Крыму.

Ежесуточные долговременные измерения высоты уровня кристаллов в колбе Фицроя проводились с середины 1995 г. с использованием рацематной камфары (аптечная форма). В 2011 г. небольшая партия штормглассов была изготовлена с применением натуральной (оптически активной) камфары (штормглассы N 12 и N 13). При их изготовлении использовалась прежняя технология (Щербаков и др.), но аптечная камфора заменена натуральной в той же пропорции. Естественная камфора была выделена из растения *Cinnamomum camfora* Sieh (Германия). Поворот плоскости поляризации для раствора этой камфары в этаноле при стандартных условиях составлял  $+43^{\circ},0$ . Синхронная регистрация показаний ДИ проводилась одновременно для всех штормглассов - ранее использованных и двух новых образцов с натуральной камфарой с середины 2012 г. Из сравнения уже накопленных данных следует, что приборы с оптически активной камфарой на возмущения метеорологического или космического происхождения реагирует с достаточно большой амплитудой ДИ и со значительно большим количеством мелких деталей на кривой.

## КОРРЕЛЯЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ $B_z$ КОМПОНЕНТЫ МЕЖПЛАНЕТНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ С ИЗМЕНЕНИЕМ СКОРОСТИ НАГРЕВА ВОДЫ В ЗАМКНУТОМ КОНТУРЕ

*Бауров Ю.А., Менегуццо Ф.<sup>b</sup>, Бауров А.Ю., Бауров А.Ю. (мл.)*

<sup>a</sup> НИИ «Космической физики», Московская область, Королев, Россия

<sup>b</sup> «Институт Биометеорологии» Национального Исследовательского Совета Италии, Флоренция, Италия

В патенте [1] были предложены различные варианты установок по нагреву воды в замкнутом контуре с помощью плазменных вакуумных пузырьков и новой силы в природе.

Описанные экспериментальные установки были созданы в Италии. Все варианты установок включают в себя вертикальный водяной контур высотой около 2,5 метров, в котором вода циркулирует с помощью одного, двух или трёх насосов номинальной мощностью в 2,2 кВт. Все элементы контура покрыты теплоизоляцией (одна из первых установок показана на рисунке 1).

Всего в 2011-2012 годах было проведено более 20 экспериментов на различных установках.

В экспериментах были зафиксированы случаи резкого возрастания скорости нагрева воды в контуре в определенные моменты времени. Анализ этих всплесков [2] показал, что они коррелируют с изменением полярности  $B_z$  (южной) компоненты межпланетного магнитного поля [3]. Для проверки гипотезы корреляции был использован двух-хвостовой статистический критерий Манна-Уитни, некоторые результаты которого приведены в Таблице 1. Статистическая значимость тестов показана в последней колонке таблицы, например, значение 1.78% означает, что нулевая гипотеза (отсутствия корреляций) отвергается с уровнем значимости в 98.22%.

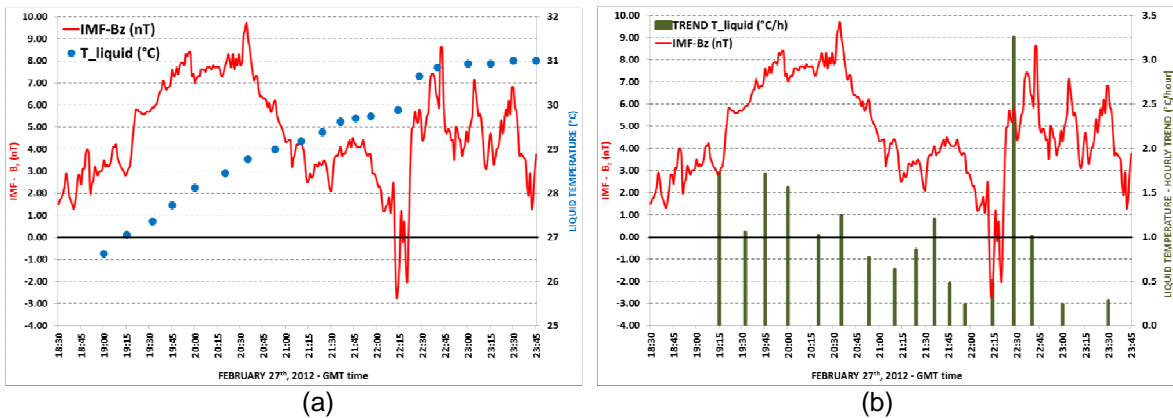
Чтобы получить более наглядный результат были использованы установки с медленной скоростью нагрева воды (около 1 градуса в час) с водяным контуром для нагрева теплиц, представляющем собой набор полиэтиленовых трубок общей длиной около 36 метров и объемом воды около 1000 литров).



**Рис.1** Одна из первых экспериментальных установок во Флоренции, Италия.

Величина выделяемой тепловой энергии в течение всех всплесков мощности нагрева превосходила потребляемую насосами электрическую энергию из сети в моменты после смены полярности  $B_z$  компоненты в диапазоне от 3% до 200% в течение 15 минут. Один из таких всплесков показан на рисунке 2.

Также даётся объяснение подобных явлений и феномена нагрева воды в контуре с помощью новой силы в природе, связанной с влиянием векторного потенциала магнитного поля [2] на процесс выделения энергии в водяном контуре.



**Рис. 2** Всплеск температуры воды (а) и скорости нагрева (б) в течение 10-15 минут после двойной инверсии  $B_z$  компоненты межпланетного магнитного поля 27 февраля 2012 года.

**Таблица 1.**

U-критерий Манна — Уитни для определения значимости корреляции между данными об изменении в  $B_z$  компоненте магнитного поля [3] и скорости нагрева воды в контурах экспериментальной установки во Флоренции.

Ранжированная величина	Диапазоны ранжирования	Тестовая величина	Размер выборки	Средние значения величин в выборке	Значимость нулевой гипотезы
STD_HEAT	> 1.75	IMF- $B_z$	24	-1.95	1.78%
	< 1.75		500	-0.26	
STD_HEAT	> 1.8	IMF- $B_z$	22	-1.61	7.3%
	< 1.8		500	-0.29	
STD_HEAT	> 1.5	dev_std_5min (IMF- $B_z$ )	50	0.67	2.6%
	< 1.5		494	0.51	
STD_HEAT	> 1.75	dev_std_5min (IMF- $B_z$ )	24	0.61	5.9%
	< 1.75		500	0.52	

- **STD\_HEAT** = 1-минутная скорость нагрева воды, нормированная отдельно для каждого эксперимента со средним значением = 0 и стандартным отклонением = 1;

- **IMF- $B_z$**  = данные значения Z-компоненты межпланетного магнитного поля из [3] синхронные с рядами “STD\_HEAT”;
- **dev\_std\_5min (IMF- $B_z$ )** = стандартные отклонения “IMF- $B_z$ ” в 5-минутном интервале до времени фиксации скорости нагрева “STD\_HEAT”.

#### Литература

- [1] Yu.A. Baurov et, al., The method of extraction of heating energy and installation for it realization, *Russian Patent No. 2251629*, 2005
- [2] Yu. A. Baurov, F. Meneguzzo, et al. Plasma Vacuum Bubbles and a New Force of Nature, *The Experiments Int. J. Pure Appl. Sci. Technol.*, 11(1) (2012), pp. 34-44
- [3] <http://spidr.ngdc.noaa.gov/spidr/>

### CORRELATION OF $B_z$ COMPONENT CHANGES WITH CLOSED WATER CIRCUIT HEATING RATE

**Baurov Yu.A.<sup>a</sup>, Meneguzzo F.<sup>b</sup>, Baurov A.Yu.<sup>a</sup>, Baurov A.Yu.<sup>a</sup> (junior)**

<sup>a</sup> Closed joint stock Company Research Institute of Cosmic Physics, Moscow region, Korolyov, Russia

<sup>b</sup> National Research Council – Institute of Biometeorology, Firenze, Italy

Results of experimental investigation of plasma vacuum bubbles in water using its heating rate in closed hydraulic circuits are presented. Schemes of the experiments were proposed in [1].

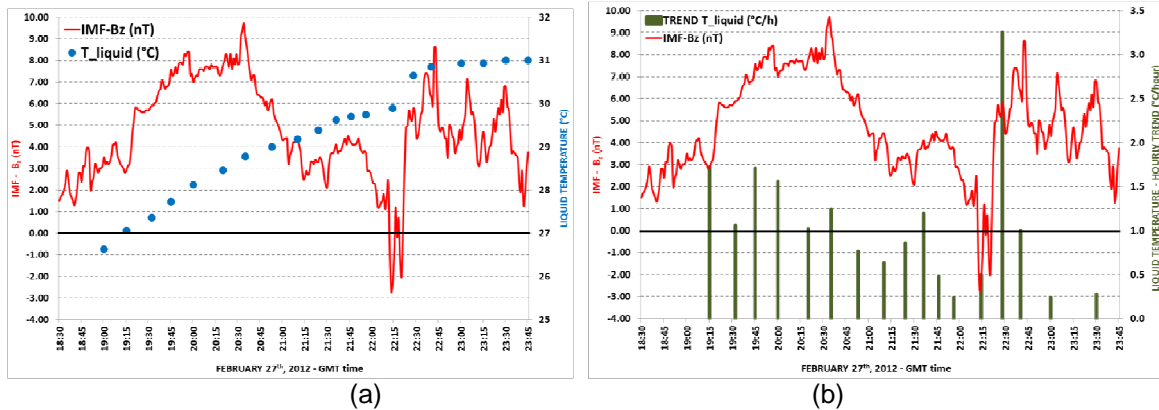
Experimental stands were set up in Italy, all including a “reversed U” shaped vertical circuit with maximum height about 2.5 m, where the water was circulated by means of one, two or three centrifugal pumps connected in parallel to the circuit, each with nominal power 2.2 kW; all circuits were thermally insulated (an installation is shown in Fig.1). More than 20 experiments in 2011-2012 years were performed.



**Fig.1** Experimental installation with 300 liters thermally isolated tank in Florence, Italy.

Occasional surges of water heating rates were detected [2]; the analysis of the experiments show that such surges correlate with polarity changes of  $B_z$  – the southward component of the interplanetary magnetic field “frozen” in the solar wind [3]. The Mann-Whitney rank “U-test” was used for hypothesis confirmation and few results are shown in Table 1. The statistical significance of the two-tail rank test is shown in the rightmost column: in example, the value of 1.78% corresponds to a statistical significance at the level of 98.22% of the rejection of the null hypothesis.

To find more visual effect the same installation with low heating rate (about 1 degree per hour, about 1000 liters heat exchange section including eight polyethylene pipes each with internal diameter around 2 cm and length around 36 m) was used.



**Fig. 2** The striking jump of the liquid temperature (a) and heating rate (b) in the 10-15 min following two close strong inversions of  $B_z$  having on average very large positive values, on February 27<sup>th</sup>, 2012

The range of the heating power itself exceeded the motor input power (electric power absorbed from the grid) as well during all the peak heating powers during or closely following the  $B_z$  inversions by a minimum value around 3% up to maximum value of this effect about 200% during 15 minutes. One of such phenomena is shown in Fig.2.

Explanation of the phenomena due to a new predicted force of nature is given.

**Table 1.**

Mann-Whitney rank “U-test” for correlation significance of  $B_z$  data set [3] and heating rate for some experiments in Florence.

DISCRIMINATING QUANTITY	RANGE OF DISCRIMINATING QUANTITY	TEST QUANTITY	SAMPLE QUANTITY	AVERAGES OF TEST QUANTITY	TWO-TAIL TEST SIGNIFICANCE
STD_HEAT	> 1.75	IMF- $B_z$	24	-1.95	1.78%
	< 1.75		500	-0.26	
STD_HEAT	> 1.8	IMF- $B_z$	22	-1.61	7.3%
	< 1.8		500	-0.29	
STD_HEAT	> 1.5	dev_std_5min (IMF- $B_z$ )	50	0.67	2.6%
	< 1.5		494	0.51	
STD_HEAT	> 1.75	dev_std_5min (IMF- $B_z$ )	24	0.61	5.9%
	< 1.75		500	0.52	

- **STD\_HEAT** = 1-min HEAT POWER RATE TO WATER, STANDARDIZED (average = 0, standard deviation = 1) SEPARATELY FOR EACH EXPERIMENT
- **IMF- $B_z$**  = ORIGINAL VALUES OF Z-COMPONENT OF INTERPLANETARY MAGNETIC FIELD (simultaneous to “STD\_HEAT”)
- **dev\_std\_5min (IMF- $B_z$ )** = STANDARD DEVIATION OF “IMF- $B_z$ ” IN THE 5-minutes BEFORE OBSERVATION TIME OF “STD\_HEAT”

### References

- [1] Yu.A. Baurov et, al., The method of extraction of heating energy and installation for it realization, *Russian Patent No. 2251629*, 2005
- [2] Yu. A. Baurov, F. Meneguzzo, et al. Plasma Vacuum Bubbles and a New Force of Nature, *The Experiments Int. J. Pure Appl. Sci. Technol.*, 11(1) (2012), pp. 34-44
- [3] <http://spidr.ngdc.noaa.gov/spidr/>



## ОСОБЕННОСТИ ИК-СПЕКТРОВ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НЕЙТРАЛЬНЫХ, КИСЛЫХ, ОСНОВНЫХ АМИНОКИСЛОТ И ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА, СОДЕРЖАЩЕГО ИХ СМЕСЬ

*Бутавин Н.Ю., Зубарева Г.М., Зубарев С.М.*

Россия, ГБОУ ВПО Тверская ГМА Минздрава России, кафедра химии и биохимии

**Актуальность:** Аминокислоты, как составные части белков участвуют во всех жизненных процессах, наряду с нуклеиновыми кислотами, углеводами и липидами. Кроме аминокислот, входящих в состав белков, организм обладает запасом «свободных» аминокислот. Они нужны для выполнения ряда специфических задач и находятся в динамическом равновесии при многочисленных обменных реакциях, влияя на функциональную активность клетки, свойства биологических мембран отдельных органов и их систем, а так же могут вызвать соответствующие изменения структурного состояния водного компонента биологической системы [2,4].

**Цель работы:** Выявить специфику изменения ИК-спектра водных растворов отдельных аминокислот и их смеси в составе лекарственного препарата «Кортексин».

**Материалы и методы исследования:** В качестве исследуемых жидкостей использовали дважды перегнанную деионизованную воду, 1N растворы глицина (50046 Sigma, SID 24873323), аланина (05129 Sigma, SID 24845820), лизина (L5501 Sigma), растворы глутаминовой (49449 Sigma, SID 24872908) и аспарагиновой кислот (A8949 Sigma, SID 24891385), кортексина (ООО «Герофарм»). Для исследования нами применялся ИК-спектрометр с Фурье преобразованием Nicolet IS10.

**Результаты и их обсуждение:** При спектральном анализе растворов глицина и аланина установлено: наличие интенсивной полосы в области  $3000-3600\text{ см}^{-1}$  (валентные колебания гидроксильной группы воды) [1]. Наличие пиков в области  $3100-3150\text{ см}^{-1}$  (увеличение энергетике водородной связи и структурировании воды). Различие в интенсивности максимумов  $3100\text{ см}^{-1}$  -  $3500\text{ см}^{-1}$  и  $1620\text{ см}^{-1}$  для водных растворов глицина, по сравнению с растворами аланина, не значительно, что показывает сходное упорядочивающее действие аминокислот на структуру воды.

Подобный анализ для глутаминовой и аспарагиновой кислот показал наличие пиков в области около  $3100-3150\text{ см}^{-1}$ . Уширение полосы поглощения  $3440-3220\text{ см}^{-1}$  и смещение в коротковолновую область спектра (образованием ассоциатов «вода...вода»). Наблюдается появление спектральных пиков в диапазоне длин волн  $2800-2200\text{ см}^{-1}$ , что свидетельствует о проявлении взаимодействия ОН-групп воды с аминогруппами [3].

В результате ИК-спектрометрического анализа раствора лизина установлено, что увеличивается интенсивность полос слабосвязанной воды (возрастающая по интенсивности в область высоких частот полоса с максимумом  $3500\text{ см}^{-1}$ ). Уширение спектральной полосы в область низких частот (до  $2700\text{ см}^{-1}$ ) свидетельствует о проявлении взаимодействия ОН-групп воды с аминогруппами аминокислоты. В водном растворе лизина наблюдается появление спектральных пиков в диапазоне  $2800-2200\text{ см}^{-1}$ .

Подобный анализ для препарата «Кортексин», являющегося лиофилизатом головного мозга крупного рогатого скота, показал наличие всех основных функциональных групп, входящих в его состав аминокислот, расположенным с незначительными отклонениями от описанных в литературе положений, что можно связать с взаимным влиянием компонентов и взаимодействием с водной основой его раствора.

**Выводы:** Анализ спектральных линий растворов аминокислот подтверждает отсутствие изменения числа частиц за счет взаимодействия исследуемых веществ. При этом установлено, что совместное нахождение смеси отдельных аминокислот в составе препарата «Кортексин», уменьшает действие каждой из них на водную основу раствора.

### Литература

1. Беллами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул / Л. Беллами - М.: ИЛ, 1963.-5190
2. Сарр С., Розанов А.Я. Защитный эффект и катаболизм L-аланина и L-глутамата у крыс в условиях замкнутого пространства // Современные проблемы токсикологии. 2000. Выпуск 4. С.120-127

3. Черенкова Ю.А., Котов Д.Л., Крысанова Т.А. Закономерности взаимодействия алифатических аминокислот с водой // Сорбционные и хроматографические процессы. 2008. Т.8. Вып.2
4. F.Sotty Therapeutic potential of metabotropic glutamate receptor modulators Current neuropharmacology №1 2012 p.12-48

### SPECIAL FEATURES OF THE INFRARED SPECTRA OF WATER SOLUTIONS OF NEUTRAL, ACIDIC AND BASIC AMINO ACIDS AND MEDICAL PREPARATIONS CONTAINING THEIR MIXES

*Butavin N.Y., Zubareva G.M., Zubarev S.M.*

Russia, Tver State Medical Academy, chair of chemistry and biochemistry

**Rationale:** Amino acids as compounds of proteins take part in all vital important processes along with nucleic acids, carbohydrates and lipids. They are necessary for carrying out a number of specific tasks and are in a dynamic balance at numerous metabolic reactions affecting the functional activity of the cell, properties of the biological membranes of definite organs and systems. They can also cause proper changes in the structural state of the biological system water component.

**The aim of the study** is to reveal specific changes in the infrared spectra of water solutions in definite amino acids and their mixes as compounds of preparation "Cortexine".

**Data and research methods:** Double distilled deionized water, 1N solutions of glycine (50046 Sigma, SID 24873323), alanine (05129 Sigma, SID 24845820), lysine (L5501 Sigma), solutions of glutamic (49449 Sigma, SID 24872908) and aspartic (A8949 Sigma, SID 24891385) acids and cortexine (LLC "Герофарм") were used as fluids under study.

**Study findings:** The spectral analysis of glycine and alanine solutions has revealed: presence of intensive band in the range of 3000-3600 cm<sup>-1</sup> (valence vibration of the water hydroxyl group) [1]; presence of spikes in the range of 3100-3150 cm<sup>-1</sup> (increase in the energy of hydrogen bond and water structuring). The differences in maxima intensity 3100-3500 cm<sup>-1</sup> and 1620 cm<sup>-1</sup> for glycine water solution in comparison to alanine solutions is inconsiderable which shows similar ordering effect of amino acids on the water structure.

The same analysis of glutamic and aspartic acids has shown presence of spikes in the range of 3100-3150 cm<sup>-1</sup>, widening of absorption band 3440-3220 cm<sup>-1</sup> and dislocating to the short-wave region (forming associates "water-water"). There are spectral spikes in the range of wavelength 2800-2200 cm<sup>-1</sup> which proves interaction between OH- water groups and amino acids.

The infrared spectrometric analysis of lysine has shown that the intensity of bands of weakly bound water increases (the band increasing in intensity in high-frequency range with maximum 3500 cm<sup>-1</sup>). Widening of spectral band in low-frequency range (up to 2700 cm<sup>-1</sup>) proves interaction between OH-water groups and amino acids. The presence of spectral spikes is observed in lysine solution in the range of 2800-2200 cm<sup>-1</sup>.

The same analysis for preparation "Cortexine" (lyophilisate for cattle brain cord) has shown the presence of all basic functional groups of amino acids entering into its composition located with inconsiderable deviations which may be associated with joint effect of the components and interaction with the water base of its solution.

**Conclusions:** The analysis of spectral lines of solutions of amino acids proves the absence of changes in the number of particles due to interaction of the substances under study. It has been estimated that joint presence of amino acids in mixes in preparation "Cortexine" depresses the effect of each of them on the solution water base.

## ВОЗМОЖНОЕ ИСТОЛКОВАНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ АНОМАЛИЙ В РАБОТЕ СЕТИ ГЕНЕРАТОРОВ СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ, КОРРЕЛИРУЮЩИХ С СОЦИАЛЬНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ

*Владимирский Б.М.*

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, Крым, Украины  
e-mail: bvlad@yandex.ru

Корреляция между аномалиями в работе сети генераторов случайных чисел и наступлениями некоторых событий в общественной жизни может получить непринужденное объяснение, если предположить, что физико-химические системы и человеческую психику одновременно влияют вариации космической погоды. Аргумент в пользу этой гипотезы основываются на данных, накопленных в последние годы при изучении воздействия космической погоды на биосферу и на концепции биологического действия микродоз различных физических агентов. Отмечается, что влияние на оба класса явлений реализуется непосредственно одним из тем же фактором – изменениями параметров фоновых электромагнитных полей низких – сверхнизких частот. Они связаны с процессами в земной магнитосфере и охватывают территории космофизические явления, с которыми коррелируют как физико-химические процессы, так и нейрофизиологические феномены. Так, давно известно, что смена знака межпланетного магнитного поля фиксируется в тестах Дж. Пиккарди, в наблюдениях С.Э. Шноля, в тестах В.В. Соколовского и – одновременно – в нейрофизиологических показателях организма человека (С.М. Мансуров и др.), в частоте следования террористических актов боевиков-самоубийц (П.Е. Григорьев и др.). Для проверки выдвигаемой гипотезы предложена специально разработанная программа дополнительной обработки массива данных, накопленных в GCP-сети, совместно с космофизическими индексами. Отмечается, что элементы этой сети – генераторы случайных чисел – могут оказаться удобными инструментами; информация, собранная с их помощью, может иметь важное значение для понимания механизмов влияния космической погоды на среду обитания. Обзорные публикации по затронутым вопросам: Bancel P., Nelson R., The GCP Event Experiment: Design, Analytical Methods, Results, I. Scientific Exploration, 2008, V. 22, №3, pp. 309-333; Владимирский Б.М., Брунс А.В., Космическая погода, физико-химические системы и техносфера, геофизические процессы и биосфера, 2010, Т. 9, №1, С. 34-62; Владимирский Б.М., Солнечная активность и общественная жизнь – космическая историометрия, М., URSS, 192 с.

## POSSIBLE INTERPRETATION OF ANOMALIES' ORIGIN GCP-SET CONNECTED WITH SOCIAL PHENOMENA

*Vladimirsky B.M.*

Taurida National V.I. Vernadsky University, Simferopol, Crimea, Ukraine  
e-mail: bvlad@yandex.ru

A correlation between the anomalies observed in the set of the generators of chance numbers and coming of some social events may be explained if one assume the influence of cosmic weather upon both types of phenomena. This hypothesis is based on the data accumulated in the investigations of solar-terrestrial relations and the models of biological action of the microdoses of different physical factors. It's noted, that influence of solar activity (cosmic weather) upon physico-chemical systems as well biological ones is realized via the same physical agent – by the variations of the parameters of background very-low frequency electromagnetic fields. This field's intensity, spectrum, polarization etc are controlled by magnetospheric processes, so these changes are covered very large territories. It's known cosmophysical phenomena correlating with both classes systems mentioned: the change of the polarity of interplanetary magnetic field may be revealed in G. Piccardi's tests, in S. Shnol's measurements, as well V. Sokolovsky's experiments etc. But at the same time neurophysiologic indices variations in man's organism have been noticed (S.M. Mansurov et al.) and the increase in the numbers of terroristic acts have been found (P.E. Grigoriev et al.). To verify the hypothesis presented special program for additional analysis of GCP-data is

elaborated. Such type information might be very useful to study the mechanisms of cosmic weather influence upon the biosphere. The main review publications on this problem are following: Bancel P., Nelson R., The GCP Event Experiment: Design, Analytical Methods, Results, I. Scientific Exploration, 2008, V. 22, №3, pp. 309-333; Vladimirsky B.M., Bruns A.V., Cosmic Weather, Physico-Chemical systems and the Technosphere, Izvestiya Atmospheric and Oceanic Physics, 2010, V. 46, №8, pp. 935-951; Vladimirsky B.M., Solar activity and social life, Moscow, URSS, 2013, 192 p. (in Russian).

---

## СВЯЗЬ КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ВОДЕ С КОСМОФИЗИЧЕСКИМИ ЯВЛЕНИЯМИ

**Дроздов А.В.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аналитического приборостроения РАН, Санкт-Петербург  
e-mail: da@biophys.ru

Проведенные исследования динамики физико-химических характеристик воды с помощью различных методов молекулярно-структурного анализа (ИК-спектроскопия, Рамановская спектроскопия, СВЧ-радиометрия, рН-метрия и ЯМР) позволили установить, что наблюдаемые изменения физико-химических характеристик воды носят квазипериодический характер и подчиняются определенным закономерностям. Во всех экспериментах, не зависимо от используемого метода, наблюдались близкие по значению и хорошо воспроизводимые периоды вариаций измеряемых величин. Значения этих периодов составляют: 1-3 мин., 4-6 мин., 5-9 мин., 11-18 мин., 20-30 мин., 40-50 минут. Амплитуды этих изменений варьируются до 10%.

Исходя из теории двухструктурной модели воды, регистрируемые колебания измеряемых физико-химических характеристик можно связать с изменением характера межмолекулярных взаимодействий, т.е. с динамикой взаимных переходов между локальными структурными различиями воды. Именно эта динамика, по нашему мнению, и определяет характер межмолекулярного взаимодействия в воде.

Полученные результаты позволили увидеть, что ряд внешних низкоинтенсивных факторов существенно влияют на степень когерентности сверхмедленных колебаний в воде, вызывая хаотизации молекулярной динамики. Одним из факторов, определяющим формирование в воде устойчивых колебательных процессов, являются внешние электромагнитные поля. Так в частности, наличие в составе воды молекул с магнитными моментами (*ortho*-молекулы воды) может быть причиной изменения параметров колебаний при действии магнитного поля. Выдвинуто предположение, что периодический характер межмолекулярных взаимодействий может быть обусловлен, в том числе и изменением соотношения между спиновыми изомерами молекул воды.

Выявленные в ходе выполнения данной работы периоды колебаний в воде неплохо совпадают с периодами характерными для живой природы. Обнаруженные колебательные процессы, возможно, играют важную роль в механизмах биоритмов. Полученные результаты позволили сделать предположение, что в основе биоритмов может лежать периодичность физико-химических процессов, определяемая колебательной природой межмолекулярных взаимодействий в воде. Интерпретация наблюдаемых сверхмедленных колебаний в воде носит фундаментальный характер и может пролить свет на связь биологических процессов с космофизическими явлениями.

---

## СОСТОЯНИЕ ВОДЫ КАК ОТРАЖЕНИЕ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Комаровских К.Ф.

ФГБУ «ГГО»  
e-mail: kfkom@yandex.ru

Мониторинг состояния воды, начатый в 2006г., выявил связь состояния воды с различными космическими событиями и состоянием социума [1]: солнечными и лунными затмениями, в дни равноденствий и солнцестояния, вспышек на Солнце и др. Особенно значительными эти изменения стали в последние несколько лет не только по интенсивности, но и по характеру. Наблюдения совершались методом биолокации, модифицированным нами [2], и дополненным измерениями электропроводимости, Кирлиан-эффекта, pH, ОВП, замораживания. В настоящем докладе в основном рассмотрен период с 2011 по 2013гг. Измерялась протяжённость информационного поля воды L, характеризующая степень её структурирования [3].

Выявлено, что, как правило, состояние воды весьма изменчиво, а его изменения непредсказуемы. Так, если в день летнего солнцестояния в 2012г. излучение воды было дуальным (одновременно фиксировались излучения правовинтовое ( $L>0$ ) и левовинтовое ( $L<0$ )), а величина L (степень структурирования) не менялась, то в 2013г. L было положительным ( $L>0$ ) и возросло в 6 раз.

Накануне мощной вспышки на Солнце 22.09.2012г. L начало увеличиваться уже 18.09.12 и днём 22.09.12 в 12 часов 27 минут достигло 100-кратного увеличения. Во время же 4-х мощнейших вспышек на Солнце 22-23.05.2013г. L возросло в 10 раз, а частота излучения (значит и интенсивность) в 16 раз.

Беспрецедентные изменения состояния воды произошли в период максимального сближения солнечной системы с центром нашей Галактики (21 декабря 2012г.): уже 20.12.2012г. интенсивность излучения воды возросла в 16 раз, а протяжённость биополя – в 260 раз! При этом такое состояние вода сохраняла необычайно долго вплоть до 9.01.2013г.

Но не только мощные космические излучения, ретранслирует вода, но передаёт и хранит в своей памяти и сверхслабые излучения на Земле.

Нами в лабораторных условиях получена водная среда с повышенной степенью структурирования и, как следствие, повышенной биоактивностью [4]: для активации больших объёмов воды достаточно одной капли такой воды. Скорее всего мы имеем дело с полевым гомеопатическим эффектом аналогично описанным в журнале Nature Ж.Бенвенином и в работах Н.А.Темурьянц и Б.М.Владимирского, выполненных в Крымском университете [5].

В ноябре 2008г. нами был выполнен глобальный эксперимент: на Ладожском озере, откуда река Нева несёт свои воды в Санкт-Петербург, была добавлена порция структурированной воды S2. После чего водопроводная вода в Санкт-Петербурге показала такую же степень структурирования. Затем мы увеличили L добавляемой порции воды (проба S3) и проверили пробы водопроводной воды, полученной из Нью-Йорка и двух рек Индии. В обоих случаях вода оказалась (по величине L) аналогичной ладожской. По мнению А.М.Шалоболыгина [4] именно *структура воды* наряду с её *окислительно-восстановительным потенциалом* определяют целительные свойства т.н. живой воды. Нами были отмечены случаи исцеления при потреблении биоактивированной воды S3÷S7. Более того: не исключено, что в снижении заболеваемости гриппом в Санкт-Петербурге и в других регионах в 2009-2012гг. сыграла определённую роль биоактивация сопряжённых с Ладогой, Невой, Балтикой водоёмов. Однако, зимой 2012-2013гг. резко увеличилось число заболевших гриппом в Китае, США и даже в Санкт-Петербурге. Проверка структуры природной воды и хранившихся проб S2-S5 показала, что произошла дезактивация воды. В феврале в Санкт-Петербурге была проведена более интенсивная активация воды с помощью конденсированной среды S7<sup>+</sup>. Измерения водопроводной воды в Нью-Йорке, выполненные С.Бланк методом Кирлиан подтвердили, что активация прошла успешно: если проба декабрьской воды практически не обнаруживала свечения, то вокруг пробы активированной воды появилось свечение и молниеподобные разряды.

### Литература

1. Комаровских К.Ф., Стафеев В.И. О зависимости свойств воды от космофизических воздействий и состояния социума // Неразрушающий контроль и диагностика окружающей среды, материалов и промышленных изделий: Межвузовский сборник. Вып.21.- СПб.: Изд. СЗТУ, 2011, с.25.
2. Комаровских К.Ф., Шишкин И.Ф. О нетрадиционных измерениях// Мир измерений (метрологический научно-технический журнал РИА «Стандарты и качество»). №3(133), М., 2012, с.50.
3. Комаровских К.Ф., Комаровских Н.И., Летенко Д.Г. О некоторых основных характеристиках воды и других жидкостей// Сб. Фундаментальные проблемы естествознания и техники, вып. 32, СПб, 2007, с.136.
4. Комаровских К.Ф., Голубев С.В. Биоактивация воды кристаллами с островов Белого моря// Труды Конгресса-2010 «Фундаментальные проблемы естествознания и техники», СПб, 2010, с.160.
5. Владимирский Б.М., Брунс А.В. Космическая погода физико-химических систем и техносфера// Геологические процессы и биосфера, т.9, №1, Симферополь, 2010, с.34.

## THE STATE OF THE WATER AS REFLECTION OF THE SPACE PHYSICAL INFLUENCE

*Komarovskikh K.F.*

FGBU "GGO"  
e-mail: kfkom@yandex.ru

The monitoring of the water state since 2006 year find out connection the water state with different the space inventions and the socium state [1]: the solar and the moon eclipses and another. These changes became especially significant at last some years.

We made the observations by different methods: the bio-location (duwsing), improved by us [2], electro-conductivity, Kyrlian-effect, pH,  $\zeta$ -potential, freezing. The ivents during the period since 2011 to 2013 years we consider in this report. We measured the radius of the water information field.

The water state is very changeably, as usually, and unforeseen. So the radiation of the water was dual (we fixed right-hand ( $L>0$ ) and left-hand ( $L<0$ ) radiation, but the value L (the order degree) does not changes on 22.06.2012 year. But on 22.06.2013 year L was positive and increased at 6 times.

The day before the powerful the explosion on the Sun on 22.09.2012 year L began to increase already 18.09.2012 year and reach of the 100 time rise at 12<sup>h</sup>p. 27<sup>m</sup> p.m. 22.09.2012.

22-23.05.2013y. however during of 4 powerful the explosions on the Sun L increased at 10 times and the frequency – at 16 times.

The unprecedented changes of the water state happened during greatest approach of the Sun system with our Galaxy centre (21.12.2012y.): already on 20.12.2012y. the water state intensity increased at 16 times and value of the information radius L – at 260 times! The water keep such state unusually long up to 9.01.2013 y.

But not only powerful state radiation the water retranslates, but translates and keeps at her memory the super-faint radiation on the Earth also.

We prepared in the laboratory condition the water with very large the order degree and very large bioactivity therefore [4]: even one the drop of such water can to activate the large volume of water. We take place most likely with the field homoeopathic phenomena similarly the phenomena, which J. Benvenuto describes in journal Nature, and in the works, which N.A.Temuryants and B.M.Vladimirskiy fulfill in the Crimea University.

On the 2008 of November we fulfilled the global experiment: at the lake Ladoga (the river Neva from here flows to St.-Petersburg) was added the portion of the water S2. Soon the running water in St.-Petersburg becomes with such structure. Then we increase L of the added portion S3 and checked of the water sample from New-York the running water and 2 India rivers. The water had such L, as in the like Ladoga in both cases. A.M.Shalobolin considerates, that just the degree of order side by side with  $\zeta$  – potential determines the healing properties of the "living water".

It were some cases of the healing by bioactivated water S3-S7. Besides lowering of the morbidity flue in St.-Petersburg and other regions at 2009-2012y. probably were connecting with the bioactivation of the lake Ladoga, river Neva, Baltic and other the water body. Our experiments together with S.Blunk in New-York confirmed it.

#### Referenses

1. Komarovskikh K.F., Stafeev V.I. About dependence of the water property of the space physical influences and the socium state// Undestructive control and diagnostic of the environment: The intercollege issue 21.-SPb: NWTU, 2011,25.
  2. Shishkin I.F., Komarovskikh K.F. About the untraditional measurements.//The world of the measurements (The metrological science-technical j. RTA "The standard and quality"), №3 (133), M. 2012, 50.
- 

### ВЛИЯНИЕ ПЕРЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЕ РАВНОВЕСИЕ

*Лаврик Н.Л.*

Институт химической кинетики и горения им. В.В.Воеводского СО РАН, Новосибирск, Россия  
e-mail: lavrik@kinetics.nsc.ru

Изучено изменение величин  $pH_{пер}$  при 60% замораживании и последующего размораживания образцов водных растворов сульфатов марганца, меди и железа. Проведено сравнение полученных величин  $pH_{пер}$  перекристаллизованных растворов с величинами  $pH_{ож}$  растворов тех же концентраций, но полученных непосредственным приготовлением. Концентрации определялись с помощью метода спектрофотометрии. Для всех растворов установлена тенденция к положительным отклонениям величин  $pH_{пер}$  («неравновесные значения») от величин  $pH_{ож}$ . Наиболее достоверное отклонение наблюдалось для раствора сульфата железа. Для объяснения наблюдаемых отклонений  $pH_{пер}$  от  $pH_{ож}$  рассмотрено 4 фактора: 1) меньшая концентрация протонов во льду; 2) большая эффективность вмораживания в лёд анионов относительно катионов; 3) разложение перекиси водорода, образующейся в перекристаллизованном растворе, ионами  $Fe^{2+}$  и 4) радиационно-химические процессы, происходящие при плавлении льда. В результате анализа сделано заключение, что отличие  $pH_{пер}$  от  $pH_{ож}$  может заключаться в наличии факторов 2-4, но наибольший вклад в эффект даёт, по-видимому, 3 фактор. Делается заключение о подобии процесса перекристаллизации водных растворов электролитов методом перемораживания и метода электролиза по возможности получения растворов с «неравновесной» величиной pH.

Ключевые слова: перекристаллизация, водные растворы электролитов, кислотно-щелочное равновесие.

### INFLUENCE OF THE RECRYSTALLIZATION OF AQUEOUS ELECTROLYTE SOLUTIONS ON ACID-ALKALINE EQUILIBRIUM

*Lavrik N.L.*

Voevodsky Institute of Chemical Kinetics and Combustion, SB RAS, Novosibirsk, Russian Federation  
e-mail: lavrik@kinetics.nsc.ru

A study is made on the change in  $pH_{rec}$  values at 60% upon freezing and subsequent refreezing of the samples of aqueous solutions of manganese, copper, and iron sulfates. The  $pH_{rec}$  values of recrystallized solutions are compared with the  $pH_{exp}$  ones of solutions of the same concentration but produced by direct preparation. The concentrations were determined by

spectrophotometrically. For all solutions a tendency to positive deviations of  $pH_{rec}$  («non-equilibrium values») from  $pH_{exp}$  is established. The most reliable deviation was observed for iron sulfate solution. To account for the deviations of  $pH_{rec}$  from  $pH_{exp}$  the four factors are considered: 1) the lower proton concentration in ice; 2) the higher efficiency of anion penetration into ice as compared with cations; 3) the decomposition of hydrogen peroxide, formed in recrystallized solution, by  $Fe^{2+}$  ions, and 4) the radiation-chemical processes, occurring upon ice melting. The analysis indicates that the difference between  $pH_{rec}$  and  $pH_{exp}$  may be caused by factors 2-4. However, the major contribution to the effect is, probably, made by factor 3. Conclusion is drawn on the similarity between the process of the recrystallization of the aqueous electrolyte solutions by refreezing and by electrolysis based on the possibility to prepare solutions with a «non-equilibrium» pH value.

Key words: recrystallization, aqueous electrolyte solutions, acid-alkaline equilibrium

## ВЛИЯНИЕ ПЕРЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ ВОДЫ И ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОНИЦАЕМОСТЬ

*Лаврик Н.Л.<sup>1</sup>, Горностаева Е.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Институт химической кинетики и горения им. Воеводского СО РАН, Новосибирск, Россия

<sup>2</sup>Новосибирский Государственный Университет, Новосибирск, Россия  
e-mail: lavrik@kinetics.nsc.ru

В связи с растущим вниманием к воде как возможному источнику сохранения информации представляет значительный интерес изучение изменения её физико-химических свойств при различных воздействиях. Одним из таких воздействий является перекристаллизация, т.е. фазовый переход. Перекристаллизованная вода (водный раствор) зачастую называют талой водой, которая обладает лечебными свойствами. В связи с этим представляет интерес изучение влияния перекристаллизации воды на величину диэлектрической проницаемости воды и водных растворов  $\epsilon$ , которая является одним из важнейших физико-химических параметров, которые характеризуют состояние воды. В академической литературе эти сведения отсутствуют.

В работе использовались образцы горячей (гор) и холодной (хол) водопроводной. А также дистиллированной (дв) и деионизованной (ди) воды ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ). Кроме того в качестве модельных использовались водные растворы медного купороса. Замораживание (до 60% исходного объёма воды) проводилось при  $T = (-15 \pm 1)^\circ C$  с помощью специального созданного программатора для морозильной камеры «Бирюса». Время замораживания ~ 3 часа. Измерения проводились при помощи анализатора амплитудно-частотных характеристик высокочастотных трактов Agilent N5230A. Диапазон частот этого прибора 300 кГц – 13,5 ГГц. Рабочая частота была 2860-2808 МГц. В качестве рабочих кювет использовались капилляры (диаметр ~ 0.1 мм) и цилиндрические кюветы (диаметр ~ 1 см).

Расчет диэлектрической проницаемости производился методом объемного резонатора. Предполагалось, что структура полей в образце совпадает со структурой поля для цилиндрического резонатора.

В результате было установлено, что в талых водных растворах водопроводной воды диэлектрическая проницаемость была больше, чем в исходных. Так для холодной водопроводной воды  $\Delta\epsilon_{хол} = 1.9$ , для горячей водопроводной воды  $\Delta\epsilon_{гор} = 0.7$ . Аналогичный результат был получен для растворов сульфатов ( $\Delta\epsilon > 0$ ). Для растворов дистиллированной и деионизованной воды наблюдается противоположный эффект, а именно диэлектрическая проницаемость уменьшается после перекристаллизации:  $\Delta\epsilon_{дв} = -0.71$ ,  $\Delta\epsilon_{ди} = -0.5$ . В работе обсуждаются возможные причины и даётся не противоречивая интерпретация наблюдаемых изменений  $\epsilon$ .



## INFLUENCE OF RECRYSTALLIZATION OF WATER AND WATER SOLUTIONS OF ELECTROLYTES ON DIELECTRIC PERMEABILITY

*Lavrik N.L.<sup>1</sup>, Gornostayeva E.V.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Voevodsky Institute of chemical kinetics and burning of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Novosibirsk, Russia

<sup>2</sup>Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia  
e-mail: lavrik@kinetics.nsc.ru

Due to the growing attention to water as to a possible source of saving of information presents considerable interest studying of change of its physical and chemical properties at various influences. One of such influences is recrystallization, i.e. phase transition. Recrystallized water (water solution) often call thawed snow which possesses medical properties. In this regard studying of influence of recrystallization of water at a size of dielectric permeability of water and water solutions  $\epsilon$  which is one of the major physical and chemical parameters who characterize a condition of water is of interest. In the academic literature these data are absent.

In work samples more hotly (hot) and the water cold (c) were used. And also distilled (дв) and the deionized (де) water were used. Besides as the model water solutions of a copper vitriol ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) were used. Freezing (to 60% of initial volume of water) was carried out at  $T = (-15 \pm 1)^\circ\text{C}$  by means of the special created programmator for the "Biryusa" freezer. Freezing time ~ 3 hours. Measurements were carried out by means of the analyzer of amplitude-frequency analyser of high-frequency paths of Agilent N5230A. Range of frequencies of this device of 300 kHz – 13,5 GHz. Working frequency was 2860-2808 MHz. As workers a ditch capillaries (diameter ~ 0.1 mm) and cylindrical ditches (diameter ~ 1 cm) were used.

Calculation of dielectric permeability was made by a method of the volume resonator. It was supposed that the structure of fields in a sample coincides with field structure for the cylindrical resonator.

It was as a result established that in thawed water solutions of tap water dielectric permeability was more, than in initial. So for cold tap water  $\Delta\epsilon_{\text{cold}} = 1.9$ , for hot tap water  $\Delta\epsilon_{\text{hot}} = 0.7$ . The similar result was received for solutions of sulfates ( $\Delta\epsilon > 0$ ). For solutions of the distilled and deionized water the opposite effect was observed, namely dielectric permeability decreases at recrystallization:  $\Delta\epsilon_{\text{di}} = -0.71$ ,  $\Delta\epsilon_{\text{de}} = -0.5$ . In work the possible reasons are discussed and inconsistent interpretation of observed changes  $\epsilon$  is given not.

---

## СТРУКТУРА ВОДЫ В РАСТВОРАХ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРИРОДНЫЕ ЭФФЕКТЫ И ВЛИЯНИЕ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН

*Лященко А.К.*

Институт общей и неорганической химии Российской Академии наук, Москва, Россия  
e-mail: aklyas@mail.ru

Один из главных вопросов состоит в том, как наши знания о структуре воды и гидратации могут быть использованы для понимания более сложных природных и биологических систем. С этой целью рассмотрены:

1. Структура воды на разных уровнях пространственно-временной организации. Предложена модель структурной динамики воды, которая описывает спектры диэлектрической проницаемости и поглощения во всей области ориентационной поляризации. Она подтверждается данными компьютерного МК и МД моделирования с использованием радиальных и пространственных функций распределения. Разделяются равновесная вода (без длительных процессов структурной релаксации) и неравновесная вода и разбавленные растворы (где длительные времена релаксации появляются из-за влияния макро и микро поверхностей и границ раздела). Специфические свойства высоко разбавленных растворов при разных способах их получения могут быть поняты на этой основе.

2. Рассмотрена структурная модель растворов электролитов и неэлектролитов. Она основана на принципе структурной комплементарности, который реализуется в трех концентрационных областях для: 1) тетраэдрических и нарушенных конфигураций и дефектов в воде и разбавленных растворах; 2) объемной воды и гидратных сфер ионов (или комплексов) и растворенных молекул в широкой области концентраций; 3) фрагментов гидратных сфер и ионно-водных или неэлектролитных кластеров в высококонцентрированных растворах (включая полимерные, полиэлектролитные и макромолекулярные структуры). Появление кластерных наноструктур является общим свойством растворов с низкой диэлектрической константой, где в условиях дефицита воды развиты процессы агрегации. Предлагается общая схема концентрационного структурного перехода от растворов, где упорядоченность строится на основе исходной структуры воды к высококонцентрированным водным системам. Граница первой структурной зоны устанавливается с использованием геометрического анализа, МК и МД моделирования и экспериментальных данных для большого числа модельных систем.

3. Рассмотрен молекулярный механизм, определяющий элементарную и коллективную динамику молекул воды в растворах на основе схемы ограниченных ротаторов, данных поглощения и диэлектрической проницаемости в интервале частот 7-120 ГГц (более 50 систем в интервале температур). Предложена совместная модель структурно-кинетических изменений воды при образовании гидратной оболочки ионов и молекул с гидрофильной и гидрофобной гидратацией. Она включает: 1) изменение долей кластеров в совершенных и несовершенных тетраэдрических конфигурациях воды 2) «времена жизни» в этих двух состояниях; 3) ориентационные эффекты, приводящие к появлению молекул воды с частично вымороженными степенями свободы (малый угол либраций). Общие принципы структурно-кинетической и термодинамической теории гидратации установлены, т.к. статическая диэлектрическая константа  $\epsilon_s$  определяет низкочастотный предел диэлектрического спектра и наблюдается линейная зависимость активности воды ( $a_w$ ) от  $1/\epsilon_s$  в широкой области концентраций (30 примеров).

4. Рассмотрена связь гидратации и структурного изменения воды растворов с их термодинамическими свойствами, гомогенными, гетерогенными равновесиями и разделением веществ. Модельные системы включают кислотно-основное равновесие, полимеризацию в растворах полиэлектролитов, изменения растворимости солей от давления и температуры, их сокристаллизацию, кинетику роста разных граней кристаллов, мембранное разделение неэлектролитов, взаимовлияния гидрофильной и гидрофобной гидратации в многокомпонентных растворах (более 200 систем по собственным и литературным данным).

5. Указанные процессы рассмотрены для природных условий (гидротермальные системы, градиенты океанов, сезонные температурные изменения распределения примесей в природной и технологической воде). Те же самые зависимости, определяемые гидратацией и структурой воды, должны быть не только в условиях *in vitro*, но и *in vivo*. При этом выделяются два главных эффекта. Первый из них определяется переходом в узком концентрационном интервале к зоне, где отсутствует структура воды и характерным образом меняются химические равновесия (что показано на более простых модельных системах). Он может обуславливать развитие процессов гелеобразования, а также сигнальную и управляющую функцию, определяемую концентрацией и структурным состоянием воды в клетках и тканях. Второй процесс связан с балансом влияния гидрофильной и гидрофобной гидратации на динамику воды в концентрационных зонах, где структура воды является матрицей, на которой разворачиваются взаимодействия в растворах. Этот баланс обеспечивает гомеостаз и концентрацию внутриклеточной воды, а его отклонения должны приводить к изменению ионно-обменных реакций (в первую очередь, к изменениям pH и перераспределению ионных примесей), нарушенному метаболизму клеток при старении и болезни, а также к аномальному поведению и росту клеток под действием канцерогенов. Распределение микрокомпонентов в тканях всегда длительно меняется при хронических заболеваниях. Лечебное воздействие малых и сверхмалых доз возможно обусловлено оптимизирующим влиянием на эти процессы, связанные с гидратацией.

6. Рассмотрены дистанционные эффекты мм волн и, определяющие их диэлектрические свойства, поглощение и излучение водных растворов. Предложена модель первичной мишени низкоинтенсивного мм излучения в биологических системах. Она определяется дифференцированным составом биологических жидкостей и разным знаком изменения их поглощения (по сравнению с водой). Начиная с некоторых частот должны появляться

разнознаковые эффекты воздействия на внутриклеточную (избыток ионов K и большее поглощение, излучение) и внеклеточную (преобладание ионов Na и меньшее поглощение, излучение) жидкости. Именно эти частоты используются в медицинской практике (длины волн 7,1 5,6 и 4,9 мм). В результате может ожидать воздействие на K насос и протонную помпу, ярко выраженную у растений (при наличии протонов градиенты поглощения являются максимальными), а также на микроциркуляцию во внеклеточной жидкости и в лимфе (приводя к влиянию на ДВС синдром). Ее повышение может объяснить радиопротекторный эффект мм волн (большая рекомбинация радикалов в самой внеклеточной жидкости). Через кожные покровы, где присутствует избыток протонов вблизи поверхности, может осуществляться лечебное или природное воздействие мм волн, поддерживая и (или) оптимизируя условия гомеостаза такой «подпиткой» (включая гелиофизические факторы).

## STRUCTURE OF WATER IN SOLUTIONS, BIOLOGICAL AND NATURAL EFFECTS AND INFLUENCE OF MILLIMETER WAVES

*Lyashchenko A.K.*

Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry RAS , Moscow, Russia  
e-mail: aklyas@mail.ru

One of the main questions is how our knowledge of hydration and water structure may be used for understanding and predicting the natural and biological processes. Structural dynamic model of water is suggested, that describes dielectric permittivity and absorption spectra over entire range of orientation polarization. It is supported by data of computer MK and MD simulation using radial and spatial correlation distribution functions. There is subdivision on equilibrium water (without long lived relaxation behavior) and non- equilibrium water with relaxation memory, connected with micro and macro surface dividing lines (including dilute solutions). The structural model of electrolyte and nonelectrolyte solutions is considered. It is based on the principle of the complementary organization in the three different concentration zones for 1) tetrahedral and distorted configurations or defects in water and diluted solutions; 2) ions or complexes and polar molecules, its first coordination sphere, intermediate layer and bulk water for solutions in a wide range of concentrations; 3) fragments of hydration shells and water-ion or nonelectrolyte clusters in the high concentrated solutions. The appearance of cluster nanostructures is considered to be a common effect of such systems (including polymer and macromolecule structures). The general scheme of structural concentration transition from solution with initial water structure to highly concentrated solutions was developed. The boundary is determined for many systems, using geometrical analysis, MD simulation and data of experimental molecular and other methods (more than 50 examples).

The mechanism of water elementary and collective dynamics in solutions is considered on the basis of confined rotator theoretical scheme (with different types of elementary motions), experimental dielectric (in the range 7-120 GHz) and absorption (up to 800  $\text{cm}^{-1}$ ) data. These spectra are described and interpreted. The common structure-kinetic model of ion or molecule hydration shells is suggested. It includes the fractions of water molecules in good and distorted tetrahedral configurations, its "time of life", water with partly frozen degree of orientation freedom. The structural scheme of aqueous dielectric polarization is proposed where unchanged bulk water with  $\epsilon_s = 80$  and partly "frozen" molecules in the first coordination sphere of ion are present. The common principles of the structure-kinetic and thermodynamic theory of hydration are established. We consider the correspondence between short scale dynamics (elementary motion) of water molecules to long scale (dielectric relaxation) and macroscopic thermodynamic hydration properties (activity of water) of electrolyte solutions in a wide range of concentrations. Broadband dielectric spectroscopy can examine this matter because of low frequency limit of dielectric spectra is the static dielectric permittivity. On the other hand linear character of dependence ( $a_w$ ) of  $1/\epsilon_s$  is shown (30 examples).

The common relationships between hydration and structure of water with homo/heterogeneous equilibria and phase separation are considered. It includes the acid-base and aggregation changes, temperature and pressure dependencies of salt solubility and its joint crystallization, crystal growth kinetic properties, membrane subdivision of nonelectrolytes, the interrelation of hydrophobic and hydrophilic hydrations of different particles in mixed solvents and multicomponent systems. We

analyze the above mentioned processes in natural systems (hydrothermal conditions, temperature season changes of impurities in natural or technological water and others). The same dependencies, connected with hydration and water structure, must be not only *in vitro*, but also *in vivo*. It plays the key role in our approach. The two main effects are considered. Structural transition to high concentrations can determine the gel formation and signal or governing function of water concentration in tissue and cells (because of different chemical properties). The second one is connected with the balance of hydrophilic and hydrophobic hydrations and dynamics of water in the first structural zone. The deviations can determine the metabolism changes of cells in old age or illness, medical influence of small concentrations of different compounds and anomalous behavior and growth of cells with the cancer guide substances.

Distant effects of mm waves on aqueous systems are considered, using experimental dielectric and calculated data. The simple model of mechanism of mm irradiation on biological objects is developed. It is associated with the differences of mm absorption in gradient zones of pH in skin and cellular/extracellular liquids with different ion composition. It determines the influence of mm waves on K or proton pumps of the cells and medical or natural actions. The attendant change of microcirculatory flow can explain the radioprotective effect of mm waves in the part of radical recombination (first of all in the extracellular liquids).

## ВЛИЯНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА КОНДЕНСИРОВАННЫЕ СРЕДЫ: МЕХАНИЗМЫ

Попов И.В.

Санкт-Петербург, Россия  
e-mail: igor-popov39@yandex.ru

Рассмотрены механизмы слабых полевых воздействий (магнитных (МП), электрических (ЭП), гравитационных (ГП) и др.), обусловленных геомагнитной, электрической и гравитационной возмущённостью (космическая погода), на диамагнитные и парамагнитные, твердофазные и жидкофазные, конденсированные среды (КС). Энергия воздействия различных видов указанных полей на частицы (зарядом  $q$  и массой  $m$ ) КС на порядки ниже их тепловой энергии  $kT$ . Главенствующим фактором воздействий является существование значимых внутренних стохастических тепловых полей (ТЭМП), действующих внутри любой конденсированной среды, – электрического ( $10^9 \div 10^{11} \text{ \AA} \hat{\lambda}$ ) и магнитного ( $\sim 10^7 \text{ \AA} \hat{\lambda}$ ) [1]. Если действие внутреннего ТЭП приводит к возникновению вращательного момента, действующего на связанные и свободные частицы конденсированной среды, а также кинетического (углового) момента на свободные частицы, то действие внутреннего ТМП приводит к финитному кинетическому моменту для свободных частиц среды. Среднее по ансамблю и по времени значения этих моментов, пропорциональные  $kT$ , равны нулю. «Включение» постоянного геомагнитного поля (ГМП)  $B_0$  вызывает через время релаксации  $t$  поляризацию этих моментов, направленных вдоль или против ГМП в зависимости от знака заряда частицы среды, – возникают средние их значения. Действие ГМП совместно с электромагнитным шумом (проявление космической погоды), т.е. с слабым переменным коллинеарным МП, а также переменным ЭП и/или ГП, ортогональных ГМП, увеличивает (усиливает) на порядки эти моменты на циклотронной частоте  $W_n = (q/m)B_0$ , если выполнено условие  $W_n t \gg 1$ .

Свободная частица КС, находящаяся в индивидуальной межмолекулярной сетке связей (потенциальной яме), с огромным кинетическим моментом (на порядки превышающим спин электрона) за счёт сил трения вырывает соседние связанные частицы КС. В жидких КС доминирует стоковое трение, когда сила трения пропорциональна скорости частицы, а в твёрдых телах – лучистое трение, когда сила трения пропорциональна третьей производной от смещения. И та и другая сила трения вызывает шум со своими спектральными особенностями в результате воздействия ГМП совместно с космической погодой [2].

Возникновение огромного среднего кинетического момента, а через гиромагнитное отношение и значимого среднего магнитного момента, обусловленных ТЭП и ТМП и

пропорциональных  $kT$ , вызывают зарождение вихря в КС. Чем выше температура, тем меньше потери на образование вихря, тем его возникновение более вероятно. Его нет на полюсах Земли, очень редко на широте С-Петербурга, очень часто на широтах близких к экватору. Вихри в магме Земли и фотосфере Солнца (пятна на Солнце) – один и тот же механизм, только масштабы и вероятности образования разные. В этом и состоит первоначальный механизм зарождения извержения вулканов, землетрясений, цунами, смерчей (торнадо) на Земле.

Стохастические средние магнитные моменты задают диамагнитную восприимчивость среды, превышающую по абсолютной величине известные парамагнитные и диамагнитные восприимчивости. Возникает на циклотронном резонансе огромное локальное МП, которое влияет на динамику частиц-соседей. Отсюда и происхождение, по-видимому, огромных МП, вызванных пятнами на Солнце, отсюда и возможный холодный ядерный синтез, изменение постоянной радиоактивного распада и пр.

Вся техносфера, как и биосфера, подвержена влиянию космической погоды, в том числе и влиянию Солнца [3]. Главный, управляющий, фактор – ГМП с его вариациями. Возникают средние вращательные моменты связанных частиц, вызывающих натяжение сетки связей КС, а свободных – кинетические и магнитные моменты. Космическая погода, её электромагнитный шум, вызывают усиление этих моментов. Отсюда и влияние на период колебаний маятника кручения, уход частоты кварцевого резонатора и пр. А огромные магнитные моменты, возникающие в электронных и автоматизированных системах, компьютерах, приводят к отказу их функционирования.

В итоге, основу всех природных явлений задают внутренние ТЭП и ТМП конденсированных сред в присутствии постоянного МП с его вариациями.

#### Литература

1. Попов И.В. Принципы физики слабых воздействий на конденсированные среды. СПб.: Изд-во Политехнического университета. 2011. 288 с.
2. Шноль С.Э. Космофизические факторы в случайных процессах. Stockholm: Svenska fysikarkivat, 2009. 388 с.
3. Владимирский Б.М., Брунс А.В. Космическая погода, физико-химические системы и техносфера/Геофиз. процессы и биосфера, 2010, Т. 9, №1 с. 34.

### THE INFLUENCE OF COSMIC WEATHER ON CONDENSED MATTER: THE MECHANISMS

*Popov I.V.*

St. Petersburg. Russia  
e-mail: igor-popov39@yandex.ru

In this paper discussed are the effect mechanisms of a weak field (magnetic (MF), electrical (EF), gravitational (GF), etc.), due to geomagnetic, electrical and gravitational perturbations (cosmic weather), on diamagnetic and paramagnetic, solid and liquid phase, condensed matter (CM). The interaction energy of different types of these fields on a particle (with a charge  $q$  and mass  $m$ ) of the CM is several orders of magnitudes less than their thermal energy  $kT$ . The dominant factor of such an interaction is the existence of significant internal stochastic thermal fields (TEMF) acting within any condensed matter - the electric (TEF) ( $10^9 \div 10^{11} \text{ \AA} \hat{n}$ ) and magnetic (TMF) ( $\sim 10^7 \text{ \AA} \hat{n}$ ) [1]. Whereas the action of the internal TEF results in a torque acting on the bound and free particles of condensed matter, as well as the kinetic (angular) moment acting on the free particles, the effect of internal TMF leads to the finite angular moment for free particles of the medium. The ensemble and time averaged values of these moments, proportional to  $kT$ , are zero. Turning on constant geomagnetic field (GMF)  $B_0$  results, after elapsing of a certain relaxation time  $t$ , in the polarization of these moments directed with or against GMF, depending on the sign of the particle's charge of the matter; thus the average values are observed. The action of GMF together with the electromagnetic noise (the manifestation of cosmic weather), i.e. with weak collinear alternating magnetic field, as well as variable EF and/or GF, which are orthogonal to GMF, increases

(enhances) those moments at the cyclotron frequency  $\omega_n = (q/m)B_0$  by orders of magnitude, if the condition  $\omega_n t \gg 1$  is met.

The free particle of the CM, which is located in the individual grid of intermolecular bonds (potential well), having a huge angular moment (by orders of magnitude greater than the electron spin) pulls out the neighboring bound particles of the CM due to friction. The Stokes friction dominates in the liquid CM, where the friction force is proportional to the velocity of the particle, whereas the radiant friction dominates in solids, where the friction force is proportional to third derivative of the displacement. Both frictions cause noise with its specific spectral characteristics, which appears as a result of action of GMF conjointly with cosmic weather [2].

The emergence of the huge average angular moment and, via the gyromagnetic ratio, a significant average magnetic moment proportional to  $kT$ , due to TEF and TMF, leads to the formation of a vortex in the CM. The higher the temperature, the less the losses in the formation of the vortex, so its appearance is more likely. Such a vortex cannot be observed at the poles of the Earth, it is very rare at the latitude of St. Petersburg, it is observed very often at the latitudes close to the equator. The vortices in the magma of the Earth and the solar photosphere (sunspots) are governed by the one and the same mechanism, only the extent and the probability of such a formation are different. This original mechanism also controls the origination of volcanic eruptions, earthquakes, tsunamis, tornadoes (typhons) on the Earth.

Stochastic averaged magnetic moments control diamagnetic susceptibility of the matter, which is much larger (by the absolute value) than all known paramagnetic and diamagnetic susceptibilities. Cyclotron resonance enhances huge local MF, which affects the dynamics of the particle's neighbors. This, apparently, is the origin of huge MF caused by sunspots, leading to a certain probability of cold fusion, change of the radioactive decay constant, etc.

All the Technosphere, like the Biosphere, is subject to the effects of cosmic weather, including the influence of the Sun [3]. The major controlling factor in this case is GMF with its variations. The generated average torques of the bound particles cause the appearance of tension in the grid of bonds of the CM, whereas average torques of free particles lead to appearance of kinetic and magnetic moments. Cosmic weather and electromagnetic noise cause amplification of these moments. Thus, the change in the period of oscillation of the torsional pendulum, the drift of the quartz crystal frequency, etc. can all be explained. With all that huge magnetic moments arising in electronic and automatic systems, computers, lead to their failure.

Summarizing, we shall say that the basis of all natural phenomena is controlled by internal TEF and TMF of the condensed matter in the presence of constant magnetic field with its variations.

#### References

1. Popov I.V. Principles of physics of weak interactions in condensed matter; St. Petersburg; Polytechnic University Publisher 2011, 288 p.
2. Shnol S.E. Cosmophysical factors in random processes. Stockholm: Svenska fysikarkivat, 2009. 388 p
3. Vladimirovsky B.M., Bruns A.V., Cosmic weather, physical-chemical systems and technosphere/Geophys. processes and the Biosphere, 2010, Vol 9, № 1. 34.

---

### АТМОСФЕРНЫЕ АКУСТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ И ОТКЛИК В ВАРИАЦИЯХ ТОКА ВОДНОЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЯЧЕЙКИ НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ 22- 29 ЯНВАРЯ 2013 ГОДА ВОЗЛЕ г. АЛМАТЫ

**Салихов Н.М.**

«Институт ионосферы» АО «Национальный центр космических исследований и технологий»  
Алматы, Республика Казахстан  
e-mail: n1@nursat.net

В тезисах приводятся результаты наблюдений за атмосферными инфразвуковыми волнами и вариациями тока в электрохимической водной ячейке (ЭВЯ) накануне и во время землетрясений магнитудой от  $M=4,6$  до  $M=6,1$ , произошедших в алматинском сейсмическом

регионе 22-29 января 2013 г. Данные по землетрясениям взяты с сайта Казахстанского центра данных kndc.kz.

Инфразвуковые волны регистрировались на «Радиополигоне Орбита» (43°01'26"СШ 76°58'22"ВД) инфразвуковым комплексом Института ионосферы. Вариации тока  $I(t)$  в ВЭЯ измеряли на «Космостанции» (43°02' 34"СШ 76°56'38"ВД) по методу, описанному в [1].

Особенности в вариациях тока ЭВЯ (рис.1а,1с) наблюдались до и во время землетрясений 22 января 2013г. (39°35'24"СШ 73°05'24"ВД, дальность до очага  $D=500$  км, магнитуда  $M=4,6$ ) и 26 января 2013г. (40°04'12"СШ 77°12' 00"ВД,  $D=330$  км,  $M=4,6$ ).

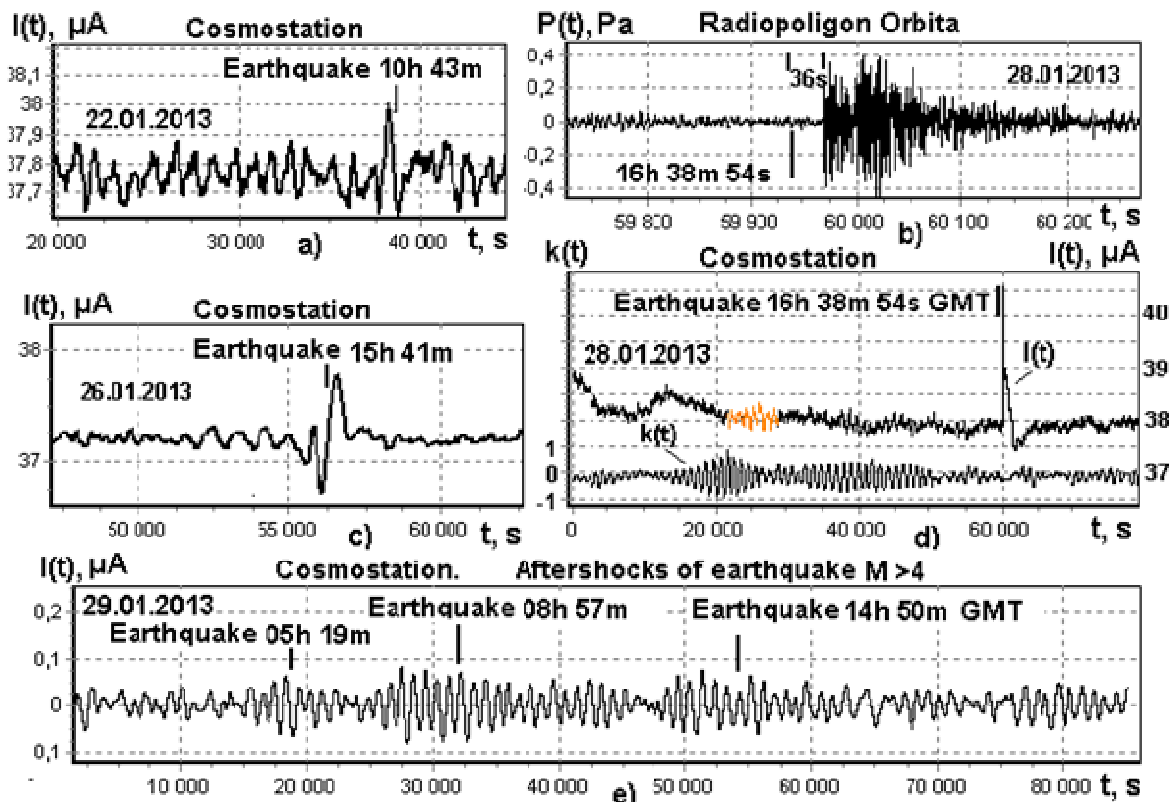


Рисунок 1 - Вариации тока  $I(t)$  в ЭВЯ 22.01.2013 - (а); Инфразвуковой сигнал от землетрясения  $M=6,1$  - (b); Вариации тока в ЭВЯ 26.01.2013 - (с); Вариации тока в ЭВЯ и результат расчета автокорреляционной функции  $k(t)$  в дни землетрясения 28.01.2013 - (d) и афтершоков 29.01.2013 - (е). По оси X - время от начала суток по времени GMT в секундах.

Инфразвуковая волна, образованная от сейсмической волны, зарегистрирована на «Радиополигоне Орбита» через 36 с после землетрясения 28.01.2013г. (42° 38' 24"СШ 79° 45' 36" ВД, дальность до очага  $D=233$  км, магнитуда  $M=6,1$ ) (рис.1в). Приблизительно за 5 часов до землетрясения в интервале времени от 20000 до 30000с наблюдался всплеск вариаций тока в ВЭЯ с периодом около 950 с (оранжевый участок записи). Расчет автокорреляционной функции  $k(t)$  выявил, что такие же вариации тока наблюдались в интервале времени от 33000с до 50000с. Последующий всплеск тока в ЭВЯ возле значений времени 60000с связан с приходом сейсмической волны в пункт регистрации (рис.1г). Усиление вариаций тока с периодом около 950с наблюдалось 29.01.2013г. до и во время афтершоков магнитудой  $M > 4$  (рис.1д).

#### Литература

1. Цетлин В.В., Зенин С.В., Головкина Т.В. и др. О роли водной среды в механизме действия сверхслабых излучений // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2003, №12, с.20-25.

THE ACOUSIC EFFECTS IN ATMOSPHERE AND CURRENT RESPONSE OF THE ELECTROCHEMICAL WATER CELL ON SEISMIC EVENTS OF 22-29 JANUARY 2013 IN THE VICINITY OF ALMATY CITY

Salikhov N.M.

DTOO "Institute of Ionosphere", Kamensky plateau, Almaty, Republic of Kazakhstan  
 e-mail: n1@nursat.net

We present the observation results on intensity of the atmospheric infrasonic waves and variation of the current variations in an electrochemical water cell (EWC) on the eve of and during the  $M=4.6-6.1$  earthquakes which have occurred in the Almaty seismic region at 22-29 January 2013. The earthquake information is taken from the Kazakhstan data center kndc.kz.

Infrasonic waves were registered at "Radiopoligon Orbita" ( $43^{\circ}01'26''N$   $76^{\circ}58'22''E$ ) by the infrasonic complex of the Institute of Ionosphere. The current variation in an electrochemical water cell was studied at the "Cosmostation" site ( $43^{\circ}02'34''N$ ,  $76^{\circ}56'38''E$ ) accordingly to the method described in [1].

Some peculiarities in usual behavior of current variations in EWC were observed both before and during the  $M=4.6$  earthquake on 22 January 2013 (fig.1a) with 550km epicenter distance ( $39^{\circ}35'24''N$ ,  $73^{\circ}05'24''E$ ), and the  $M=4.6$  earthquake with the distance of 330km ( $40^{\circ}04'12''N$ ,  $77^{\circ}12'00''E$ ) on 26 January 2013 (fig.1c).

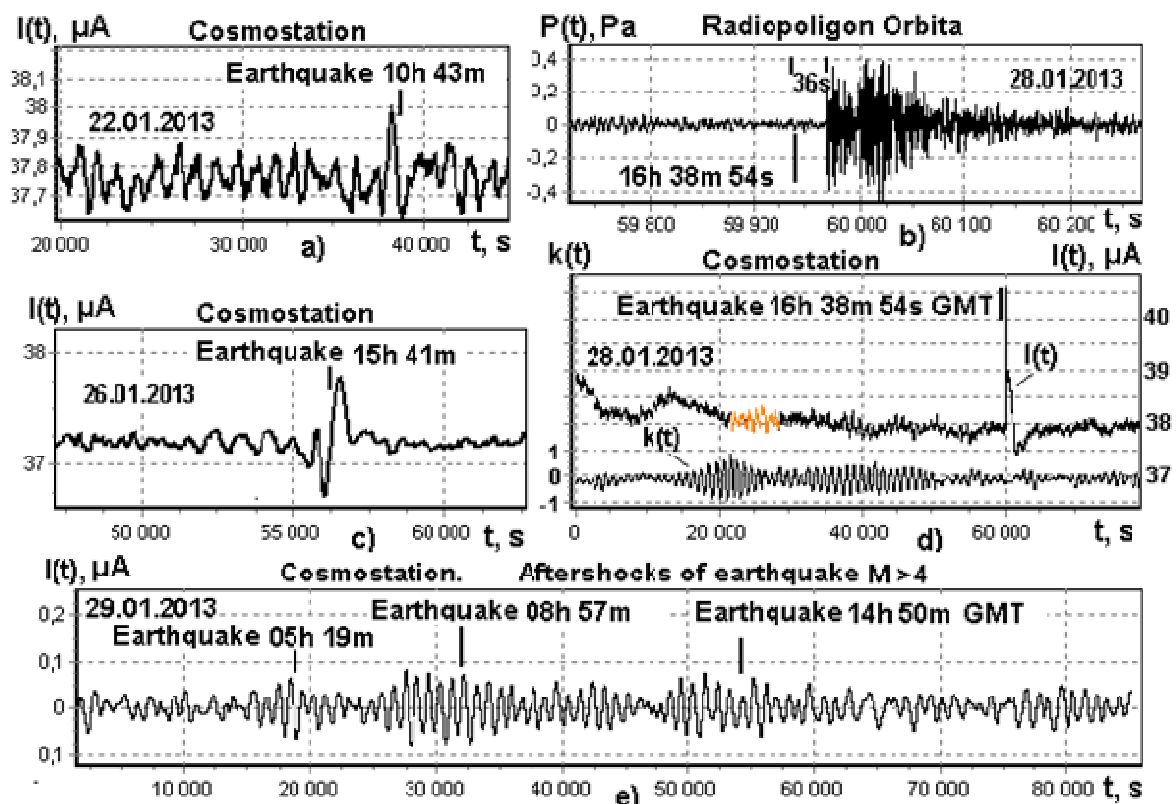


Figure 1 - Current variation  $I(t)$  in a EWC on 22.01.2013 - (a); Infrasonic signal from the earthquake  $M = 6,1$  - (b); Current variation in a EWC on 26.01.2013 - (c); Current variation in a EWC and result of auto-correlation analysis  $k(t)$  on the eve of and during earthquake on 28.01.2013 - (d) and aftershocks on 29.01.2013 - (e). Axis X - time from the beginning of day on GMT time in seconds.

An infrasonic signal from seismic event was found 36s after the  $M=6.1$  earthquake on 28 January 2013 which has occurred at a distance of 233km from observation point ( $42^{\circ}38'24''N$ ,  $79^{\circ}45'36''E$ ) (fig.1b). Approximately 5h before the earthquake of 28 January, in abscissa interval of



20000-30000s, there is an excess in current variation with the period about 950s; the auto-correlation analysis reveals similar variation also in the times of 33000-50000s (fig.1d). The subsequent current excess at the time of 60000s is connected with arrival of seismic wave to registration point. Amplification of the intensity of current variation was registered also on 29 January 2013 during the M>4 aftershock series (fig.1e).

#### References

1. Цетлин В.В., Зенин С.В., Головкина Т.В. и др. О роли водной среды в механизме действия сверхслабых излучений // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2003, №12, с.20-25.
- 

## ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ВОДЫ

*Смирнов А.Н.*

Московский Государственный Технический Университет радиотехники, электроники и автоматики  
e-mail: a.n.smirnov@mail.ru

Вода характеризуется уникальной способностью к самоорганизации. Как ранее сообщалось[1], в бидистиллированной воде обнаружено пять фракций надмолекулярных комплексов диаметром от 1 до 100 мкм. Для этих надмолекулярных образований предложено название «эмулоны». Размеры и пространственная организация эмулонов зависят от состава водных растворов, предыстории образцов воды и температуры. Решающую роль в образовании эмулонов играет факт постоянного наличия в ней гидратированных ионов водорода и гидроксила, что к великому сожалению опускается при построении различных моделей жидкой воды. Обнаруженные новые структурные образования - эмулоны вносят существенные коррективы в представления о структуре воды. Превращения эмулонов позволяют объяснить многие явления, которые ранее не имели стройного, научного обоснования и предсказать ряд новых эффектов. Очень просто объясняются такие явления, как изменение вязкости воды после обработки её ультразвуком, сокращение объёма свежеперегнанной дистиллированной воды, наличие ступенек на графике зависимости её объёма от температуры, аномалии теплоёмкости, вязкости, плотности, сжимаемости, скорости звука, необычные свойства талой воды, инерционность электрического сопротивления водных растворов и др. Блестяще подтвердилось предсказание некоторых свойств «водяного мостика».

На графике изменения объёма при повышении температуры хорошо заметны небольшие максимумы, обусловленные последовательным распадом эмулонов. Замечательно, что они очень хорошо коррелируют с тепловыми эффектами, выявляемыми методом ДТА [1]. Это позволяет утверждать, что распад эмулонов является фазовым переходом первого рода. Становится понятно, почему различные способы (кроме электрохимических) активации воды дают одинаковый результат. Многочисленными работами показано, что жидкая вода легко меняет свойства при воздействии различных факторов очень малой интенсивности. Недавно выполненными измерениями [2] показано изменение термодинамических параметров и коэффициентов переноса воды при обработке её ЭМИ низкой частоты (1Гц). Значительная разница значений  $d$ ,  $C_p$ ,  $\lambda$  и др. до и после обработки вызывает удивление, однако, возможно, с этим связаны сезонные изменения свойств воды. Очень наглядно, такие изменения при воздействии очень низкоинтенсивных физических факторов демонстрирует штормгласс [3].

На изменения структуры водных растворов в процессе исследований следует обращать серьезное внимание, особенно при биологических опытах, поскольку вода, в большинстве случаев, является первичной мишенью многих воздействий на биологические системы.

**Ключевые слова:** структура воды, эмулоны, акустическая эмиссия, оптические методы, термический анализ, полимодальность.

## Литература

1. Смирнов А.Н., Новые структуры воды: эмулоны // МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОФИЗИКА. Физика живого, 2010, т.18, №2, с.5-17.
2. Марakov В.В. Физико-химические основы безреагентной обработки водно-солевых систем с применением электромагнитных полей низкой частоты. // Екатеринбург-Березники, 2011.
3. Владимирский Б.М. Загадочный штормгласс и погода: земная и космическая // [www.biophys.ru /archive/fitzroy-00002.pdf](http://www.biophys.ru/archive/fitzroy-00002.pdf)

## THE EXTERNAL AFFECTS AND THE WATER STRUCTURE AND PROPERTIES

*Smirnov A.N.*

Moscow State Technical University Radiotechnics, Electronic and Automatics, Moscow, Russia  
e-mail: a.n.smirnov@mail.ru

The water have exceptional ability for the self-organization. In previous studies [1] it was shown that liquid water has a very complex structure. Using optical methods, acoustic emission and by thermal analysis of the water five supramolecular complexes sized from 1 to 100  $\mu\text{m}$  were found. Basing on the characteristic properties of these formations we have named them "emulons". Sizes and spatial organization of supramolecular complexes depend on the composition of aqueous solutions, temperature and prehistory of the water. Size specters of emulons reveal five fractions with characteristic sizes: 1-3  $\mu\text{m}$ , 10-12  $\mu\text{m}$ , 30-35  $\mu\text{m}$ , 70  $\mu\text{m}$  и 100  $\mu\text{m}$ . We have paid special attention to the crucial role of hydrogen [H<sup>+</sup>] and hydroxyl [OH<sup>-</sup>] ions in formation emulons – in the water. However, this often disregards. Complex organization of water structure as a unite ensemble, that includes supramolecular complexes - emulons, result in the fact that properties of aqueous system are not simply the sum of properties of its different structural elements, but are explained by cooperation phenomenon. This makes it possible to make a conclusion that liquid water is not a homogeneous substance that consists of minimum five microstructural formations with different properties. The most exciting thing about this is that all these threshold temperatures coincide with characteristic temperatures of water, in example, at which sound speed in water is maximum, adiabatic compressibility of water is minimum, water density is maximum, minimum of heat capacity, and with other "abnormal" points of water that is no coincidence. The thermal differential analis, as well as dillatometring demonstrastration characteristic peaks, that indicate changes in the system, that testify about phases transition. The polydisperse structure of the emulons formed of the water, ensuring polymodalnost reply by the external affects, appearance hysteresis, considerdable times relaxation. Thus we can assume, that the liquid water very easily change the structure, it is shown. For example, change of the emulons at the "melt water" in little time during. The obtained new results experimental measurements thermodynamic properties [2] (d, Cp.,  $\lambda$ ...) by EMV can be interpreted as evidence of the formation of a new phase in the water.

Vary convincing argument is reaction of stormglass [ 3 ].

Since the water, in at many cases is a primary target for faint exercise influence on the biology systems, it is possible the structure of water modification in the time investigation pay attention very much.

Results of this research can be applied for development of new simply-created laser methods for express-control of quality and authentication of liquid transparent solutions of pharmaceutical substances and food products.

**Key words:** water structure, emulons, acoustic emission, optical methods, thermal analysis, polymodalnost.

## References

1. Smirnov A.N., The new structures of the water: emulons // The Molecule Biophysic. Physics of the alive, 2010, v.18, №2, p.5-17.
2. Marakov V.V., Phys- Chem. principles nonreagent processing of water-salt systems using EMV LF // Ekaterinburg-Berezniy, 2011.
3. Vladimirskiy B.M., The mysterious stormglass and the weather: earthly and cosmic. // [www.biophys.ru /archive/fitzroy-00002.pdf](http://www.biophys.ru/archive/fitzroy-00002.pdf)

## РОЛЬ МЕЖПЛАНЕТНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В РЕАЛИЗАЦИИ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ

*Тарашук В.П.<sup>1</sup>, Барановский Э.А.<sup>1</sup>, Владимирский Б.М.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> НИИ " Крымская астрофизическая обсерватория ", Научный, Крым, Украина

<sup>2</sup> Таврический Ун-т им. В.И. Вернадского, Симферополь, Крым, Украина

При изучении солнечно-земных связей оказалось, что применение конкретных параметров солнечного ветра СВ и межпланетного магнитного поля ММП более информативно, чем применение стандартных индексов. Их использование позволяет лучше понять многоступенчатый механизм передачи изменений космической погоды в среду обитания. Рассмотрен **эффект смены** знака ММП в измерениях ряда физико-химических систем. Смена полярности межпланетного магнитного поля в реакции колбы Фицроя: при смене знака "-", "+" ДИ растет, достигая максимума за 2-3 суток до пересечения Землей границы ММП. При смене знака "+, -" примерно за 3-4 суток ДИ достигает минимального значения, после чего медленно возрастает. Сопоставление изменения ДИ штормгласса с модулем В межпланетного поля по данным 1997 - 2011 г. показало одну и ту же феноменологическую закономерность: корреляция и антикорреляция обуславливается сменой знака ММП. Годовой ход ДИ близко следует за изменениями В модуля ММП.

Точно такая же регулярность наблюдается при сопоставлении В с динамикой токов микросхем на установке «Экзакт». Суточная вариация параметров шумов в полупроводниковых структурах в стандартной электронной микросхеме этой установки для дней положительной и отрицательной полярностей ММП имеет противоположный вид. Фаза суточной вариации при смене знака ММП как бы «опрокидывается». Точно такая же регулярность наблюдается при сопоставлении модуля В с динамикой токов **p-n** переходов микросхем на установке «Экзакт».

Конкретным действующим агентом являются электромагнитные излучения магнитосферы - геомагнитные микропульсации (частотная полоса – миллигерцы) и ультранизкочастотная эмиссия (частотная полоса- килогерцы). Эти излучения фильтруются ионосферой. Они сильно зависят от режима обтекания магнитосферы солнечным ветром. При этом меняется и тропосферная циркуляция - генерация циклонов и антициклонов, а это сказывается на режиме кристаллизации в штормглассе .

В соответствии с ранее полученными результатами (Барановский и др., 2010) эффект можно понять как следствие влияния межпланетного поля на вероятность образования и траекторию перемещения циклонов. При этом влияние секторной структуры на тропосферу гораздо больше, чем на ионосферу, где значительнее связь с солнечным ветром и эффектом широты.

## ПИТЬЕВАЯ ВОДА «АКВАГЕЛИОС» КАК БИОЭФФЕКТИВНЫЙ ГЕЛИОПРОТЕКТОР ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОЛНЕЧНО-БИОСФЕРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

*Трофимов А.В.<sup>1</sup>, Дружинин Г.И.<sup>1</sup>, Фищенко С.М.<sup>1</sup>, Гиберт К.К.<sup>2</sup>, Севостьянова Е.В.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Международный НИИ космической антропоэкологии,

<sup>2</sup> ООО «АкваГелиос», Новосибирск, Красноярск, Россия  
e-mail: isrica2@rambler.ru

Усиление солнечно-корпускулярных потоков, достигающих биосферы при ослаблении буферных свойств магнитосферы Земли, является одной из актуальных проблем современной гелиобиологии. В МНИИКА завершена экспериментальная и клинико-физиологическая апробация «Средства, обладающего гелиогеомагнитопротекторными свойствами» (патент RU № 2342149) и представляющего собой сертифицированную питьевую воду с гидрогоризонта о.Байкал, экспонированную в ослабленном геомагнитном поле (ГМП).

**Целью** настоящей работы является аналитическая оценка гелиопротекторных свойств питьевой воды нового типа, выявленных по результатам многолетних испытаний.

**Задача:** изучить динамику функциональной зависимости биосистем при использовании контрольной воды и воды «АкваГелиос», получаемой после геомагнитной депривации.

**Методы, средства, контингент.** Использованы методы масс-спектрометрии на приборе MAT-253 (Finigan, Germany) для определения соотношения стабильных изотопов  $^{13}\text{C}$  и  $^{12}\text{C}$  в тканях животных (крысы Вистар,  $n=50$ ), (1), оценки темпов роста и интенсивности белкового синтеза у экспериментальных растений (кресс-салат,  $n=12000$ ), (2), определения динамики физиологических показателей у волонтеров ( $n=87$ ), (3) и векторов корреляционной зависимости функциональных и гелиофизических параметров (4) при использовании воды из экранирующей ГМП установки «ТРОДР» (Трофимов, Дружинин, 2011), (Фото 1).



**Корреляционные зависимости показателя изотопа  $^{13}\text{C}$  (19.10.2007) у крыс от среднесуточных значений электронов и протонов (за период 19 по 28 октября 2007 года)**

	Pr > 1 MeV	Pr > 10 MeV	Pr > 100 MeV	El > 0,6 MeV	El > 2 MeV
Контроль	-0,56	-0,44	-0,65*	-0,70*	-0,61
Опыт 2	-0,02	0,18	-0,02	-0,01	0,02
Опыт 1	0,02	0,05	0,04	0,02	-0,02

Примечание: Pr – протоны; El – электроны разных энергий; Ne % – нейтроны; Rad – радиоизлучение Солнца;  
 \* – значимость корреляционных связей  $p < 0,05$ .

**Результаты. Выводы.** По итогам 5-летней апробации воды «АкваГелиос» показано:

1. Значимое ( $P < 0,05$ ) увеличение в тканях относительного содержания изотопа  $^{13}\text{C}$  и его корреляционной зависимости от индексов «гелио-корпускулярной активности» (Табл.1).

2. Значимая позитивная инверсия векторов корреляционной связи показателей интенсивности белкового синтеза у растений, гемодинамических, психофизиологических и других параметров волонтеров с индексами «гелиопротонной активности».

3. Эффективность питьевой воды «АкваГелиос» как гелиопротекторного средства, улучшающего состояние и стабилизирующего гемодинамические параметры у волонтеров с артериальной гипертензией ( $n=34$ ) в периоды экстремальных гелиогеофизических событий.

Производство сертифицированной питьевой воды 1-й категории «АкваГелиос» организовано в г. Новосибирске компанией «АкваГелиос» (Генеральный директор К.К. Гиберт).

#### Литература

1. Трофимов А.В., Дружинин Г.И. Информационные голограммы. Научно-практические перспективы для экологии и медицины XXI века. Красноярск: Поликор, 2011, 368 с.
2. Трофимов А. Пренатальный гелиоимпринтинг. Новые технологии профилактической медицины. Germany, Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2012, 335 p.

### DRINKING WATER "AQUAHELIOS" AS BIO-EFFECTIVE HELIO-PROTECTOR IN EXTREME SOLAR-BIOSPHERE EFFECTS

*Trofimov AV<sup>1</sup>, Druzhinin GI<sup>1</sup>, Fishchenko SM<sup>1</sup>, KK. Gibert<sup>2</sup>, Sevostyanova EV<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> International Scientific Research Institute of Cosmic Anthropoecology,

<sup>2</sup> LLC «AquaHelios», Novosibirsk, Krasnoyarsk, Russia,  
 e-mail: isrica2@rambler.ru

Strengthening solar corpuscular streams, which can reach the biosphere with the weakening buffer properties of the Earth's magnetosphere, is one of the urgent problems of modern heliobiology. The experimental and clinical medical approbation of the "solution which possessing helio-magnitotread properties" was completed in ISRICA (patent RU № 2342149) and it is a

certified drinking water from hydro- horizon of the lake Baykal exposed in a weakened geomagnetic field (GMF).

**The purpose** of this paper is the analytical evaluation of helio-tread properties of drinking water a new type disclosed as a result of long-term trials.

**Objective:** To study the dynamics of the functional dependence of biological systems using control water and water "AquaHelios" produced after geomagnetic deprivation.

**Methods, tools, contingent.** Mass-spectrographic methods were used on an apparatus MAT-253 (Finnegan, Germany) to determine the ratio of stable isotopes  $^{13}\text{C}$  and  $^{12}\text{C}$  in the tissues of animals (Vistar rats,  $n = 50$ ), (1), estimates of growth rates and the intensity of protein synthesis in the experimental plants (watercress,  $n = 12,000$ ), (2) determine the dynamics of the physiological characteristics of volunteers ( $n = 87$ ), (3) and the vector correlation function and heliophysics parameters (4) use of water from the shielding of the GMF unit "TRODR" (Trofimov, Druzhinin, 2011), (Photo 1).



Correlation dependences of exponent of isotope  $^{13}\text{C}$  (19.10.2007) in rats by daily averages of electrons and protons (for the period 19 to 28 October 2007).

	Pr > 1MeV	Pr > 10MeV	Pr > 100 MeV	EI > 0.6 MeV	EI > 2 MeV
Control	-0,56	-0,44	-0,65*	-0,70*	-0,61
Experiment 2	-0,02	0,18	-0,02	-0,01	0,02
Experiment 1	0,02	0,05	0,04	0,02	-0,02

Note: Pr- proton, EI- electrons of different energies, Ne 96- neurons, Rad- radio emission from the Sun. \* - significant correlation relationships  $p < 0,05$

**Results. Conclusions.** According to the results of a 5-year testing of water « AquaHelios » shown:

1. Significant ( $P < 0,05$ ) increase in the relative content of the tissues of the isotope  $^{13}\text{C}$  and its correlation of indices "corpuscular solar-activity" (Table 1).
2. Significant positive invert vector correlation indicators of the intensity of protein synthesis in plants, hemodynamic, psycho-physiological and other parameters of the volunteers with the indices of «helio-proton activity».
3. The efficiency of drinking water «AquaHelios» as helio-tread funds, enhance the status and stabilizing hemodynamic parameters of the volunteers with arterial hypertension ( $n=34$ ) in periods of extreme helio-geophysical events.

The production of a certified drinking water of the 1-st category « AquaHelios » was organized in the city Novosibirsk by the company « AquaHelios » (the General Director of the company is KK. Gibert).

## References

1. Trofimov AV., Druzhinin GI. Information holograms: scientific-practical perspectives for ecology and medicine of XXI century. Krasnoyarsk: Policor, 2011, 368 p.
2. Trofimov AV. Prenatal helio- imprint. New technologies of preventive medicine. Germany, Saarbrucken: Palmarium Academic Publishing, 2012, 335 p.

**РЕАКЦИЯ ВОДЫ И ЖИВЫХ СИСТЕМ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ  
ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В МАЛЫХ ДОЗАХ, ХАРАКТЕРНЫХ ДЛЯ УСЛОВИЙ  
ПРЕБЫВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ОРБИТАЛЬНЫХ СТАНЦИЯХ**

**Цетлин В.В., Мойса С.С., Лобанов А.В.**

Федеральное Государственное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр РФ  
Институт медико-биологических проблем РАН, Москва, Россия  
e-mail: v\_tsetlin@mail.ru

Проведены исследования по изучению влияния облучения малыми дозами ионизирующего излучения различных видов биологических объектов. Показано, что в условиях хронического облучения гамма- и нейтронным излучением при дозах, сопоставимых с дозами, создаваемыми космическим ионизирующим излучением внутри орбитальных космических станций (ОК «Мир» и МКС), а также во время полета в межпланетном пространстве нейтронное излучение с мощностью дозы 200 мкГр/сут, и при плотности потока нейтронов 30 частиц/см<sup>2</sup>.с оказывает воздействие на эмбриональное развитие японского перепела, вызывая морфологические нарушения у 12% эмбрионов. Низкие дозы гамма-излучения вызывали увеличение биомассы *Aspergillus niger*, что соответствует радиационному гормезису. Помимо того, на фоне гамма-нейтронного излучения отмечались отклонения в морфологии опорной клетки и многочисленные опадывания головок *Aspergillus niger*. Спонтанная двигательная активность спиростомом (*Spirostomum ambiguum* Ehrbg.), помещенных в облученную смешанным гамма-нейтронным излучением воду, уменьшалась в два раза, что свидетельствовало о том, что определяющим фактором действия гамма-нейтронного излучения является изменение состояния водной среды. Установлено, что у сухих семян высших растений, замоченных в воде предварительно облученной малыми дозами  $\alpha$ - и  $\gamma$ -излучений <10 сГр (превышающих природный наземный радиационный фон в 100-500 раз) и помещенных в гипомангнитную камеру (индукция магнитного поля в 200-300 раз ниже геомагнитного), всхожесть семян была почти вдвое выше при облучении  $\gamma$ -частицами. Малые дозы  $\gamma$ -излучения снижали, а  $\alpha$ -излучения усиливали отрицательное воздействие пониженного магнитного поля на всхожесть семян и развитие проростков растений. Установлен феномен стимулирующего действия низких доз непрерывного  $\gamma$ -облучения (источник облучения  $Co^{60}$ , время облучения 10 сут, среднесуточная мощность дозы 1,5-2,0 мГр, суммарная доза 15 мГр) на мезенхимные стволовые клетки (МСК) костного мозга мышей – радиационный гормезис, который проявлялся в усилении пролиферативной активности и увеличении в 1,5-4,5 раза численности колониеобразующих единиц фибробластов (КОЕ-Ф) в костном мозге. Существенно увеличивалась (в 2 раза) и регенераторная способность стромы костного мозга. При нейтронном облучении радиационный гормезис наблюдался только при дозе 0,48 мГр. Кроветворные родоначальные клетки оказались нечувствительными к изучаемым дозам радиации. Активация клеток, способных к миграции и обладающих гистогенетической пластичностью, может представлять серьезную медико-биологическую проблему. При изучении состояния лимфоцитов в крови пилотов (высота полета 7-17 км, измеренная мощность дозы 5-10 мрад/сут) и космонавтов (высота орбиты 350-450 км, 25-30 мрад/сут) обнаружены молекулярно-биологические и цитогенетические нарушения: поврежденность ДНК, хромосомные aberrации. Помимо того, выявлена повышенная радио-чувствительность к дополнительной радиационной нагрузке (облучение в дозе 1 Гр). Эти биологические маркеры определяют нарушения, которые могут быть ранними показателями риска возникновения различных заболеваний, в том числе злокачественных опухолей у членов экипажей пилотируемых летательных аппаратов. Таким образом, в условиях межпланетного космического полета и длительного пребывания на орбите в области магнитосферы исследуемые виды излучений влияли, в первую очередь, на водную среду организма в результате чего изменялись его морфо-функциональные структуры.

## REACTION OF WATER AND LIVING SYSTEMS UNDER THE CHRONIC EFFECT OF IONIZED RADIATION IN LOW DOSES CHARACTERIZING FOR THE CONDITIONS OF MAN STAYING IN ORBITAL STATIONS

*Tsetlin V.V., Moisa S.S., Lobanov A.V.*

Federal State-Financed Establishment of Science State Scientific Center of Russian Federation Institute of Biomedical Problems of The Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia  
e-mail: v\_tsetlin@mail.ru

The are some investigations on studying the effect of ionized radiation in low doses on different types of biological objects were fulfilled. It was shown on a background of chronic exposure to gamma-and neutron doses comparable with the doses of ionized radiation inside the orbital space stations Mir and ISS the neutron dose of 200  $\mu\text{Gy/d}$  imparted by the neutron flux of 30 particles/cm<sup>2</sup> s was hazardous to embryos of Japanese quail as it caused morphological disorders in 12% of embryos. Low  $\gamma$ -neutron radiation doses provoked the increasing of biomass of *Aspergillus niger* that corresponds the radiation hormezis. Moreover there are some deviations in morphology of supporting cell and numerous head falls of *Aspergillus niger* under  $\gamma$ -neutron radiation. Spontaneous motion activity of spirostoms (*Spirostomum ambiguum* Ehrbg.) accommodated in the water processing by mixed  $\gamma$ -neutron radiation decreased twice that testified the fact that the definite factor of  $\gamma$ -neutron radiation effect is the changing of water medium state. It is established that in dry seeds of the highest plants wetting in water of preliminary irradiation at low doses  $\alpha$ - and  $\gamma$ -particles <10 cGy (over nature surface radiation background in 100-500 times) and accommodating in hypo-magnetic camera (induction of magnetic field in 200-300 times lower geomagnetic) the germination of seeds was higher approximately twice under  $\gamma$ -radiation. The low doses of  $\gamma$ -radiation decreased and  $\alpha$ -radiation increased a negative influence of hypo-magnetic field on the seeds and the development of germinating seeds. Phenomenon of stimulating effect of low doses of continuous  $\gamma$ -radiation (source of radiation Co<sup>60</sup>, period of radiation 10 days, average daily power of dose 1.5-2.0 mGy, summary dose 15 mGy) on mezenchim stem cells of mice bone brain - a radiation hormezis - was established which revealed in the intensifying of proliferative activity and increasing in 1.5-4.5 times the number of CFU-F in bone brain. Regenerative capacity of bone brain stroma increased essentially (twice). Under neutron radiation hormezis observed only in dose 0.48 mGy. Hematopoetic ancestor cells were non-sensitive to studying doses of radiation. The activation of cells being capable to the migration and possessing the histogenetic plasticity can represent a serious biomedical problem. Bio-molecular and cytogenetic disorders: DNA damage and chromosome aberrations were established in course of study of blood lymphocytes in pilots (height of flight 7-17 km, measuring power of dose 5-10 mrad/day) and cosmonauts (orbit height 350-450 km, 25-30 mrad/day). Moreover increasing radio-sensitivity to adding radiation load (radiation dose 1 Gy) was exposed. These biological markers define the disturbances which can be the earlier risk indexes of origin of different diseases including malignant tumors in the crew of piloting flight apparatus. Thus under the interplanetary cosmic flight and long stay on the orbit in the region of magnetosphere the studying kinds of radiation first effected on the water medium of organism as a result morpho-functional structures were changed.

---

## ВЛИЯНИЕ ФОНОВЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Шалимов В.В., Чечулин И.В.*

«Канадский научный центр», Ванкувер, Канада  
Федоров В.В.ООО «Строительная корпорация», Санкт-Петербург, Россия  
e-mail: vladimir057@yandex.ru, iticom@hotmail.com, deckofficer@ya.ru

Бетоны и ж/б изделия являются сложными композитными строительными материалами, состоящими из разного вида вяжущих заполнителей, добавок и воды. Прочность сцепления цемента с заполнителем – один из определяющих факторов прочности бетона. При хорошем

сцеплении цементной матрицы с заполнителем, обеспечиваются условия для равномерной нагрузки матрицы. Высокое сцепление в данном случае обуславливает полное включение жестких и прочных заполнителей при нагрузке бетона до исчерпания прочностных возможностей одной из фаз матрицы или заполнителя, реализуется эффект армирования бетона. При низком сцеплении матрицы с заполнителем, разрушение происходит при весьма малой нагрузке по границе раздела фаз, при этом высокая прочность матрицы и заполнителей оказываются нереализованными. В цементе и бетоне сцепление обусловлено, главным образом, адгезией и когезией портландита и силикатов кальция и реализуется за счет водородных связей, Ван-дер-Ваальсовых сил и слабых ковалентных связей.

В [1] проведены оценки возможного влияния потока фоновых нейтронов на энергию атомов водорода в молекулах воды. Показано, что полная энергия, передаваемая магнитным полем нейтронов атомам водорода молекул воды:  $W_{\text{п}} = 3,12$  эВ - эта величина по своему значению сравнима с энергией разрыва химических связей. Для молекул воды  $W_{\text{п}}$  составляет 0,34 эВ. На фоне тепловой энергии среды,  $W_{\text{п}}$  ослабляет водородные и межмолекулярные связи, что облегчает перемещение молекул и стимулирует разрушение межфазных связей. Для нейтронов от солнечных космических лучей ( $\lambda$  – мала), вклад  $W_{\text{п}}$  в энергетику химических связей велик, энергия  $W_{\text{п}}$  - достигает значений достаточных для разрушения межфазных граничных связей.

Интенсивность фоновых нейтронных потоков солнечной активности оказывает влияние на прочность сцепления цемента с зернами заполнителей. Энергия нейтронов, передаваемая протонам водородных связей, ослабляет прочность сцепления на границе раздела фаз и может быстро приводить к разрушению конструкций. Таким образом, наряду с обычной коррозией стали в ж/б изделиях вследствие ее окисления кислородом, существует и водородная коррозия, наиболее опасная для предварительно напряженной арматуры. Непосредственный контакт водорода со сталью повышает хрупкость последней и, в результате, снижается ее прочность. До недавнего времени считалось, что основная опасность заключается в доступе этого газа к стальным конструкциям, однако, в последнее время выяснилось, что наибольшая опасность для стали и, прежде всего для высокопрочных напряженных арматурных сталей, возникает в том случае, когда при нормально протекающем процессе коррозии выделяется свободный водород даже в незначительных количествах. Водород может появляться на поверхности стали при разрушении молекул воды, содержащейся в бетоне, фоновыми потоками нейтронов. Аналогичным образом действуют и другие фоновые излучения: например, электромагнитные волны разной частоты (ТВ-сигналы, мобильная связь, радиопередатчики, определенный спектр солнечного излучения и т.д.). Этот водород проникает в армирующую сталь и определяет ее водородную хрупкость, которая по своему негативному влиянию выходит далеко за рамки действия обычной коррозии. По своему совокупному действию они могут вызывать ускоренное разрушение всех строительных конструкций. Поэтому, наиболее ответственные узлы различных сооружений, работающие при больших переменных нагрузках, нуждаются в дополнительной защите в виде специальных экранов, различных слоев поглотителей и т.п. конструкций, а также модернизации существующих технологий по изготовлению ж/бетона и ж/б конструкций.

Наша компания занимается расчетами и разработками на их основе защитных и поглощающих технологий и устройств, предотвращающих деградацию ж/бетонных изделий в процессе их длительной эксплуатации.

#### Литература

1. Шалимов В.В., Чечулин И.В. Протон - нейтронные взаимодействия. Тезисы IX Международной Крымской конференции "Космос и биосфера", 10.10 – 15.10.2011г. стр. 288-291



## BACKGROUND RADIATION EFFECTS ON THE STRENGTH OF CONSTRUCTION

*Shalimov V.V, Chechulin I.V.*

"The Canadian Research Centre", Vancouver, Canada  
Fedorov V.V. ООО "Building Corporation", Saint-Petersburg, Russia  
e-mail: vladimir057@yandex.ru, iticom@hotmail.com, deckofficer@ya.ru

Concrete products are complex composite building materials. They consist of different types of binders, fillers, additives, and water. The bond strength of cement with aggregate is one of the determinants of the strength of the concrete. Good adhesion between cement matrix and filler provide conditions for uniform load matrix. High grip in this case causes durability in the aggregates, and thus a concrete-reinforcing effect is realized. In case of low adhesion between the matrix and the filler, break down occurs at very low load on the interface. The expected high strength of the matrix and filler are not realized under this condition. Durability of the cement and concrete is determined by adhesion and cohesion portlandite and calcium silicates. Adhesion and cohesion is implemented by formation of hydrogen bonds, Van der Waals forces and weak covalent bonds.

In [1] evaluated the influence of the background neutron flux energy to the hydrogen atoms in water molecules. It is shown that the total energy that is transmitted by the magnetic field of neutrons to the hydrogen atoms of water molecules:  $W_{\pi} = 3.12$  eV - this value is comparable to the value of energy of breaking chemical bonds. For water molecules  $W_{\pi}$  is 0.34 eV. Under the influence of heat energy in environment  $W_{\pi}$  weakens the hydrogen and intermolecular bonds, which facilitates the movement of molecules and stimulates the breakdown of interfacial bonds. For neutrons from solar cosmic rays ( $\lambda$  - is small), the contribution  $W_{\pi}$  in energy of chemical bonds is large, the energy  $W_{\pi}$  - reaches values sufficient to destroy the interfacial boundary connections.

The intensity of the background neutron fluxes of solar activity has an impact on the strength of the cement bond with aggregate's grain. The energy of the neutrons, transmitted to protons of hydrogen bonds weakens the bond strength at the interface. Along with the usual corrosion of steel in concrete products the oxidation with oxygen may cause a hydrogen attack, most dangerous for prestressed reinforcement. Direct contact of steel and hydrogen increases its fragility. It is believed that the main danger lies in the access of hydrogen to the steel structures. However, the greatest danger for the high hard steel reinforcement occurs when the process of corrosion is accompanied by release of small amounts of hydrogen. Hydrogen may appear on the steel surface by the destruction of water molecules contained in the concrete under the influence of background neutrons. Similarly affect other background radiation, for example, electromagnetic waves of different frequencies (TV signals, mobile phones, radio transmitters, spectrum of solar radiation, etc.). Hydrogen will penetrate to the reinforcing steel, thus defining its hydrogen embrittlement. The negative effects exceed the impact of normal corrosion. In order to protect critical parts of building structures a number of technical solutions is offered to minimize the effects of background radiation, as well as the modernization of existing technology for the production of concrete and concrete structures.

Our company is engaged in the development of protective and absorbing technologies and devices to prevent the degradation of concrete products in the course of their long-term operation

### References

1. Shalimov V.V., Chechulin I.V. Proton - neutron interaction. Abstracts IX International Crimean Conference "Space and the Biosphere", 10.10 - 15.10.2011g. pp. 288-291



## ***КОСМИЧЕСКАЯ ПОГОДА И МЕДИЦИНА***

## ***COSMIC WEATHER AND MEDICINE***



## ВЛИЯНИЕ ВАРИАЦИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА

*Баклыкова Е.С., Бородин А.С., Тужилкин Д.А.*

Национальный исследовательский Томский государственный университет

В работе проведена оценка влияния совокупности внешних факторов на вариации параметров активности сердечно-сосудистой системы волонтеров в возрасте от 19 до 22 лет (парни и девушки без существенных нозологических отклонений, всего 42 человека). Мониторинг проходил в условиях типичной суточной активности испытуемых. В качестве внешних факторов рассмотрены компоненты геомагнитного поля, метеопараметры (температура, влажность, атмосферное давление и скорость приземного ветра), значения частоты, амплитуды и добротности первых четырех гармоник шумановского резонатора, значения спектральной мощности инфразвукового давления для первых 3 октавных полос, 13 мод альвеновского резонатора. Показано, что для интегральной оценки влияния внешних факторов на вариации артериального давления и сатурации кислорода в крови в условиях типичной суточной активности человека, безотносительно к причине их изменения, достаточно оценок достоверного влияния внешних факторов на временные показатели вариаций среднего и дисперсии периода сердечных сокращений, поскольку соотношения между вариациями артериального давления и сатурации кислорода крови с вариациями среднего и дисперсии периода сердечных сокращений описываются аналитическими зависимостями. Для временных и спектральных показателей вариаций периода сердечных сокращений определена степень детерминации совокупностью параметров физических полей окружающей среды. Достоверное влияние оказывают амплитуда вариаций восточной компоненты магнитного поля, температура и влажность воздуха, вариации частоты первой моды шумановского резонатора, первой моды альвеновского резонатора и амплитуды инфразвука в полосе частот 0 – 0,1 Гц. При этом общий коэффициент детерминации для оценок вариабельности сердечного ритма изменяется в диапазоне от 0,11 для спектральной плотности мощности в области ультранизких частот до 0,47 для суточных вариаций среднего периода сердечных сокращений.

## INFLUENCE OF VARIATIONS OF THE ENVIRONMENT PHYSICAL FIELDS ON THE HUMAN CARDIOVASCULAR SYSTEM

*Baklykova E.S., Borodin A.S., Tuzhilkin D.A.*

In the work the influence of external factors on the population parameter variations activity of the cardiovascular system of volunteers aged 19 to 22 years (boys and girls without significant deviations nosology, 42 people). Monitoring took place in a typical daily activity of the subjects. As external factors considered component of the geomagnetic field, meteorological parameters (temperature, humidity, atmospheric pressure and surface wind speed), the frequency, amplitude and quality factor of the first four harmonics of the Schumann cavity, the value of the spectral power of infrasonic pressure for the first 3 octave bands, 13 Alfvén resonator modes. It is shown that for an integrated assessment of the impact of external factors on the variation in blood pressure and oxygen saturation in the blood in a typical daily human activity, regardless of the reason they change quite reliable estimates of the effect of external factors on the temporal variations of the indicators mean and variance of the heartbeat period, as the ratio of between variations in blood pressure and blood oxygen saturation and variations mean and variance of the heartbeat period described by analytical functions. For the temporal and spectral indices variations heartbeat period defined set of parameters determination of the degree of physical fields of the environment. Significant influence the amplitude variations of the eastern component of the magnetic field, temperature and humidity variations in the frequency of the first mode of the Schumann cavity, the first mode of the Alfvén resonator and the amplitude of infrasound in the frequency range 0 – 0.1 Hz. The total coefficient of determination for the assessment of heart rate variability ranges from 0.11 for the spectral power density in the area of ultra-low frequencies to 0.47 for the daily variations in the average heartbeat period.

## ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ O- И VacA-АНТИГЕНОВ *HELICOBACTER PYLORI* У ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ ПРИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ В СОПОСТАВЛЕНИИ С СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Белая Ю.А., Белая О.Ф.

ФГБУ НИИЭМ им.Н.Ф.Гамалеи, ФБГУ ВПО Первый МГМУ им.И.М.Сеченова Минздрава РФ, Москва, РФ

Цель – сравнительное изучение *Helicobacter pylori* инфицирования детей и взрослых при желудочно-кишечных заболеваниях в период 2006-2012 гг.

Материалы и методы. Обследовано 5470 амбулаторных больных (2909 детей и 2561 взрослых) желудочно-кишечными заболеваниями (ЖКЗ) (хроническим гастритом, гастродуоденитом (68%), хроническим колитом (25%) и другими) в возрасте от нескольких дней до 86 лет (в среднем-39,3 г). Исследованы пробы кала и ЦИК из сыворотки крови. Определяли частоту встречаемости видового O-антигена, в качестве показателя инфицированности *H.pylori*, и VacA в ЦИК, как показателя присутствия этого фактора вирулентности и ответной иммунной реакции организма, с использованием реакции коаглютинации (тест-системы изготовлены в НИИЭМ им.Н.Ф.Гамалеи).

Результаты. Установлены существенные различия встречаемости O- и VacA-антигенов *H.pylori*, соотношения этих антигенов и динамики их изменений у детей и взрослых в разные годы солнечной активности (Рисунок). В период спада солнечной активности эта разница существенна ( $p \leq 0,05$ ). В фазе подъема и максимума солнечной активности показатели этих антигенов у детей поднимаются до уровня взрослых.

Полученные данные могут свидетельствовать о большей чувствительности детей к циклическим колебаниям солнечной активности. В связи с этим при анализе возрастных особенностей инфицированности *H.pylori* необходимо учитывать год исследования и характерную для него фазу солнечной активности.

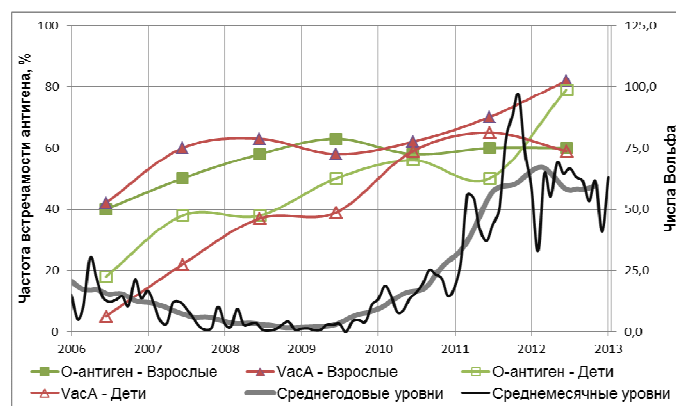


Рисунок. Частота встречаемости O и VacA антигенов *H.pylori* у детей и взрослых при желудочно-кишечных заболеваниях в период 2006-2012 гг. (среднегодовые показатели раздельно для детей и взрослых). N (дети) = 2909 проб, N (взрослые) = 2561 проб.

## DETECTION RATE OF *H.PYLORI* O- AND VacA-ANTIGENS IN CHILDREN AND ADULTS WITH GASTRO-INTESTINAL DISEASES IN COMPARISON WITH THE SOLAR ACTIVITY

Belaya Yu.A., Belaya O.F.

Gamaleya Research Institute, Setchenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

The goal - a comparative study of *Helicobacter pylori* infection in children and adults with gastro-intestinal diseases during 2006-2012.

Materials and methods. We examined a total of 5470 outpatients (2909 children and 2561 adults) with gastro-intestinal diseases (GID) (chronic gastritis, gastroduodenitis (68%), chronic

colitis (25%), and others) in the age from a few days to 86 years (mean 39,3). We examined fecal samples and the circulating immune complexes (CICs) from blood serum. The incidence of occurrence of specific O-antigen as an indicator of *H.pylori* infection, and VacA in the CIC as an indicator of the presence of this virulence factor and the immune response of the body, we examined by using the coagglutination reaction (test systems manufactured in Gamaleya Research Institute).

Results. The essential differences in the frequency of occurrence of *H.pylori* O- and VacA-antigens, the ratio of these antigens and the dynamics of their changes in children and adults in the years of solar activity (Figure) have been established. During the recession of solar activity these differences were substantial ( $p \leq 0,05$ ). In the phase of recovery and maximum of solar activity data of these antigens in children are raised to the level of adults.

The data obtained may indicate greater children sensitivity to cyclical fluctuations of solar activity. In this regard, the analysis age-specific features of *H.pylori* infection should be considered a year of the study and its characteristic phase of solar activity.

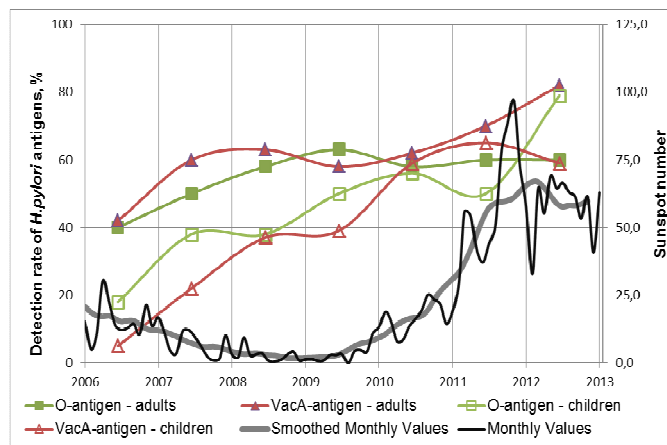


Figure. Detection rate of *H.pylori* O- and VacA-antigens in children and adults with gastro-intestinal diseases during 2006-2012 (annual average for children and adults separately). N (children) = 2909 samples, N (adults) = 2561 samples.

## АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА ОТ ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ В Г. ВЛАДИКАВКАЗЕ

**Ботоева Н.К.**

ФГБУН «Институт биомедицинских исследований Владикавказского научного центра РАН и Правительства РСО-Алания»; ГБОУ ВПО «Северо-Осетинская Государственная медицинская академия Минздрава РФ»

Для решения задачи по изучению влияния гелиогеомагнитной активности на организм человека проведен анализ заболеваемости инфарктом миокарда (ИМ) по данным архива Республиканской клинической больницы г. Владикавказа за период 2007-2010 гг., всего 2110 случаев (1292 мужчины и 818 женщин). Выявлено, что в дни магнитной бури с диагнозом ИМ поступало, в среднем,  $2,28 \pm 0,177$  чел/сут, в магнитоспокойные дни –  $1,87 \pm 0,031$  чел/сут,  $p=0,0026$ ; коэффициент биотропности – 1,22. Следует отметить три магнитные бури, наблюдавшиеся в 2010 г., которые относились к классу «умеренная буря» ( $-100 < Dst < -50$ ) и продолжались несколько дней: 5-8 апреля, 29 мая-1 июня и 3-6 августа, суммарно за 11 дней с диагнозом ИМ поступило 30 чел. ( $2,72$  чел/сут).

Для уточнения динамики заболеваемости, зависящей от геомагнитной активности мы, используя метод наложения эпох, проанализировали количество заболевших инфарктом миокарда за 3 дня до, в день геомагнитной бури (реперный день) и в течение 3 дней после

нее. Среднее количество заболевших в группе мужчин в (-3) день –  $1,03 \pm 0,107$  чел., в (-2) –  $0,89 \pm 0,12$ , в (-1) –  $0,89 \pm 0,15$ , в (0) день –  $2,0 \pm 0,12$ , в (+1) –  $0,94 \pm 0,14$ , в (+2) –  $1,17 \pm 0,12$ , (+3) –  $1,22 \pm 0,12$ ;  $\chi^2=22,56$ ,  $p=0,001$ . Среднее количество заболевших в группе женщин в (-3) день –  $0,63 \pm 0,107$  чел., в (-2) –  $0,56 \pm 0,101$ , в (-1) –  $0,79 \pm 0,113$ , в (0) день –  $1,74 \pm 0,094$ , в (+1) –  $0,37 \pm 0,084$ , в (+2) –  $0,53 \pm 0,096$ , (+3) –  $0,53 \pm 0,084$ ;  $\chi^2=64,45$ ,  $p=0,000$  (рис.). Таким образом, в день геомагнитной бури статистически значимо возрастает среднее количество заболевших инфарктом миокарда как среди мужчин, так и среди женщин.

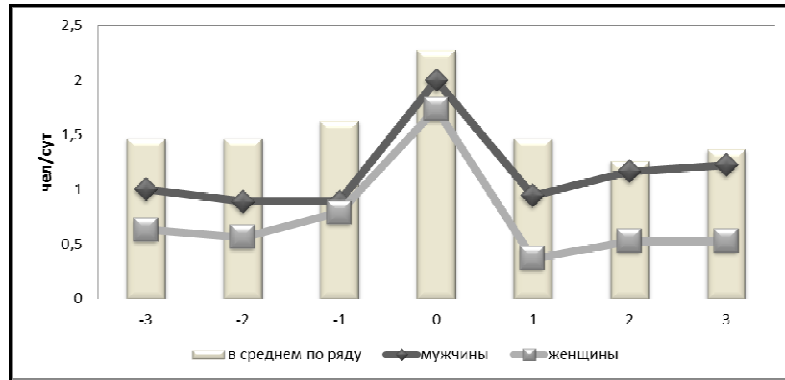


Рисунок. Количество случаев ИМ в день геомагнитной бури (0), за 3 дня до и через 3 дня после нее

Далее был проведен анализ заболеваемости в дни с разной геомагнитной обстановкой в разных возрастных группах. Среди пациентов в возрасте 50-59 лет 27,1% поступили с диагнозом ИМ в дни с геомагнитной бурей, против 21,6% в дни со спокойной геомагнитной обстановкой; среди больных 60-69 лет это соотношение составляет 31,8% против 24,2%, соответственно,  $\chi^2=11,86$ ,  $p=0,037$ .

Таким образом, выявлено статистически значимое возрастание случаев ИМ магнитоактивные дни, причем максимум приходится на реперный (нулевой) день, с последующим снижением среднего числа заболевших за сутки. Наиболее уязвимой группой к влиянию повышенной геомагнитной активности и возникновению случаев ИМ являются лица 50-69 лет.

## ANALYSIS OF INCIDENCE OF MYOCARDIAL INFARCTION DEPENDING ON GEOMAGNETIC ACTIVITY IN VLADIKAVKAZ

**Botoeva N.K.**

Institute of Biomedical Researches of Vladikavkaz State Scientific Center of Russian Academy of Sciences and the Government of North Ossetia-Alania Republic, North-Ossetian State Medical Academy

To solve the problem on the effect of the heliogeomagnetic activity on the human body we analyzed the incidence of myocardial infarction (MI), according to the archive of the Vladikavkaz Republican Clinical Hospital at the period of 2007-2010, 2110 cases (1292 men and 818 women). The analysis showed that during a magnetic storm with a diagnosis of myocardial infarction have been hospitalized, on average,  $2,28 \pm 0,177$  persons/day, not magnetically days –  $1,87 \pm 0,031$  p/d,  $p=0,0026$ ; biotropic coefficient – 1,22. It is necessary to note the following three magnetic storms observed in 2010, which were classified as "moderate storm" ( $-100 < \text{Dst} < -50$ ) and continued for several days: April 5-8, May 29 – June 1 and August 3-6, and 30 people ( $2,72$  p/d) with a diagnosis of myocardial infarction had been hospitalized within those 11 days.

To clarify the dynamics of disease, depending of geomagnetic activity, we used the method of superposition of epochs and analyzed the number of cases of myocardial infarction 3 days prior to the day of geomagnetic storms (repper day) and for 3 days after. The average number of cases in the group of men was (-3) day –  $1,03 \pm 0,107$  people., in (-2) –  $0,89 \pm 0,12$ , in (-1) –  $0,89 \pm 0,15$ , in (0) day –  $2,0 \pm 0,12$ , in the (+1) –  $0,94 \pm 0,14$ , in the (+2) –  $1,17 \pm 0,12$ , (+3) –  $1,22 \pm 0,12$ ;  $\chi^2=22,56$ ,  $p=$

0,001. The average number of cases in the group of women was (3) day –  $0,63 \pm 0,107$  people., in (-2) –  $0,56 \pm 0,101$ , in (-1) –  $0,79 \pm 0,113$ , in (0) day –  $1,74 \pm 0,094$ , in (+1) –  $0,37 \pm 0,084$ , in (+2) –  $0,53 \pm 0,096$ , (+3) –  $0,53 \pm 0,084$ ;  $\chi^2 = 64,45$ ,  $p = 0,000$  (Fig.). Thus, the average number of cases of myocardial infarction among men and women had significantly increased on the days of geomagnetic storms.

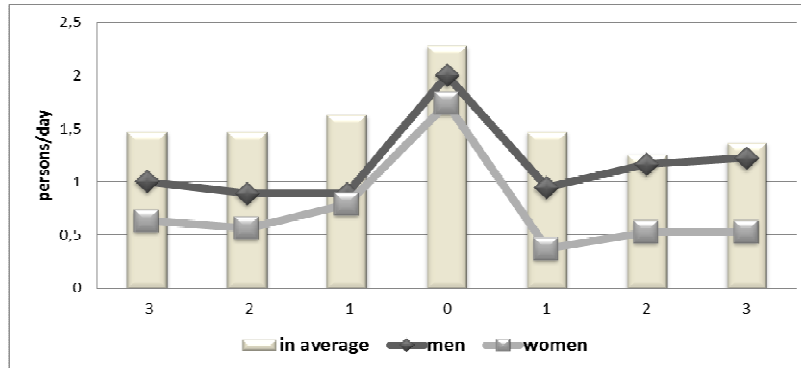


Figure. The number of cases of MI per day in the geomagnetic storm day (0), 3 days before and 3 days after it

After that, the incidences in the days with different geomagnetic conditions in the different age groups were analyzed. Among patients aged 50-59 years 27,1% hospitalized with a diagnosis of myocardial infarction during a geomagnetic storm vs 21,6% in the days of quiet geomagnetic conditions, among patients 60-69 years, the ratio is 31.8% compared to 24, 2%, respectively,  $\chi^2 = 11,86$ ,  $p = 0,037$ .

Thus, the analysis revealed the statistically significant increase in cases of MI in magnetically days, the maximum occurring at repper (zero) days with subsequent reduction in the average number of cases per day. The persons 50-69 years were the most vulnerable to the effects of increased geomagnetic activity and the occurrence of MI cases.

## ИНФРАДИАННЫЕ БИОРИТМЫ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНОВ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ И УРОВНЯ КОРТИКОСТЕРОНА У САМЦОВ КРЫС ВИСТАР

*Диатроптова М.А., Диатроптов М.Е., Макарова О.В.*

ФГБУ «НИИ морфологии человека» РАМН, г. Москва, Россия  
e-mail: diatrop@inbox.ru

Инфраниантные биоритмы являются наименее изученными по сравнению с циркадианными и сезонными. По литературным данным морфофункциональное состояние органов иммунной системы во многом определяется уровнем глюкокортикоидных гормонов, который имеет ультрадианные, циркадианные и инфраниантные биоритмы. Ранее нами был установлен 4-суточный ритм уровня кортизола у человека и связанные с ним изменения субпопуляционного состава лимфоцитов периферической крови и уровня цитокинов. Однако более детально изучить инфраниантные ритмы гистофизиологических изменений в органах иммунной системы можно только на экспериментальных животных.

Исследование проводили на половозрелых самцах крыс Вистар массой 190-240 г. Выведение животных из эксперимента проводили ежедневно (несколько периодов по 14-16 суток в разные сезоны 2011-2012 гг.) передозировкой диэтилового эфира с 9:30 по 11:00 ч по местному солнечному времени (Москва). Методом иммуноферментного анализа исследовали инфраниантные ритмы уровня кортикостерона, продукции клетками селезенки, активированными конканавалином-А, интерферона- $\gamma$ , интерлейкинов 2 и 10. Определяли содержание нейтрофилов в периферической крови, общее число лимфоидных клеток в



тимусе, их фенотипический состав и пролиферативную активность. Морфометрически в гистологических срезах оценивали объемную долю функциональных зон тимуса и селезенки. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы "Statistica 6.0". Характер распределения определяли по критерию Колмогорова-Смирнова. В соответствии с характером распределения был выбран непараметрический метод. Для характеристики связей использовали ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Статистическую значимость различий между показателями определяли по критерию Краскела-Уоллиса, U-критерию Манна-Уитни. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0.05$ .

В динамике уровня кортикостерона в сыворотке крови во все сезоны года установлен синхронный для разных особей инфрадианный биоритм с периодом 4 суток. Наиболее выражено этот биоритм проявлялся при спокойной геомагнитной обстановке. При анализе всех зафиксированных дат характеризующихся максимальным уровнем кортикостерона в сыворотке крови самцов крыс, было выявлено, что этот биоритм кратен году, благодаря регулярному (каждые 68-72 суток) переходу акрофазы на сутки вперед. Установлена положительная корреляционная связь между показателями процентного содержания нейтрофилов крови, продукции интерлейкина 10 спленocyтocyтами и уровнем кортикостерона. Показатели пролиферативной активности тимocyтocyтов, ширины субкапсулярной зоны тимуса, объемной доли лимфоидных узелков селезенки, продукции интерферона- $\gamma$  и интерлейкина 2 спленocyтocyтами коррелировали отрицательно с уровнем кортикостерона. Интересно отметить, что колебания общего числа лимфоидных клеток в тимусе и процентного содержания среди них  $CD3^+$  клеток, характеризовались ритмическими изменениями с периодом 6 сут, совпадающими по фазе и были не связаны с динамикой уровня кортикостерона. Таким образом, выявлена связь инфрадианного биоритма уровня кортикостерона и морфофункциональных изменений иммунной системы, что следует учитывать при проведении экспериментальных исследований, в частности по изучению функциональных изменений иммунной системы при адаптивных процессах. Также возможно использовать полученные результаты при разработке более эффективных схем для иммуносупрессивной терапии. Синхронность проявления исследованных функций организма у разных особей и их кратность периоду Земного года указывает на существование внешнего синхронизатора этих биоритмов, возможно гелиогеофизической природы.

#### **INFRADIAN BIORHYTHMS OF THE MORPHOFUNCTIONAL CONDITION OF THE IMMUNE SYSTEM ORGANS AND CORTICOSTERONE LEVEL IN MALE VISTAR RATS**

*Diatroptova M.A., Diatroptov M.E., Makarova O.V.*

FSBI «SRI of Human Morphology» RAMS, Moscow, Russia  
e-mail: diatrop@inbox.ru

Infradian biorhythms are the least examined in comparison with circadian and seasonal rhythms. According to the literature data morphofunctional states of the immune system organs largely depend on the level of glucocorticoid hormones, which has ultradian, circadian and infradian biorhythms. Earlier we have defined a 4-day rhythm of the cortisol level in humans and, associated with it, the changes of the subpopulational composition of the peripheral blood lymphocytes and cytokine level. However, in order to study infradian rhythms of the hystophysiological changes in the organs of the immune system more in detail, experiments on animals were required.

The study was conducted on mature male Vistar rats weighting 190-240 gr. The animals were withdrawn from the experiment daily (several periods of 14-26 days in different seasons 2011-2012) using an overdose of ethyl oxide from 9:30 to 11:00 o'clock according to the local solar time (Moscow). The infradian rhythms of the corticosterone level, the products of splin cells, activated by concanavaline-A, interferon- $\gamma$ , interleikins-2 and -10 were studied with the enzymoimmunoassay method. The amount of neutrophils in the peripheral blood, the overall number of lymphoid cells in the thymus, their phenotypic composition and proliferative activity were studied. The volume ratio of the thymus and spleen functional zones in the histological sections was estimated morphotypically. The data statistic processing was conducted using the program "Statistica 6.0". The distribution character was defined based on Kolmogorof-Smirnov's criteria. In accordance with the distribution

character the nonparametric method was chosen. Spearman's correlation coefficient was used for the bonds characteristics. The statistical significance of the indices' differences was defined using the Kruskal-Wallis criteria, Mann-Witney U test. The differences were considered statistically important with  $p < 0.05$ .

The infradian biorhythm with a 4-day period, synchronous for different species, was defined in the dynamics of the corticosterone level in blood serum at all seasons of the year. This biorhythm is expressed the most during a calm geomagnetic state. After analysis of all stated dates which were characterized by cortisol blood serum level maximum, in male rats it was evaluated that this rhythm is multiple to the year, due to regular (each 68-72 day) akrophase transition the day ahead. A positive correlational link between the indices of the percentage composition of blood neutrophils, producing of interleukin-10 by splenocytes and the corticosterone level has been found. The indices of the proliferative activity of the thymocytes, width of the subcapsular region of thymus, volume ratio of the lymphoid nodules of the spleen, products of intereferon- $\gamma$  and interleukin-2 by splenocytes negatively correlated with the corticosterone level. It is interesting to note that the alterations of the overall lymphoid cell count in thymus and the percentage composition of CD3<sup>+</sup> cells amongst them were characterized by the rhythmical changes with a 6-day period, coinciding in phase and not connected to the dynamics of the corticosterone level.

Thus, the connection of the infradian biorhythm with the corticosterone level and morphofunctional alterations of the immune system was revealed, which should be considered during the conduction of the experimental studies, particularly the studies of the functional changes of the immune system in adaptive processes. It is also possible to use the results in development of more effective schemes for the immunosuppressive therapy. The timing of the evaluated body functions in different specimens and their multiplicity to earth year suggests the existence of external synchronizer of this biorhythm, probably of heliogeophysical origin.

---

## ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ВАРИАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В МИЛЛИГЕРЦОВОМ ДИАПАЗОНЕ

*Зенченко Т.А.<sup>1,2</sup>, Нагорский П.М.<sup>3</sup>, Бреус Т.К.<sup>2</sup>, Смирнов С.В.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт теоретической и экспериментальной биофизики

Российской академии наук (ИТЭБ РАН), Московская обл., г. Пущино,

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований  
Российской академии наук (ИКИ РАН), г. Москва

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук (ИМКЭС СО РАН), г. Томск

### Экспериментальные данные

1. Представлены результаты эксперимента по синхронной регистрации вариаций физиологических, атмосферно-электрических и метеорологических параметров с временным разрешением 0,5-1 мин. Эксперимент проводился в здании ИМКЭС СО РАН (г. Томск). Проведено 15 экспериментов по 60 минут каждый, обследовано 4 волонтера разного возраста в состоянии покоя. Показатели вариабельности сердечного ритма были измерены по Р.М. Баевскому.

2. Метеорологические параметры (атмосферное давление, относительная влажность и температура воздуха, скорость ветра) измеряли с помощью стандартных метеоприборов, расположенных на крыше того же здания и на открытой площадке. Помимо стандартных метеовеличин при помощи ультразвуковой метеостанции на открытой площадке регистрировались: абсолютная влажность и плотность воздуха, скорость вертикальной компоненты ветра, энергии турбулентных пульсаций и температурных флуктуаций, вертикальный поток тепла.

3. Результаты мониторинга были дополнены стандартными метеонаблюдениями Томской метеостанции Росгидромета, расположенной в 1,2 км от пункта регистрации. Одноминутные значения компонент вектора геомагнитного поля по данным обсерватории Ключи

(Новосибирская обл.) были получены с сайта <http://ottawa.intermagnet.org/apps/download/index-eng.php#view>.

4. Напряженность электрического поля регистрировали: в помещении (5-ти этажный панельный железобетонный корпус) автономным флюксметром CS110 на расстоянии ~ 1,5 метра от испытуемого; на открытой измерительной площадке – стационарным электрическим флюксметром «Поле-2». Методы анализа данных: кросскорреляционный анализ, спектральный анализ (фурье-преобразование и расчет функции когерентности), вейвлет-анализ.

#### Результаты анализа

1. Получено, что зависимость динамики показателей сердечного ритма (в первую очередь – значений пульса) от вариаций величины полного вектора магнитного поля Земли наблюдается в 53% случаев, от относительной влажности – в 33%, от атмосферного давления, скорости ветра и напряженности электрического поля на улице – в 20%, от напряженности электрического поля в помещении проведения эксперимента – в 7% случаев.

2. Обнаружено не только совпадение величин наблюдаемых периодов колебаний в физиологических и геофизических рядах длительностью 5-30 минут, но и приблизительная синхронность моментов их возникновения и исчезновения.

3. Показано, что характеристики вариаций электрического поля в частотно временной области в помещении проведения эксперимента и вне помещения (на открытом воздухе) различаются принципиально.

4. Выявлено, что при отключении электроэнергии в помещении регистрируется квазиэкспоненциальное падение напряженности поля с ~ 40 до единиц В/м с характерным временем ~8-10 минут.

### DYNAMICS OF HEART RATE AND VARIATIONS OF ELECTROSTATIC AND METEOROLOGICAL PARAMETERS IN THE RANGE MILLIHERTZ

*Zenchenko T.A.<sup>1,2</sup>, Nagorskiy P.M.<sup>3</sup>, Breus T.K.<sup>2</sup>, Smirnov S.V.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Federal State Institution of Science Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, Moscow Region, Pushchino

<sup>2</sup>Federal State Institution of Science Space Research Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow

<sup>3</sup>Federal State Institution of Science Institute of Monitoring of Climatic and Ecological Systems, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tomsk

#### Experimental data

1. The results of the experiment on the synchronous recording of physiological variations, atmospheric electrical and meteorological parameters with a time resolution of 0.5-1 min. The experiment was conducted in a building IMCES SB RAS (Tomsk). Conducted 15 experiments of 60 minutes each, examined four volunteers of all ages in a state of rest. Indices of heart rate variability were measured by R.M. Bayevsky.

2. Meteorological parameters (atmospheric pressure, relative humidity and air temperature, wind speed) were measured using standard meteorological instrument, located on the roof of the same building and on the open ground. In addition to standard meteorological values by ultrasonic weather station recorded in the open air: absolute humidity, air density, speed of the vertical component of the wind energy of turbulent fluctuations and temperature fluctuations, the vertical flow of heat.

3. The monitoring results were complemented by standard meteorological observations Tomsk, Hydromet weather station, located 1.2 km from the check-in point. One-minute values of the components of the geomagnetic field over the keys to the observatory Klyuchi (Novosibirsk region). Were obtained from the site <http://ottawa.intermagnet.org/apps/download/index-eng.php#view>.

4. The electric field strength was recorded: in the room (5-storey prefabricated concrete building) self autonomous electric field meter CS110 at a distance of 1.5 meters from the subject, the open test site - stationary electric field meter "Pole-2". Data analysis techniques: cross-correlation analysis, spectral analysis (Fourier transform and the calculation of the coherence function), the wavelet analysis.

### Analysis

1. It was found that the dependence of the dynamics of the heart rate (in the first place - the pulse rate) variations in the value of the full vector of the Earth magnetic field is observed in 53% of cases, the relative humidity - 33% of the atmospheric pressure, wind speed and intensity of the electric field on the street - 20% of the electric field in the premises of the experiment - in 7% of cases.

2. Revealed not only the agreement of the values of the observed oscillation periods in physiological and geophysical series lasting 5-30 minutes, but the moments and the approximate timing of their appearance and disappearance.

3. It is shown that the variations in the electric field characteristics in the time domain to the frequency of the experiment room and outdoor (Outdoor) differ essentially.

4. It was revealed that during a power outage in the room registered quasi-exponential fall field strength  $\sim 40$  units of  $V/m$  with a time  $\sim 8-10$  minutes.

## НЕКОТОРАЯ ЗАВИСИМОСТЬ СОСТОЯНИЯ КРАСНОЙ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА ОТ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ МЕСТА ЕГО ПРОЖИВАНИЯ

*Лесничий В.В., Тауманова Г.Е.*

Российская Военно-медицинская Академия  
e-mail: gulnara-t2007@yandex.ru

Районам выраженной геотектонической активации в наибольшей степени свойственна повышенная электропроводность среды, связанная недостаточностью диэлектрической прочности в определенных локальных объемах. При повышении активности Солнца сила возбуждаемых в Земле токов возрастает. Подобный процесс безусловно приводит к электрическому пробоем данной среды.

Среди более поздних вкладов геомагнетизма можно отметить концентрацию спрединга океанического дна, основанную на исследовании линейных океанических магнитных аномалий и подтверждаемую наблюдением палеомагнитных направлений на различных континентах, сложное взаимодействие между Землей и корпускулярным излучением Солнца. Феноменальная гравитационная аномалия, обрамляющая с юга Прикаспийский бассейн связана с раннепалеозойским вулканогенно-терригенным комплексом, залегающим в основании осадочного чехла. Формирование этого комплекса синхронно спредингу в пределах Уральско-Туркестанского палеоокеана (В.И.Сегалович, 2007).

Интенсивные положительные аномалии с юга огибают Прикаспийскую впадину. На востоке положительные аномалии тяготеют к Южно-Эмбинской зоне. Большинство аномалий характеризуются интенсивностью до 300-500 нТл и создают ячеистую структуру.

Аномальные проявления естественного переменного магнитного поля Земли, воздействуя на магнитное поле человека, изменяют параметры его биомагнитного поля. (В.Н.Синяков, 1984)

Поскольку гемоглобин (Hb) содержит атом железа (62-70% железа находится в Hb эритроцитов), он имеет большой магнитный момент.

В предыдущей статье нами было изложено состояние картины красной крови у жителей Северо-Восточного Прикаспия.

Работа продолжалась на местах проживания пациентов с применением новейших лабораторных оборудований по определению картины крови: расчетные показатели, так называемые эритроцитарные индексы, которые вычисляются из таких показателей как средний объем эритроцита (MCV), среднее содержание Hb (MCH), средняя концентрация Hb (MCHC) и ширина распределения эритроцитов по объему, (RDW) т.е. степень анизоцитоза эритроцитов. Сочетание RDW и MCV позволило выработать более полную и удобную классификацию эритроцитарных нарушений.

В результате у 89 процентов обследованных обнаружена различная степень железодефицитной анемии (ЖДА). При этом показатель ферритина (основной формы запаса железа в организме) оказалась в пределах нормы.

Известно, что симптомокомплекс ЖДА подразумевает снижение сывороточного ферритина (СФ), низкое содержание сывороточного железа (СЖ). Ферритиновое железо используется при построении Hb.

Нами обнаружено у жителей Северо-Восточного Прикаспия гетерогенный микроцитоз (MCV<80), анизоцитоз (неоднородность по объему эритроцитов) (RDW>15), снижение показателей МСНС (средней концентрации Hb в эритроцитах), что характерно для гемоглобинопатий.

Дефицит железа для наших пациентов исключается, что доказано выше. (И условия проживания не характерны для алиментарного дефицита железа, где основным продуктом питания является мясо).

Результаты исследования эритроцитов на сканирующем электронном микроскопе:

Всего обработано 130 образцов (фотографий). Из всех исследованных наиболее часто встречались: больше тороцитов (гипохромные эритроциты) в 36 картинах (28%), из них овалоциты (изменение объема эритроцитов) 21%; больше мишеневидных 25% (до 14% в п.зр.); оксидативный стресс у 21%. Обращает внимание частое сочетание вышеуказанных изменений.

Из многочисленных литературных данных известно, что сочетание «мишеневидных» эритроцитов, тороцитов, овалоцитов (анизоцитоз) с микроцитозом часто характерно дефициту железа, Hb-патиям, промежуточной талассемии, энзимопатиям и фрагментации эритроцитов. (Фрагментация эритроцитов не подтверждалась на электронном микроскопе). Оксидативный стресс характерен энзимопатии.

Итак, у народов, поселяющих район Северо-Восточного Прикаспия нами обнаружена похожая картина крови с картиной крови народов поселяющих Средиземноморский геосинклиальный пояс. Обнаруженные нами изменения не исключают гемоглобинопатий, в основе которых лежит снижение синтеза полипептидных цепей, входящих в структуру нормального HbA.

Картина крови у обследованных нами пациентов коррелировалась с показателями электропроводности других органов и систем по методу Накатани.

Вышеизложенные нами показатели находят полную корреляцию с геофизическими особенностями места проживания пациентов.

### Литература

1. А.М.Дейчман. Незримая связь космических, физико-химических, экологических и генетических факторов в поддержании жизни и продолжении биологической эволюции //Космос и биосфера – 2011,С.228-229.
2. В.В.Лесничий, Г.Е.Тауманова. Результаты многолетнего наблюдения //Космос и биосфера – 2011,С.246-249.
3. Ю.В.Кузнецова, Е.С.Ковригина, Ю.Н.Токарев. Оценка эритроцитарных параметров автоматического анализа крови и их применение для диагностики анемий //Ж.Гематология и трансфузиология №5,1996,С.44-47.

## DEPENDENCE OF HUMAN RED BLOOD CONDITION ON THE GEOPHYSICAL CHARACTERISTICS OF HIS RESIDENCE

*Lesnichiy V.V., Taumanova G.E.*

Russian Military Medical Academy  
e-mail: gulnara-t2007@yandex.ru

A heightened electroconductivity of the medium, connected with the lack of dielectric durability in certain local capacities, is most peculiar to the regions of the pronounced geotectonic activation. The increase of the Sun activity leads to the increase of power of the currents, stirred up in the earth. Such a process undoubtedly leads to an electrical breakdown of this medium.

Among later contributions of geomagnetism we can point out the concentration of the ocean bottom spreading, based on the research of linear oceanic magnetic anomalies and corroborated by the observation of palaeomagnetic directions in different continents, complex interaction between the Earth and corpuscular Sun emission. A phenomenal gravitation anomaly, which sets off the

Caspian basin from the South, is connected with an early palaeozoic volcanogenic-terigenous complex which is bedded in the sedimentary sheath. The formation of this complex is simultaneous with spreading within the Ural-Turkestan paleocean (V.I. Segalovich, 2007).

Intensive positive anomalies round the Caspian Depression from the South. In the East positive anomalies are drawn towards the Southern-Ambian zone. The majority of anomalies is characterized by the intensity up to 300-500 nTI and creates a cellular structure.

Anomalous developments of the natural variable terrestrial magnetic field influence human magnetic field and alter characteristics of his biomagnetic field (V.N. Sinyakov, 1984)/

Hb contains an iron atom (62-70% of iron are in red blood cells' Hb) which has a great magnetic moment.

In the previous article we described the condition of red blood of the North-Eastern Caspian Region residents.

We continued work in the patients' places of residence with the use of innovative laboratory equipment to define blood picture: estimate indicators, the so-called erythrocytic indexes, which are calculated according to such indicators as mean cell volume (MCV), mean corpuscular Hb (MCH), mean cell Hb concentration (MCHC) and red cell distribution width (RDW), that is a degree of red blood cells anisocytosis. A combination of RDW and MCV enabled us to work out a more complete and easy classification of erythrocytic disorders.

As a result, 89% of patients have various degree of iron-deficiency anemia. At the same time a ferritin indicator (the main form of iron supply in the organism) is normal.

It is known that iron-deficiency anemia symptom complex implies the decrease of serum ferritin, low content of serum iron. Ferritin iron is used to construct Hb. Ferritin contains 16-23% of iron. Ferritin molecule contains approximately 200 iron atoms. Ferritin iron is used only during various sideropenic (anaemic) conditions.

We've found out that the residents of the North-Eastern Caspian Region have a heterogeneous microcytosis (MCV<80), anisocytosis (heterogeneity in the volume of red blood cells) (RDW>15), decrease of MCHC indicators (average Hb concentration in red blood cells) that is typical of hemoglobinopathies.

Iron deficiency is excluded for our patients, which is proved above (Living conditions are also not typical of alimentary iron deficiency as meat is the main foodstuff here).

The results of the red blood cells observation with the use of scanning electronic microscope:

In total 130 images were scrutinized. The most frequent were: more hypochromic red blood cells in 36 pictures (28%), among them ovalocytes (a change in the volume of red blood cells) accounted for 21%; more target cells 25% (up to 14% per field of vision); 21% with an oxidative stress. We should pay attention to a frequent combination of the above stated changes.

According to numerous data, a combination of target cells, hypochromic red blood cells, ovalocytes (anisocytosis) with microcytosis is often typical of iron deficiency, Hb-pathies, intermediate thalassemia, enzymopathies and red blood cells fragmentation. (Red blood cells fragmentation wasn't registered with the electronic microscope). An oxidative stress is typical of enzymopathy.

Thus, we have found out that the residents of the North-Eastern Caspian Region have a similar blood picture with the one of the residents of the Mediterranean geosynclinal zone. These changes do not exclude hemoglobinopathies, which are based on the decrease of polypeptide chains synthesis, which are the part of a normal HbA structure.

Blood picture of our patients correlated with the indicators electroconductivity of other organs and systems according to the Nakatani method.

The above stated indicators are completely correlated with geophysical peculiarities of the patients' places of residence.

## References

1. A.M. Deichman. Invisible connection of space. Physic-chemical, ecological and genetic factors in maintaining life and development of biological evolution// Space and biosphere – 2011, pages 228-229
2. V.V. Lesnichiy, G.E. Taumanova. The results of a long-term observation // Space and biosphere – 2011, pages 246-249

## ЭВОЛЮЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ГЕОМЕДИЦИНСКОЙ СТАТИСТИКИ

*Лушников А.А., Каган А.И., Любозцева Ю.С.*

Геофизический центра РАН, Москва, Россия  
e-mail: alex.lushnikov@mail.ru

Это сообщение дает обзор демографических моделей, описывающих временную эволюцию демографических индикаторов, таких как численность популяций, распределение внутри популяции по возрастам, рождаемость смертность и т.д.. Предполагается, что эволюция обусловлена рождаемостью, смертностью и болезнями. Для каждой модели выписывается набор эволюционных уравнений. Эти уравнения включают в себя параметры, которые имеют смысл скоростей перехода из одного демографического состояния в другое и величины которых связаны с характеристиками текущего медико-демографического состояния. Мы рассматриваем несколько моделей различного уровня сложности, низший из которых – это однополюсные популяции, в которых к тому же новорожденные появляются независимо от возраста родителей. Далее вводятся более сложные модели, которые учитывают распределение по возрастам и по полу. Мы рассматриваем также несколько моделей, которые учитывают заболевания и инфекции, влияющие на медико-демографическое состояние населения.

Демографическая статистика оперирует с набором концепций, кажущихся с первого взгляда очень натуральными. Среди них смертность, рождаемость, продолжительность жизни, заболеваемость и т.д.. Каждая из таких характеристик привязана к хорошо измеряемым демографическим индикаторам, например, к числу смертей на тысячу человек населения или средний возраст населения, который есть результат усреднения возрастов всех членов популяции. Такие индикаторы широко распространены в медицинской статистике также как и в других областях общественных наук. Эти индикаторы сравниваются, и на основании такого сравнения делаются заключения относительно природы того или иного общественного явления.

Демографические исследования основанные на некоторых разумных предположениях, несомненно, являются важным инструментом для получения информации о будущей численности и структуре популяции. Сегодняшние демографические тренды, характеризующиеся низкой рождаемостью и ростом продолжительности жизни, ведут к старению населения, что имеет вполне определенные и очень неприятные экономические последствия. Далее, этническое и культурное разнообразие в партнерских и семейных отношениях ставят наше общество перед серьезными проблемами.

Одним из наиболее существенных условий при выполнении медико-демографических оценок, особенно в контексте сильной нестабильности демографической эволюции, является доступность статистической информации о недавней эволюции социальных явлений. С другой стороны, все эти явления управляются некоторыми закономерностями, а потому могут быть описаны адекватно сформулированными математическими моделями.

Существует значительное число попыток математического описания демографических ситуаций. Начиная с классической работы Мальтуса, предположившего линейную зависимость от численности популяции скоростей рождения и смерти и открывшего хорошо известный экспоненциальный закон Мальтуса. Согласно этому закону популяция либо неограниченно растет, либо уменьшается в зависимости от отношения рождаемости к смертности. При величине этого отношения равной единице численность населения не должна меняться, но это равновесие не является устойчивым. Более того, скорости рождения и гибели могут нелинейно зависеть от численности, и тогда равновесие становится устойчивым, а позиция стационарного состояния начинает зависеть от численности населения.

Это сообщение преследует три цели:

Во-первых, мы хотим познакомить аудиторию с наиболее популярными сейчас демографическими моделями.

Во-вторых, мы предлагаем несколько наших демографических моделей, в которых мы вводим возрастные распределения, миграционные процессы, заболеваемость и инфекции.

В третьих, мы демонстрируем, как нужно параметризовать эволюционные модели и как эти параметры связаны с медико-демографическими индикаторами.

Основные принципы применения демографических моделей продемонстрированы с помощью простейшей модели Мальтуса линейной по численности популяции и логистической модели, которая учитывает ограничения накладываемые на рождаемость, например, нехваткой ресурсов. Это приводит к замедлению роста населения и может даже привести к дополнительному росту смертности. Мы рассматриваем также обобщение логистической модели, в которой параметры являются произвольными функциями времени, а нелинейность отличается от квадратичной.

**Это исследование поддержано Министерством образования и науки РФ (грант № 14.515.11.0012.**

## EVOLUTION MODELS FOR GEOMEDICAL STATISTICS

*Lushnikov A.A., Kagan A.I., Lyubovtseva Yu.S.*

Geophysical Center of Russian Academy of Science, Moscow, Russia  
e-mail: alex.lushnikov@mail.ru

This presentation surveys a collection of demographic models describing the time evolution of the medico-demographic indicators of population: population size, population age distributions, fertility, mortality etc. The evolution is considered to be driven by birth--death processes and deceases. For each model a respective set of evolution equation is formulated. These equations include the kinetic parameters that have the meaning of the transition rates and whose values are linked to the characteristics of current medico-demographic state. We consider a number of evolution demographic models of different levels the lowest of which includes uni--gender population, where, in addition, newborns appear irrespective of the population distribution over ages. Then we introduce more sophisticated models that distinguish the ages of the members of community and their gender. We also consider the situations, where infections and deceases affect the medico--demographic state and thus the evolution of the population.

Demographic statistics operates with a range of concepts that, from the first sight, seem very natural. Among them the death rate, birth rate, life span, morbidity, etc.. Each of these characteristics is attributed to a well-measured quantitative demographic indicators, e.g., the number of deaths per thousand of the population or the average age equal to the total age of a group of people divided by the number of people in the group. Such indicators are widely used in medical statistics as well as in many other social Sciences. These indicators are compared, and on the basis of such comparison the conclusions can be drawn on the reasons of this or that social phenomenon.

Demographic studies based on certain reasonable assumptions are, undoubtedly, the valuable tools for providing the information about the future size and structure of the population. Current demographic trends, characterized by low fertility and increasing longevity, lead to an ageing population that has definite and unpleasant economic and budgetary implications. Next, ethno--cultural diversity, changing patterns in partnership behaviors and household formation, confront our society with complex challenges.

One of the most significant conditions in carrying out accurate population estimates, especially in a context of strong instability of demographic evolution, is the availability of the statistical information about the most recent evolution of demographic phenomena. Meanwhile, all these phenomena are governed by some laws and thus can be described with the help of adequately formulated mathematical models.

There exist numerous attempts of mathematical description of the demographic situations, beginning with the classical work of Malthus who assuming the linear dependence of the birth--death process derived the well--known Malthus' exponential law. According to the Malthus law the population either unlimitedly grows or diminishes with time, depending on the ratio of birth--to--death rates. At the birth-death ratio equal to unity the population should not change, but this equilibrium occurs to be unstable. Moreover, the dependencies of the rate of both these processes on the population size can be principally different, so the position of the stationary point may depend on the population size.

The main goal of geomедical statistics is threefold:



Firstly, we introduce the reader to the collection of the most popular nowadays evolution demographic models. These models help one to understand the basic principles of formulation of the evolution models.

Secondly, we suggest several our own demographic models, where we introduce the age distribution, migration processes, morbidity, and infections.

Thirdly, we demonstrate how to parameterize the evolution models and how these parameters are connected with the main medico--demographic indicators.

The basic principles underlying the implication of the demographic models are demonstrated with the aid of a couple of well-known models: the simplest Malthus model linear with respect to the population size and the logistic model that takes into account some limitations put on the fertility rate. These limitations are related to the deficiency of resources, which prevents the population to grow (or lead to the growth of the mortality rate). We also consider a generalized logistic model, whose parameters depend on time and the nonlinearity introduced by the limitations is arbitrary (rather than quadratic, as in the classical logistic model). The distributions of population over the ages is introduced explicitly. In addition, we introduce the fertility active age groups, which leads to some additional and very serious complications. The evolution equation in this case becomes integro--differential. Still it is analyzable for linear evolution models. For considering deceases and infections we introduce a model, where the demography of the decease carrier is also taken into account.

**This research was funded by the Ministry of Education and Science of RF under Grant No. 14.515.11.0012.**

---

## ИЗУЧЕНИЕ ЭКЗОГЕННЫХ И ЭНДОГЕННЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА СМЕРТНОСТЬ ОТ МОЗГОВОГО ИНСУЛЬТА, У ПАЦИЕНТОВ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

*Мартирисян В.В., Долгушева Ю.А.*

Кафедра нервных болезней и нейрохирургии, Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

В основу исследования положены результаты ретроспективного анализа протоколов вскрытий лиц, умерших от мозговых инсультов по материалам Городской больницы № 1 им. Н. А. Семашко (ЦГБ) г. Ростова-на-Дону, Россия за годы высокой (2000-2002 гг.) и годы низкой (2008-2010 гг.) Солнечной активности.

**Материалы и методы:** К исследованию подключены 1135 пациентов, умерших от мозгового инсульта. В зависимости от возраста формировались 5 групп наблюдений: 1 группа: 34 (3%) - менее 45 лет; 2 группа: 200 (17,6%) - в диапазоне 45-59 лет; 3 группа: 540 (47,6%) - в диапазоне 60-74 лет; 4 группа: 356 (31,4%) - в диапазоне 75-89 лет; 5 группа: 5 (0,4%) - 90 лет и старше. По каждому наблюдению фиксировались нозологические признаки заболевания и эндогенные факторы риска. Для оценки комплексного воздействия факторов окружающей среды на смертность от сосудистых катастроф в анализе использовалось 44 признака из числа экзогенных факторов риска.

**Результаты:** Применив многомерный метод логистической регрессии, при построении математической модели, было выявлено 9 эндогенных факторов (пол, тип инсульта, смерть в 1-е сутки, гипертония, алкоголизм, атеросклероз, ИБС, мерцательная аритмия и вторичная артериальная гипертензия), отражающих характеристики мозгового инсульта, и 8 экзогенных факторов (индекс Солнечной активности, поток Солнечного радиоизлучения (SFU), геомагнитная активность ( $K_p$ ), метеорологический индекс патогенности, суточная амплитуда и межсуточное изменение температуры/облачности, среднесуточная сила ветра), которые могут служить непосредственными факторами риска смерти. Совпадение факта и расчета по градациям классификационной переменной обеспечено в 68,2% случаев (Concordant), коэффициент связи Somers'D: 0,371. Качество модели оценивалось по моделирующей выборке.

**Выводы:** Сведения о выявленных специфических факторах риска у разновозрастных больных позволят более качественно осуществлять выбор индивидуального подхода к каждому больному, направленного на повышение эффективности лечения и снижения частоты летальных исходов.

## STUDY OF EXOGENOUS AND ENDOGENOUS FACTORS INFLUENCING MORTALITY FROM THE CEREBRAL STROKE IN PATIENTS OF DIFFERENT AGE GROUPS

*Martirosyan V.V., Dolgusheva Y.A.*

Department of Nervous Diseases and Neurosurgery, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

The research is based on the results of retrospective analysis of the autopsy of people who died of cerebral stroke according to the data of the N.A. Semashko Municipal Hospital No 1 (Central Municipal Hospital) of Rostov-on-Don, Russia during the years of high (2000-2002) and low (2008-2010) solar activity.

**Methodology:** The study involves 1135 patients who died of cerebral stroke. 5 observation groups were formed depending on the age: 1 group: 34 (3%) – less than 45 years old; 2 group: 200 (17,6%) - between 45-59 years old; 3 group: 540 (47,6%) - between 60-74 years old; 4 group: 356 (31,4%) - between 75-89 years old; 5 group: 5 (0,4%) - 90 and more years old. Nosological signs of disease and endogenous risk factors were recorded for each observation. To evaluate the complex impact of the environmental factors on the death rate of the vascular accidents, 44 exogenous risk factors were analyzed.

**Results:** With the help of multivariate logistic regression method, after the construction of a mathematical model, nine endogenous factors (sex, type of stroke, death in the 1st day, hypertension, alcoholism, atherosclerosis, coronary heart disease, ciliary arrhythmia and secondary arterial hypertension) reflecting the characteristics of the cerebral stroke and 8 exogenous factors (index of solar activity, solar radiation (SFU), geomagnetic activity ( $K_p$ ), meteorological pathogenicity index, daily amplitude and diurnal temperature/cloud oscillation, average wind speed), which can serve as immediate death risk, were detected. The coincidence of fact and calculations according to the gradations of the classification variable is ensured in 68.2% of cases (Concordant), coefficient of association Somers'D: .371. Model quality was evaluated according to the modeling sample.

**Conclusion:** Data about the discovered specific risk factors for the patients of different ages would allow choosing a more efficient individual approach to each patient aimed at improving the effectiveness of treatment and reducing the frequency of fatal outcomes.

## ВЛИЯНИЕ ТАБАКОКУРЕНИЯ НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ МИОКАРДА ПРАКТИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ГЕОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ

*Отраднава М.И.<sup>1</sup>, Рогачева С.М.<sup>1</sup>, Козлитин А.М.<sup>1</sup>, Вишневецкий В.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., Саратов, Россия

<sup>2</sup>Институт проблем математических машин и систем НАН Украины, Киев, Украина  
e-mail: risavalasava@yandex.ru

Биофизический мониторинг состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) практически здоровых мужчин и женщин, курящих и некурящих проводился в период наибольшей солнечной активности (весна, осень 2010-2011 гг.). Всего за время эксперимента было проведено около 4983 измерений.

Целью мониторинга явилось исследование зависимости биоэлектрической активности миокарда табакозависимых мужчин и женщин от уровня геомагнитной активности. В работе использовался оригинальный датчик электрокардиограммы (ЭКГ) первого отведения (<http://www.fazagraf.com>). Все участники проходили четырехкратную регистрацию параметров ЭКГ первого отведения: сидя в состоянии покоя, после стресс-теста, после физической

нагрузки и отдыха – 1 мин. [1]. Состояние биоэлектрической активности миокарда оценивали по коэффициенту симметрии Т-зубца (Т) на ЭКГ [2]. Определяли средние значения изменения коэффициента симметрии Т-зубца по формуле:

$$\Delta \bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^n (T_i - T_k)}{n},$$

где  $\Delta \bar{T}$  - среднее значение изменения коэффициента симметрии Т-зубца;  
 $T_k$  – коэффициент симметрии Т-зубца кардиограммы человека в состоянии покоя;  
 $T_i$  - коэффициент симметрии Т-зубца кардиограммы человека после физической нагрузки ( $T_{\text{физ.}}$ ) или после стресс-теста ( $T_{\text{эмоц.}}$ );  
 $n$  - количество человек в группе.

Были построены временные зависимости параметров  $\Delta \bar{T}_{\text{физ.}}$  и  $\Delta \bar{T}_{\text{эмоц.}}$  для каждой из групп испытуемых, их соотнесли с уровнем геомагнитной активности, определенной по значению Кр-индекса. Были обнаружены значимые отличия в биоэлектрической активности миокарда у курящих и некурящих испытуемых, причем с различной степенью выраженности у женщин и мужчин, при физической и эмоциональной нагрузке, в магнитовозмущенные и невозмущенные дни.

Необходимо было определить, насколько полученные отличия реакции ССС различных групп испытуемых значимы. Поскольку изучаемая система является эргодической, нами была проведена статистическая обработка измерений по временным рядам, т.е. за весь срок эксперимента (95 суток для женщин и 50 суток для мужчин). Расчеты проводили в программах Excel 2003 и STATISTICA 6.0.

Отмечены достоверные отличия ( $p < 0,05$ ) между  $\Delta \bar{T}_{\text{физ.}}$  у курящих и некурящих женщин при различных уровнях геомагнитной активности. У курящих данный показатель выше в среднем на 35-40 %. Но достоверных отличий между  $\Delta \bar{T}_{\text{физ.}}$  для каждой из групп в магнитовозмущенные и невозмущенные дни не обнаружено. Получено, что средние значения  $\Delta \bar{T}_{\text{эмоц.}}$  по модулю для курящих и некурящих женщин достоверно отличаются ( $p < 0,05$ ) в период нормальной ( $K_p < 16$ ) и повышенной ( $K_p \geq 16$ ) геомагнитной активности, в 1,7 и в 3,5 раза, соответственно. Но только у курящих женщин обнаружены статистически значимые отличия (в 2 раза) между  $\Delta \bar{T}_{\text{эмоц.}}$  в магнитовозмущенные и невозмущенные дни.

У курящих мужчин обнаружены: обратная зависимость  $\Delta \bar{T}_{\text{физ.}}$  от уровня геомагнитной активности; значимые отличия в реакции организма на физическую нагрузку относительно некурящих мужчин (меньше на 62%) в период нестабильной геомагнитной обстановки ( $K_p \geq 16$ ); снижение реакции на эмоциональный стресс.

Таким образом, нами установлено, что курение изменяет биоэлектрическую активность миокарда в большей степени в период геомагнитной возмущенности, что увеличивает риск развития патологий ССС именно у курящих людей.

#### Литература

1. Вишневский В.В., Рагульская М.В., Файнзильберг Л.С. // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. – 2003. - №3. – С. 3- 12.
2. Файнзильберг Л.С. // Управляющие системы и машины. – 1998. - № 4 - С. 40-45.

### IMPACT OF SMOKING ON BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE MYOCARDIUM OF PRACTICALLY HEALTHY PEOPLE IN THE CONDITIONS OF UNSTABLE GEOMAGNETIC SITUATION

*Otradnova M.I.<sup>1</sup>, Rogacheva S.M.<sup>1</sup>, Kozlitin A.M.<sup>1</sup>, Vishnevskoy V.V.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Saratov State Technical University named after Gagarin Y.A., Saratov, Russia

<sup>2</sup>Institute of Mathematical Machines and Systems Problems of NAS, Kiev, Ukraine  
e-mail: risavalasava@yandex.ru

Biophysical monitoring of the cardiovascular system (CVS) of healthy men and women, smokers and non-smokers, was conducted in the period of maximum solar activity (spring, fall 2010-2011). During this experiment period there were carried out about 4983 measurements.

The purpose of monitoring was to investigate the dependence of the bioelectrical myocardium activity of smoking men and women on the geomagnetic activity level. The original electrocardiogram (ECG) sensor was used (<http://www.fazagraf.com>). For each participant ECG readings were taken for 4 times: when sitting at a rest, after the stress test, after physical exercises and after a rest for 1 min. [1]. Condition of bioelectrical myocardium activity was evaluated by the coefficient of symmetry of the T-wave (T) on an electrocardiogram [2]. Average change of the coefficient of symmetry of T-wave was calculated by the formula:

$$\Delta \bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^6 (T_i - T_k)}{n},$$

where  $\Delta \bar{T}$  - the average change of the coefficient of symmetry of T-wave;  
 $T_k$  - the coefficient of symmetry of T-wave for a person in a state of rest;  
 $T_i$  - the coefficient of symmetry of T-wave for a person after the physical exercises ( $T_{phys.}$ ) or after the stress test ( $T_{emot.}$ );  
 $n$  - quantity of people in the group.

The temporary dependences of parameters  $\Delta \bar{T}_{phys.}$  and  $\Delta \bar{T}_{emot.}$  for each group of humans were built, they were compared with the geomagnetic activity, which was determined using by  $K_p$ -index. Significant differences were detected in the bioelectrical myocardium activity of smoking and non-smoking people with varying degrees of severity among women and men, after physical and emotional stress, during perturbed and unperturbed days.

It was necessary to determine if the difference in reaction of cardiovascular system of various groups is significant or not. Since the system under study is ergodic, we performed a statistical analysis of measurements using the time series, i.e. for the entire duration of the experiment (95 days for women and 50 days for men). The calculations were made by the help of Excel 2003 and STATISTICA 6.0.

There was a significant difference ( $p < 0.05$ ) between  $\Delta \bar{T}_{phys.}$  of smoking and non-smoking women in days with different levels of geomagnetic activity. Smokers had this parameter higher by nearly 35-40%. However, significant differences between  $\Delta \bar{T}_{phys.}$  for each group in disturbed and undisturbed days were not found. It was determined that the average values modulo  $|\Delta \bar{T}_{emot.}|$  for smoking and non-smoking women differ significantly ( $p < 0.05$ ) both in periods of normal ( $K_p < 16$ ) and high ( $K_p \geq 16$ ) geomagnetic activity, by 1.7 and 3.5 times, accordingly. But only for women-smokers statistically significant differences (2-fold) between  $\Delta \bar{T}_{emot.}$  in disturbed and undisturbed days were proved.

For smokers men there were discovered: the inverse dependence of  $\Delta \bar{T}_{phys.}$  on the level of geomagnetic activity; significant differences in the body's response to physical activity in relation to non-smoking men (less than 62%) in the period of unstable geomagnetic conditions ( $K_p \geq 16$ ); the decrease of reactions in response to stress-test.

Thus, we have determined that smoking alters the bioelectric activity of the myocardium to a greater extent during geomagnetic disturbances, hence in such days the risk of cardiovascular pathologies among smokers is increased.

## References

1. Вишневский В.В., Рагульская М.В., Файнзильберг Л.С. // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. – 2003. - №3. – С. 3- 12.
2. Файнзильберг Л.С. // Управляющие системы и машины. – 1998. - № 4 - С. 40-45.

## ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЗМА С ГАММА-КВАНТАМИ ВТОРИЧНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ КОМПОНЕНТЫ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ

Пак Г.Д., Салихов Н.М.<sup>1</sup>, Самойленко Т.В.

Институт физиологии человека и животных» Министерство образования и науки  
<sup>1</sup>«Институт ионосферы» АО «Национальный центр космических исследований и технологий»  
Республика Казахстан, г. Алматы,  
e-mail: gpak1@yandex.ru

В работе рассмотрены возрастные особенности взаимодействия организма с гамма-излучением вторичной космической компоненты (ВКК) у людей молодого и зрелого возраста.

**Методика исследования.** Работа выполнена на Тянь-Шанской высокогорной научной станции (3340 м над ур.м.). Интенсивность потока гамма-квантов ВКК измеряли с помощью сцинтилляционного NaJ детектора в диапазоне энергий 20 кэВ - 800 кэВ и выше. Исследовали поглощение и эмиссию гамма-квантов при прохождении через голову обследуемого (мужчины и женщины в возрасте 18-60 лет).

**Результаты исследования.** Установлено, что при прохождении через организм часть внешнего потока  $\gamma$ -квантов поглощается - это относится к гамма-квантам с энергией свыше ~200 кэВ. Одновременно происходит эмиссия  $\gamma$ -квантов с энергией менее 200 кэВ. С возрастом наблюдается тенденция к повышению поглощения, которое сочетается с тенденцией к уменьшению эмиссии гамма-квантов (таблица). В таблице указан процент поглощения относительно интенсивности общего потока гамма-квантов и процент эмиссии относительно интенсивности потока гамма-квантов с энергией менее 200 кэВ (\* -  $p < 0,05$ ).

Таблица

**Возрастные изменения поглощения и эмиссии гамма-квантов организмом человека**

Возраст лет	Стат. показатель	Поглощение $\gamma$ - квантов, %	Эмиссия $\gamma$ - квантов, %	Отношение Пг/Эм, отн.ед.
20-30 (n=18)	M±m	7,37±0,16	4,74±0,40	1,76±0,17
30-40 (n=10)	M±m	7,99±0,36	7,64±0,60*	2.29±0,62
40-50 (n=4)	M±m	7,96±0,44	4,27±0,94	2.69±0,62
50-60 (n=9)	M±m	8,34±0,34*	4,00±0,96	3,66±0,91*

Пример различий влияния гамма-излучения на организм людей разного возраста (мужчины 18, 25, 59 лет и девушка 26 лет) приведен на рис.1а. Поскольку интенсивность фонового гамма-излучения весьма вариабельна и зависит от ряда внешних факторов, то для стандартизации расчетов в качестве эталонного поглотителя использовали пластину графита толщиной 24,5x24,5x7,8 см, которую помещали на поверхность NaJ детектора до и после биологического исследования. Количественный показатель поглощения природного  $\gamma$ -излучения при прохождении через пластину графита характеризуется постоянством, мало зависит от колебаний интенсивности фонового потока гамма-квантов ВКК и в расчетах принят за 100%. На рисунке 1b показаны основные тренды возрастных изменений исследуемых показателей у людей.

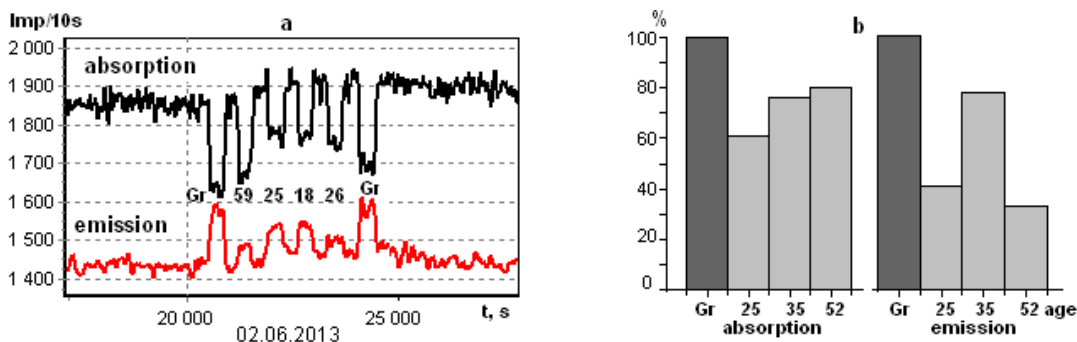


Рисунок 1 - Поглощение и эмиссия гамма-квантов относительно фонового излучения у людей разного возраста - 18-59 лет - (а), при сравнении с эталонным поглотителем графит (Gr) - (b).

Наиболее заметные изменения происходят в основном после 50 лет и заключаются в повышении поглощения и снижении эмиссии гамма-квантов. Однако, пока не установлено четких критериев. Наблюдения показывают, что способность к поглощению и эмиссии гамма-квантов в немалой степени зависит от функционального состояния организма, образа жизни, характера профессиональной деятельности, физической активности.

## ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ГИПОТЕЗЫ МЕХАНИЗМА ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯРНЫХ КОСМОГЕОФИЗИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ НА СЕКРЕЦИЮ ГОРМОНОВ У ЛЮДЕЙ

*Погосян Г.В.*

Институт биохимии им. Г. Бунятына НАН РА, Республика Армения, г. Ереван.  
e-mail: poghosyan\_gagik@yahoo.com

1. В [1] на основе метода Монте-Карло математической статистики представлено доказательство существования ранее обнаруженного «эффекта Парзян-Погосян высокого числа совпадений дней рождений среди генетических родственников». Оно основано на изучении построенных по принципу случайности, собранных в основном в Армении 33-х генеалогических древ, в каждом из которых было не менее 23-х человек, в итоге содержащих информацию о датах рождений 1408-и человек. Предполагается, что наличие более предпочтительных для зачатия или рождения ребенка временных отрезков не связаны с генетикой, то есть с записями в структурах молекул ДНК, а обусловлены периодическими космогеофизическими явлениями. При помощи статистического анализа интервалов между датами рождений генетических родственников показано, что «эффект Парзян-Погосян» связан с влиянием в поколениях людей крайненизкочастотных регулярных космогеофизических колебаний. Выявлена неполная случайность распределения дат рождений среди генетических родственников относительно двух известных из теории земных приливов длиннопериодных солнечных гармоник [2]: солнечной эллиптической волны ( $S_a$ ) с периодом аномалистического года (365.259640 сут.), солнечной деклинационной волны ( $S_{sa}$ ) с периодом половины тропического года (182.621095 сут.). Также вычислен [1] примерный объем статистической выборки необходимых для вычислений генеалогических древ (440-880) для достижения определенности относительно влияния на людей длиннопериодных лунных гармоник: лунной эллиптической волны ( $M_m$ ) с периодом аномалистического месяца (27.554551 сут.), лунной деклинационной волны ( $M_f$ ) с периодом половины тропического месяца (13.660791 сут.); и периодов, имеющих важное значение в теории земных приливов: синодического месяца (29.530588 сут.), половины синодического месяца (14.765294 сут.) (временного промежутка между новолуниями и полнолуниями, а также вариации), эвекции (31.812 сут.).

2. Имеющие наибольшую амплитуду главная полусуточная лунная ( $M_2$  с периодом 12 ч 25 мин) и главная полусуточная солнечная ( $S_2$  с периодом 12 ч) волны [2] модулируют многосуточные волны земных приливов. Электрические колебания, соответствующие гармоникам лунно-солнечных приливов [3], являются производными от механических и порождены возникновением разности потенциалов электрического поля от трения в трещинах горных пород и пьезоэлектрическим эффектом поляризации диэлектриков. Композиция действия лунной ( $M_2$ ) и солнечной ( $S_2$ ) волн представляет из себя биения, которые проявляются тогда, когда между двумя волнами небольшая относительная разница в периодах (25 мин). При этом максимальные амплитуды достигаются, когда векторы притяжения к Луне и Солнцу сонаправлены – т.е. при сизигийных приливах, происходящих во время новолуния и полнолуния, чередующихся с периодом половины синодического месяца (14.765294 сут.).

3. Выдвинута гипотеза механизма влияния регулярных космогеофизических колебаний на секрецию гормонов в организмах людей [4]. Она основана на изменении электрохимических свойств воды [5], из которой на большую часть состоят живые организмы. Известно о том, что при приложении внешнего электрического поля происходит явление

электро-пермеабиллизации, при котором клетки через образующиеся в мембранах поры освобождаются от крупных молекул. Так, возможно, возникают вариации интенсивности секреции гормонов, в том числе половых, отвечающих не только за репродуктивную функцию, но и за трудоспособность и волевые качества человека.

4. Прикладное значение выдвинутой фундаментальной гипотезы состоит в рассмотрении мер для сохранения здоровья космонавтов во время планируемых в будущем межпланетных полетов, в течение которых будет отсутствовать естественный электромагнитный фон поверхности Земли, в том числе и составляющие его гармоника из крайненизкочастотного диапазона, вызванные земными приливами.

#### Литература

1. Погосян Г.В. Выявление космогеофизических периодичностей при статистическом анализе интервалов между датами рождений генетических родственников. // Геофизические процессы и биосфера, 2012 Т. 11. № 3. С. 46–69
2. Мельхиор П. Земные приливы. М.: Мир, 1968. 483 с.
3. Гохберг М.Б., Колосницын Н.И., Лапшин В.М. Электрокинетический эффект в приповерхностных слоях Земли. // Физика Земли. 2009. № 8. С. 13–19.
4. Погосян Г.В. Гипотеза механизма влияния регулярных космогеофизических колебаний на секрецию гормонов у людей и вопросы, связанные с сохранением здоровья космонавтов во время межпланетных полетов. // Наука и технологические разработки, 2013 Т. 92. № 1. С. 3–34.
5. Цетлин В.В. Исследование реакции воды на вариации космофизических и геофизических факторов окружающего пространства. // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2010. Т. 44. № 6. С. 27–31.

### APPLIED SIGNIFICANCE OF FUNDAMENTAL HYPOTHESIS OF MECHANISM OF INFLUENCE OF REGULAR OSMOGEOPHYSICAL OSCILLATIONS ON HORMONES SECRETION AT HUMANS

*Poghosyan G.V.*

Buniatian Institute of Biochemistry of NAS of the Republic of Armenia, Yerevan.  
e-mail: poghosyan\_gagik@yahoo.com

1. In [1], based on the Monte-Carlo method of mathematical statistics provided proof of the existence of the previously discovered called "effect Parzyan-Poghosyan high number of coincidences of dates of births among genetic relatives". It is based on the study built on a random basis, collected mainly in Armenia, 33th family trees, in each of which was included at least 23 humans in total contained information on birth dates 1408 humans. It is assumed that the availability periods of more suitable for conception or birth time are not related to genetics, that is, the entries in the structures of DNA molecules, and are caused by periodic cosmogeophysical phenomena. By means of the statistical analysis of the intervals between the dates of birth of genetic relatives is showed that "effect Parzyan-Poghosyan" is connected with the influence in the generations of people extremely-low-frequency regular cosmogeophysical oscillations. Spotted an incomplete randomness of distribution of dates of birth of genetic relatives with respect to two well-known from the theory of the earth tides long-period solar harmonics [2]: Solar elliptical wave ( $S_a$ ) with a period of anomalistic year (365.259640 days), Solar declinational wave ( $S_{sa}$ ) with a period half of the tropical year (182.621095 days). Also calculated [1] the approximate amount of statistical sampling required for the calculation of family trees (440-880) to achieve certainty about the impact on people's long-period lunar harmonics: Lunar elliptic wave ( $M_m$ ) with a period of anomalistic months (27.554551 days), Lunar declinational wave ( $M_f$ ) with a period of a half tropical month (13.660791 days); and periods having important significance in the theory of earth tides: the synodic month (29.530588 days), half of the synodic month (14.765294 days) (time interval between new moons and full moons, as well as variations) evection (31.812 days).

2. Having the largest amplitude Principal semidiurnal lunar ( $M_2$  with a period of 12 h 25 min) and Principal semidiurnal solar ( $S_2$  with a period of 12 h) waves [2] modulate multiday waves of earth tides. Electrical oscillations corresponding to the harmonics of the lunar-solar tides [3], are

derived from the mechanical and are generated by the emergence of the potential difference the electric field from the friction in the cracks of rocks and piezoelectric effect of polarization of dielectrics. The composition of action of the lunar ( $M_2$ ) and solar ( $S_2$ ) waves represents the beatings, which occur when two waves have a small relative difference between the periods (25 min). In this case, the maximum amplitudes are achieved when the vectors of attraction of the Moon and the Sun have the same direction - that is, at syzygial tides that occur during a new moon and full moon, alternating with half the period of the synodic month (14.765294 days).

3. A hypothesis of the regular cosmogeophysical oscillations influence' mechanism on hormone secretion in the humans' organisms was suggested [4]. It is based on the change in electrochemical properties of water [5], from which consists a large part of living organisms. It is known that when an external electric field is the phenomenon of electro-permeabilization, cells are released from larger molecules through formed pores in the membranes. So, maybe, there are variations in the intensity of secretion of hormones, including genital, responsible not only for reproduction, but also for the ability to working capacity and will power of man.

4. Applied value of the fundamental hypothesis consists in to examine measures to maintain the health of astronauts during planning in the future interplanetary flights under the conditions of absence natural electromagnetic background of the Earth surface, including component its harmonics of extremely-low-frequency range caused by earth tides.

### References

1. G.V. Poghosyan, The detection cosmogeophysical periodicity by statistical analysis of intervals between the dates of birth of the genetic relatives. // Geophysical Processes and Biosphere, 2012, Vol. 11, № 3, P. 46-69, In Russian.
2. P. Melchior, The Earth Tides, Oxford, New York, Pergamon Press, 1966, 458 p.
3. M. B. Hochberg, N. I. Kolosnitsyn, V. M. Lapshin, The electrokinetic effect in the surface layers of the Earth, Physics of the Earth, 8 2009, 13-19, In Russian.
4. G.V. Poghosyan, The hypothesis of mechanism of influence of regular cosmogeophysical oscillations on hormones secretion at humans and matters related to preserve the health of astronauts during interplanetary flight. // Science and technology development, 2013 Vol. 92. № 1. P. 3-34, In Russian.
5. V.V. Tsetlin, Studies into water reaction to variations of cosmophysical and geophysical factors of the environment, Aviakosmicheskaya i Ekologicheskaya Meditsina (Russia), 2010, Vol. 44, N 6, 26-30, In Russian.

---

## ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ НЕЙРОГЕННЫХ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ХОДЕ СУТОЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ НАПРЯЖЕННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

*Поскотинова Л.В., Демин Д.Б., Кривоногова Е.В.*

Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, г. Архангельск, Россия

Возрастает актуальность типизации индивидуальных реакций регуляторных систем человека в ответ на колебания ритмозадающих факторов естественной среды. Индивидуальный тип реактивности высшей нервной системы может быть генетически детерминирован, возможно, уже на пренатальном этапе онтогенеза. Определение изменений биоэлектроденности в различных точках конвексимальной поверхности головного мозга поможет сформировать индивидуальный прогноз реагирования определенных структур коры головного мозга (слуховая, зрительная, сенсомоторная и др.), а также дизэнцефальных, стволовых отделов мозга при воздействиях естественных геомагнитных полей.

Целью исследования явилось апробация способа определения индивидуальной чувствительности нейрофизиологических структур в ходе суточных колебаний напряженности магнитного поля Земли. Проведено обследование трех практически здоровых местных жителей Архангельской области (женщина-волонтер А., возраст 32 года; мужчина-волонтер Б., 38 лет; женщина-волонтер В., 39 лет), проживавших во время мониторинга в



одном сельском населенном пункте Архангельской области (61° с.ш.) с 14 по 18 марта 2012 года. Измерения проводили три раза в сутки – утром (9<sup>00</sup> - 10<sup>30</sup> часов), днем (13<sup>30</sup> - 15<sup>00</sup>) и вечером (16<sup>30</sup> - 18<sup>00</sup>), последовательно с одинаковым воспроизведением очередности во все дни (всего 12 серий исследований каждого волонтера). У всех волонтеров регистрировали электроэнцефалограмму (ЭЭГ) с помощью прибора «Энцефалан 131-03» (НПКФ «Медиком МТД», г. Таганрог). Каждую серию регистрации ЭЭГ проводили по 30 минут в положении сидя с закрытыми глазами в спокойной обстановке. Регистрацию ЭЭГ проводили монополярно с ушными референтными электродами по международной системе «10-20» и с последующим учетом абсолютной спектральной мощности ЭЭГ в альфа-диапазоне (8-13 Гц) ежеминутно. Учитывая различные мнения о биотропности тех или иных компонент магнитного поля, решено учитывать ежеминутные значения величины полного вектора магнитной индукции (ПВМИ, нТл). Данные сведения по геостанции Борок были получены с сайта INTERMAGNET ([http://ottawa.intermagnet.org/apps/dl\\_data\\_prel\\_e.php](http://ottawa.intermagnet.org/apps/dl_data_prel_e.php)). Всего у каждого волонтера рассматривали 360 одноминутных отрезков в каждом отведении ЭЭГ. Статистический анализ проводили в среде программы «Statistica 6.0» с учетом рангового критерия коэффициента корреляции Спирмена ( $p < 0,05$ ). Корреляционный анализ выполнен с исключением линейного тренда значений в выборках.

У всех волонтеров исходные значения ЭЭГ соответствовали критериям организованного типа, то есть нейрофизиологический фон у них свидетельствовал об оптимальном соотношении процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе. Колебания величины ПВМИ на протяжении всего времени измерений отражали устойчивую закономерность – минимальные значения утром и днем и максимальные вечером. Размер вариаций величины магнитной индукции за все время наблюдений не превышал 65 нТл, что свидетельствовало о стабильном геомагнитном фоне в данное время (Агаджанян, Макарова, 2005). При этом у волонтеров отмечены индивидуальные различия в ходе суточных изменений биоэлектрической активности головного мозга. Показаны разные три варианта нейрофизиологических реакций в ответ на повышение напряженности геомагнитного поля. Первый - повышение мощности альфа-активности ЭЭГ преимущественно в правой височной области, что может свидетельствовать о высокой чувствительности слуховой зоны коры мозга волонтера А. к внешним факторам акустической природы, а положительный знак корреляции отражает вариант адаптивной настройки биоритмики мозга в данных рамках диапазона колебаний естественного магнитного поля. Второй вариант - снижение мощности альфа-активности ЭЭГ преимущественно в левой лобно-височной области, что обусловлено процессом десинхронизации основного ритма и вовлечением структур, регулирующих активность срединных, дизэнцефальных структур мозга. Третий вариант – реакция общего снижения мощности альфа-активности на фоне минимально выраженной корреляционной связи изучаемых параметров, что свидетельствует о выраженной реакции десинхронизации основного ритма, активизации восходящих активирующих влияний ретикулярной формации на кору головного мозга.

Таким образом, предложенный методический подход может выявить многообразие индивидуальных реакций нейрофизиологических структур на слабые, но биологически значимые колебания параметров магнитного поля Земли у человека.

## INDIVIDUAL CHANGES OF HUMAN BRAIN BIOELECTRIC ACTIVITY DURING THE DAILY FLUCTUATIONS OF THE MAGNETIC FIELD INTENSITY

*Poskotinova L.V., Demin D.B., Krivonogova E.V.*

The Institute of Environmental Physiology, RAS, Arkhangelsk, Russia

The relevance of individual human brain reactions typing due to rhythmic environmental fluctuations is increasing. Individual type of the nervous system reactivity may be genetically determined, may already be at the prenatal stage of ontogeny. Determine changes of brain bioelectric activity will help shape the individual prognosis response of certain structures of the cerebral cortex (auditory, visual, sensorimotor, etc.), as well as diencephalic, stem parts of the brain at the action of natural geomagnetic fields.

The aim of the study was testing a method for determining the individual sensitivity of the neurophysiological structures in the course of daily fluctuations in the magnetic field of the Earth. The examination of three healthy inhabitants of the Arkhangelsk region (female volunteer A., age 32, male volunteer B., 38 years old, a female volunteer V., 39 years) who lived during the monitoring in a rural village of the Arkhangelsk region (61° n.l.) from 14 to 18 March 2012. Measurements were carried out three times a day - in the morning (9.00 – 10.30 a.m.), the day (01.30 – 03.00 p.m.) and in the evening (04.30 – 06.00 p.m.) in series with the same reproduction order of all the days (12 series in total of each volunteer studies). All the volunteers were recorded electroencephalogram (EEG) using the device "Encephalan 131-03" (NPKF "Medicom MTD", Taganrog). Each series of EEG recording was performed on 30 minutes in a sitting position with eyes closed in a relaxed environment. EEG recordings were performed with an ear referential monopolar electrodes on the international system "10-20" and the subsequent account of the absolute spectral EEG power in the alpha range (8-13 Hz) every minute. Given the different opinions on biotropic of certain components of the magnetic field, it was decided to take into account every minute values of the total geomagnetic field vector (TGMFV, nT). The information on gestation Borok was obtained from the site INTERMAGNET ([http://ottawa.intermagnet.org/apps/dl\\_data\\_prel\\_e.php](http://ottawa.intermagnet.org/apps/dl_data_prel_e.php)). In all, each volunteer considered 360 one-minute segments in each lead EEG. Statistical analysis was carried out in a medium of the program «Statistica 6.0» with rank test Spearman correlation coefficient ( $p < 0,05$ ). Correlation analysis was performed with the exception of the linear trend values in the samples. All volunteers initial EEG values met the criteria for the organized EEG type. Fluctuations in the TGMFV value at all investigation time reflect a stable pattern - the minimum values were in the morning and the afternoon and maximum values were in evening. Size variation of the TGMFV does not exceed 65 nT, indicating a stable geomagnetic background for that time (Aghajanian, Makarova, 2005). At the same time volunteers are marked individual differences in the course of daily changes in brain activity. Three different versions of neurophysiological reactions in response to the increase of the geomagnetic field were revealed. The first type - increasing power of EEG alpha activity predominantly in the right temporal region, which may indicate the high sensitivity of the auditory brain cortex to external factors acoustic nature, and a positive sign of correlation reflects the option of adaptive tuning brain biorhythm data within the range of natural fluctuations of the magnetic field. The second type – a reducing of EEG alpha activity power predominantly in the left fronto-temporal brain region. This is caused by the process of de-synchronization of the basic rhythm and involvement of structures that regulate the activity of diencephalic structures. The third type - the reaction of the overall alpha activity power reduction on the background of minimal intensity correlation of the brain and geomagnetic field parameters. This is caused by a severe de-synchronization of the basic EEG rhythm, activation of the ascending reticular activating influences on the cerebral cortex.

Thus, the proposed methodological approach can detect a variety of individual reactions of the neurophysiologic structures on weak biologically significant variations of the geomagnetic field parameters in a human.

---

## ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ НА ЧИСЛО ИНФАРКТОВ В СУБАВРОРАЛЬНЫХ ШИРОТАХ (Г. ЯКУТСК)

*Самсонов С.Н.<sup>1</sup>, Клейменова Н.Г.<sup>2,3</sup>, Козырева О.В.<sup>2,3</sup>, Петрова П.Г.<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН, Якутск, Россия

<sup>2</sup>Институт физики Земли РАН, г. Москва

<sup>3</sup>Институт космических исследований РАН, г. Москва

Медицинский институт СВФУ им М.К. Аммосова Якутск, Россия

e-mail: s\_samsonov@ikfia.ysn.ru

Исследована связь числа вызовов скорой медицинской помощи (СМП) по поводу инфарктов миокарда в г. Якутск (субавроральные геомагнитные широты) с параметрами космической погоды в годы вблизи максимума (1992г.) и минимума (1998г.) геомагнитной активности. Сравнение сезонного хода числа вызовов СМП к больным в субавроральных широтах с одновременным сезонным ходом смертных случаев от инфаркта в низких широтах (Болгария) показало их существенное отличие. Так, в Болгарии максимум инфарктов

отмечался зимой, а минимум летом, а в Якутске наблюдалось несколько максимумов, совпадающих с резкими и значительными возрастаниями уровня планетарной геомагнитной возмущенности. Анализ экспериментальных результатов позволил предположить, что в субавроральных широтах, в отличие от низких широт, большую роль в обострении инфарктов играет увеличение геомагнитной активности, а именно, появление ночных магнитосферных суббурь, которые в магнитовозмущенное время наблюдаются и в субавроральных широтах. Суббури всегда сопровождаются иррегулярными геомагнитными пульсациями P1 с периодами (0,5-3,0) Гц. Эти пульсации, могут быть биотропными, как и устойчивые квазисинусоидальные геомагнитные пульсации Pc1 с близкими периодами, наблюдаемые в средних и низких широтах.

### INFLUENCE OF GEOMAGNETIC DISTURBANCES ON THE MYOCARDIAL INFARCTIONS AT THE SUBAURORAL LATITUDES (YAKUTSK)

*Samsonov S.N.<sup>1</sup>, Kleimenova N.G.<sup>2,3</sup>, Kozyreva O.V.<sup>2,3</sup>, Petrova P.G.<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Yu.G. Shafer Institute of the Cosmophysical Research and Aeronomy, Yakutsk, Russia

<sup>2</sup>Institute of Physics of the Earth, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Space Research Institute, Moscow, Russia

<sup>4</sup>M.K. Ammosov Medical Institute of NEF University, Yakutsk, Russia

e-mail: s\_samsonov@ikfia.ysn.ru

A relationship of the number of calls for the emergency medical care (EMC) concerning myocardial infarctions in Yakutsk (subauroral geomagnetic latitudes) with space weather parameters during years in proximity to the maximum (1992) and minimum (1998) of geomagnetic activity has been studied. A comparison of seasonal change of the number of calls for EMC to patients at subauroral latitudes with a simultaneous seasonal change of deaths from myocardial infarctions at low latitudes (Bulgaria) has shown their significant difference. So, in Bulgaria the maximum of myocardial infarction was registered in winter, and the minimum was in summer, however, in Yakutsk there was observed a few maxima coinciding with sharp and significant increases of a level of a planetary geomagnetic disturbances. The analysis of experimental results has allowed to suppose that at subauroral latitudes unlike low latitudes, an increase of the geomagnetic activity plays a great role in aggravations of myocardial infarction, namely, the occurrence of night magnetospheric substorms which are also observed at subauroral latitudes during the geomagnetically disturbed time. Substorms are always accompanied by irregular noise-like geomagnetic Pi1 pulsations in the period range of (0.5-3.0) Hz. These pulsations can be biotropic, as well as steady quasi-sinusoidal mid- and low latitudes geomagnetic Pc1 pulsations at the similar periods.

### ВПЛИВ НИЗЬКОМОЛЕКУЛЯРНОЇ ОРГАНІЧНОЇ СПОЛУКИ КУД 869 НА УРАЖЕННЯ В СЛИЗОВІЙ ОБОЛОНЦІ ШЛУНКА ЩУРІВ, ВИКЛИКАНІ СТРЕСОМ ТА ЕТАНОЛОМ

*Фалалєєва Т.М.<sup>1</sup>, Кудрявцев К.В.<sup>2</sup>, Гаділя О.П.<sup>1</sup>, Вірченко С., Остапченко Л.І.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка,

<sup>2</sup>Московський державний університет ім. М.В. Ломоносова

Раніше нами було показано, що при одноразовому профілактичному введенні низькомолекулярна органічна сполука КУД 259 зменшувала площу ерозивно-виразкових ушкоджень, викликаних водно-іммобілізаційним стресом, в слизовій оболонці шлунка щурів на 52% [1]. Одержані дані дозволили нам розглядати дану субстанцію як перспективну для подальших досліджень в якості антивиразкового препарату. Проте, КУД 259 був водонерозчинним та розчинявся лише в ДМСО. В.К. Кудрявцев створив водо-розчинну форму КУД 259, а саме КУД 286.

Метою роботи було дослідити дію водо-розчинної низькомолекулярної органічної сполуки КУД 286 на розвиток виразкових уражень в слизовій оболонці шлунка щурів, викликаних стресом та етанолом.

Дослідження проведені на 40 щурах, самках, масою 180-200 г, які рандомізовано були поділені на 4 групи по 10 тварин в кожній. Тварини I та II груп були піддані дії 3-х годинного водно-іммобілізаційного стресу за Takagi et al [2]. Тваринам I групи (стрес-контроль) за 30 хвилин до нанесення стресу внутрішньоочеревинно (в/о) вводили 0,4 мл фізіологічного розчину (плацебо). Щурам II групи за 30 хвилин до нанесення стресу в/о вводили КУД 869 в дозі 1 мг/кг, розчиненого в 0,4 мл фізіологічного розчину. Тваринам III групи, які слугували контролем для IV групи, перорально (п/о) вводили 96° етанол в дозі 5 мл/кг та в/о 0,4 мл фізіологічного розчину [3]. Щурам IV групи за 30 хвилин до введення 96° етанолу в/о вводили КУД 869 в дозі 1 мг/кг, розчиненого в 0,4 мл фізіологічного розчину.

В результаті проведених досліджень встановлено, що водно-іммобілізаційний стрес викликав розвиток виразкових уражень в слизовій оболонці шлунка у 100% тварин. В середньому в одному шлунку було зареєстровано  $6,3 \pm 1,1$  виразок. Площа виразкових уражень в середньому на один шлунок складала  $7,21 \pm 1,51$  мм<sup>2</sup>. За умов профілактичного введення КУД 869 водно-іммобілізаційний стрес викликав розвиток виразкових уражень в слизовій оболонці шлунка у 60% тварин. При цьому КУД 869 не суттєво впливав на кількість виразкових уражень в слизовій оболонці шлунка: їх кількість в одному шлунку в середньому складала  $5,30 \pm 1,84$  виразок. Проте площа виразок в одному шлунку суттєво зменшувалась і дорівнювала  $3,12 \pm 0,96$  мм<sup>2</sup>, що було на 56,7% ( $p < 0,05$ ) менше у порівнянні з контрольною групою щурів.

Через 1 годину після введення етанолу в групі щурів, яким одночасно з етанолом вводили плацебо, виразкові ураження слизової оболонки шлунка були зареєстровані у 100% тварин. Кількість виразкових уражень на один шлунок в середньому складала  $13,1 \pm 1,8$ , а площа виразкових уражень в середньому на один шлунок дорівнювала  $256,13 \pm 67,92$  мм<sup>2</sup>. Профілактичне введення КУД 869 не впливало на кількість тварин з виразковими ураженнями. Проте середня площа уражень складала  $83 \pm 18,61$  мм<sup>2</sup>, що відповідало зменшенню площі уражень на 67,6% ( $p < 0,05$ ) по відношенню до контролю.

Таким чином, КУД 869 справляв ефективний профілактичний вплив на розвиток виразкових уражень в слизовій оболонці шлунка щурів, викликаних стресом та етанолом. Одержані дані є підґрунтям для вивчення механізмів цитопротективної дії КУД 869 та розширених доклінічних досліджень даної сполуки.

## Література

1. Kudryavtsev K.V. Novel drug-like small molecules protect from stress-induced gastric ulceration in vivo / K.V. Kudryavtsev, M.I. Kucherenko, T.M. Falalyeyeva, et al. // European Journal of Clinical Investigation. – 2012. – Vol. 42, Suppl. 1. – P. 6.
2. Takagi K. Studies on the Drugs for Peptic Ulcer. A Reliable Method for Producing Stress Ulcer in Rats / K. Takagi, Y. Kasuya, K. Watanabe // Chem Pharm Bull (Tokyo). – 1964. – Vol.12 – P.465-472.
3. Ramesh S.T. Effect of central administration of ondansetron, a 5-hydroxytryptamine-3 receptor antagonist on gastric and duodenal ulcers / S. T. Ramesh, M. Asad, S. S. Dhamanigi, et al. // Fundamental & clinical pharmacology. – 2009. – Vol.23, № 3. – P.303-309.

## INFLUENCE OF LOW-MOLECULAR ORGANIC COMPOUNDS KUD869 ON STRESS AND ETHANOL INDUCED LESIONS IN GASTRIC MUCOSA OF RATS

*Falalyeyeva T.M.<sup>1</sup>, Kudryavtsev K.V.<sup>2</sup>, Gadilia O.P.<sup>1</sup>, Beregova T.V.<sup>1</sup>, Ostapchenko L.I.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Taras Shevchenko National University of Kyiv

<sup>2</sup>M.V. Lomonosov Moscow State University

Previously we have shown that the single prophylactic administration of low-molecular organic compounds KUD259 reduced the area of erosive-ulcerative lesions caused by water-immersion restraint stress in the gastric mucosa (GM) of rats by 52% [1]. The obtained data allowed us to consider this substance as perspective for further research as antiulcer drug. However KUD259

was water insoluble and dissolved only in DMSO (dimethylsulfoxide). K.V. Kudryavtsev created KUD869, water soluble form of KUD259.

The aim of the work was to study the effect of water soluble low-molecular organic compound KUD869 on development of ulcerative injuries of rat GM induced by stress and ethanol.

Experiments have been carried out on 40 female rats (180-200g) that were randomly divided into 4 groups with 10 animals in each. Animals of I and II groups underwent water-immersion restraint stress for 3 hours [2]. Animals of I<sup>st</sup> (control) group intraperitoneally (i.p.) were injected with 0.4 ml of saline (placebo) 30 minutes before stress. Rats of II<sup>nd</sup> group i.p. were injected with KUD869 at the dose 1 mg/kg diluted in 0.4 ml of saline 30 minutes before stress. Animals of III<sup>rd</sup> group per os got 96° ethanol at the dose 5 mg/kg and i.p. 0.4 ml of saline [3]. Rats of IV<sup>th</sup> group 30 minutes before ethanol administration were injected with KUD869 at the dose 1 mg/kg diluted in 0.4 ml of saline.

It was established that water-immersion restraint stress caused appearance of ulcerative lesions in the gastric mucosa in all animals (100%). Mean amount of ulcers was  $6.30 \pm 1.15$ . The area of ulcerative lesions per stomach was  $7.21 \pm 1.51$  mm<sup>2</sup>. Upon prophylactic administration of KUD869 stress-induced ulcerative lesions were fixed in 60% of animals. KUD869 didn't significantly affect the number of ulcerative lesions in GM, as it was observed  $5.30 \pm 1.84$  ulcers per one stomach. However, the area of gastric ulcers per one stomach was decreased to  $3.12 \pm 0.96$  mm<sup>2</sup>, and was significantly lower by 56.7% ( $p < 0.05$ ) in comparison with the control group of rats.

After per os ethanol and i.p. saline injection ulcerative lesions of GM were fixed in 100% of animals. The mean number of ulcerative lesions was  $13.1 \pm 1.8$  and mean area of GM injuries was  $256.13 \pm 67.92$  mm<sup>2</sup>. Prophylactic administration of KUD869 didn't change the number of animals with ulcerative lesions. The area of gastric ulcers was decreased to  $3.12 \pm 0.96$  mm<sup>2</sup>, and was significantly lower by 67.6% ( $p < 0.05$ ) compare to control group of rats.

Thus, KUD869 had prophylactic effect on development of ulcerative injuries in rat GM induced by stress and ethanol. The results of current work inspire us to study the mechanisms of cytoprotective action of KUD869 and advanced preclinical studies of this compound.

## References

1. Kudryavtsev K.V. Novel drug-like small molecules protect from stress-induced gastric ulceration in vivo / K.V. Kudryavtsev, M.I. Kucherenko, T.M. Falalyeyeva, et al. // European Journal of Clinical Investigation. – 2012. – Vol. 42, Suppl. 1. – P. 6.
2. Takagi K. Studies on the Drugs for Peptic Ulcer. A Reliable Method for Producing Stress Ulcer in Rats / K. Takagi, Y. Kasuya, K. Watanabe // Chem Pharm Bull (Tokyo). – 1964. – Vol.12 – P.465-472.
3. Ramesh S.T. Effect of central administration of ondansetron, a 5-hydroxytryptamine-3 receptor antagonist on gastric and duodenal ulcers / S. T. Ramesh, M. Asad, S. S. Dhamanigi, et al. // Fundamental & clinical pharmacology. – 2009. – Vol.23, № 3. – P.303-309.

---

## ВПЛИВ НИЗЬКОМОЛЕКУЛЯРНОЇ ОРГАНІЧНОЇ СПОЛУКИ КУД 869 НА ВИРАЗКОВІ УРАЖЕННЯ В СЛИЗОВІЙ ОБОЛОНЦІ ШЛУНКА ЩУРІВ, ВИКЛИКАНІ НЕСТЕРОЇДНИМИ ПРОТИЗАПАЛЬНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

**Фалалєєва Т.М.<sup>1</sup>, Кудрявцев К.В.<sup>2</sup>, Маркевич А.А.<sup>1</sup>, Скочко Н.С.<sup>1</sup>, Берегова Т.В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка,

<sup>2</sup>Московський державний університет ім. М.В. Ломоносова

Нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП) займають одне з перших місць за частотою клінічного використання. Більше 30 мільйонів людей в світі щоденно приймають НПЗП, причому 40% цих пацієнтів мають вік старше 60 років. Біля 20% стаціонарних хворих отримують НПЗП. Це пояснюється їх знеболюючим, жарознижуючим та протизапальним ефектам. Широке поширення НПЗП спонукало звернути увагу на побічну дію цих порівняно безпечних препаратів. В США зі всіх госпіталізацій, пов'язаних із використанням лікарських засобів, 43%

приходяться на НПЗП. Основною негативною властивістю всіх НПЗП є високий ризик розвитку небажаних реакцій зі сторони шлунково-кишкового тракту. У 30-40% відсотків хворих, які отримують НПЗП, відмічаються диспептичні розлади, у 10-20% - ерозії і виразки шлунка та дванадцятипалої кишки, у 2-5% - кровотечі і пенетрації [1].

Метою роботи було вивчити вплив низькомолекулярної органічної сполуки КУД 286 на розвиток виразкових уражень в слизовій оболонці шлунка щурів, викликаних найбільш вживаними НПЗП аспірином та індометацином.

Дослідження проведені на 40 щурах, самках, масою 180-200 г, які рандомізовано були поділені на 4 групи по 10 тварин в кожній. У тварин I та II груп ерозивно-виразкові ураження в слизовій оболонці шлунка викликали внутрішньошлунковим (в/ш) введенням аспірину в дозі 100 мг/кг, розчиненого в 0,2 н розчині HCl [2]. Щурам I групи за 30 хвилин до введення аспірину в/ш вводили 0,4 мл фізіологічного розчину (плацебо). Тварини даної групи слугували контролем для II групи. Щурам II групи за 30 хвилин до введення аспірину в/ш вводили КУД 286 в дозі 1 мг/кг, розчиненого в 0,4 мл фізіологічного розчину. Через 2 год тварин умертвляли і оцінювали ушкодження в слизовій оболонці шлунка щурів. У щурів III та IV груп ерозивно-виразкові ураження в слизовій оболонці шлунка викликали в/ш введенням індометацину в дозі 20 мг/кг [3]. Розчин індометацину складався з 89,5% води, 10% етанолу та 0,5% карбоксиметилцелюлози. Щурам III групи за 30 хвилин до введення індометацину в/ш вводили 0,4 мл фізіологічного розчину (плацебо). Тварини даної групи слугували контролем для IV групи. Тваринам IV групи за 30 хвилин до введення індометацину в/ш вводили КУД 286 в дозі 1 мг/кг, розчиненого в 0,4 мл фізіологічного розчину. Через 6 годин після введення розчину індометацину щурам давали корм. Тварин умертвляли через 24 години після введення індометацину.

В результаті проведених досліджень встановлено, що у щурів, яким вводили аспірин та плацебо, кількість виразкових уражень в одному шлунку в середньому складала  $6,4 \pm 1,1$ , а площа виразкових уражень в середньому на один шлунок складала  $69,17 \pm 12,33$  мм<sup>2</sup>. За умов профілактичного введення КУД 869 кількість виразкових уражень в одному шлунку зменшувалася до  $3,5 \pm 0,5$ , або на 45,7% ( $p < 0,05$ ). При цьому площа виразок в одному шлунку також суттєво зменшувалась і дорівнювала  $41,85 \pm 11,31$  мм<sup>2</sup>, що було на 39,5% ( $p < 0,05$ ) менше у порівнянні з контрольною групою щурів.

Через добу після введення щурам індометацину та плацебо кількість виразкових уражень в одному шлунку в середньому складала  $15,5 \pm 1,2$ , а їх площа дорівнювала  $54,34 \pm 9,61$  мм<sup>2</sup>. Профілактичне введення КУД 869 статистично достовірно не впливало на кількість виразок в одному шлунку, проте їх площа суттєво зменшувалась і дорівнювала  $24,44 \pm 6,51$  мм<sup>2</sup>, що було на 55% ( $p < 0,05$ ) менше у порівнянні з відповідною контрольною групою щурів.

Таким чином, низькомолекулярна органічна сполука КУД 869 за умов одноразового профілактичного введення суттєво зменшує площу виразкових уражень, викликаних НПЗП, що дозволяє розглядати дану речовину як перспективну для розробки на її основі ефективного цитопротектора.

## Література

1. Kudryavtsev K.V. Novel drug-like small molecules protect from stress-induced gastric ulceration in vivo / K.V. Kudryavtsev, M.I. Kucherenko, T.M. Falalyeyeva, et al. // European Journal of Clinical Investigation. – 2012. – Vol. 42, Suppl. 1. – P. 6.
2. Takagi K. Studies on the Drugs for Peptic Ulcer. A Reliable Method for Producing Stress Ulcer in Rats / K. Takagi, Y. Kasuya, K. Watanabe // Chem Pharm Bull (Tokyo). – 1964. – Vol.12 – P.465-472.
3. Ramesh S.T. Effect of central administration of ondansetron, a 5-hydroxytryptamine-3 receptor antagonist on gastric and duodenal ulcers / S. T. Ramesh, M. Asad, S. S. Dhamanigi, et al. // Fundamental & clinical pharmacology. – 2009. – Vol.23, № 3. – P.303-309.

**INFLUENCE OF LOW-MOLECULAR ORGANIC COMPOUND KUD869 ON NONSTEROIDAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS INDUCED LESIONS IN GASTRIC MUCOSA OF RATS**

*Falalyeyeva T.M.<sup>1</sup>, Kudryavtsev K.V.<sup>2</sup>, Markevich A.A.<sup>1</sup>, Skochko N.S.<sup>1</sup>, Beregova T.V.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Taras Shevchenko National University of Kyiv  
<sup>2</sup>M.V. Lomonosov Moscow State University

Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) are the most frequently used in clinical practice. Every day more than 30 million people take NSAIDs and 40% of patients are elder than 60 years. Because of NSAIDs analgesic, antipyretic and anti-inflammatory effects approximately 20% of inpatients take these drugs. Widespread use of NSAIDs induced to pay attention to the side effects of these relatively safe drugs. In USA 43% of drug induced hospitalizations are caused by NSAIDs. The main negative feature of NSAIDs is pathological reaction of gastrointestinal tract (GI tract). In 30-40% of patients dyspeptic disorders were fixed, in 10-20% - gastric erosions and ulcers, 2-5% - bleeding and penetration of stomach [1].

The aim of the work was to study the effect of low-molecular organic compound KUD869 on development of ulcerative lesions of rat gastric mucosa (GM) induced by the most frequent used NSAIDs aspirin, indomethacin.

Experiments have been carried out on 40 female rats (180-200g) that were randomly divided into 4 groups with 10 animals in each. In rats of I<sup>st</sup> and II<sup>nd</sup> groups erosive-ulcerative lesions of GM were caused by per os (p.o.) injections of aspirin at the dose 100 mg/kg that was diluted in 0.2N HCL solution [2]. Animals of I<sup>st</sup> group got 0.4 ml of saline (placebo) p.o. 30 minutes before stress. Animals of this group served as control for II<sup>nd</sup> group. Rats of II<sup>nd</sup> group p.o. got KUD869 diluted in saline at the dose 1 mg/kg 30 minutes before stress. After 2 hours animals were sacrificed and GM lesions were assessed. In rats of III<sup>rd</sup> and IV<sup>th</sup> groups erosive-ulcerative lesions of GM were caused by p.o. injections of indomethacin at the dose 20 mg/kg [3]. Indomethacin solution consisted of water (89.5%), ethanol (10%) and carboxymethylcellulose (0.5%). Animals of III<sup>rd</sup> group got 0.4 ml of saline (placebo) p.o. 30 minutes before stress. Animals of this group served as control for IV<sup>th</sup> group. Rats of IV<sup>th</sup> group p.o. got KUD869 diluted in 0.4 ml of saline at the dose 1 mg/kg 30 minutes before stress. After indomethacin solution administration rats got food within 6 hour. The animals were sacrificed 24 hours after administration of indomethacin.

It was established that in rats, which got aspirin and placebo, the amount of ulcers was  $6.4 \pm 1.1$ , the area of ulcerative lesions per stomach was  $69.17 \pm 12.33 \text{ mm}^2$ . Prophylactic administration of KUD869 decreased number of ulcerative lesions to  $3.5 \pm 0.5$  or by 45.7% ( $p < 0.05$ ). Thus area of ulceration significantly decreased to  $41.85 \pm 11.31 \text{ mm}^2$  per stomach or by 39.5% ( $p < 0.05$ ) compare to control group.

Within 24 hour after indomethacin solution and saline administration there were  $15.5 \pm 1.2$  ulcers per one stomach and their area was  $54.34 \pm 9.61 \text{ mm}^2$ . Prophylactic administration of KUD869 didn't significantly change the number of ulcers, however area of ulceration decreased to  $24.44 \pm 6.51 \text{ mm}^2$  or by 55% ( $p < 0.05$ ) compare to control group.

Single prophylactic administration of KUD869 significantly decreases the amount of NSAIDs induced ulcerative lesions of GM. Such results allow us to consider this drug perspective for effective cytoprotector creation.

**References**

1. Нестероидные противовоспалительные средства. (Редакц. статья) // Клин. фармакол. и фармакотер., 1994, 3, 6-7
2. Shea-Donohue T., Steel L., Montcalm-Mazzilli E. et al. Aspirin-induced changes in gastric function: role of endogenous prostaglandins and mucosal damage. // Gastroenterology. - 1990. - Vol.98, № 2. - P.284-292.
3. Seo P.J. Comparison of indomethacin, diclofenac and aspirin-induced gastric damage according to age in rats / Seo P.J., Kim N., Kim J.H. [et al.] // Gut Liver. - 2012. - Vol.6, № 2. - P.210-217.

X International Crimean Conference  
X Международная крымская конференция

**КОСМОС И БИОСФЕРА COSMOS AND BIOSPHERE**



***ВЛИЯНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА  
СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ***

***COSMIC WEATHER EFFECTS ON SOCIAL  
PROCESSES***





## «ПАССИОНАРНЫЕ ТОЛЧКИ» Л.Н. ГУМИЛЕВА И ВАРИАЦИИ КОСМИЧЕСКОГО КЛИМАТА

*Владимирский Б.М.*

Таврический Университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Крым, Украина

Гипотеза Л.Н. Гумилева о пассионарных толчках анализируется в рамках общепринятых биологических и геофизических представлений. Пассионарии могут рассматриваться как акцентуированные личности, следующие определенной поведенческой программе. Она может быть врожденной, но может «включиться» сигналами из внешней среды – природными и социальными. С использованием каталога пассионарных толчков, составленным Л.Н. Гумилевым, и пулковского ряда реставрированных чисел Вольфа показано, что этим событиям предшествует возрастание уровня солнечной активности. Его амплитуда для десятилетних средних составляет около 15 %, продолжительность – 50-70 лет. Регионы, в которых синхронно увеличивается число пассионариев, на географической карте могут образовывать квазилинейные полосы, трассирующие геологически активные разломы. Отмечается, что пассионарии могут принимать участие в различных исторических эпизодах, имеющих ключевое значение – революции, «взрывы» духовной активности, вспышки миграций. Существуют прямые биологические аналоги пассионарных толчков – «миграционное исступление» леммингов, формирование стай саранчи. Для теоретического описания исторических процессов важное значение имеет выявление и исследование других программ кооперативного поведения – например «инстинкт социальной синхронизации», неосознаваемое стремление присоединиться к «движению», партии, секте. Вероятно, действия и этой поведенческой программы контролируется вариациями космической погоды. Л.Н. Гумилев был одним из первых исследователей – наряду с В.И. Вернадским и А.Л. Чижевским, считавшим, что социально-исторические закономерности должны изучаться совместно как гуманитарными, так и естественнонаучными дисциплинами.

## L. GUMILEV'S "PASSIONARIC INCITEMENTS" AND VARIATIONS OF COSMIC WEATHER

*Vladimirsky B.M.*

Tavrida Vernadsky University, Simferopol, Crimea, Ukraine

L. Gumilev's hypothesis about "passionaric incitements" have been analyzed in the frame of modern models of cosmobiology. "Passionaric men" may be considered as a person allotted by peculiar behaviouring programme. Such programme may be inborn, but sometime it may be switched by the signals – natural or social. The increase of solar activity level have been revealed before the incitement using Gumilev's catalogue of these events and Pulkovo series restored Wolf numbers. The amplitude for 10-years means is about 15 %. The duration is 50-70 years. Geografic points of synchronous appearance of "passionaric men" may be situated along some strips taking into account geological active breaks. Probably this type of men are taking part also in another important historical episodes.

---

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ВОСПРИЯТИЕ РЕЧИ

*Волчек О.Д.*

Санкт-Петербургский Институт Гуманитарного Образования, Санкт-Петербург, Россия  
e-mail: volchekod@mail.ru

А.П. Журавлевым открыт феномен сдвигающего значения, когда при положительной семантике слова ухудшается его эмоциональный образ, и наоборот. Это может привести к уменьшению частоты использования данного слова, вплоть до его исчезновения из речи (1991). Обнаружено существование многокомпонентного образа имени собственного и его изменчивость. Показана сопряженность показателей мышления, самооценки и мотивации,

изменчивости языка музыки, частотных параметров речи с геокосмическими флуктуациями (О.Д. Волчек, 2007, 2011). Кроме того, в разных конфессиях существуют молитвы для того или иного времени суток, календарное чтение молитв. Всё это позволило выдвинуть гипотезу о влиянии изменчивости природной среды на восприятие речи. Для ее проверки исследовались показатели эмоционального и цветового образа 12 мужских имен и 6 гласных. 26 информантов с 1.2. по 7.6.2013 раз в неделю и чаще заполняли полученный бланк, оценивая 12 признаков эмоционального образа по 5-балльной шкале и давая одну-две цветовые ассоциации для каждого имени и каждой гласной. Полученные данные сопоставлялись с условиями региональной и космической погоды. Обнаружены значимые и достоверные изменения большинства исследованных показателей эмоционального образа и цветовых ассоциаций в связи со временем суток, природными условиями,  $p \leq 0,05 \div 0,001$ .

Корреляционный анализ проводился между условиями природной среды и средними показателями эмоционального образа по всем именам, всем гласным; между условиями природной среды и средними для каждого имени и каждой гласной по всем испытуемым за 2 месяца; по данным за весь период для отдельных испытуемых. Выявлены многочисленные корреляционные связи между исследованными показателями и индексами региональной и космической погоды,  $p \leq 0,05 \div 0,001$  (пример на рис.1). Следовательно, восприятие речи, ее эволюция находятся под влиянием природной среды обитания.

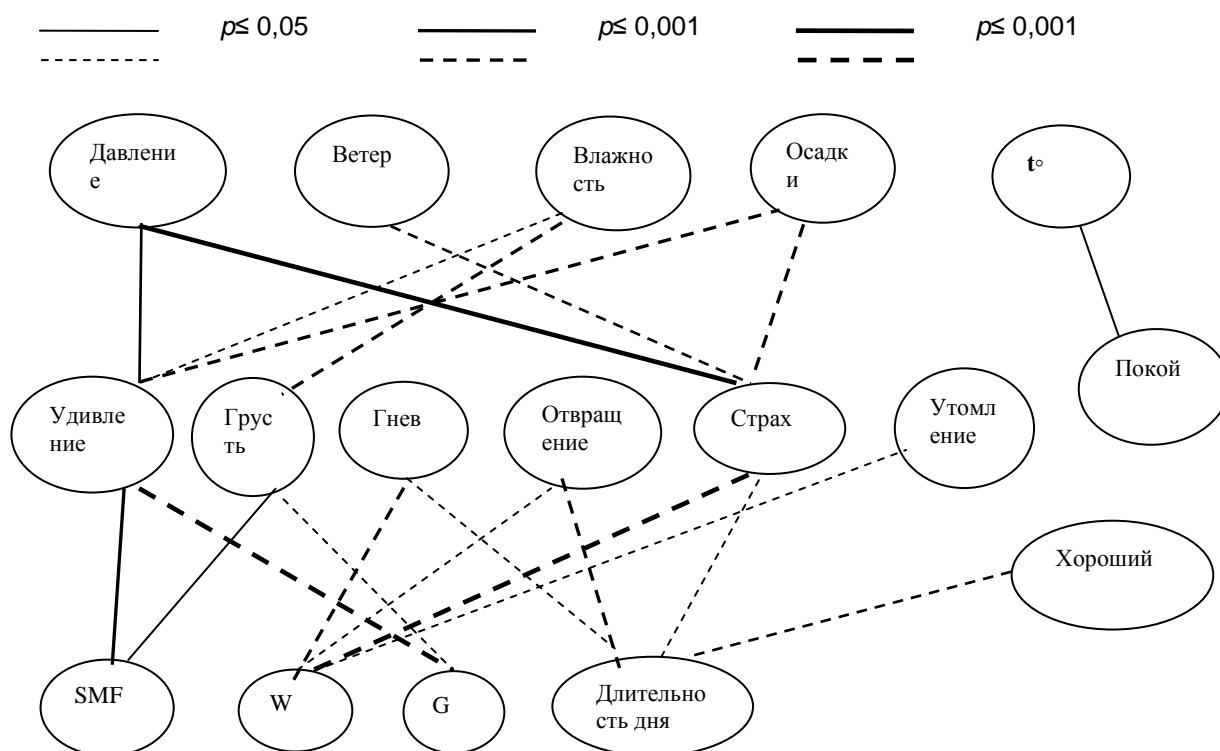


Рис.1. Корреляционные плеяды по средним для каждого из 12 имен за 12 дней с 1.2. по 5.4. 2013.

Условные обозначения: Удивление, грусть, гнев,... хороший – признаки эмоционального образа. W – число солнечных пятен; Dst – индекс геомагнитной активности; SMF – индекс магнитного поля Солнца как звезды; G – потенциал приливообразующей силы Луны и Солнца.

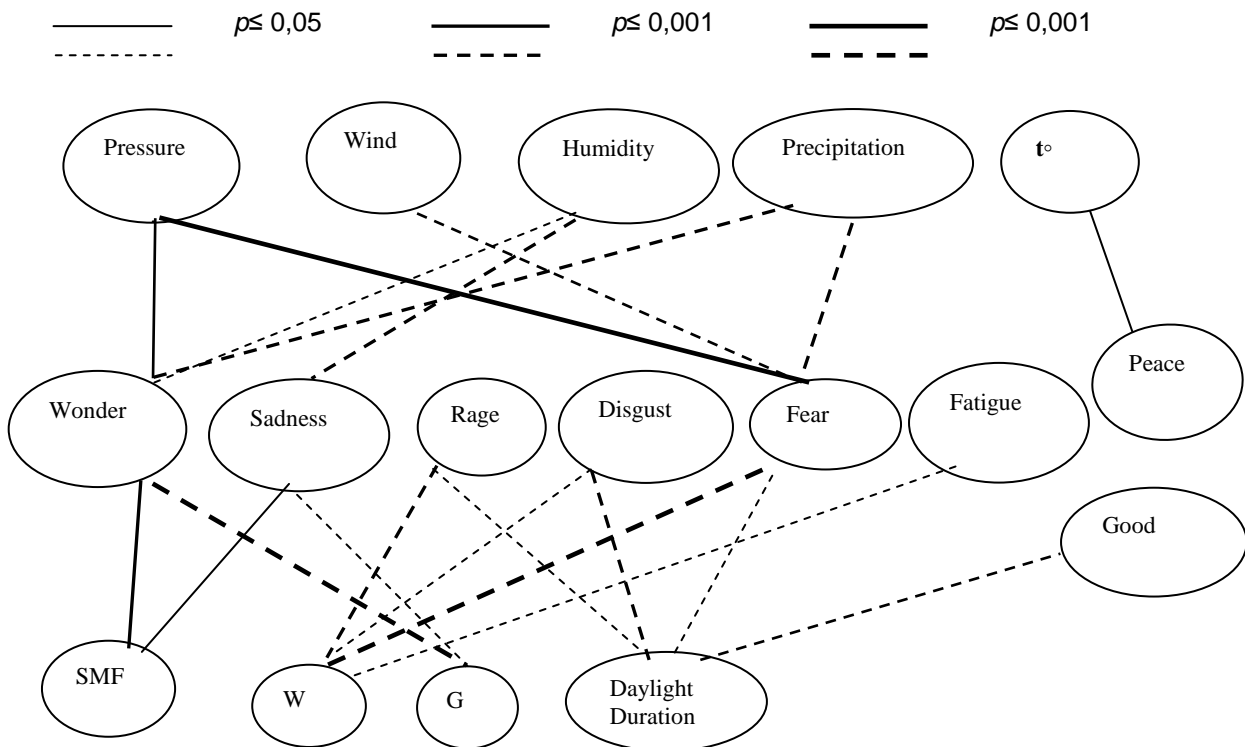
NATURAL SURROUNDING VARIATIONS AND PERCEPTION OF SPEECH

Volchek O.D.

Saint Petersburg Institute of Humanities, Saint Petersburg, Russia

A.P.Zhuravlev discovered a value shift phenomenon, which is emotional image of a word with positive semantics growing negative, and vice versa. It can result in less frequent usage of the word up to its total disappearance from speech (1991). Multicomponent image of personal name and its variability was described. Correspondence between thinking indices, self-esteem, motivation, variations in musical semantics, speech frequencies and geocosmic fluctuations was revealed (O.D.Volchek, 2007, 2011). It should also be mentioned that different religions have specific prayers for certain time of day and calendars of prayers. All the above-mentioned allowed supposing that variations in natural surrounding can influence perception of speech. To verify the hypothesis we studied indices of emotional and color images of 12 men names and 6 vowels of Russian language. From February, 1<sup>st</sup> to June, 7<sup>th</sup>, 2013, once a week or more frequently, 26 respondents were filling out the received form. They were estimating 12 parameters of emotional image using 5-score scale and also writing one or two color associations for each name and each vowel. The collected data was analyzed with regards to local and cosmic weather. Significant and valid variations of most of the studied parameters of emotional image and color associations in correlation with time of day and natural conditions were discovered at the level of significance  $p \leq 0,05 \div 0,001$ .

Correlations were analyzed between parameters of environmental surrounding and averaged values of emotional images for all names and all vowels; between parameters of environmental surrounding and averaged values for each name and each value for all respondents of 2 months; for the data collected during the whole period of study for certain respondents. Multiple correlations between the studied parameters and local and cosmic weather indices were detected,  $p \leq 0,05 \div 0,001$  (Example – see Pic.1). Therefore, perception and evolution of speech are influenced by natural surrounding.



Pic.1. Correlations constellation for averaged values for 12 names in 12 days in the period of Feb 1- Apr 5, 2013.

Keys: Wonder, sadness, rage,... good – parameters of emotional image. W – number of solar spots; Dst – geomagnetic activity; SMF – magnetic field of the Sun as a star; G – potential of tidal power of the Moon and the Sun.

## О СОПОСТАВЛЕНИИ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДВИЖЕНИЯ ПЛАНЕТЫ С ДИНАМИКОЙ АВИАКАТАСТРОФ

*Горшков Э.С., Иванов В.В.*

Санкт-Петербургский Филиал Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН, Санкт-Петербург,

<sup>1</sup>Таврический Университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина  
e-mail: sl\_iva@mail.ru

Вопросы влияния космофизической погоды на биосферу, в меньшей степени – на техносферу, в достаточной степени изучены. Однако результаты проводимых исследований, как правило, не позволяют обеспечить контроль, представление данных о состоянии исследуемых космофизических факторов (КФФ) и использование их в качестве инструмента предотвращения возможных рисков. Изучение этой проблемы в интересах прогнозирования авиационных происшествий представляет большой интерес и имеет важное практическое значение.

Нами, для решения задачи поиска “инструмента предотвращения возможных рисков”, проведено сопоставление некоторых элементов движения планеты с динамикой авиакатастроф. Показано, что вариации нутации земной оси, – колебаний около своего среднего положения с периодами 0.5 г. и отклонений скорости вращения Земли (СВЗ) от эталонного уровня за 1956-1980 гг. (по данным Н. С. Сидоренкова) имеют в течение каждого года сходный характер ( $r = 0.6-0.66$ ).

Сравнение короткопериодических нутаций (период 13.7 сут) с положениями максимумов и минимумов отклонений СВЗ выявило наличие повторяющегося от цикла к циклу нутации характера изменения СВЗ. Минимумы СВЗ соответствуют максимумам и минимумам нутации. Максимумы СВЗ - точкам пересечения нулевого уровня.

Наличие в Интернет-сайте <http://ru.wikipedia.org/wiki/> и др. обобщённых данных о времени авиакатастроф позволило отобрать для исследования лишь те случаи, в которых упоминание о человеческом факторе, как основной причине происшествия, отсутствовало. Для получения относительно однородной выборки проводился учёт лишь тех авиакатастроф, которые имели место на географических широтах, пересекающих Россию. Анализ интенсивности авиакатастроф (110 случаев: Россия – 50, США, Франция и др., порядка 30 стран, - 60) за период 1967-2010 гг. на интервалах, определяющих длиннопериодический (годовой) и короткопериодический (13.7 сут.) элементы нутации проведён методом наложенных эпох. Суммарное (за 44 года) распределение интенсивности авиакатастроф в течение года (в у.е.) отчётливо проявляет периодический характер флуктуаций показателя с периодом порядка полутора месяцев (45.6 сут). При этом максимумы и минимумы распределения (рис. 1, кривая 1) определённым образом соотносятся с нутацией и отклонением СВЗ - модулем скорости изменения модуля показателя (аппроксимированным синусоидой, кривая 2).

Распределение авиакатастроф на интервале типового элемента короткопериодической нутации и согласованного с ним отклонения СВЗ носит волнообразный характер. При этом динамика интенсивности авиакатастроф (рис. 2, кривая 1) со скоростью изменения отклонения СВЗ (кривая 2) носит обратный характер, а со скоростью изменения модуля нутации – прямой. Кривая 3 на рис. 2 – элемент нутации.

Контрольное исследование обобщённых данных о времени авиакатастроф за период 1929-2002 гг., касающихся только отказа техники (53 случая), представленных в Интернет-сайте [www.planecrashinfo.com](http://www.planecrashinfo.com) показало, что характер распределения интенсивности авиакатастроф тот же (см. рис. 1, кривая 1).

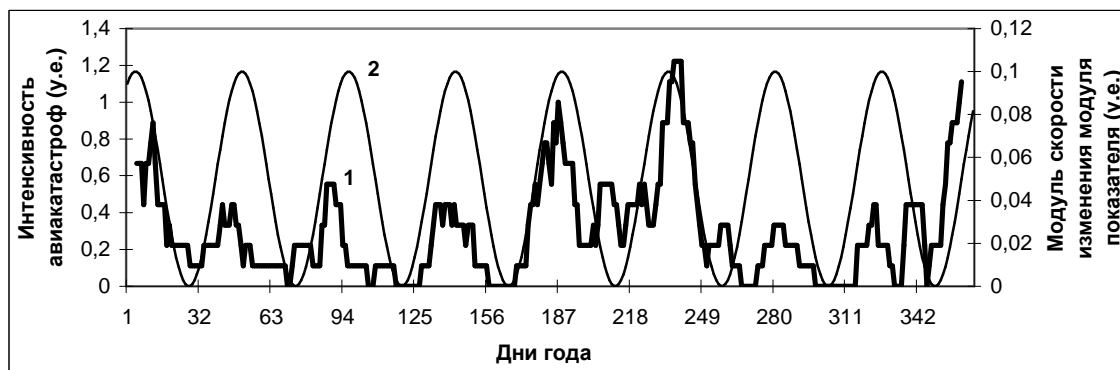


Рис. 1. Сопоставление распределения интенсивности авиакатастроф (кривая 1) и вариаций модуля скорости изменения модуля показателя (отклонения СВЗ или нутации, кривая 2) в течение года

Таким образом, наличие в ходе как длинно- так и короткопериодических флуктуаций показателя периодических структур, согласованных с ходом изменения нутации и отклонения СВЗ, позволяет сделать заключение о возможности долгосрочного прогноза интенсивности авиакатастроф, произошедших по причине выхода из строя техники (сбои в работе сложной электронной системы управления воздушным судном).

#### ABOUT COMPARISON OF SOME ELEMENTAL MOTIONS OF A PLANET TO DYNAMICS OF PLANE CRASHES

*Gorshkov E.S., Ivanov V. V.*

St. Petersburg Branch of Institute of terrestrial magnetism, ionosphere and distribution of radio waves of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg,  
<sup>1</sup>Tavrishesky University of V.I.Vernadsky, Simferopol, Ukraine  
e-mail: sl\_iva@mail.ru

Questions of influence of kosmofizicheskoy weather on the biosphere, to a lesser extent – on a technosphere, are sufficiently studied. However results of conducted researches, as a rule, don't allow to provide control, data presentation about a condition of studied kosmofizicheskoy factors (KFF) and their use as the instrument of prevention of possible risks. Studying of this problem in interests of forecasting of aviation incidents represents a great interest and has important practical value.

We, for the solution of a problem of search of "the instrument of prevention of possible risks", carried out comparison of some elemental motions of a planet to dynamics of plane crashes. It is shown that variations of a nutation of a terrestrial axis, – fluctuations about the average situation with the periods of 0.5 g and deviations of the speed of rotation of Earth (SRE) from reference level for 1956-1980 (according to N. S. Sidorenkov) have within every year similar character ( $r = 0.6-0.66$ ).

Comparison of korotkoperiodicheskoy nutation (the period of 13.7 days) with provisions of maxima and minima of deviations of SRE revealed existence repeating from a cycle to a cycle of a nutation of nature of change of SRE. Minima of SRE correspond to maxima and nutation minima. SRE maxima - to points of intersection of zero level.

Existence in the Internet site <http://ru.wikipedia.org/wiki/>, etc. generalized data on time of plane crashes allowed to select for research only those cases, in which mention of a human factor, as to the main reason for incident, no. For receiving rather uniform selection the accounting of only those plane crashes which took place at the geographic latitudes crossing Russia was carried out. Analysis of intensity of plane crashes (110 cases: Russia – 50, the USA, France, etc., about 30 countries, - 60) during 1967-2010 on the intervals defining dlinnoperiodicheskoy (annual) and korotkoperiodicheskoy (13.7 days) elements of a nutation it is carried out by a method of the imposed eras. Total (for 44 years) distribution of intensity of plane crashes within a year (in c.u.) distinctly shows periodic nature of fluctuations of an indicator with the period about one and a half months

(45.6 days). Thus maxima and distribution minima (fig. 1, a curve 1) definitely correspond to a nutation and SRE deviation - the module of speed of change of the module of an indicator (approximated by a sinusoid, a curve 2).

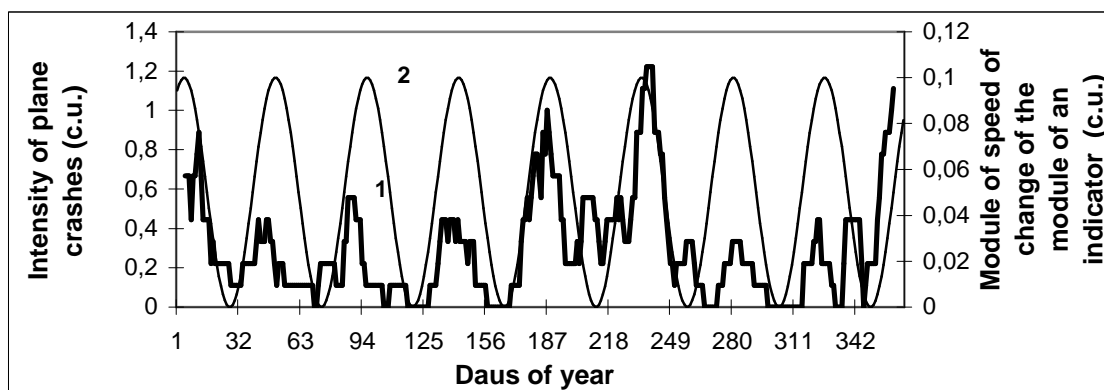


Fig. 1. Comparison of distribution of intensity of plane crashes (a curve 1) and variations of the module of speed of change of the module of an indicator (SRE or nutation deviation, a curve 2) within a year

Distribution of plane crashes on an interval of a standard element of a korotkoperiodichesky nutation and the deviation of SRE coordinated with it has wavy character. Thus dynamics of intensity of plane crashes (fig. 2, a curve 1) with a speed of change of a deviation of SRE (a curve 2) has the return character, and with a speed of change of the module of a nutation – a straight line. Curve 3 in fig. 2 – a nutation element.

Control research of the generalized data on time of plane crashes during 1929-2002 concerning only refusal of equipment (53 cases), presented in the Internet site [www.planecrashinfo.com](http://www.planecrashinfo.com) showed that nature of distribution of intensity of plane crashes the same (see fig. 1, a curve 1).

Thus, existence in a course as long and korotkoperiodichesky fluctuations of an indicator of the periodic structures coordinated with a course of change of a nutation and a deviation of SRE, allows to make the conclusion about possibility of the long-term forecast of intensity of the plane crashes which were the result of failure of equipment (failures in work of a difficult electronic control system as the aircraft).

## О СВЯЗИ МЕЖДУ 11-ЛЕТНИМ СОЛНЕЧНЫМ ЦИКЛОМ И ЗАКОНОМЕРНОСТЯМИ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ БИФУРКАЦИЙ ИСТОРИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

**Златев Б.С.**

University of Alberta, Edmonton, AB, Canada  
e-mail: [zlatev@ualberta.ca](mailto:zlatev@ualberta.ca)

Начиная с исследований А.Л.Чижевским синхронизованности всемирного исторического процесса с 11-летним солнечным циклом, на протяжении последнего столетия для социальных процессов был обнаружен ряд циклических закономерностей, обусловленных космофизическими факторами – волны Кондратьева [1], 90-летний цикл СА, 500-летний цикл Палеша-Микулецкого и т.д. [2].

Другой класс морфологических закономерностей исторического процесса связан с синергетическим подходом к изучению Мир-Системы и ее подсистем. В последние 20 лет рядом авторов было установлено, что распределение во времени точек бифуркации как для развития человечества в целом [3], так и для отдельных государственных образований [4-8], с хорошей точностью моделируется следующим образом [7]:

$$t_{j,k} = t_0 + (t_\infty - t_0)(1 - \varphi^{j+1} + \varphi^{j+k+1} - \varphi^{j+k}) + \varepsilon_{j,k}; \quad j, k = 0, 1, 2, \dots,$$

где  $\varphi \approx 0.618$  – золотое сечение,  $t_0$  – точка отсчета (обычно наиболее ранняя известная бифуркация системы), а  $t_\infty$  – предел последовательности при  $j \rightarrow \infty$  и любом фиксированном  $k$ . Остатки  $\varepsilon_{j,k}$  обычно малы – они редко превышают 2 года. В редких случаях нельзя пренебречь длительностью самой бифуркации, которая иногда составляет до 15 лет [8]. Существуют разные гипотезы насчет причины проявления закономерности именно в данной форме [3,4,8]. Асимметричность указанной модели связывается с концепцией Вернадского об асимметрии исторического времени [9].

Бифуркации не всегда связаны с массовыми движениями и для их определения нельзя использовать количественные критерии. Они определяются на основе консенсуса экспертов-историков насчет влияния события на последующую эволюцию системы и, таким образом, не всегда соответствуют критериям Чижевского. Но, несмотря на это, их распределение во времени тоже оказывается зависимым от 11-летнего солнечного цикла. Именно эта зависимость рассмотрена в докладе. Анализ знаков остатков  $\varepsilon_{j,k}$  для Византии, Болгарского царства и государств средневековой Южной Индии, для которых бифуркации установлены наиболее надежно, показал, что из 72 точек 54 сдвинуты по направлению к ближайшему 11-летнему максимуму солнечной активности по Шовэ [10]. Даты исторических событий и соответствующие им индексы  $j, k$  для Болгарии и Южной Индии даны по ранее опубликованным работам [6,7], а для Византии данные дополнены новыми точками. Для отдельных стран и регионов соотношения составляют, соответственно, 20:9 для Византии, 10:3 для Болгарии и 24:6 для средневековой Южной Индии. Это позволяет отвергнуть гипотезу независимого от солнечного цикла распределения знаков остатков (хи-квадрат тест; Византия:  $p=0.041$ ; Болгария:  $p=0.053$ ; Южная Индия:  $p=0.001$ ; в целом:  $p=0.000022$ ).

При больших  $j$  и  $k$ , для которых интервалы между соседними точками согласно приведенной выше модели составляют менее 11 лет, бифуркаций обычно не наблюдается. Таким образом, период 11-летнего солнечного цикла, являющийся, по Чижевскому, „первой и основной измерительной единицей отсчета исторического времени” [11], выступает своеобразным аналогом константы Планка для исторического процесса, разделяя временные шкалы исторического времени разных масштабов, для которых актуальны разные типы закономерностей.

## ON THE CONNECTION BETWEEN THE 11-YEAR SOLAR CYCLE AND THE REGULARITIES IN THE DISTRIBUTION OF THE BIFURCATIONS OF THE HISTORICAL PROCESS

Zlatev B.S.

University of Alberta, Edmonton, AB, Canada  
e-mail: zlatev@ualberta.ca

Since the research of A.L..Chizhevsky about the synchronization of the World historical process with the 11-year solar cycle, during the last century for the social process were revealed a number of cyclic patterns caused by cosmophysical factors - the Kondratieff waves [1], a 90-year cycle of solar activity, 500-year cycle of Pales and Mikulecký, etc. [2].

Another class of morphological patterns of the historical process is associated with the synergetic approach to the study of World System and its subsystems. In the past 20 years, several authors have found that the timing of the bifurcation points for the development of humanity as a whole [3], and for separate state entities [4-8], with good accuracy is modeled as follows [7]:

$$t_{j,k} = t_0 + (t_\infty - t_0)(1 - \varphi^{j+1} + \varphi^{j+k+1} - \varphi^{j+k}) + \varepsilon_{j,k}; \quad j, k = 0, 1, 2, \dots,$$

where  $\varphi \approx 0.618$  is the golden ratio,  $t_0$  is a starting point (usually the earliest known bifurcation of the system), and  $t_\infty$  is the limit of the sequence as  $j \rightarrow \infty$  for any fixed  $k$ . Residuals  $\varepsilon_{j,k}$  are usually small – rarely exceeding 2 years. In rare cases, one cannot neglect the duration of the bifurcation itself, which sometimes is up to 15 years [8]. There are different hypotheses about the causes for manifestation of the regularity of bifurcations exactly in this form [3,4,8,9]. The asymmetry of this model is associated with Vernadsky's concept of asymmetry of the historical time [10].



Bifurcations are not always associated with mass movements and they cannot be determined according to quantitative criteria. They are determined on the basis of consensus of experts historians about the impact of events on the subsequent evolution of the system and, thus, do not always meet the criteria of Chizhevsky. But, despite this, their distribution in time is also dependent on the 11-year solar cycle. This dependence is considered in the talk. Analysis of signs of the residuals  $\varepsilon_{j,k}$  for the Byzantine Empire, the Bulgarian Empire and the states of medieval South India, for which the bifurcation times are most accurately estimated, shows that 54 of the 72 points are shifted in the direction of the nearest 11-year solar maximum (years of solar maxima were taken according to Schove [11]). The dates of historical events and their corresponding indices  $j, k$  for Bulgaria and South India are based on previously published papers [6,7], and the Byzantine data are complemented by newly estimated points [11]. For individual countries and regions ratios are, respectively, 20:9 for Byzantium, 10:3 for Bulgaria, and 24:6 for the medieval South India. These results lead to rejection of the null hypothesis that the distribution of the signs of the residuals is independent of the 11-year solar cycle (chi-square test; Byzantium:  $p = 0.041$ ; Bulgaria:  $p = 0.053$ ; South India:  $p = 0.001$ ; overall:  $p = 0.000022$ ).

For large  $j$  and  $k$ , which intervals between adjacent time points according to the above model are less than 11 years, bifurcations are usually not observed. Thus, the period of the 11-year solar cycle, which is, in Chizhevsky, "the first and fundamental unit of measurement of historical time" [11] represents kind of analogue of Planck's constant for the historical process, separating different time scales of historical time on different scales, for which different types of regularities are valid.

## References

1. Vladimirovsky B.M. The Long Kondratieff Waves and Cosmical Climate. // proceedings of the IX International Crimean Conference „Cosmos and Biosphere“. Alushta, Crimea, Ukraine, 10-15<sup>th</sup> October 2011 — Sympheropol, 2011. — P. 14-15.
2. Мартынюк В.С., Темурьянц Н.А., Владимирский Б.М. У природы нет плохой погоды: космическая погода в нашей жизни. — Киев: MAVIS, 2008.
3. Щапова Ю.Л. Археологическая эпоха. Хронология, периодизация, теория, модель. М.: URSS, 2010.
4. Сидоренко И.В., Сидоренко В.Н. Эссе на тему: Феномены проявления солнечной активности и золотой пропорции в истории России. — М.: Диалог-МГУ, 1999.
5. Осташков В.Н. Проявление золотого сечения в исторических процессах // Дихотомия и гомология в естественных науках: Тезисы докладов международной конференции. — Тюмень: ТюмГНГУ, 1998. — С. 35–37.
6. Златев Б.С. О применении закона золотого сечения к историческому процессу // Космическое мировоззрение – новое мышление XXI века. М: МЦР, 2003. Т. 2. — С. 198-213.
7. Zlatev B.S. Fibonacci and Golden Ratio Patterns in History // Proceedings of the University of Rousse. Vol. 44 (2005). Book 6.2. P. 126-130.
8. Златев Б.С. Проявления золотого сечения в истории России. „Длинная бифуркация“ смутного времени. // Сборник научных трудов II всероссийской научно-практической конференции с международным участием „Актуальные научные проблемы“. Екатеринбург, 31 января 2011 г. — Екатеринбург: Мир гуманитарных наук, 2011. — С. 72-75.
9. Златев Б.С. Морфология исторического процесса: исторические циклы и закон золотого сечения. Доклад на Первой международной научной интернет конференции „Этика и наука будущего“. 15.12.2009 – 15.06.2010. Неопубликованная рукопись.
10. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. — М.: Наука, 1988. — С. 224.
11. Schove J. Solar activity and cyclicity since AD 300 and future sunspot cycles. // Solar-Terrestrial predictions symposium. — Meudon, 1984. — P. 58 - 63.
12. Чижевский А.Л. Космический пульс жизни. — М.: Мысль, 1995. — С. 313.

## СОЛЯЧНА АКТИВНІСТЬ ТА МОЛОДІЖНИЙ ПРОТЕСТНИЙ РУХ У ХХ СТОЛІТТІ

*Шафраньош О.І.*

Ужгородський Національний Університет, м.Ужгород, Україна  
e-mail: lshafr@rambler.ru

У роботі досліджується динаміка становлення та розвитку молодіжного протестного руху у другій половині ХХ століття. На прикладі США аналізуються політико-соціальні та культурологічні причини вибухів активності молоді. Зокрема, акцентується увага на феномені „контркультури” як явища, яке протиставляє свої цінності цінностям традиційної, базової культури суспільства. Появу „контркультури” традиційно асоціюють із рухом бітників у кінці 40-50 років ХХ століття. Також на неї вплинули культурні ідеї художньої течії абстрактного експресіонізму, а в політичній та соціально-ідейній площині – філософські погляди теоретиків фрейд- та неомарксизму, а також екзистенціалізму. Новий вибух активності протестного руху припадає на кінець 60-х та початок 70-х років. Він пов’язаний з антивоєнними та “новими лівими” рухами, боротьбою за громадянські права та появою хіппі.

Таким чином, динаміка протестних молодіжних рухів є періодичним нелінійним процесом. Співставлення її ритміки з космофізичними індексами, зокрема з періодичними змінами сонячної активності та геомагнітними пульсаціями, дозволяє виявити кореляційні зв’язки між гео- та геліофізичними параметрами та суспільними процесами.

## SOLAR VARIATION AND YOUTH PROTEST MOVEMENT IN THE TWENTIETH CENTURY

*Shafranyosh O.I.*

Uzhgorod National University, Uzhgorod, Ukraine  
e-mail: lshafr@rambler.ru

The article researches the dynamics of the formation and development of the youth protest movement in the second half of the twentieth century. It analyzes the political, social and cultural causes of the youth activity explosions on example of the U.S. In particular, attention is focused on the phenomenon of "counter-culture" as something that opposes its values to the values of traditional, basic culture. The appearance of "counterculture" movement is traditionally associated with beatnik movement in the 1940-50's. It was also influenced by the cultural ideas of artistic school of abstract expressionism, and in the political and social aspects it was influenced by the philosophical views of the theorists of Freudo-Marxism, Neo-Marxism and existentialism. A new burst of protest movement activity falls at the end of the 60's and early 70's. It is associated with anti-war and "New Left" movements, the struggle for civil rights and the appearance of hippies.

Thus, the dynamics of youth protest movement is a periodic non-linear process. Comparison of its rhythm with cosmic and physical indexes, including the periodic changes in solar variation and geomagnetic pulsations, makes possible to reveal the correlation links between geo- and heliophysical parameters and social processes.

---

## ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

*Янцев А.В., Кириллова А.В., Панова С.А., Латифова Э. И.*

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина

Эксперименты проводились в период с начала января по конец мая 2012 года на лицах обоого пола в возрасте от 19 до 36 лет, не имевшие существенных отклонений в состоянии здоровья. Данные участников экспериментов, перенесших заболевания за указанный период

или попадавших в экстремальные психологические ситуации, были исключены из массива выборочных значений. В итоге были использованы результаты, полученные на 38 испытуемых.

В некоторых публикациях [Андропова Т.И., Деряпа Н.Р., Соломатин А.П., 1962; Чибисов С.М., Бреус Т.К., Левитин А.Е., 1992] отмечается возможность объективной оценки реакции организма человека на геомагнитные возмущения, используя данные о его субъективных ощущениях. В нашей работе для выявления степени зависимости негативных психофизиологических реакций от степени метеочувствительности мы использовали результаты прохождения теста на метеочувствительность (<http://testsbox.ru>) и опросника "Самочувствие – Активность – Настроение" (САН). Кроме того по результатам пульсометрии и тонометрии вычислялся вегетативный индекс Кердо. Информацию о геомагнитной обстановке получали на сайтах "Geospace.ru" и "Gismetia.ua". Для упрощения последующих расчетов, количественные значения индекса АрMos переводились в значения альтернативной вариации: спокойная геомагнитная обстановка – до 20 единиц, и возмущенная – 20 и более. При сопоставлении групповых показателей между собой использовали критерий Манна-Уитни для несвязанных выборок и угловое преобразование Фишера.

В группе со средним уровнем метеочувствительности отрицательное значение вегетативного индекса (-2,3) в период возмущенной геомагнитной обстановки меняется на положительное (7,2), что достоверно свидетельствует об активации симпатического отдела ВНС ( $p < 0,05$ ). В группе с высокой метеочувствительностью значения индекса Кердо увеличиваются с 3,9 до 12,7 баллов ( $p < 0,01$ ).

В группе с высокой метеочувствительностью статистически достоверно доказано увеличение дисперсии показателей сердечно-сосудистой системы что свидетельствует о снижении устойчивости данных констант гомеостаза ( $p < 0,05$ ).

Показано также статистически достоверное снижение показателей самочувствия, настроения и активности в периоды геомагнитных возмущений В группе со средним уровнем метеочувствительности самочувствие снижается на 5,9%, активность на 16%, настроение – на 12,3%. В группе с высоким уровнем метеочувствительности самочувствие снижается на 23,4 %, активность – на 28 % и настроение - на 28,6 %. Конкретные результаты измерений представлены в следующей таблице.

Таблица 1.

**Результаты измерения показателей самочувствия, активности и настроения в периоды геомагнитных возмущений (в баллах)**

ПОКАЗАТЕЛЬ	n	Среднее значение	Минимальное значение	Максимальное значение
Низкая метеочувствительность				
Самочувствие	11	5,1	2	6
Активность	11	5,0	2	6
Настроение	11	4,9	1	7
Средняя метеочувствительность				
Самочувствие	14	4,8	1	6
Активность	14	4,2	2	5
Настроение	14	4,3	1	6
Высокая метеочувствительность				
Самочувствие	13	3,9	1	5
Активность	13	3,6	1	6
Настроение	13	3,5	1	5

Таким образом можно заключить, что наиболее выраженные негативные психофизиологические реакции в ответ на возмущения геомагнитного поля наблюдаются у испытуемых со средним и высоким уровнем метеочувствительности.

## Литература

1. Андропова Т.И., Деряпа Н.Р., Соломатин А.П. Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека. / Л.: Медицина, 1962. - 247 с.
2. Чибисов С.М., Бреус Т.К., Левитин А.Е. Биологические эффекты магнитных бурь // Современные проблемы изучения и исследования биосферы. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1992, Т.12. С. 51 - 56.

## EFFECT OF GEOMAGNETIC DISTURBANCES ON THE PSYHOPHYSIOLOGICAL STATE OF A PERSON

*Yantsev A.V, Kirillova A.V., Panova S.A, Latifova E.I.*

Tauride National University. by V.I. Vernadsky

The experiments were conducted in the period from the beginning of January to the end of May 2012 on the faces of both sexes aged 19 to 36 years who did not have significant variations in health status. These experiments, the participants who underwent the disease for a specified period or fell into extreme psychological situations were excluded from the experiment. As a result, we used the results obtained on 38 subjects.

In some publications [Andronov T.I, Deryapa N.R, Solomatins A.P, 1962 Chibisov S.M, Breus T.K, A.E. Levitin, 1992] mentions the possibility of an objective assessment of the body's response man on geomagnetic disturbances, using data on his or her subjective feelings. In our work to identify the extent of negative psycho-physiological reactions depending on the degree of meteosensitivity we used the results of the test on meteosensitivity (<http://testsbox.ru>) and questionnaire "Feels - Activity - Mood" (FAM). In addition the results of pulsometry and tonometry used for the calculations vegetative index Kerdo. For information on geomagnetic conditions received on sites "Geospace.ru" and "Gismetia.ua". To simplify the following calculations, the quantitative value of the index ApMos translated into values of alternative variations: the quiet geomagnetic conditions - up to 20 units, and perturbed - 20 or more. When comparing performance between a group using the Mann-Whitney test for independent samples and Fisher's angular transformation.

In a group of middle-meteosensitivity negative vegetative index (-2,3) during the disturbed geomagnetic conditions changed to positive (7,2), which was significantly indicating the activation of the sympathetic division of the ANS ( $p < 0,05$ ). In the group with high index values meteosensitivity Kerdo increased from 3,9 to 12, 7 points ( $p < 0,01$ ).

Under high meteosensitivity statistically proven to increase the dispersion of the cardiovascular system indicating a decrease in the stability constants of these homeostasis ( $p < 0,05$ ).

We also show a statistically significant decline in well-being, mood and activity during geomagnetic disturbances in the group of middle-meteosensitivity being reduced by 5.9%, the activity of 16%, the mood - by 12.3%. In the group with high levels of meteosensitivity being reduced by 23,4%, the activity - by 28% and mood - by 28,6%. The specific measurement results are shown in the following table.

**Table 1**  
**The results of measurement of health, activity and mood during geomagnetic disturbances (in points)**

MEASURE	n	Mean	Minimum	Maximum
low meteosensitivity				
Feels	11	5,1	2	6
Activity	11	5,0	2	6
Mood	11	4,9	1	7
average meteosensitivity				
Feels	14	4,8	1	6
Activity	14	4,2	2	5
Mood	14	4,3	1	6
high meteosensitivity				
Feels	13	3,9	1	5
Activity	13	3,6	1	6
Mood	13	3,5	1	5

Thus it can be concluded that the most pronounced negative physiological reactions in response to geomagnetic disturbances observed in subjects with moderate and high levels of meteosensitivity.

**References**

1. Андропова Т.И., Деряпа Н.Р., Соломатин А.П. Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека./ Л.: Медицина, 1962. - 247 с.
  2. Чибисов С.М., Бреус Т.К., Левитин А.Е. Биологические эффекты магнитных бурь // Современные проблемы изучения и исследования биосферы. Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 1992, Т.12. С. 51 - 56.
-

**X International Crimean Conference  
X Международная крымская конференция**

**КОСМОС И БИОСФЕРА COSMOS AND BIOSPHERE**



***КОСМОФИЗИКА И ФИЗИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ***

***COSMOPHYSICS AND PHYSICAL ECOLOGY***



## SOME OBSERVATIONS ABOUT MECHANISMS OF METHEOROPATIES AND THEIR THERAPY

*Pisani A., Corda C., Quartieri G., Avino P., Valenzi I.V.*

Centro Studi di Biometeorologia Roma, Cifa foundation Lugano, www.cifafoundation.org

The history of medicine, from Ippocrate to later, teaches that Galeno usually sent respiratory sick patients to the sea. During the nineteen century, the climate therapy has been one of the milestone of therapy and rehabilitation from sickness. In particular, for tuberculosis care based on sanatorium centres for climate therapy. The rise of antibiotic therapy implied the disappearing of this kind of therapy in Italy, but not in France where the climate therapy "le climatisme" continues till today to maintain a large scientific presence and effectiveness and, in turn, remains one of the modern instrument and tools of the therapeutic media for the care of respiratory illness. In the case of tuberculosis, the antibiotics show new resistance and *climatisme* come back actual in the therapy of the great disease as showed in recent work by Kiev School of Beregosky of Physiological institute of aAcademy of Science of Ukraine.

Many researchs show also that critical vascular events occur in the frame of weather perturbations (Ciammaichella 2013) as confirmed by a lot of observations in emergency area in Florence.

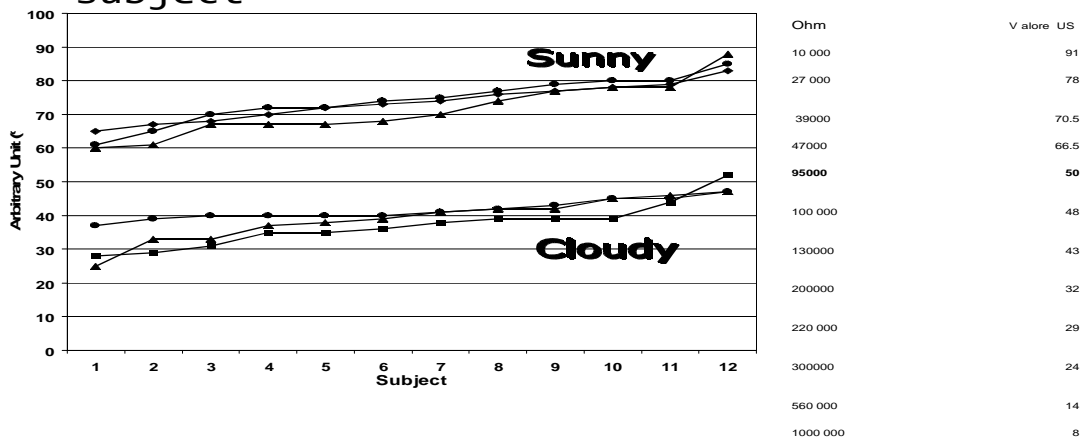
The new mechanisms for metheoropaties proposed is mainly based upon the results of studies on meteoropaties with SEP (Skin Effect Parameters) or BAP (Biological Active Point) that could be based on measure the Ohm resistance in the chinese meridians seen as circuits to variable resistance. On these circuits, em signal extern and intern to body, or quantum field, could be able to induce relevant modification of electric resistance as observed in some research on Meteoropaties in Spa Medicine, in pharmacoelectrodynamics ecc.

It seems indeed that the Ohm Law, em signal and quantum field could have a key role in general phisiopathology. Measures on meridians highlighted in subjects with meteoropaties and various pathologies show that the electrical resistance increased in physical electric circuits with a medium of about 43 scale unites of SEP corresponding to 130,000  $\Omega$

"Normal" level of resistance is 95.000 Ohm =50 us

### Health Subjects

Homogeneity of 3 groups of health subject



Power in the biological system varies with  $W=V \cdot I$ , with functional correlations (performance status, immunological status, muscle power, pain, inflammation, allergy, dyspnea, etc.) and therapeutical correlation in the sense that the increase of bioelectrical power is strongly due to therapeutical effect fo therapy. In this way, it is more clear the effect of SPA therapy, of drug



therapy and its choosing on the basis of the coherent effect of quantum signal of drug mediated by vector potential in the Bohm-Aharonov effect (see Trukan, Preparata, Widom, Srivastava etc.).

It seems to be clear on quantum physics basis (Bohm-Aharonov effect, and other electromagnetic effects on bioelectric circuits in human body). Some observations of effects of Reich device (cabin, pillow etc), that are able to induce same effects on body electric circuits recharging "biological battery", appear less clear. In this case, while in the preliminary observation we observe increase of bioelectrical power correlate to increase of immune resistance and performance status (that must be developed in more deep study in pathophysiology and fundamental biophysics), we only can hypothesize to try to explain the mechanism of renormalization of SEP with the Reich Device that in the meteoropathies, when weather is cloudy "thermic free energy", is absorbed by water for evaporation and cloud formation (negentropic process) and explains the low electric measure in body that are normalized or from coherent therapy (drug electromagnetic signal etc) or (sometime in synergy) also from "radiation" of "free thermic energy" emitted by Reich device. The nature of "free thermic energy" is not clear as the mechanism with the multistrated organic metallic is able to create a flux of this radiation of biological and therapeutical interest. A lot of research attend this area of research very promising for physics and life science.

### References

1. Ippocrate Dell'acqua dei luoghi e dei venti.
2. M. Messini Trattato di Idroclimatologia medica. Cappelli Editore 1950 Bologna.
3. G. Piccardi Proceedings du Symposium international sur les relations entre phenomena solaires et terrestres en chimie physique en biologie. 8-9-10 octobre 1958 Bruxelles.
4. V.I. Valenzi, G. Monaco, S. Spada, P. Cimaglia, L. Petraccia, S. Palmieri, B. Messina, M. Grassi: Ruolo dei SEP (Skin electric Parameters) nello studio delle meteoropatie, Annali di Medicina Interna, 2003: 18, 164S - Proceedings Congresso SIMI Vincitore Premio CECIL.
5. P. Avino, Vincenzo De Lisi, Marcello Grassi, Maria C. Lucchetta, Baldassare Messina, Giorgio Monaco, Luisa Petraccia, Giuseppe Quartieri, Rivka Rosentzweig, Sebastiano Spada, Vincenzo I. Valenzi: Influence of air pollution on chronic obstructive respiratory disease: comparison between city (Rome) and hillcountry environments and climates. Annali di Chimica, 94, 2004, 629-35. by Società chimica Italiana.
6. "Winter air-mass-based synoptic climatological approach and hospital admissions for myocardial infarction in Florence, Italy." Morabito M, Crisci A, Grifoni D, Orlandini S, Cecchi L, Bacci L, Modesti PA, Gensini GF, Maracchi G.) Environ Res. 2006 Sep;102(1):52-60. Epub 2006 Feb 7.
7. Luigi De Marchi, Vincenzo Valenzi WHILELM REICH Macroedizioni 2007.
8. Allan Widom, Yogi Srivastava, Vincenzo Valenzi: The Biophysical Basis of Water Memory.
9. International Journal of Quantum Chemistry (Wiley and Sons), Published on line
10. May 19, 2009 [DOI: 22140]. Vincenzo I. Valenzi<sup>1</sup>, Alba Pisani<sup>1</sup>, Pasquale Avino<sup>2</sup> and Aldo Calandri<sup>3</sup> ON PHARMACOELECTRODYNAMICS: FROM DRUG INTOLERANCE TO A SEP (SKIN ELECTRIC PARAMETERS) DRIVEN THERAPY, Biologically Active Substances: Fundamental and Applied Problems" (BAS 2011) Novy Svet Crimea (UA) 22-28 May 2011.

---

## МОНИТОРИНГ СРЕДЫ В МЯГКОМ РЕНТГЕНОВСКОМ ДИАПАЗОНЕ

**Бондаренко В.А., Бондаренко В.Г., Маркина И.С., Шарапов М.П.\***

Государственный научный центр РФ – ИМБП,  
\*Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Описывается портативный автономный прибор для мониторинга среды в диапазоне рентгеновского излучения 0,5 – 20 КэВ. Детектирующим элементом прибора являются газовые пропорциональные камеры типа straw диаметром 10 мм, длиной 140 мм. Стенка камеры (катод) изготовлена из полиимида толщиной 70 мкм. Анод камеры представляет собой позолоченную вольфрамовую проволоку диаметром 30 мкм. Газовое усиление камер –  $10^4$ . Общая чувствительная площадь детектора равна  $110 \text{ см}^2$ . Straw камеры (8 шт.)

соединены последовательно по продуву и непрерывно продуваются газовой смесью  $70\%Xe+20\%CO_2+10\%CF_4$  со скоростью  $0,1 \text{ см}^3/\text{мин}$ . Для продува используется газовый баллон емкостью  $200 \text{ см}^3$  под давлением 8 атм. Данного объема газа достаточно на 10 суток непрерывной работы прибора. Прибор способен работать в интенсивных радиационных полях. Высокая радиационная стойкость детектора достигается за счет применения радиационно-устойчивого материала для изготовления катода камер, постоянного продува во время облучения и использования очищающей смеси на основе  $CF_4$  [1].

Электронная часть прибора состоит из предусилителей, подключенных к камерам, сумматора – разветвителя аналоговых сигналов, спектрометрического усилителя и амплитудно - цифрового преобразователя (АЦП). От разветвителя сигнал поступает на дискриминатор для управления АЦП. Использование дискриминатора позволяет отсеять регистрацию высокоэнергетических частиц. Информация записывается на флеш – диск.

При облучении straw камер источником  $Fe^{55}$  с энергией 5,9 КэВ получено разрешение 28%. Прибор можно использовать как для измерения фонового рентгеновского излучения, так и для контроля радиационной обстановки в рентгеновском диапазоне при использовании мощных источников ионизирующего излучения.

### Литература

1. Ageing properties of straw proportional tubes with Xe-CO<sub>2</sub>-CF<sub>4</sub> gas mixture. Capeans-Garrido, M; Garabatos, C; ...Bondarenko V.G. et al. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., A337 (1993), 122-126

## MONITORING OF ENVIRONMENT IN A SOFT X-RAY RANGE

*Bondarenko V.A., Bondarenko V.G., Markin I.S., Sharapov M.P.\**

The state centre of science of the Russian Federation - IBMP,  
\*National research nuclear university " MEPhI "

The portable independent device for monitoring environment in a range of x-ray radiation 0,5 - 20 КэВ is described. A detecting element of the device are gas proportional chambers of type straw in diameter 10 mm, length 140 mm. The wall chambers (cathode) is made from capton by thickness 70 microns. The anode of the chamber represents the gilt tungstic wire in diameter 30 microns. Gas strengthening of chambers –  $10^4$ . The general sensitive area of the detector is equal  $110 \text{ cm}^2$ . Straw of the chambers (8 pieces) are connected consistently and are continuously blown by a gas mixture  $70\%Xe+20\%CO_2+10\%CF_4$  with a speed of  $0,1 \text{ cm}^3/\text{minute}$ . For flow the gas balloon in capacity of  $200 \text{ cm}^3$  under pressure 8 атм is used. It is enough given volume of gas for 10 day of continuous work of the device. The device is capable to work in intensive radiating fields. High radiating stability of the detector is reached due to application of a radiation-steady material for manufacturing the cathode of chambers, constant flow during an irradiation and use of a clearing mixture on the basis of  $CF_4$  [1]

The electronic part of the device consists of the preamplifiers connected to chambers, the adder -splitter of analog signals, the spectrometer amplifier and amplitude - digitizer converter (ADC). From a splitter the signal acts on the discriminator for management ADC. Use of the discriminator allows to cut out registration of high-energy particles. The information is written on silicon disk.

At an irradiation straw chambers source  $Fe^{55}$  with energy 5,9 КэВ receives the amplitude resolution of 28 %. The device can be used both for measurement of background x-ray radiation, and for the control of radiating conditions over a x-ray range at use of powerful sources of an ionizing radiation.

### References

1. Ageing properties of straw proportional tubes with Xe-CO<sub>2</sub>-CF<sub>4</sub> gas mixture. Capeans-Garrido, M; Garabatos, C; ... Bondarenko V.G. et al. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., A337 (1993), 122-126

## БИОСТОЙКОСТЬ ТОПЛИВА ДЛЯ РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АВИАКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

*Кондратюк Т.А.*

УНЦ «Институт биологии» Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко  
e-mail: takbiofak@ukr.net

Микроскопические мицелиальные грибы признаны доминирующими деструкторами различных изделий и материалов, создаваемых человеком. При эксплуатации различных изделий техники в условиях воздействия биодеструкторов отмечаются случаи отказов и неисправностей авиакосмической техники, кораблей и др. [1]. В последнее время создается многочисленное количество новых материалов с заранее заданными свойствами, задекларированными улучшенными прочностными и антикоррозионными характеристиками, использованием новых современных технологий, в том числе нанотехнологий. Широкое применение в разных областях человеческой деятельности находят различные полимерные материалы, которые могут активно разрушаться микроскопическими грибами. Опасность биопоражения изделий и материалов значительно повышается в условиях высоких показателей температуры и влажности, особенно в тропических и субтропических климатических зонах. Несмотря на обширные многоплановые исследования в области биоповреждения материалов и изделий, применяемых в авиакосмической технике, сегодня данные вопросы остаются актуальными и требуют проведения соответствующих исследований.

Нами было показано, что образцы топлива для воздушных реактивных двигателей (ВРД) были поражены комплексом мицелиальных грибов, дрожжей и бактерий. Доминирующее положение в пробах занимали микроскопические грибы. Источником заражения топлива микроорганизмами может быть воздух, почва и водные бассейны, загрязненные нефтепродуктами и др.. Нами охарактеризованы особенности развития 17-и тест-культур мицелиальных грибов на смеси минеральной среды и топлива для ВРД. Грибы, использованные в исследованиях, изолированы из почвы, загрязненной авиационным топливом, отработанного авиационного топлива и топлива из топливозаправщика. Результаты наших исследований подтверждают высокие адаптационные возможности микроскопических грибов, которые могут развиваться в широких амплитудах воздействия различных факторов.

Нами были проведены испытания на грибостойкость изделий, предназначенных для использования в авиастроительстве. Полученные данные подтверждают мнение ряда авторов о том, что процессы старения материалов и биодеструкции находятся в тесной взаимосвязи, что обуславливает необходимость проведения исследований на грибостойкость материалов и изделий после климатических испытаний.

Проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что в условиях высокой относительной влажности воздуха, а также в условиях конденсационного увлажнения на полимерных материалах происходит развитие микроорганизмов с разными типами метаболизма, что усиливает деструктивные процессы и может свидетельствовать об образовании биопленки. Последнее подтверждается тем, что в составе выявленного комплекса кроме мицелиальных микроскопических грибов выявлены слизеобразующие бактерии, грибы дрожжевой формы организации, в частности, синтезирующие полисахариды (*Aureobasidium pullulans var. pullulans*), а также черные дрожжи рода *Ectophyala*.

Считаем, что исследования в области проблемы биоповреждений топлива для реактивных двигателей, изделий и материалов для авиакосмической техники должны проводиться в направлении изучения стратегий адаптации грибов к условиям экстремальных воздействий разных экологических факторов окружающей среды, поддержки и пополнения коллекций микроскопических грибов-деструкторов новыми видами (ранее не внесенных в специальные стандарты для соответствующих испытаний), использования этих видов в исследованиях изделий и материалов на биостойкость. Необходимость проведения указанных исследований можно определить, несколько перефразируя высказывание

О.Е. Марфениной [2]: рассматривая многие вопросы функционирования биосферы преимущественно с позиций собственных интересов (антропоцентризма), человечество, однако, должно учитывать изменения, которые могут происходить в комплексах микроорганизмов-деструкторов, появление стресс толерантных групп микромицетов, приспособленных к новым условиям антропогенно измененной среды их обитания.

#### Литература

1. Алехова Т.А., Александрова А.В., Загустина Н.А. и др. Микроскопические грибы на российском сегменте международной космической станции //Микология и фитопатология. 2009. Т. 34, Вып. 6. С. 50–55.
2. Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. М., 2005. 193 с.

### BIORESISTANCE OF JET ENGINE FUEL, PRODUCTS AND MATERIALS FOR AEROSPACE DEVICES

*Kondratiuk T.A.*

«Institute of Biology» «Educational and Scientific Centre» Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine  
e-mail: takbiofak@ukr.net

Microscopic filamentous fungi are recognized as dominant destructors of various anthropogenic products and materials. Cases of breakdown and malfunctions in aerospace devices, ships etc. due to influence of biodestructors have been reported in earlier studies [1]. Lately a wide spectrum of new materials with predetermined properties, improved strength and anticorrosion characteristics is being created and manufactured using modern technologies, including nanotechnologies. Various polymeric materials, which can be destroyed by filamentous fungi, are widely used in different fields of human activity. The danger of products' and materials' biodeterioration increases considerably when indexes of temperature and moisture are high, especially in tropical and subtropical climate zones. Despite rich multidimensional research in the field of biodeterioration of materials and products used in aerospace engineering, these questions are still of current interest and the respective further research is needed.

We showed that a complex of filamentous fungi, yeasts and bacteria, destroyed jet engine fuel. The microscopic filamentous fungi dominated among these microorganisms. A source of contamination by microorganisms can be air, soil and water pools polluted by oil products and the like. We described development features of 17 test-cultures of filamentous fungi in a mixture of mineral medium and jet engine fuel. The fungi under study were isolated from soil polluted by aviation fuel, by used aviation fuel and fuel from a fuel servicing track. The study's results confirm a high adaptability of the microscopic fungi, which can grow under influence of large amplitude of various factors.

We tested fungal resistance of products for aircraft engineering. The results confirm the opinion of other authors that the processes of materials aging and biodeterioration are interdependent. This makes it necessary to test products and materials for fungal resistance after climate tests.

Our investigation showed that the development of microorganisms with different metabolic types which enforce destructive processes and testify the biofilm formation was especially often registered on polymers in conditions of high humidity as well as at moistening by condensate water. The latter is also confirmed by the fact that besides filamentous fungi we found slime bacteria and black yeasts (*Aureobasidium pullulans* var. *pullulans*), which synthesize polysaccharides, and species of the genus *Exophyala* in the described complex.

Further research in the field of deterioration of jet engine fuel, products and materials for aerospace devices is needed in the direction of studying the strategies of fungi adaptation to extremal influence of different ecological environmental factors. Collections of filamentous fungi-destructors need to be supported and complemented by new species, which were not included earlier in special standarts for the respective studies. These species need to be used when products and materials are tested for bioresistance. Urgent need in the mentioned above further research can be emphasised by a slightly altered statement by O.E.Marfenina [2]: when discussing various questions about biosphere functioning, predominantly from the point of view of own interests (anthropocentrism), the humanity must take into account the changes, which can take

place in complexes of microorganisms-destructors, and emergence of stress-tolerant groups of filamentous fungi that have adapted to new conditions of their environment changed by a human being.

#### References

1. *Алехова Т.А., Александрова А.В., Загустина Н.А. и др.* Микроскопические грибы на российском сегменте международной космической станции //Микология и фитопатология. 2009. Т. 34, Вып. 6. С. 50–55.
  2. *Марфенина О.Е.* Антропогенная экология почвенных грибов. М., 2005. 193 с.
- 

### ПРЕДВЕСТНИК МАГНИТНОЙ БУРИ

*Корякина Л.Ю.*

e-mail: abcdeika@gmail.com

Одним из основных вопросов солнечно-земной физики является вопрос о предсказаниях эффектов космической погоды, включая время начала и величину магнитной бури на Земле. Используя данные базы OMNI2 о межпланетных и магнитосферных параметрах, мы провели статистический анализ корреляции между драйверами в солнечном ветре и магнитосферными индексами. Наш анализ показал, что величина плотности солнечного ветра и ее вариации позволяют нам предсказать около 70% магнитных бурь, причем временная разница между предвестником в солнечном ветре и магнитной бурей может составлять 4-8 часов. Обсуждается физическая основа предсказания бури.

### PRECURSOR OF GEOMAGNETIC STORMS

*Koryakina L. Y.*

e-mail: abcdeika@gmail.com

One of the main problems of solar-terrestrial physics is prediction of space weather effects including time and size of magnetic storms on the Earth. Using OMNI2 data on the interplanetary and magnetospheric parameters we made statistic analysis of correlations between solar wind drivers and magnetospheric indexes. Our analysis shows that value of solar wind density and its variations allow us to predict 70% of magnetic storms and temporal difference between this precursor in solar wind and magnetic storms may be 4-8 hours. Physical basis of storm prediction is discussed.

---

### ДОСЯГНЕННЯ СОНЯЧНОГО МАГНІТНОГО ТУРБУЛЕНТНОГО ДИНАМО

*Криводубський В.Н.*

Астрономічна Обсерваторія,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна  
e-mail: krivod1@observ.univ.kiev.ua

В рамках моделі турбулентного динамо з урахуванням новітніх даних геліосейсмологічних експериментів щодо глибинного обертання Сонця проведено аналіз закономірностей і аномалій сонячної циклічної магнітної активності. Досліджено два ефекти "магнітної антиплавучості" – перенесення крупномасштабного магнітного поля донизу в

сонячні глибини всупереч загально відомої магнітної плавучості Паркера (перенесення магнітного поля вгору до сонячної поверхні) – в сонячній конвективній зоні (СКЗ). Перший ефект – макроскопічний турбулентний діаманетизм магнітного поля пов'язаний з радіальною неоднорідністю турбулентних пульсацій. Другий ефект – перенесення крупномасштабного магнітного поля вниз зумовлений радіальною неоднорідністю густини турбулізованої плазми з урахуванням внутрішнього радіального обертання Сонця. Розглянуто питання про зміну знаку альфа-ефекту поблизу дна СКЗ. Проаналізовано проблему переваги дипольної чи квадрупольної моди меридіонального магнітного поля впродовж сонячного циклу. В нелінійному режимі турбулентного динамо запропоновано пояснення затяжної тривалості 23-го сонячного циклу (близько 13 років замість загальновідомого усередненого значення 11 років).

## ACHIEVEMENTS OF SOLAR MAGNETIC TURBULENT DYNAMO

*Krivodubskij V.N.*

Astronomical Observatory  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine  
e-mail: krivod1@observ.univ.kiev.ua

The analysis of regularities and anomalies of the solar cyclic magnetic activity is conducted within the framework of model of turbulent dynamo taking into account the newest data of helioseismological experiments on the deep rotation of the Sun. Two effects of "magnetic antibuoyancy" in the solar convection zone (SCZ) is investigated, namely the transfer of large-scale magnetic field downwards in solar depths, contrary to the well-known magnetic buoyancy of Parker, when transportation of magnetic-field is upwards to the solar surface. The first effect is the macroscopic turbulent diamagnetism of magnetic field which is related to radial inhomogeneity of turbulent pulsations. The second effect is transference of large-scale magnetic field downward due to the radial inhomogeneity of turbulent plasma density taking into account the internal radial rotation of the Sun. The question about the change of the sign of alpha-effect near the bottom of the SCZ is considered. The problem of the predominance of dipole or quadrupole mode of global meridional magnetic field during solar cycle is analysed. The explanation of the mystery of the extended in the time 23rd solar cycle duration about 13 years, instead of well-known average solar period value about 11 years, is proposed in the nonlinear conditions of turbulent dynamo.

---

## ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ МОНИТОРИНГА ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

*Матвиенко С.А., Климчук С.П., Андросов М.А., Соколов А.С.*

Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное» им. М.К. Янгеля», Днепропетровск, Украина  
e-mail: info@yuzhnoye.com

Одной из актуальных проблем психофизики является изучение закономерностей взаимодействия организма с внешней средой, поскольку большинство абиотических факторов внешней среды, играющих важную роль в процессах жизнедеятельности организмов человека и животных, имеет геофизическую природу.

Физиологические и биофизические механизмы биологического действия гравитационного поля на функциональное состояние организма человека и животных являются отдельным актуальным научным направлением. На сегодняшний день существуют методики, основанные на последовательно рассмотренных наблюдениях, многие из которых проведены на большом объеме клинического материала о соотношении лунных фаз с острыми психотическими состояниями человека, проявлениями эпилепсии, сомнамбулизма, суицидными действиями, а также о влиянии лунных фаз на поведенческие реакции здоровых

людей и критические периоды жизни человека. Большой объем статистической информации получают от телефонных служб разных стран, к которым прибегают люди в критические минуты своей жизни (в нашей стране - телефон доверия). Недостатком данных методик является невысокая точность полученных результатов. Мы предлагаем разработать новую методику исследования влияния абиотических факторов гравитационной природы на организм человека.

Данный доклад посвящен разработке такой методики, которая позволит получить возможность:

- прогнозировать психофизическое состояние организма;
- оказывать на организм антистрессорное и иммуностимулирующее влияние;
- изучать механизмы влияния гравитационного поля на организм с учетом индивидуальных особенностей человека и животных (пола, возраста, конституции и состояния).

## JUSTIFICATION OF EXPEDIENCY OF MONITORING OF A GRAVITATIONAL FIELD OF THE EARTH

*Matvienko S.A., Klimchuk S.P., Androsov M.A., Sokolov A.S.*

e-mail: info@yuzhnoye.com

One of actual problems in psychophysics is studying regularities of interaction of an organism with environment, because the majority of abiotic factors of the environment, which are playing an important role in processes of human and animal bodies activity, have the geophysical nature.

Physiological and biophysical mechanisms of biological action of a gravitational field on a functional condition of a human and animal bodies are separate actual scientific direction. Today exists the techniques based on consistently considered supervisions, many of which are carried out on large volume of the clinical material about correlation of lunar phases with sharp psychotic conditions of the person, manifestations of epilepsy, a sleep-walking, suicidal actions, and also about influence of lunar phases on behavioural reactions of healthy people and the critical periods of human life. Large volume of statistical information is received from telephone services of the different countries, to which people resort in the critical minutes of the life (in our country - a telephone hotline). Disadvantage of these techniques is the low accuracy of the received results. We propose to develop new research method of influence of abiotic factors of the gravitational nature on a human body.

This report is devoted to development of the technique which will allow to have an opportunity:

- to predict a psychophysical condition of an organism;
- to have antistress and immunostimulating impact on an organism;
- to study mechanisms of influence of a gravitational field on an organism taking into account specific features of a human and animals (a sex, an age, a constitution and a condition).

---

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОТРАЖЕНИЯ ВЛИЯНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ В ЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ

*Поляк Э.А.*

В работах [1-5] предприняты попытки систематизации проявления влияния космической погоды на процессы различной природы, протекающие в земных условиях. Работе [4] предпослан эпиграф: «Возможно, одной из наиболее важных проблем современной науки является механизм влияния сверхслабых воздействий (связанных, по-видимому, с явлениями, происходящими вне нашей планеты) на результаты различных процессов, включая биологические». Этот эпиграф является цитатой из книги выдающегося биофизика Льва Александровича Блюменфельда «Решаемые и не решаемые проблемы биологической физики».

Эффекты, описанные в источниках [1-5], рассматриваются как артефакты. Поэтому они не могут в полной мере отражать механизм, упомянутый в цитате. Это касается способов связи космических и земных условий. В работах [6-10] это ограничение преодолевается через естественную систематизацию хронологических данных в связи с изменением солнечной активности, с установлением потоков заряженных и незаряженных частиц.

В случае естественной систематизации наблюдается прямая аналогия с подходами при открытии периодического закона Д.И. Менделеева. Заметим, что открытие химических элементов вне периодического закона может рассматриваться как артефакт. Периодический закон открыт в результате естественной систематизации данных, определяющих сходство свойств химических элементов при последовательном увеличении их относительных атомных масс.

Соответственно, в работах [6-10] была использована естественная систематизация хронологических данных в связи с изменениями солнечной активности для выяснения периодичности изменения компонентов космической погоды и энергетической неравноценности одинаковых временных интервалов, которые находят отражение в изменениях отношений энергетических импульсов потоков заряженных и незаряженных частиц.

Процедура естественной систематизации состоит в определении отношений временных интервалов (сек) между любыми систематизируемыми датами и ближайшими к ним датами минимумов и максимумов солнечной активности, соответственно. Для упрощения формы представления результатов большие временные результаты относят к меньшим. Умножение числителя и знаменателя дроби временных интервалов на  $kT$  ( $k$  – постоянная Больцмана,  $T$  – абсолютная температура) превращает их в выражения энергетических импульсов, а саму дробь в их отношение. Таким образом, периодический характер изменения солнечной активности (одиннадцатилетние циклы) и циклический характер календаря (двенадцатилетние циклы) позволяет достаточно спонтанно и обосновано связать механизмы воздействия космической погоды на земные условия с варьированием интенсивности потоков заряженных и незаряженных частиц, протекающих из Космоса к Земле и в обратном направлении. Отношения временных интервалов могут быть дополнительно скоординированы во внутригодовом формате (даты летнего и зимнего солнцестояний); внутримесячном формате (даты новолуния и полнолуния); внутрисуточном формате (времена начала и конца суток, полдень).

В результате исследований 2005-2011 гг. предложен относительный параметр  $P$ , который по физическому смыслу представляет собой отношение энергетических импульсов для потоков частиц, действующих аккордно. Обращает на себя внимание аналогия с подходами при установлении Периодического закона: вместо относительных атомных масс фигурирует относительный параметр  $P$ ; вместо сходства свойств химических элементов с групповым делением, сходство исторических личностей по значениям параметра  $P$ , соответствующее датам их рождения; видам их деятельности с тем же групповым делением; а также с получением адаптационных характеристик человека на те или иные виды его интеллектуальной деятельности.

Дополнительно к артефактам, рассмотренным в работах [1-5] можно присоединить вероятность эффекта возникновения сверхпроводящих и сверхтекучих состояний в водных системах биологических объектов [10-13].

Любопытно, что описание изменений, происходящих в колбе Фицроя (Б. М. Владимирский с сотрудниками) приводит к сопоставимым результатам с изменениями параметра  $P$  [9, 10].

Для признания феномена связей Космической погоды с земными условиями большое значение приобретает практическое использование этих связей. Шаги в этом направлении делаются, например [14].

## Литература

1. Владимирский Б.М. Солнечная активность – биосфера – первая в истории науки масштабная междисциплинарная проблема. «Биофизика 1995 т 40 вып. 5»
2. Крымская междисциплинарная рабочая группа «Космос и Биосфера». Научные проблемы /<http://cosmobio.sciencecenter.net/Russia>
3. Владимирский Б.М. Солнечная активность и жизнь. Химия и жизнь 2009 №1 с. 10-13



4. Владимирский Б.М. Космическая погода и физическая химия. Химия и жизнь 2009 № 2 с. 14-16
5. Владимирский Б.М. Солнце и социум. Химия и жизнь 2009 № 3 с. 4-9
6. Поляк Э.А. Естественное моделирование связей космоса и биосферы. IX Международная Крымская конференция «Космос и биосфера» Октябрь 2011 Тезисы с 94-95. Симферополь 2011.  
Polyak E.A. The natural model bonds cosmos and biosphere. IX International Crimean conference "Cosmos and Biosphere" October 2011 Abstracts p 94,95 Simferopol 2011.
7. Поляк Э.А. Практические аспекты использования естественной систематизации хронологических данных в связи с изменениями солнечной активности. IX Международная Крымская конференция «Космос и биосфера» Октябрь 2011 Тезисы с 96-97. Симферополь 2011.  
Polyak E.A. The practical aspects of investigation on results of chronological data in connection with alteration of the Sun's activity . IX International Crimean conference "Cosmos and Biosphere" October 2011 Abstracts p 96-97 Simferopol 2011.
8. Поляк Э.А. Естественная систематизация хронологических данных в связи с изменениями солнечной активности и количественная оценка адаптации живых организмов к условиям жизнеобеспечения и видам интеллектуальной деятельности. VI Международный конгресс «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биохимии и медицине» Научные труды конгресса С-Петербург 2012 с 178-179.
9. Polyak E.A. Natural systematization of chronological data to connection with change Sun's activity and quantitative estimation adaptation of living organisms to connection with conditions of existence and forms of intellectual activity. Advanced computer and information technologies proceedings of Russia, Korea workshop. Ural Federal University named the first President of Russia V.N. Yeltsin. Ekaterinburg 2012 p211-220
10. Поляк Э.А. Ступенчатая ионная диссоциация жидкой воды, как объективная основа ее структурирования и участия в детектировании слабых и сверхслабых полей и излучений. Состояние воды в биологических и модельных системах. Материалы I Международной конференции. Тверь 20-21.12.2007. с 32-38
11. Поляк Э.А. «О реальности влияния гелиогеофизических факторов на структурные особенности жидкой воды» Биофизика 1991, т 36 с 565-568
12. Поляк Э.А. «Признаки сверхпроводимости и сверхтекучести в жидкой воде» Гипотеза (Независимый Научный Журнал) 1992 № 1 с 20
13. Поляк Э.А. Зависимость критической температуры перехода оксидных систем в сверхпроводящее состояние от условий протекания в них окислительно-восстановительных реакций. Журнал общей химии 2000 т 70 вып 5 с 717-718
14. Поляк Э.А. Потенциометрия в гальванических цепях с мембранными и ионоселективными электродами и омагниченной и обессоленной водой в ячейке как средство физико-химического тестирования, био- и геофизического мониторинга по Дж. Пиккарди. Биофизика 2001 т 46 в 2 с 383  
Polyak E.A Potentiometry in galvanic circuits with membrane ion-selective electrodes and Magnetized Desalinated Water in a cell, as f method for Physicochemical testing and bio- and geophysical Monitoring according G. Piccardi.

#### **ADDITIONAL POSSIBILITIES OF REFLECTION INFLUENCE OF COSMIC WEATHER ON PROCESSES, PROCEEDING AT EARTHLY CONDITIONS**

***Polyak E.A.***

The attempts of systematization manifestations of influence Cosmic weather on processes various nature, preceding at earthly conditions were undertaken at the publication [1-5].

The epigraph is premised to work [4]: "The mechanism of influence superlow effects (which are connected with appearances happening out of planet, apparently) on a result of different processes inserting biological, is a certain most significant problems of modern science".

This epigraph is the quotation of t6he book "Problems of biological physics, solvable and unsolvable". Author is eminent biophysic L.A. Blumenfield.

It is concerned of a ground wais of connection cosmic and earthly conditions.

The natural systematization of chronological data in connection with alteration of the Sun's activity and test of charged or uncharged particles streams [6-10] allows overcoming this limitation.

Mendeleev's Periodical Law was discovered as the result of the systematization data about likeness properties of chemical elements and their combinations at successive increase of their relative atomic mass.

The natural systematization of chronological data in connection with alteration of the Sun's activity in accordance with analogous point of view was used for elucidation of periodical change of cosmic weather component's and power's universe of the same time's interval, which are reflected at alterations of force's impulses into flows of particles with charges and without them.

The procedure of natural systematization of chronological data in connection with alteration of the Sun's activity is concluded at determination of relation time's interval (sec) between either data and the next to them data of the minimums and the maximums sun's activity, accordingly. Most time's intervals are attributed to smallest for simplification of the form presentation results. The multiplication of numerator and denominator of the fraction upon  $kT$  ( $k$ - Boltzman's constant,  $T$ -absolute temperature) into expressions of energetic impulses and the fraction – into ratio theirs. Thus, the periodical character of modifications Sun's activity (11-th years cycle) of cyclical East calendar (12-th years cycle) allows enough independently and grandly communicating mechanisms of influence cosmic weather at earthly conditions with alteration of intension of charged or uncharged particle's streams.

The ratios of the time's intervals can be coordinated in addition at within – year format (with using data of summer solstice and with winter solstice); at within month format (with utilization data of new and full moon); at within –daily format (with utilization of noon and half-night times).

The relative factor  $P$  which is ratio of energetic impulses after physical meaning from flows particles acting in common was suggested at the results investigation 2005-2011 years.

Analogy with approaches at inference Periodical law draw attention: relative factor  $P$  is used in place of relative atomic mass; likeness of historical personalities according to dates birth their and numeral significance  $P$ , form their intellectual activity, with using of groups, and also with receipt comparative adapted character to forms intellectual significance [8].

Effects of superconducting and super flowing conditions at water systems [10-13] made contact with biological objects probably, one may join to art facts [1-5] in addition.

There is curious fact that description of modification happening Fizzroy's retort (B.M. Vladimirsky and collaborations) leads to results which were compared with changes factor  $P$  [9-10].

Practical using of bonds of Cosmic weather with Earth's conditions acquires importance for acknowledgement of phenomenon this bonds. Steps in this direct are made. For example: [14].

---

## УТВОРЕННЯ НЕГАТИВНИХ ІОНІВ БІОМОЛЕКУЛ ЕЛЕКТРОННИМ УДАРІМ

*Суховія М.І., Шафраньош М.І., Тоев В.Ч., Шафраньош І.І.*

Ужгородський Національний Університет, м.Ужгород, Україна  
e-mail: lshafr@rambler.ru

Як відомо, електрони сонячних потоків і фотоелектрони, утворені сонячним випромінюванням і прискорені у магнітосфері, викликають іонізацію, дисоціацію та збудження атомів і молекул в атмосфері планет і комет. Ці первинні електрони і вторинні, утворені внаслідок іонізації, взаємодіють далі, ефективно витрачаючи енергію до досягнення теплової рівноваги. Новоутворені іонізовані та збуджені структури беруть участь у хімічних реакціях, продукуючи нові сполуки. Тому процеси з участю електронів є важливими для аналізу цих речовин, а також для оцінки швидкостей передачі енергії у планетарній атмосфері. Тому надзвичайно важливо промодельювати взаємодію повільних електронів з молекулами. Такий підхід вимагає детального врахування великої кількості фізичних і фізико-хімічних процесів, які запускаються електронним ударом.

У дослідженнях авторів вторинні повільні електрони моделюються пучком електронів регульованих енергій (0,3-100 eV), отримуваним за допомогою спеціального джерела. В експериментах використана методика електронного та молекулярного пучків, які

перетинаються, а також мас-спектрометричні методи і цільові методики вивчення електричних характеристик молекул. У доповіді повідомляються результати про виявлення негативних іонів молекулярних компонентів білків і нуклеїнових кислот в умовах електронного удару. Виміряні ефективні перерізи відповідних фізичних процесів та їх енергетичні залежності. Здійснена теоретична оцінка ймовірностей досліджуваних явищ.

## FORMATION OF THE NEGATIVE IONS OF BIOMOLECULES BY ELECTRON IMPACT

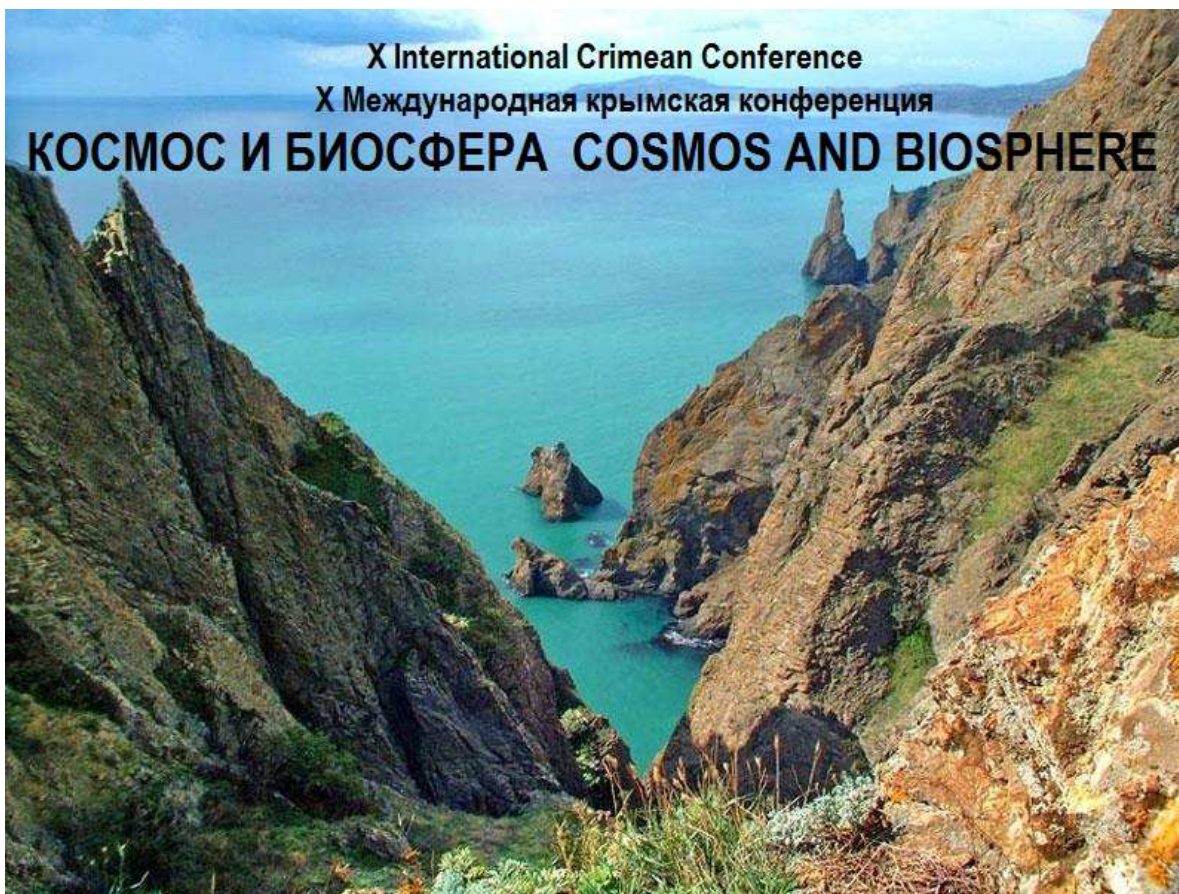
*Sukhoviya M.I., Shafranyosh M.I., Tovt V.Ch., Shafranyosh I.I.*

Uzhgorod National University, Uzhgorod, Ukraine  
e-mail: lshafr@rambler.ru

Electrons in the solar wind and photoelectrons produced by sunlight, sometimes accelerated in the magnetosphere, produce ionisation, dissociation and excitation of atoms and molecules in planetary and cometary atmospheres. These primary electrons, and secondary electrons from ionisation, interact further, progressively losing energy until reaching thermal equilibrium. The product ions and excited species take part in chemical reactions, producing new species. Thus electron-driven processes are significant in determining the populations of minor species and the rates of energy transfer in planetary atmosphere. Thus modelling of electron-driven processes is necessary in both observing. This requires detailed simulation of a large number of electron-impact processes and subsequent radiative and collisional processes, including chemical reactions, which have a vast range of time scales.

Electron beam source (0,3-100 eV) was used for physical modeling of these processes. The mass-spectra and the electron energy dependences of the effective ionization cross sections of the molecules were obtained. Production of negative ions of molecular components of nucleic acid and proteins has been studied using a crossed electron and molecular beam technique. The experimental information is compared with the calculations of parameters of biomolecules.

---



## ***БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ МИКРОДОЗ***

## ***BIOLOGICAL ACTION OF MICRO-DOSES***



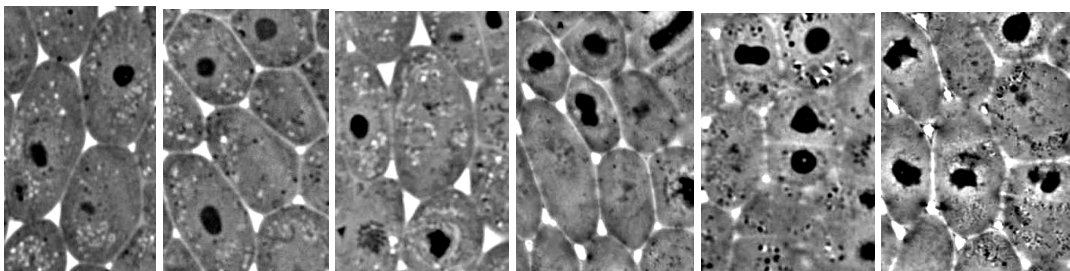
## ВЛИЯНИЕ ЭКРАНИРОВАНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ НА ДИФФЕРЕНЦИРОВКУ КЛЕТОК КОРНЯ РЖИ

Баранова Е.Н.<sup>1</sup>, Баранова Г.Б.<sup>1</sup>, Кононенко Н.В.<sup>1</sup>, Харченко П.Н.<sup>1</sup>, Поляков В.Ю.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Москва, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии  
Россельхозакадемии

<sup>2</sup>Москва, НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского МГУ

Влияние ПМП в на уровне клеток и тканей является предметом изучения многих исследователей [Богатина, Шейкина, 2011]. В ряде работ было продемонстрировано влияние изменения ПМП на структурные характеристики клеток растений. Отмечены изменения ультраструктуры хлоропластов и митохондрий, ядерного компартмента [Belyavskaya, 2004]. Установлено, что при низких положительных температурах структура ядра обратимо меняется, образуя сложные высокоорганизованные и, по-видимому, динамичные структуры, связывающие РНП и конденсированные участки хроматина [Baranova and al., 2011]. В работе изучено влияние ослабленного и усиленного магнитного поля Земли на структурную организацию клеток корня проростков ржи (*Secale cereale L.*). Для ослабления магнитного поля (0,125 Oe) использовали сферическую емкость с ферромагнитными стенками, усиление магнитного поля (125 mT) достигали используя плоский постоянный магнит. Эксперименты проводили при температуре +22-+24°C и в режиме яровизации, при температуре от 0 до +4°C, в темноте. Семена замачивали и помещали в соответствующие емкости при заданных температурах 7 и 40 дней соответственно.



Kontrol, +24°C Static magnet, +24°C Shielding, +24°C Kontrol, +4°C Static magnet, +4°C Shielding, +4°C

Полученные данные показывают, что в контрольных проростках ржи, растущих при температуре 0 до +4°C, наблюдаются существенные изменения в структуре и размере ядрышек. Кроме того, перестают выявляться, наблюдаемые при +24°C, имеющие высокую оптическую плотность вакуолярные включения, предположительно белковой природы, а также другие цитоплазматические компартменты, содержащие запасные питательные вещества (ЗПВ). Эти изменения можно трактовать как ускорение утилизации ЗПВ, сопровождающееся подавлением их нормального уровня синтеза, и блокирование процессинга (и, вероятно, транспорта) предшественников рибосом из ядра в цитоплазму. Экранирование магнитного поля частично снимает эти эффекты. Форма ядрышек изменяется, размер же также заметно больше чем в контроле и при наличии воздействий при +24°C. Кроме того, при 0 - +4°C происходит изменение формы ядрышек. Характерная для интерфазы округлая форма, у ряда клеток имеет множественные выросты, направленные к периферии ядерной оболочки, что возможно связано с изменением количества клеток в профазе, связанного с выходом из G2 и началом митоза, либо изменением длительности ключевых фаз клеточного цикла, вызывающих неспецифическую задержку структурных преобразований ядерных субкомпарментов. Действие постоянного магнитного поля, приводит к резкому увеличению размеров ядрышек и вакуолей, содержащих ЗПВ. Вакуолярные включения глобулярной формы можно интерпретировать как белковые включения, заключенные в лизирующих вакуолях [Belyavskaya, 2004], что может быть вызвано изменением pH, либо нарушением активности или транспорта в вакуоль ферментов ответственных за расщепление запасных белков [Callis, 1995]. В целом, эти изменения можно трактовать как стимуляцию синтеза рибосомной РНК и/или блокирование утилизации ЗПВ.

Полученные данные указывают на существенное влияние изменения ПМП на процессы клеточного метаболизма, контролируемые различными этапами дифференцировки клеток.

## Литература

1. Богатина Н. И., Шейкина Н. В. Влияние электрических полей на растения //Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – 2011. – Т. 24 – С. 10-17.
2. Belyavskaya N. A. Biological effects due to weak magnetic field on plants //Advances in Space Research. – 2004. – Т. 34. – №. 7. – С. 1566-1574.
3. Baranova E. N., Baranova G. B., Kharchenko P. N. Effect of weak magnetic field and low positive temperature on chromatin and nucleolus ultrastructure of rye and barley //Russian Agricultural Sciences. – 2011. – Т. 37. – №. 6. – С. 453-461.
4. Callis J. Regulation of protein degradation //The Plant Cell. – 1995. – Т. 7. – №. 7. – С. 845-857.

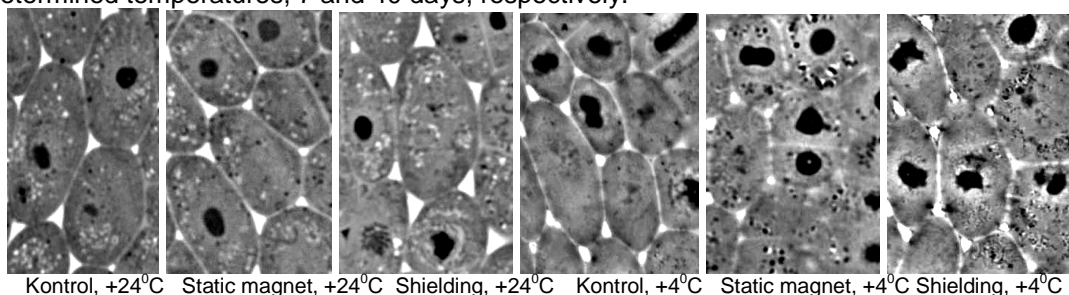
## EFFECT OF SHIELDING EARTH'S MAGNETIC FIELD ON THE DIFFERENTIATION OF ROOT CELLS OF RYE

*Baranova E.N.<sup>1</sup>, Baranova G.B.<sup>1</sup>, Kharchenko P.N.<sup>1</sup>, Polyakov V.Yu.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Moscow, All-Russian Scientific Research Institute of Agricultural Biotechnology, Agricultural Sciences

<sup>2</sup>Moscow, AN Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology

Effect of constant magnetic fields in a different range on the cells and tissues has been studied by many researchers [Bogatina, Sheikina, 2011]. A number of studies have demonstrated the influence of changes in magnetic field on the structural characteristics of the plant cells. The changes have been observed in the ultrastructure of chloroplasts and mitochondria, the nuclear compartment [Belyavskaya, 2004]. In paper [Baranova and al., 2011] has been shown that the structure of the nucleus at low positive temperatures is reversibly changed forming a sophisticated and highly organized dynamic structures binding ribonuclearproteides and condensed chromatin regions. In this study the effect of artificially weakened and intensified magnetic field of the Earth on the structural organization of root cells of seedlings of rye (*Secále cereále L.*) was investigated. For weakening of magnetic fields (0,125 Oe) a spherical vessel with ferromagnetic walls was used. The increasing of the magnetic field (125 mT) was achieved using a flat constant magnet. Experiments were conducted at a temperature of +22-+24<sup>0</sup>C and the regime of vernalization at 0 to +4<sup>0</sup>C in the dark. Seeds were soaked before swelling, then placed in suitable containers and stored at predetermined temperatures, 7 and 40 days, respectively.



Kontrol, +24<sup>0</sup>C Static magnet, +24<sup>0</sup>C Shielding, +24<sup>0</sup>C Kontrol, +4<sup>0</sup>C Static magnet, +4<sup>0</sup>C Shielding, +4<sup>0</sup>C

The data show that the rye control seedlings, growing at a temperature of 0 to +4<sup>0</sup>C, there are significant changes in the structure and size of nucleoli. Furthermore, there have not detected vacuolar inclusions having a high optical density, and presumably having a proteinaceous nature that have been observed at +24<sup>0</sup>C, as well as proteinaceous and other cytoplasmic compartments containing storage nutrients. These changes can be interpreted as the acceleration of storage nutrients utilization, combined with the suppression of their normal level of synthesis, processing and blocking (and possibly transport) precursors of ribosomes from the nucleus to the cytoplasm. Shielding the magnetic field partially removes these effects. However, the shape is changed of a nucleolus, and the nucleolar size is also much larger than in the control and in the presence of investigating effects at +24<sup>0</sup>C. Also at 0 - +4<sup>0</sup>C, a change in the shape of the nucleoli is observed. The rounded shape of nucleolus, characteristic for the interphase, in a number of cells has multiple outgrowths directed to the periphery of the nuclear envelope. This is probably due to changes in the number of cells in prophase, associated with output of G2 and the beginning of mitosis, or change

the duration of the key phases of the cell cycle, causing a delay nonspecific structural transformation of nuclear sub-compartments. The action of a constant magnetic field produced by the constant magnet, results in a dramatic increase in the size of nucleoli and in increasing of the size of the vacuoles containing storage nutrients. Vacuolar inclusion of a globular shape can be interpreted as protein inclusion enclosed in a lytic vacuoles. Similar effect has been described in pea roots [Belyavskaya, 2004], and this may be caused by a change in pH or activity or violation vacuolar transport enzymes responsible for digesting of storage proteins [Callis, 1995]. In general, these changes can be interpreted as a stimulation of the synthesis of ribosomal RNA and/or blocking of storage nutrients recycling. Thus, these data indicate a significant effect of varying the parameters of a constant magnetic field on the processes of cellular metabolism, controlling the different stages of differentiation of the cells.

#### References

1. Bogatina NI Sheikina NV Influence of electric fields on plants // Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. - 2011. - Т. 24 - S. 10-17.
2. Belyavskaya N. A. Biological effects due to weak magnetic field on plants // Advances in Space Research. - 2004. - Т. 34. - №. 7. - P. 1566-1574.
3. Baranova E. N., Baranova G. B., Kharchenko P. N. Effect of weak magnetic field and low positive temperature on chromatin and nucleolus ultrastructure of rye and barley // Russian Agricultural Sciences. - 2011. - Т. 37. - №. 6. - S. 453-461.
4. Callis J. Regulation of protein degradation // The Plant Cell. - 1995. - Т. 7. - №. 7. - S. 845-857.

---

### ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СПОРТСМЕНОВ

*Грабовская Е.Ю., Мишин Н.П.*

Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, Симферополь, Украина  
e-mail: grabovskaya13@mail.ru

Изменение уровня функционирования сердечно-сосудистой системы является важнейшим звеном в механизмах срочной адаптации организма спортсменов при мышечной деятельности (Н. А. Агаджанян с соавт., 1986; 1997; С. Б. Тихвинский, С. В. Хрущев, 1991; О. В. Рогачевская, 2002). Также известно, что в процессах срочной и долговременной адаптации к мышечным нагрузкам разной интенсивности и длительности сердечно-сосудистая система является одной из наиболее реактивных систем организма человека. Поэтому изучение сердечно-сосудистой системы, от деятельности которой во многом зависят физическая и умственная работоспособность организма, спортивные результаты и здоровье спортсменов, стало неотъемлемой частью научных исследований (В. А. Цебенко, А. В. Грищенко, 1993; V. Barriales et. all., 1993; Т. J. Chandler, 1994; S. Berthoins et. all., 1995; A. Pelliscia, 1996; Ф. Г. Ситдииков, Р. А. Абзалов, 1998; Ю. С. Ванюшин, 2001, 2003). Установлено, что современная спортивная тренировка сопровождается систематическим применением значительных по величине нагрузок, приводящих к повышению частоты и интенсивности стрессовых ситуаций, развитию неблагоприятных адаптационных реакций организма, выполнению повторной тренировочной работы на фоне недовосстановления функциональных возможностей, ухудшению самочувствия спортсменов, и как следствие, к снижению спортивных результатов (В. Н. Платонов, 1984; В. П. Зотов, 1990). В этом плане применение низкоинтенсивного электромагнитного излучения (ЭМИ) крайне высокой частоты (КВЧ) как специального метода восстановления спортивной работоспособности и нормального функционирования сердечно-сосудистой системы является актуальным. В связи с вышесказанным, целью нашего исследования явилось изучение эффективности применения низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ как специального метода оптимизации функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсменов разных специализаций.



В исследовании принимали участие 52 человека, в возрасте 19–23 лет, специализирующихся в игровых видах спорта (1 группа, n=19) и единоборствах (2 группа, n=18), а также студенты, не занимающиеся спортом (3 группа, n=15). Источником ЭМИ КВЧ служил терапевтический генератор “КВЧ. РАМЕД-ЭКСПЕРТ–01” с рабочей длиной волны – 7,1мм; частотой излучения – 42,3 ГГц; плотностью потока мощности облучения – 0,1 мВт/см<sup>2</sup>. Воздействие производилось на биологически активную точку VC17 (тань-чжун), ежедневно, в течение 30 минут. Реакция ССС на действие ЭМИ КВЧ определялась по изменению основных гемодинамических (ЧСС, АДсист., АДдиаст., САД, СО, СВ, ОПСС), а также электрокардиографических (R-R, с; PQ, с; QRS, с; QT, с) показателей в покое. Исследуемые показатели регистрировались до начала курса КВЧ-воздействия, после 1-го, 5-го и 10-го сеансов.

Как показали проведенные исследования, у обследуемых всех трех групп происходит изменение основных гемодинамических показателей и электрической активности миокарда. Причем наиболее существенные ( $p \leq 0,001-0,002$ ) изменения гемодинамических показателей зарегистрированы в группе спортсменов-игровиков. В данном случае можно говорить о переходе сердечно-сосудистой системы на более экономичный режим функционирования, при котором тип кровообращения приобретает признаки емкостного. Анализ особенностей электрической активности сердца у спортсменов-игровиков после КВЧ-воздействия позволяет констатировать наличие функциональных перестроек, заключающихся в достоверном уменьшении длительности интервалов PQ и QRS ( $p \leq 0,01$ ,  $p \leq 0,05$  соответственно). Следовательно, адаптация ССС к действию ЭМИ КВЧ осуществляется, в первую очередь, при наличии положительного дромотропного эффекта. В группе единоборцев величина некоторых гемодинамических показателей изменилась незначительно ( $p \leq 0,05$ ). Однако отмечено достоверное снижение частоты сердечных сокращений и увеличение интервалов R-R и QT ( $p \leq 0,01$ ,  $p \leq 0,01$ ,  $p \leq 0,05$  соответственно). Такие изменения могут свидетельствовать о развитии отрицательного хронотропного эффекта. В группе студентов, не занимающихся спортом, изменения гемодинамических и электрокардиографических показателей свидетельствуют об экономизации функционирования ССС и развитии, в первую очередь, отрицательного хронотропного эффекта.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что после 10-кратного воздействия низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ на биологически активную точку VC17 у спортсменов разных специализаций и студентов, не занимающихся спортом, происходит экономизация работы сердца, сопровождающаяся развитием отрицательного хронотропного эффекта, положительного инотропного и дромотропного эффектов. Вероятно, такие изменения могут свидетельствовать об оптимизации регуляторного влияния вегетативной нервной системы на сердце.

## APPLICATION OF ULTRA-HIGH FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD (UHF EMF) TO OPTIMIZE THE FUNCTIONAL STATE OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF ATHLETES

*Grabovskaya E. Yu., Mishin N.P.*

e-mail: grabovskaya13@mail.ru

Changes in the level of functioning of the cardiovascular system is the most important element in the mechanism of urgent adaptation of athletes during muscular activity (Н. А. Агаджанян с соавт., 1986; 1997; С. Б. Тихвинский, С. В. Хрущев, 1991; О. В. Рогачевская, 2002). It is also known that in the processes of long-term adaptation and muscular stresses of varying intensity and duration of the cardiovascular system is one of the reactive systems of the human body. Therefore, the study of the cardiovascular system, the activity of which depends largely on the physical and mental capacity of the body, athletic performance and health of athletes, has become an integral part of the research (В. А. Цебенко, А. В. Грищенко, 1993; V. Barriales et. all., 1993; T. J. Chandler, 1994; S. Berthoins et. all., 1995; A. Pelliccia, 1996; Ф. Г. Ситдииков, Р. А. Абзалов, 1998; Ю. С. Ванюшин, 2001, 2003). It is established that the modern sports training is accompanied by a systematic application of substantial largest loads that increase the frequency and intensity of the stress and the development of adverse reactions of adaptation, performance re-training work against incomplete functional recovery, deterioration of health of athletes, and as a consequence, to reduces sports results (В. Н. Платонов, 1984; В. П. Зотов, 1990). In this regard,

the use of ultra-high frequency electromagnetic field (UHF EMF) as the special method of recovery athletic performances and normal functioning of the cardiovascular system is important. In connection with the above, the purpose of our study was to evaluate the efficacy of low-intensity UHF EMF as a special method of optimization of the functional state of the cardiovascular system of athletes of different specializations.

The study included 52 men, aged 19-23 years, specializing in team sports (group 1, n=19) and martial arts (group 2, n=18), as well as students who are not involved in sports (group 3, n=15). UHF EMF served as a source of therapeutic generator "КВЧ. РАМЕД-ЭКСПЕРТ-01" with the operating wavelength – 7.1 mm; frequency radiation – 42.3 GHz, the power flux density of radiation – 0.1 mW/cm<sup>2</sup>. The impact made on the biologically active point VC17, daily, for 30 minutes. Reactions cardiovascular system effect on UHF EMF determined to change the main hemodynamic and electrocardiographic parameters. The test parameters were recorded prior to the course of UHF-therapy, after the 1st, 5th and 10th sessions.

As studies have shown, in the examined all three groups is a change basic hemodynamic and electrical activity of the myocardium. And the most significant ( $p \leq 0,001-0,002$ ) hemodynamic changes recorded in the group of athletes involved in team sports. In this case we can speak of the cardiovascular system to a more efficient mode of operation in which the type of circulation acquires the characteristics of capacitance. Analysis of the features of the electrical activity of the heart in athletes involved in team sports after UHF-therapy allows to ascertain the presence of functional changes, consisting in reducing the length of intervals authentic PQ and QRS ( $p \leq 0,01$ ,  $p \leq 0,05$ , respectively). Consequently, the adaptation to the action cardiovascular system UHF EMF is primarily, if a positive dromotropic effect. In group of athletes involved in the fight, the value of some hemodynamic parameters changed slightly ( $p \leq 0,05$ ). However, there was a significant decrease in heart rate and an increase of RR and QT ( $p \leq 0,01$ ,  $p \leq 0,01$ ,  $p \leq 0,05$ , respectively). Such changes may indicate the development of the negative chronotropic effect. In the group of students who are not involved in sports, the changes of hemodynamic and electrocardiographic indicators show an economization of functioning and development of the cardiovascular system in the first place, the negative chronotropic effect.

Thus, these data suggest that after a 10-fold effect of low-intensity UHF EMF on biologically active point VC17 in athletes of different specializations, and students not involved in sports, there is economization of the heart, accompanied by the development of a negative chronotropic effect, positive inotropic and dromotropic effects. Probably, such a change may indicate about optimization of regulatory action of the autonomic nervous system on the heart.

---

## ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ КОМБИНАЦИИ СВЕРХМАЛЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ У БОЛЬНЫХ НЕСТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИЕЙ

*Паршина С.С., Глухова Н.А., Афанасьева Т.Н.*

Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, Россия  
e-mail: parshinasvetlana@rambler.ru

Согласно современным взглядам, электромагнитное излучение миллиметрового диапазона (ЭМИ ММД или КВЧ-терапия) и гомеопатия относятся к информационным методам воздействия, влияющим прежде всего на адаптационные резервы организма, которые подчиняются следующим закономерностям сверхмалых воздействий: бимодальность с наличием «мертвых зон», парадокс «перемены знака», модификация чувствительности биологических объектов к эндогенным и экзогенным воздействиям, гетерогенность ответа [1]. В связи с этим представляет интерес изучение совместного использования данных методов лечения, поскольку при одновременном применении можно предположить потенцирование эффектов каждого из них.

Цель настоящей работы явилось исследование эффективности и целесообразности совместного использования ЭМИ ММД и кардиотропного комплексного гомеопатического препарата «Пумпан» у больных нестабильной стенокардией (НС) на фоне стандартной медикаментозной терапии.

Лечение «ЭМИ ММД+Пумпан» проводилось в зимний (n=14) и осенний (n=14) периоды. В группе сравнения (n=85) использовалось ЭМИ ММД, в контрольной группе (n=75) – только

медикаментозное лечение. Курс КВЧ-терапии включал 10 сеансов (длина волны 7,1 мм, режим прерывистый «3/15»).

Изучались активированное тромбопластиновое время, протромбиновое время, содержание фибриногена, фибринолитическая активность, активность антитромбина-III (Ат-III), содержание эндогенного гепарина и нарушения в системе протеина С (ПрС) по показателям нормализованного отношения РАПС (НО РАПС), свидетельствующего о резистентности Va фактора к активированному ПрС, и нормализованного отношения ПрС (НО ПрС), являющегося суммарным показателем нарушений в системе ПрС, включающем резистентность Va фактора к активированному ПрС, а также дефицит или снижение активности протеинов С и S. Исследовались вязкость крови (ВК) при скоростях сдвига  $200 \text{ с}^{-1}$ ,  $100 \text{ с}^{-1}$ ,  $20 \text{ с}^{-1}$ , индексы агрегации (ИАЭ) и деформируемости эритроцитов. Оценивался антиангинальный эффект в баллах.

Выявлена сезонная неоднородность воздействия терапии «ЭМИ ММД+Пумпан» на состояние гемокоагуляции и реологии крови. В зимнее время года отмечено снижение ВК в сосудах среднего и крупного диаметров ( $p < 0,05$ ) и повышение активности протеина С ( $p < 0,05$ ). В осенний период выявлено увеличение и нормализация активности Ат-III ( $p < 0,05$ ), протеина С ( $p < 0,05$ ), содержания гепарина ( $p < 0,05$ ), снижение ВК в сосудах среднего и мелкого ( $p < 0,05$ ) диаметров, уменьшение ИАЭ ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, наиболее стойкими эффектами комбинации «ЭМИ ММД+Пумпан», как в зимний, так и в осенний периоды, являются повышение активности системы ПрС и снижение ВК. Поскольку повышение активности системы ПрС является главным сезонно-независимым механизмом стабильности антикоагулянтного потенциала, а нарастание ВК – сезонно-зависимым фактором тромбогенной декомпенсации в зимний период [2], полученные данные свидетельствуют о влиянии комбинации «ЭМИ ММД+Пумпан» на основные адаптационно-компенсаторные механизмы (снижение тромбогенных нарушений + активация собственных защитно-приспособительных реакций). Потенцирование противотромботического действия ЭМИ ММД и Пумпана при их совместном использовании возникает только в осенний период.

Независимо от использования ЭМИ ММД либо его сочетания с гомеопатическим воздействием, комбинированная терапия во все сезонные периоды превосходила по антиангинальному эффекту стандартную медикаментозную терапию ( $p < 0,05$ ). Антиангинальный эффект не отличался в группах ЭМИ ММД и «ЭМИ ММД+Пумпан» ( $p > 0,05$ ). Сроки стабилизации НС в сравнении со стандартным медикаментозным лечением сокращались только при использовании комбинации «ЭМИ ММД+Пумпан» ( $p < 0,05$ ) как в осенний, так и в зимний сезоны.

Результаты исследования свидетельствуют о целесообразности сочетанного применения ЭМИ ММД и гомеопатического препарата Пумпан у больных НС, особенно в осеннее время года.

#### Литература

1. Бурлакова Е.Б. Сверхслабые воздействия химических соединений и физических факторов на биологические системы / Е.Б. Бурлакова, А.А. Конрадов, Е.Л. Мальцева // Биофизика. – 2004. – Т. 49. – Вып. 3. – С. 551-564.
2. Паршина С.С. Адаптационные механизмы системы гемостаза и реологии крови у больных различными формами стенокардии. – Дисс....докт. мед. наук. - Саратов, 2006. – 360 с.

#### ADVISABILITY OF VERY-LOW-DOSE COMBINATION OF EXPOSURE AT PATIENTS WITH UNSTABLE ANGINA

*Parshina S.S., Glukhova N.A., Afanasyeva T.N.*

State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia  
e-mail: parshinasvetlana@rambler.ru

According to contemporary outlooks electromagnetic waves of millimeter range (EMW MMR or EHF-therapy) and homeopathic medicine belong to informative methods of exposure, and influence on the adaptive resources of an organism. These resources conform with the following laws of a very-low-dose of exposures: bimodality with “dead zones”, modification of sensibility of biological objects to endogenic and exogenic influences, heterogeneity of reaction [1]. In this regard there is a scientific interest to study complex of these methods of treatment, because in simultaneous use of these methods we can look forward to potentiation of effect from each of them.

The study aimed the research of the efficiency and advisability of a complex use of EMW MMR and cardiotropic complex homeopathic medicine "Pumpan" at patients with unstable angina (UA) on the background of a standard medication therapy.

The "EMW MMR + Pumpan" treatment was organized in winter (n=14) and autumn (n=14) periods. EMW MMR had been used in comparison group (n=85), in the control group (n=75) - medication therapy only. The course of EHF-therapy had 10 sessions (wavelength 7,1 mm, intermittent mode "3/15").

There had been studied: activated thromboplastin time, prothrombin time, fibrinogen concentration, fibrinolytic activity, antithrombin III (AT III), endogenous heparine concentration and defects in protein C (PrC) system according to normalized relation of resistant PrC activity (NR RPCA) indications, which shows the Va factor resistance to activated PrC, and normalized relation of PrC (NR PrC) which is summarized indication of PrC system deficiency, including the Va factor resistance to activated PrC, and also deficiency of reduction of proteins C and S potency. There had been studied blood viscosity (BV) under the rate-of-shear 200 sec<sup>-1</sup>, 100 sec<sup>-1</sup>, 20 sec<sup>-1</sup>, erythrocytes aggregation indices (EAI) and erythrocyte deformability. Antianginal effect had been appraised by points.

There had been revealed seasonal inhomogeneity of "EMW MMR + Pumpan" therapy influence on clotting and hemorheology. In winter there had been fixed the BV reduction in medium- and macrovessels (p<0,05), and increase of protein C potency (p<0,05). In autumn there was increase and normalizing of AT III activity (p<0,05), protein C activity (p<0,05), heparine concentration (p<0,05), BV reduction in medium- and small sized vessels (p<0,05), EAI reduction (p<0,05).

So the most stable effects of "EMW MMR + Pumpan" combination (in winter and in autumn as well) are the PrC system increase and the BV reduction. Due to the fact that the PrC system increase is the main seasonal independent mechanism of anticoagulant potency stability, and BV increase is a seasonal dependent factor of thrombogenic decompensation in winter period [2], so, the given data indicate the influence of "EMW MMR + Pumpan" combination on basal adaptive and compensatory mechanisms (thrombogenic failures + activation of peculiar safety-adaptive reactions). Only in autumn period there is potentiation of antithrombotic influence of "EMW MMR + Pumpan" treatment in their complex use.

However, the use of EMW MMR or of its combination with homeopathic treatment, complex therapy in all seasonal periods predominates standard medical therapy (p<0,05) in antianginal effect. Antianginal effect did not differ from the groups EMW MMR and "EMW MMR + Pumpan" (p>0,05). The time of stabilization of UA comparing with standard medical therapy was shorter only in the use of "EMW MMR + Pumpan" combination (p<0,05) (both in winter and in autumn).

The results of the study indicate the advisability of a complex use of EMW MMR and homeopathic medicine "Pumpan" at patients with unstable angina, especially in autumn.

## References

1. Burlakova E.B. Superweak attachment of chemical mixtures and physical factors on biological systems / Burlakova E.B., Konradov A.A., Maltseva E.L. // Biophysics, 2004, Vol. 49, no. 3, pp. 551-564.
2. Parshina S.S. Adaptive mechanisms of hemostasis system and hemorheology at patients with different forms of angina, M.D. thesis in Medical Science, Saratov, 2006, p. 360.

---

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

*Рогачева С.М., Губина Т.И., Отраднова М.И.*

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., Саратов, Россия

Для исследования процессов формирования биологического отклика на миллиметровое излучение низкой интенсивности нами использовались модельные биообъекты, физические модели и прием сочетания электромагнитного излучения (ЭМИ) с воздействием химических веществ. Целью работы явилось определить характер воздействия ЭМИ резонансных частот на состояние воды у поверхности мембран и субклеточных структур.

Известно, что свойства воды различаются в объеме жидкости и вблизи поверхности раздела фаз, а изменение состояния сетки водородных связей воды под влиянием химических соединений и физических факторов наиболее выражено в области раздела фаз жидкость-твердое тело. Т.е. изменение структуры воды у поверхности биомишени при воздействии ЭМИ должно проявляться в биологическом отклике.

В качестве модельных биообъектов использовали клетки крови эритроциты и клетки дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Физической моделью биомолекул служили наночастицы ультрадисперсных алмазов (УДА). В исследованиях использовали физиологические активные вещества: лекарственный препарат метронидазол и алкалоид никотин, оказывающие, соответственно, стабилизирующее и дестабилизирующее действие на структуру приповерхностной воды [1,2].

По изменению оптической плотности суспензий эритроцитов и путем прямого подсчета клеток в камере Горяева нами установлено литическое действие ЭМИ 55-73 ГГц нетепловой интенсивности (ППЭ 120 мкВт/см<sup>2</sup>) на мембраны. Показано, что стабилизация структуры сетки водородных связей воды, индуцированная метронидазолом (порядка 10<sup>-7</sup> моль/л), способствует уменьшению гемолитического воздействия ММ-излучения резонансных частот (55, 65 ГГц). Это доказывает, что излучение данных частот воздействуют на биообъекты, разрушая структуру их гидратной оболочки.

При изучении комбинированного действия ЭМИ 65 ГГц (ППЭ 120 мкВт/см<sup>2</sup>) и никотина в различных концентрациях на мембраны эритроцитов с использованием модели медленного гемолиза додецилсульфатом натрия установлен аддитивный эффект ЭМИ и вещества в концентрации 10<sup>-5</sup> моль/л, что доказывает дестабилизирующее действие данного излучения на гидратное окружение клеточных мембран.

Исследована агрегационная устойчивость наночастиц УДА в гидрозолях под влиянием ММ-излучения с частотой 65 ГГц, под действием никотина (10<sup>-12</sup> моль/л), а также при сочетании этих факторов. В качестве контроля использовался необлученный гидрозоль наночастиц без никотина. Установлено уменьшение размеров агрегатов в пробах с никотином и с никотином + ЭМИ на 63 % и в облученных пробах на 20 % по сравнению контрольными значениями. Уменьшение размера частиц свидетельствует об увеличении подвижности приповерхностной воды вблизи УДА. Полученные результаты еще раз подтверждают деструктурирующее действие никотина в низких концентрациях на приповерхностную воду, а также свидетельствуют о дестабилизирующем влиянии на нее ММ-излучения резонансной частоты.

Исследовано влияние ЭМИ 65 ГГц на клетки дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, полифосфатные гранулы которых реагируют на гелиогеофизические возмущения изменением цвета при окрашивании метиленовым синим [3]. У клеток, не подвергавшихся воздействию ЭМИ, наблюдали три типа окрашивания в зависимости от магнитной возмущенности. У клеток, подвергшихся многократному воздействию ММ-излучения, третий тип окрашивания не проявлялся вообще. Возможно, ЭМИ, повышая энтропию молекул воды внутри клеток, способствует беспорядочным флуктуациям полифосфатов, которые перестают реагировать на гелиогеофизические факторы. Полученные данные свидетельствуют о единой первичной мишени действия ММ-излучения низкой интенсивности и гелиогеофизических факторов – водной компоненте клеток.

#### Литература

1. Popuhova E.B., Kuznetsov P.E., Evlakov K.I. et al. // SPIE Proceedings. – 2004. – Vol. 5474. – P. 377-384.
2. Alexandrova T.V., Rogacheva S.M., Kuznetsov P.E., Gubina T.I. // SPIE Proceedings. –2005. – Vol. 5771. – P. 365–371.
3. Громозова Е.Н., Григорьев П.Е., Качур Т.Л., Войчук С.И.// Геофизические процессы и биосфера. - 2010. - Т.9. - №2. - С.67-76.

---

**BIOLOGICAL AND PHYSICAL MODELS IN THE STUDY OF THE MECHANISM OF ACTION  
OF LOW INTENSIVE ELECTROMAGNETIC RADIATION**

**Rogacheva S.M., Gubina T.I., Otradnova M.I.**

Saratov State Technical University, Saratov, Russia

In order to study the process of the formation of biological response to the impact of low intensive millimeter radiation we used the model biological objects, physical models and the combination of electromagnetic radiation with chemicals. The purpose of the study was to determine the nature of the effect of electromagnetic radiation (EMR) of the resonant frequencies on the state of water at the surface of membranes and sub-cellular structures.

It is well known that the properties of water differ in a liquid volume and near the interface of phases. Hydrogen bonds network reorganization under the influence of chemical compounds and physical factors is mostly expressed near the contact area of water-solid phase. That is, changes in the structure of water at the surface of biological targets under the influence of electromagnetic radiation should be shown in a biological response.

The blood cells erythrocytes and the yeast cells *Saccharomyces cerevisiae* were used as model biological objects. Nanoparticles of ultradispersive diamonds (UDD) were utilized as a physical model of biomolecules. The investigation was provided with physiologically active substances: the drug metronidazole and alkaloid nicotine possessing stabilising and destabilising effect at the subsurface water structure consequently [1,2].

By measuring the optical density of suspensions of red blood cells and by cell counting in the Gorjaev chamber we established the lytic action of EMR 55-73 GHz of non-thermal intensity ( $120 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) at the membranes. It was shown that the stabilization of the structure of the hydrogen bonds network in water induced by metronidazole (approximately  $10^{-7}$  M) reduced hemolytic effect of MM-radiation of the resonant frequencies (55, 65 GHz). This proves that the radiation of the resonant frequencies affects at biological objects, destroying the structure of their hydration shells.

In the study of the combined effect of EMR 65 GHz ( $120 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) and nicotine in various concentrations at red cell membranes using a model of slow hemolysis by sodium dodecylsulphate there was determined the additive effect of EMR and the substance in concentration  $10^{-5}$  M, which indicates the destabilizing effect of the radiation at the hydrate environment of cell membranes.

There was studied the aggregation stability of UDD nanoparticles in hydrosols influenced by MM-ray at 65 GHz, by nicotine ( $10^{-12}$  M), and by the combination of these factors. As a control non-irradiated hydrosol of nanoparticles without nicotine was used. There was established size reduction of aggregates in samples with nicotine and nicotine + EMR by 63%, in irradiated samples by 20% compared to control values. Particle size reduction indicates the increase in the mobility of the surface water near the UDD. The results confirm the destructuring effect of nicotine in low concentrations on the subsurface water and show destabilizing influence of radiation of the resonant frequency at it.

The influence of the EMR (65 GHz) at the yeast *Saccharomyces cerevisiae* was investigated. Polyphosphate granules of these cells respond to heliogeophysical perturbations by discoloration when staining with methylene blue [3]. For the cells not affected by EMR there were observed three types of colour depending on the magnetic disturbance. The cells many times irradiated by MM-ray had no the third type of colour at all. Perhaps EMR, increasing the entropy of the water molecules inside the cells, promotes irregular fluctuations of polyphosphates, which fail to respond to heliogeophysical factors. These data allow to suggest a single primary target of action of MM-radiation of low intensity and heliogeophysical factors - the water component of the cells.

#### References

1. Popyhova E.B., Kuznetsov P.E., Evlakov K.I. et al. // SPIE Proceedings. – 2004. – Vol. 5474. – P. 377-384.
2. Alexandrova T.V., Rogacheva S.M., Kuznetsov P.E., Gubina T.I. // SPIE Proceedings. –2005. – Vol. 5771. – P. 365–371.
3. Громозова Е.Н., Григорьев П.Е., Качур Т.Л., Войчук С.И.// Геофизические процессы и биосфера. - 2010. - Т.9. - №2. - С.67-76.

## ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ЕГО ЭКРАНИРОВАНИЯ НА АРТЕМИЮ

*Руднева И.И., Шайда В.Г.*

Институт биологии южных морей НАН Украины, Севастополь, Украина  
e-mail: svg-41@mail.ru

Магнитное поле может оказывать различные эффекты на живые организмы как положительные, так и отрицательные, в связи с чем возникает необходимость их комплексного изучения на удобных биологических моделях. В частности, таким объектом является артемия – рачок, обитающий в соленых водоемах, расположенных в разных районах планеты, включая Крым [1]. Ранее нами были показаны ответные реакции различных онтогенетических стадий артемии на действие ионизирующих излучений, электромагнитного поля, импульсного микроволнового излучения[2]. Целью настоящей работы явилось исследование влияния постоянного и переменного магнитного поля, а также его экранирования на артемию.

Объектом исследования служили цисты артемии, собранные в водоемах солезавода, расположенного на озере Сасык-Сиваш (Крым). Изучали процесс вылупления цист, находящихся под действием постоянного магнитного поля (при этом учитывали влияние полюсов), переменного магнитного поля и экранирования, Оценивали время начала вылупления личинок и процент выклева. Полученных науплиев подращивали в течение 5 дней и анализировали выживаемость. Проводили сравнительный анализ показателей хемилюминесценции цист, определяемой на Люминометре 2010 (LKB, Швеция).

Переменное магнитное поле не оказало существенного влияния на вылупление и выживаемость личинок артемии, но процесс выклева начался через 21 час против 25.5 час в контроле. При действии постоянного магнитного поля наблюдали достоверное снижение процента вылупившихся науплиев из цист, инкубированных вблизи южного и северного полюсов магнита, но не между ними (рис. 1). Такая же тенденция отмечена при оценке выживаемости науплиев, но различия в этом случае не достоверны.

Процесс вылупления науплиев в условиях экранирования характеризуется несинхронным развитием и задержкой выклева по сравнению с контролем (Рис. 2). Установлены определенные изменения показателей хемилюминесценции экстрактов цист, подвергнутых действию магнитного поля.

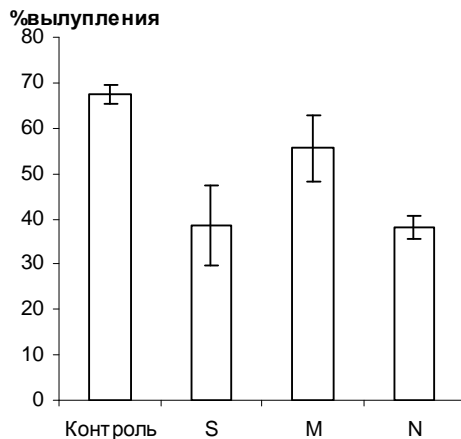


Рис. 1. Действие постоянного магнитного поля на выклев артемии ( S – южный полюс, M – середина, N – северный полюс)

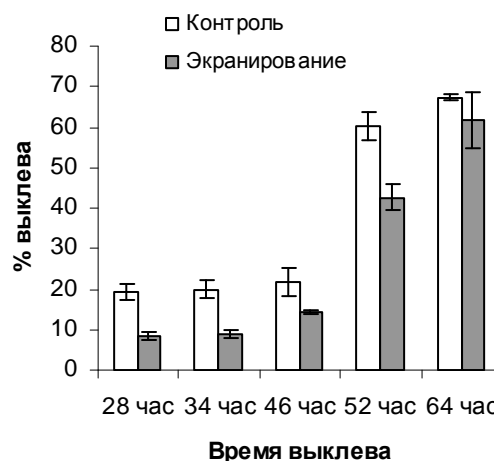


Рис. 2. Действие экранирования на динамику выклева науплиев из цист артемии

Таким образом, результаты исследований показали ингибирующее влияние постоянного магнитного поля и экранирования на процесс вылупления науплиев из цист артемии, тогда как переменное магнитное поле ускорило процесс выклева личинок.

## Литература

1. Руднева И.И. Артемия: перспективы использования в народном хозяйстве. Киев. Наукова Думка. 1991. 142 с.
2. Shkorbatov Y., Rudneva I., Pasiuga V., Grabina V., Kolchigin N., Ivanchenko D., Kazanskiy O., Shayda V., Dumin A. Electromagnetic field effects on *Artemia* hatching and chromatin state. *Centr. Europ. J. Biol.* 2010. 5(6). 785-790.

## EFFECTS OF MAGNETIC FIELDS AND ITS SHIELDING ON ARTEMIA

*Rudneva I.I., Shaïda V.G.*

Institute of the Biology of the Southern Seas National Ukrainian Academy of Sciences, Sevastopol, Ukraine  
e-mail: svg-41@mail.ru

Magnetic fields affect living organisms in different ways both positive and negative. Taking it into account, it's important to study these effects on the adequate biological models. *Artemia*, the crustacea inhabited the hypersaline water bodies in the various locations of the planet, including Crimea, could be successfully used for these purposes [1]. Our previous studies demonstrated the responses of different ontogenic stages of *Artemia* on the effects of ionizing radiation, electromagnetic fields and ultra waveband pulse radiation [2]. The aim of the present work was to study the effects of constant and changing magnetic fields and its shielding on *Artemia*.

Study of magnetic fields and shielding effects on *Artemia* was provided on *Artemia* cysts collected in Sasyk-Sivash salina (Crimea). The hatching rate, time of hatching and survival were analyzed in cysts, exposed in constant magnetic field (including the effect of magnet polarization), changing magnetic field and shielding. The nauplia incubated of cyst extracts were assayed used Luminometer 2010 (LKB, Sweden).

The changing of electromagnetic field did not significantly affect the hatching rate and survival of *Artemia* while the start time of hatching was 21 h opposite 25.5 h in the control. The constant magnetic field (S and N-polarization) decreased the hatching rate of *Artemia* cysts (Fig 1). The similar trend was indicated in the survival rate of the nauplia, but the differences were insignificant. The process of hatching of *Artemia* nauplia in the shielding conditions was asynchronic and decreasing of hatching rate (Fig. 2). Differences of chemiluminescence parameters were also observed.

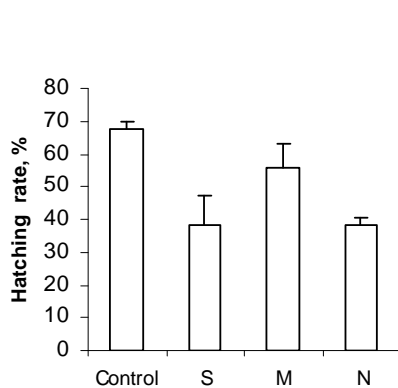


Fig. 1. Effects of constant magnetic field on *Artemia* hatching (S-, N-polarization, M – between them)

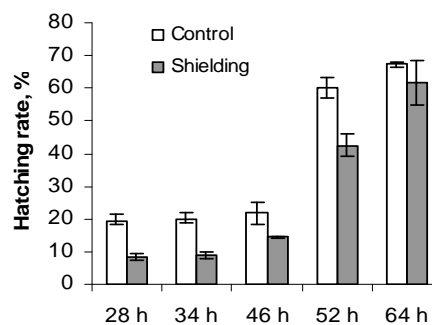


Fig 2. Effects of shielding on *Artemia* hatching process

Hence, the obtained results documented the inhibition of hatching process of *Artemia* exposed in constant magnetic field and shielding, while the changing magnetic field decreased the hatching time.



## References

1. Rudneva I.I. Artemia ; perspectives of application in human activity. Kiev: Naukova Dumka. 1991, 142 pp.
2. Shkorbatov Y., Rudneva I., Pasiuga V., Grabina V., Kolchigin N., Ivanchenko D., Kazanskiy O., Shayda V., Dumin A. Electromagnetic field effects on Artemia hatching and chromatin state. Centr. Europ. J. Biol. 2010. 5(6). 785-790.

## АКТИВНОСТЬ АНТИНОЦИЦЕПТИВНЫХ СИСТЕМ У МОЛЛЮСКОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ ОСЛАБЛЕННОГО ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

*Темурьянц Н.А., Костюк А.С., Туманянц К.Н., Шехоткин А.В., Климко Ю.Л.,  
Туманянц Е.Н.*

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, АР Крым, Украина  
e-mail: alexkostyuk@mail.ru

Актуальной проблемой современной экологической биофизики является исследование эффектов электромагнитных излучений искусственного и естественного происхождения. Получены убедительные доказательства того, что электромагнитные излучения любой области спектра играют определенную роль в эволюции биосферы и обязательно принимают участие в процессах жизнедеятельности (Пресман, 1971; Adey, 1980; Холодов, 1982; Темурьянц и др., 1992; Александров, 2010). Для развития этих представлений необходимо изучение эффектов электромагнитных факторов при их низких интенсивностях.

В связи с этим важное значение приобретают исследования эффектов ослабленного поля, достигаемого электромагнитным экранированием (ЭМЭ), которое широко распространено в естественных и производственных условиях (Григорьев, 1995; Походзей, 1998). Получены убедительные данные того, что ЭМЭ, незначительно ослабляющее постоянную и переменную компоненты геомагнитного поля (ГМП), изменяет регенерацию и скорость движения планарий, а также временную организацию этих показателей (Темурьянц и др., 2012). Кроме того, показаны трехфазные изменения ноцицепции моллюсков в условиях длительного слабого ЭМЭ: начальная фаза гипералгезии сменяется антиноцицептивным эффектом с дальнейшей нормализацией параметров ноцицепции. Однако механизмы действия ослабленного ГМП изучены совершенно не достаточно. Поэтому целью данного исследования явилось изучение роли антиноцицептивных систем в изменении ноцицепции моллюсков на разных этапах действия ЭМЭ.

Экранирующая камера представляет собой комнату размером 2х3х2 м, изготовленную из железа «Динамо». Коэффициент экранирования постоянной составляющей магнитного поля, измеренный с помощью феррозондового магнитометра, по вертикальной составляющей равен 4,4, по горизонтальной – 20. Коэффициент экранирования камеры на частотах 50 и 150 Гц порядка трех. В области частот от 150 Гц до 100 кГц происходит слабое экранирование, тогда как на частоте больше 1 МГц имело место полное ослабление.

Для изучения роли антиноцицептивных систем в изменении ноцицепции при действии ЭМЭ моллюскам в нижнюю поверхность подошвы вводили блокатор опиоидных рецепторов налоксон в дозе 5 мг/кг, или неселективный блокатор  $\beta$ -адренорецепторов анаприлин (пропранолол) в дозе 5 мг/кг, блокатор дофаминовых рецепторов галоперидол (1,25 мг/кг), а также мелатонин в дозе 1 мг/кг.

Результаты проведенного исследования показали, что в изменениях ноцицепции моллюсков, индуцированных ЭМЭ, важную роль играет опиоидная система. Так, введение животным налоксона показало, что одной из причин первоначально развивающейся при действии ослабленного ГМП гипералгезии может быть снижение активности опиоидной системы, о чем свидетельствовало снижение коэффициента эффективности ЭМЭ почти в 2 раза при введении налоксона. Дальнейшее пребывание животных в условиях ЭМЭ приводит к полной опиоидобусловленности изменений ноцицепции, сменяющейся развитием толерантности опиоидной системы.

Введение моллюскам неселективного блокатора  $\beta$ -адренорецепторов анаприлина (пропранолола) в условиях экранирующей камеры также приводило к усилению выраженности гипералгезии на 40% по сравнению с данными у животных, которым анаприлин не вводился, однако, это снижение было на 38% меньше, чем при инъекции налоксона. Гипоалгетический эффект длительного ЭМЭ при введении  $\beta$ -адреноблокатора развивался на двое и четверо суток раньше, чем при изолированном действии электромагнитного фактора и при дополнительном введении налоксона соответственно, а также был в 1,5 и 2 раза выражен больше по отношению к сравниваемым группам.

Блокировании дофаминергических рецепторов также как и адренорецепторов приводило к усилению гипералгезии, в то время как антиноцицептивная фаза была выражена сильнее на 12% по сравнению с данными у животных, которым вводился анаприлин.

Обнаружено, что при введении мелатонина I фаза гипералгезии не развивалась, отмечалась лишь слабо выраженная тенденция к увеличению чувствительности к термостимуляции. Вместе с тем, гипоалгетическая фаза развивалась раньше и была более выражена и продолжительна, чем у животных, которым мелатонин не вводился.

Таким образом, на ранних стадиях действия ЭМЭ обнаружено угнетение всех исследованных антиноцицептивных систем, в последующие сроки эта депрессия сменяется их активацией, что и является следствием развития антиноцицептивного эффекта.

По-видимому, ведущую роль в этом процессе играет мелатонин, синтез которого угнетается в условиях влияния электромагнитных факторов (Wilson, 1981; Vollrath, 1997). Дополнительное его введение животным аннулирует или снижает действие электромагнитного фактора, приближая значения исследуемых показателей к контрольному уровню. В дальнейшем мелатонин активирует антиноцицептивные системы, что и приводит к гипоалгетическому эффекту.

#### ACTIVITY OF ANTINOCICEPTIVE SYSTEMS AT SNAILS UNDER THE INFLUENCE OF THE WEAKENED GEOMAGNETIC FIELD

*Temuryants N.A., Kostyuk A.S., Tumanyants K.N., Shehotkin A.V.,  
Klimko Yu.L., Tumanyants E.N.*

Taurida National V.I. Vernadsky University, Simferopol, Crimea, Ukraine  
e-mail: alexkostyuk@mail.ru

The actual problem of modern environmental biophysics is the study of the effects of electromagnetic radiation both natural and artificial origin. The electromagnetic radiation of any region of the spectrum has a role in the evolution of the biosphere and be sure to take part in the processes of life (Presman, 1971; Adey, 1980; Kholodov, 1982; Temuryants et al., 1992; Aleksandrov, 2010). For the development of these concepts is necessary to study the effects of electromagnetic factors in their low intensities.

In this connection, the importance is research the effects of a weakened field, achieved by electromagnetic shielding (EMS), which is extended in natural and industrial environments (Grigoriev, 1995; Pokhodzei, 1998). It is known that the EMS, which is slightly weakens the constant and variable components of the geomagnetic field (GMF), changes the regeneration and speed of the movement of planarian and temporal organization of these indicators (Temuryants et al., 2012). Also shown are three-phase changes in nociception of snails during prolonged of weak EMS: the initial phase of hyperalgesia is replaced of the antinociceptive effect with a further normalization of the parameters of nociception. However, the mechanisms of action of a weakened GMF studied not enough. Therefore, the aim of this study was to investigate the role of antinociceptive systems in changing nociception at the different stages of the action EMS.

Shielding chamber is a room the size of 2x3x2 m, is made of iron "Dynamo". Shielding factor constant magnetic field component measured by the magnetometer and the vertical component is 4.4, the horizontal – 20. Shielding factor of the chamber at frequencies of 50 and 150 Hz, the order of three. In the frequency range from 150 Hz to 100 kHz is poor shielding, whereas frequency greater than 1 MHz there was a complete attenuation.

To study the role antinociceptive systems in change the action nociception under the influence EMS of snails in the bottom surface was administered blocker of opioid receptors naloxone at 5

mg/kg, a blocker of nonselective  $\beta$ -adrenoceptors propranolol at 5 mg/kg, a blocker of dopamine receptors haloperidol(1.25 mg/kg), and melatonin – 1 mg/kg.

Results of the study were showed opioid system plays the important role in changes in nociception of snails induced EMS. Thus, the introduction naloxone of animals showed that one of the reasons for initially developing hyperalgesia induced of a weakened GMF may be a decrease in the activity of opioid systems, when the coefficient of efficiency of EMS decrease in the almost 2-fold when was administered naloxone. The continued presence of animals in EMS causes to a complete to opioid-induced changes in nociception, which is replaced by the development of opioid tolerance.

Introduction of nonselective blocker  $\beta$ -adrenoceptors propranolol to snails in a shielding chamber also resulted in increased severity of hyperalgesia by 40% compared to animals without injection of propranolol, however, this decrease was less of 38% than the injection of naloxone. Hypoalgetic effect of long-term EMS by administered  $\beta$ -adrenoblocker was developed for two and four days earlier than isolated action of an electromagnetic factor and the additional administration of naloxone, respectively, and was 1.5 and 2 times more pronounced in relation to the comparison groups.

Blocking of dopamine receptors as well as adrenergic leading to increased of hyperalgesia while antinociceptive phase was more pronounced at 12% compared to the animals injected with propranolol.

It was found that hyperalgesia did not develop in phase I by the introduction of melatonin, there was only weakly expressed in the tendency to increase the sensitivity to thermal stimulation. However, hypoalgetic phase developed earlier and was more pronounced and prolonged than that of animals that are not administered melatonin.

Thus, early of action of EMS as found an inhibition of all antinociceptive systems, the next time this depression replaced their activation, which is a consequence of antinociceptive effect.

Apparently, the lead role in this process is played by melatonin, synthesis is inhibited under the influence of electromagnetic factors (Wilson, 1981; Vollrath, 1997). Additional his administration to the animals reduces or cancels the effect of the electromagnetic factor, bringing the values of the studied parameters to the control level. Subsequently melatonin activates antinociceptive systems that leads to hypoalgetic effect.

---

## ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ КРЫС, ПОДВЕРГНУТЫХ ДЛИТЕЛЬНОМУ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМУ ЭКРАНИРОВАНИЮ

*Темурьянц Н.А., Костюк А.С., Тумамянц К.Н., Ярмолюк Н.С., Малярова М.О.,  
Малярова И.О., Лебедев А.В.*

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, АР Крым, Украина  
e-mail: nat\_yarm@mail.ru

Адекватной характеристикой реакции организма на любое воздействие является изменение поведения, которое играет важную роль в адаптации организма к действию различных факторов, а также является интегральным показателем ответа на любое воздействие, поэтому целью данной работы явилось изучение влияния слабого электромагнитного экранирования (ЭМЭ) на поведенческие реакции крыс.

Для достижения поставленной цели были использованы самки и самцы крыс массой  $190 \pm 10$  г., которых делили на две группы. Первую составили животные контрольной группы, которые находились в обычных условиях вивария. Животных второй группы ежедневно в течение 12 суток эксперимента помещали в экранированную камеру на 17 часов в сутки. Камера представляет собой комнату размером 2х3х2 метра, изготовленную из железа «Динамо». Коэффициент экранирования постоянной составляющей магнитного поля, измеренный с помощью феррозондового магнитометра, по вертикальной составляющей равен 4,375, по горизонтальной – 20. Коэффициент экранирования камеры на частотах 50 и 150 Гц порядка трех. В области частот от 150 Гц до 100 кГц происходит слабое экранирование, тогда как на частоте больше 1 МГц имело место полное ослабление.

Для определения половой мотивации в настоящем исследовании использованы три клетки с решетчатыми стенками, позволяющими крысам осуществлять визуальный контакт. Результаты в схеме самка ↔ самец показали, что общее время проведенное подопытными самками рядом с самцом и число подходов к перегородке достоверно снижались относительно показателя у контрольных животных ≈ на 40% ( $P < 0,05$ ) и 32% ( $P < 0,05$ ) соответственно. Проведено также тестирование однополых животных по схеме самка ↔ самка. В этом случае достоверных изменений исследуемого показателя не обнаружено.

Для изучения межвидовой агрессии был проведен тест «реакция на мышь». В течение трех минут наблюдали контакт крысы с мышью. Результаты проведенного исследования показали, что крысы контрольной группы на протяжении всего эксперимента демонстрировали либо полное отсутствие реакции на мышь, либо обнюхивание животного. Однако у крыс, которые пребывали в условиях экранирующей камеры, начиная с пятых суток наблюдения, зарегистрирована активная реакция на особь другого вида. Максимально выраженная агрессивность у крыс-самок зарегистрирована на пятые, а у крыс-самцов на шестые сутки эксперимента, когда она была в пять раз выше по сравнению с контрольной группой животных. И в последующие 8-10 суток показатель агрессивности крыс при действии ЭМЭ оставался на высоком уровне.

Депрессивность животных определяли в тесте Порсолта («вынужденного плавания») [Porsolt, Pinchon, 1977]. Показателем депрессивности является увеличение отношения пассивного к активному плаванию животных. Индекс депрессивности (ИД =  $t_{пас} / t_{акт}$ ) в контрольной группе находился в пределах 0,98 усл.ед. У животных, содержащихся в условиях ЭМЭ, уровень депрессивности значительно возрастает. Начиная с первых суток эксперимента ИД у животных группы ЭМЭ растет от  $1,24 \pm 0,15$  усл.ед., достигая максимального значения на четвертые сутки наблюдения –  $1,63 \pm 0,17$  усл.ед. Начиная с шестых суток он возрастает на 43% ( $p < 0,05$ ) относительно значений контрольной группы животных.

В тесте «Открытое поле» при регистрации горизонтальной (ГДА) и вертикальной (ВерДА) двигательные активности обнаружено более быстрое угашение ГДА и ВерДА после ЭМЭ, чем у животных контрольной группы, что может свидетельствовать об усилении процессов торможения ЦНС.

Таким образом, анализ результатов проведенных исследований свидетельствует о том, что слабое ЭМЭ приводит к угнетению половой мотивации животных, увеличению межвидовой агрессивности у крыс, причем более выраженное у самцов, чем у самок. Выявлено также увеличение уровня депрессивности и более быстрое угашение двигательной активности животных. Механизмы выявленных изменений поведения при ЭМЭ будут выяснены в дальнейших исследованиях.

## BEHAVIOUR OF RATS EXPOSED TO LONG ELECTROMAGNETIC SHIELDING

*Temuryants N.A., Kostyuk A.S., Tumanyants K.N., Yarmolyuk N.S, Malyarova M.O.,  
Malyarova I.O., Lebedev A.V.*

Taurida National V.I. Vernadsky University, Simferopol, Crimea, Ukraine  
e-mail: nat\_yarm@mail.ru

Adequate characteristic of the reaction of the organism to any action is a change of behavior, which plays an important role in adaptation to a variety of factors, and also is an integral indicator of response to some stimulus. Therefore the aim of this work was to study the effect of weak electromagnetic shielding (EMS) on the behavioral responses of rats.

To achieve this goal have been used female and male rats weighing  $190 \pm 10$  g, which were divided into two groups. The first control group of animals that were in the normal conditions of the vivarium. Animals of the second group every day for during of 12 days the experiment were placed in the shielded chamber at 17 hours per day. The chamber is a room the size of  $2 \times 3 \times 2$  m, which was made of iron "Dynamo". Shielding factor of the constant magnetic field component was measured by the magnetometer and the vertical component is 4,4, and the horizontal – 20. Shielding factor of the chamber at frequencies of 50 and 150 Hz was the order of three. In the frequency range from 150 Hz to 100 kHz was weak shielding, whereas frequency greater than 1 MHz there was a complete attenuation.

To determine the sexual motivation in this study used three cells with lattice walls that rats could to exercise eye contact. Results in the test female ↔ male showed that the total time which female spent close

near the male and the number of approaches significantly decreased relative to the control animals  $\approx 40\%$  ( $p < 0.05$ ) and  $32\%$  ( $p < 0.05$ ) respectively. Also conducted testing of same-sex female animals under the scheme female $\leftrightarrow$ female. In this case significant changes in the test data hasn't been detected.

Test of "reaction to the mouse" was conducted for the study of interspecific aggression. During for three minutes rats followed for the mouse. Results of the study showed that the rats of the control group throughout the experiment showed either no response to mouse or sniffing animal. However, the rats that remained in shielding chamber from the fifth day of experiment, recorded strong response of another individual of the species. Maximum aggressiveness was expressed in female rats and registered on the fifth day, and male rats – on the sixth day of the experiment when it was five times higher than control group of animals. And in the next 8-10 days data of aggressiveness of rats remained at a high level under the influence of EMS.

Depression of the animals was determined in the Porsolt's test ("forced swimming") [Porsolt, Pinchon, 1977]. A data of depression is to increase the ratio of passive to active swimming animal. Index of Depression (ID =  $t_{pas}/t_{act}$ ) in the control group was within 0.98 st.un. The level of depression increases significantly in animals, which were kept under the EMS. Since the first day of the experiment ID the animals of EMS increases from  $1,24 \pm 0,15$  st.un., reaching a maximum on the fourth day of observation –  $1,63 \pm 0,17$  st.un. Since the sixth day it increases by 43 % ( $p < 0.05$ ) relative to values of the control group. In the test the "Open field", when registered the horizontal (HMA) and vertical (VMA) motor activity, detected more rapid extinction of HMA and VMA after EMS than in the control group, which may indicate a strengthening of inhibitory processes CNS. Thus, the analysis results of the study indicate that weak EMS leads to inhibition of sexual motivation of animals, increasing aggressiveness interspecific rats being more pronounced in males than in females. We also identified an increase in the level of depression and more rapid extinction of locomotor activity of animals. Mechanisms identified behavioral changes in EMS will be clarified in further studies.

## ДИНАМИКА АТФ-АЗНОЙ АКТИВНОСТИ АКТОМИОЗИНА СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

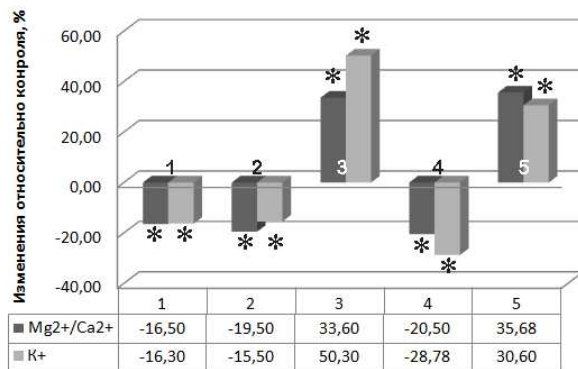
*Цейслер Ю.В., Мартынюк В.С., Шелюк О.В., Нурищенко Н.Е.*

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина  
e-mail: yuliya.tseysler@gmail.com

В настоящее время изучение механизмов влияния слабых электромагнитных полей крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ) на биологические объекты продолжает оставаться актуальной проблемой современной биофизики. Известно, что разные системы организма человека и животных проявляют неодинаковую чувствительность к ЭМП КНЧ, однако их влияние на уровне мышечных компонентов изучены недостаточно. Важнейшим сократительным элементом мышечных волокон является актомиозиновый комплекс, АТФ-азная активность которого играет ключевую роль в сократительной деятельности мышцы. Изменение АТФ-азную активность актомиозина может выступать индикатором влияния факторов различной природы, в том числе и ЭМП КНЧ, приводящим к модификации деятельности мышечной ткани. В связи с этим, целью нашего исследования была оценка изменения АТФ-азной активности актомиозина скелетных мышц в зависимости от длительности экспозиции в ЭМП КНЧ.

В исследовании определяли АТФ-азную активности актомиозина скелетных мышц кролика *in vitro* в среде, содержащей ионы  $Ca^{+2}$  и  $Mg^{+2}$ , а также в среде с хелатором данных ионов - этиленгликоль-бис( $\beta$ -аминоэтил-этер)-N,N,N',N'-тетрауксусной кислотой (ЭГТА), по методу Fiske С.Н. и Subbarow G.(1925). ЭМП частотой 8 Гц и индукцией 25 мкТл создавали посредством генератора сигналов специальной формы Г6-28 и колец Гельмгольца. Экспозиция в ЭМП КНЧ составляла пять часов при физиологической температуре, измерение активности осуществляли каждый час. Для оценки возможного влияния уровня фоновых ЭМП в местах расположения опытных и контрольных образцов проводили серию экспериментов с ложным воздействием ЭМП, при которой опытные образцы помещали в установку, но не подвергали ЭМП-ому воздействию.

Результаты изучения АТФ-азной активности актомиозина в условиях длительной электромагнитной обработки показали, что процесс изменений данного показателя характеризуется довольно сложной временной динамикой (рис.). И так, через 1, 2 и 4 часа экспозиции белковых растворов в ЭМП КНЧ наблюдается достоверное ( $p < 0.05$ ) снижение АТФ-азной активности в сравнении с контрольными образцами, которые не подвергались действию поля при всех прочих равных условиях, к третьему и пятому часам экспозиции в электромагнитном поле происходит достоверное ( $p < 0.05$ ) увеличение активности актомиозина. Причем стоит отметить, что подобный характер изменений активности фермента был универсальным, как для среды с ионами  $Mg^{2+}$  и  $Ca^{2+}$ , так и в отсутствии данных ионов в буфере. Такое влияние ЭМП КНЧ, на наш взгляд, свидетельствует о динамических колебательных изменениях структурно-функциональных свойств актомиозина в растворе, характерных для неравновесной системы. Подобные колебательные явления наблюдались нами и ранее при работе с растворами других белков в условиях влияния на них ЭМП при одновременном неспецифическом насыщении углеводородами [Мартынюк В.С., Шадрин О.Г., 1999; Martynuk V.S., Tseysler Yu.V., 2006]. Сравнение значений активности фермента контрольных образцов и подвергнутых ложному воздействию достоверных отличий не показали.



**Рис.** Изменение  $Mg^{2+}/Ca^{2+}$ - и  $K^+$ -АТФ-азной активности (%) во времени под действием ЭМП КНЧ ( $n=50$ ). \* - достоверные различия относительно значений без воздействия ЭМП,  $p < 0,05$ .

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют о том, что ЭМП КНЧ способны изменять сократительную активность скелетно-мышечных структур, т.е. они чувствительны к действию данного физического фактора. Направленность и величина ЭМП-индуцированных изменений зависят от времени экспозиции и не зависят от наличия/отсутствия в среде дивалентных металлов ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ), что открывает перспективы изучения новых первичных механизмов действия данного фактора, основанных на его влиянии на магнитные моменты спинов ядер атома водорода и диамагнитные токи электронов в молекулах [Леднев В. В., 2003].

#### DYNAMICS OF THE SKELETAL MUSCLE ATPASE ACTIVITY OF ACTOMYOSIN UPON ELECTROMAGNETIC EXPOSURE

*Tseysler Yu.V., Martynuk V.S., Shelyuk O.V., Nurishenko N.E.*

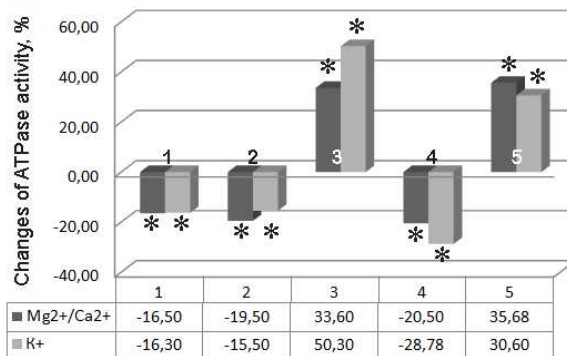
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kiev, Ukraine  
 e-mail: yuliya.tseysler@gmail.com

On present day the study of the mechanisms of influence of weak electromagnetic fields of extremely low frequency (EMF ELF) on biological objects continues to be a pressing problem in modern biophysics. Electromagnetic field with frequency similar to natural electromagnetic variations also are considered among these factors. It is well known that the different functional systems of humans and animals exhibit unequal sensitivity to electromagnetic fields of extremely low frequency (EMF ELF), but their effect on the level of the muscle components are not well understood. The actomyosin complex is the most important element of the contractile muscle fibers. Actomyosin ATPase activity plays a primary role in the contractile activity of muscles. Changing the ATPase activity of actomyosin can be an indicator of the influence factors of different nature,

including ELF EMF, resulting in modification of the muscle tissue. Therefore, the aim of our study was to evaluate changes in the ATPase activity of actomyosin of skeletal muscle, depending on the duration of exposure to EMF ELF.

ATPase actomyosin activity of rabbit skeletal muscle was determined *in vitro* in the medium containing ions  $\text{Ca}^{+2}$  and  $\text{Mg}^{+2}$ , and in the medium with the ion chelator - ethylene glycol-bis(2-aminoethylether)-N,N,N',N'-tetraacetic acid (EGTA). EMF ELF frequency of 8 Hz and 25  $\mu\text{T}$  induction were created using a special form signal generator G6-28 and the Helmholtz coils. Exposure to ELF EMF was five hours at physiological temperature, the measurement of the activity carried out every hour. Test samples were placed in a Helmholtz rings but not subjected to electromagnetic radiation in this series of experiments.

The results of the study of the ATPase activity of actomyosin in a prolonged electromagnetic treatment showed that the process of change of the indicator is characterized by a rather complex temporal dynamics (Fig.). After 1, 2 and 4 hours exposure to protein solutions ELF EMF observed a significant ( $p < 0.05$ ) decrease in ATPase activity in comparison with control samples which were not exposed to the field, all other conditions being equal, the third and the fifth hour exposure the electromagnetic field is significant ( $p < 0.05$ ) increase in the activity of actomyosin. Moreover, it is worth noting that a similar pattern of change of the enzyme activity was universal for medium with ions  $\text{Mg}^{2+}$  and  $\text{Ca}^{2+}$  and without these ions in the buffer. This effect of ELF EMF exposure, in our view, indicates the dynamic oscillatory changes of structural and functional properties of actomyosin in solution, characteristic of non-equilibrium systems. Such oscillatory phenomena observed by us previously when working with solutions of other proteins under the influence of electromagnetic fields on nonspecific binding of hydrocarbons by proteins [Мартынюк В.С., Шадрина О.Г., 1999; Martynyuk V.S., Tseysler Yu.V., 2006]. Comparison of the values of the enzyme activity of control samples and samples that were subjected to the imaginary influence, did not show significant differences.



**Fig.** Change of  $\text{Mg}^{2+}/\text{Ca}^{2+}$  - and  $\text{K}^{+}$ -ATPase activity (%) over time under the influence of ELF EMF ( $n = 50$ ). \* - Significant differences relative to control values,  $p < 0.05$ .

Thus, the results of our studies suggest that ELF EMF can alter the contractile activity of skeletal muscle structure, ie they are sensitive to the action of physical factors. The direction and magnitude of the EMF-induced changes depends on exposure time and does not significantly depend on the presence / absence of divalent metal in the medium ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ). This opens up new perspectives for the study of the primary mechanisms of action of this factor is based on its effect on the magnetic moments of the spins of the nuclei of hydrogen atoms and diamagnetic currents of electrons in molecules [Леднев В. В., 2003].

## ВЛИЯНИЕ ВИНБОРОНА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ НЕЙРОНОВ МОЛЛЮСКА

**Черетаев И.В., Кореньюк И.И., Хусаинов Д.Р., Гамма Т.В., Колотилова О.И.,  
Шилина В.В., Корниенко Н., Ефимова Н.**

Таврический национальный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Украина

В медицинской практике препарат винборон применяется в качестве средства для лечения, ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии, нарушений мозгового кровообращения. Известно, что данный препарат оказывает местноанестезирующее действие и способен проникать через гистогематологический и гематоэнцефалический барьеры, есть также сведения о его церебропротекторных эффектах. Исходя из этого, можно предположить, что при винборон при его употреблении может непосредственно изменять функциональное состояние нейронов центральной нервной системы.

Цель настоящей работы – изучить влияние винборона на электрическую активность нейронов моллюска *Helix albescens* Rossm. Для этого осуществляли внутриклеточное отведение электрических потенциалов 37 нейронов ЦНС. С помощью программы «Action Potential» рассчитывали частотные характеристики потенциалов действия (ПД) и первые производные усреднённых ПД, по которым определяли скорость нарастания суммарных входящих и выходящих трансмембранных ионных токов. Эксперименты проводили по схеме: запись фоновой электрической активности нейрона (1 мин.) – запись электрической активности нейрона при 5 мин. экспозиции винборона – отмывание нейрона от препарата (20 мин.). Статистическую обработку результатов осуществляли с помощью критерия Вилкоксона.

Эффекты экспозиции винборона в концентрации  $10^{-5}$  М на электрические потенциалы исследованных нейронов ( $n=14$ ) были неодинаковыми. У 50 % клеток частота генерации импульсов (ЧГИ) уменьшалась ( $P<0,01$ ), а скорость нарастания суммарных выходящих трансмембранных ионных токов возрастала, что свидетельствует об увеличении проницаемости мембран нейронов для ионов калия. На показатели электрической активности остальных нейронов препарат в данной концентрации не оказывал существенного влияния.

Действие винборона в концентрации  $10^{-4}$  М на электрические параметры потенциалов нейронов ( $n=12$ ) также не было однозначным. У 58 % нейронов ЧГИ уменьшалась ( $P<0,05$ ), что сопровождалось достоверным снижением скоростей нарастания входящих и выходящих трансмембранных ионных токов, то есть уменьшением проницаемости мембран нейронов для ионов натрия и калия.

В концентрации  $10^{-3}$  М винборон у 64 % нейронов снижал ( $P<0,01$ ) ЧГИ, скорости нарастания входящих и выходящих суммарных трансмембранных ионных токов. У остальных исследованных клеток существенных изменений указанных показателей при действии винборона по сравнению с фоном не было обнаружено.

Полученные результаты показали, что винборон в диапазоне концентраций  $10^{-5}$ - $10^{-3}$  М обладает преимущественно угнетающим нейротропным действием, которое связано со снижением входящих натриевых и выходящих калиевых ионных токов плазматической мембраны. Необходимо дальнейшее изучение механизмов влияния винборона на электрическую активность нейронов.

## INFLUENCE OF VINBORON ON ELECTRIC ACTIVITY MOLLUSK'S NEURONES

**Cheretayev I.V., Koreniuk I.I., Khusainov D.R., Gamma T.V., Kolotilova O.I., Shylina V.V.,  
Korniienko N., Efimova N.**

Taurida National Vernadskii University, Simferopol, Ukraine

In medical practice, drug vinboron used as a treatment, coronary heart disease, hypertension, cerebrovascular disorder. It is known, that this drug has a local anesthetic action and is able to penetrate the blood-brain and histohematic barriers, there is also information about his cerebroprotective effects. On this basis, it can be assumed that the vinboron when it can be used to directly modify the functional state of the neurons of the central nervous system.



The aim of this work it was studying the influence of vinboron on electric activity of mollusk's *Helix albescens* Rossm. neurons. For this abduction was carried out intracellular electrical potential of CNS neurons. With the program «Action Potential» frequency characteristics of the action potentials (AP) and the first derivatives of the average AP was calculated for determining the rate of growth total incoming and outgoing transmembrane ion currents. Experiments were carried out according to the scheme: record background electric activity (1 min.) – record electric activity at the 5 min. exposure of vinboron – washing out of neuron from the drug. Statistical processing of the results was performed using the Wilcoxon test.

Effects of vinboron exposure in a concentration  $10^{-5}$  M on electric potentials neurons (n=14) were mixed. In 50 % cells a frequency pulse generation (FPG) decrease and the rate of growth total outgoing transmembrane ion currents. This indicates an increase in the permeability of neuron's membranes to potassium ions. On the performance of electric activity remaining neuron's drug in this concentration had no significant effects.

Effects of vinboron in a concentration  $10^{-4}$  M on electric activity of neurons (n=12) also was not unambiguous. In 58 % neurons was observed FPG reduction ( $P<0,05$ ), which was associated with reduction ( $P<0,01$ ) of the growth rate total incoming and outgoing transmembrane ion currents, viz. the permeability of neurons outer membranes for sodium and potassium ions.

At a concentration of  $10^{-3}$  M vinboron in 64% of neurons decreased ( $P<0,01$ ) FPG, the rate of growth total incoming and outgoing transmembrane ion currents. The other significant change of the cells under the action of these indicators vinboron over background was detected.

The results showed that vinboron in a concentration range  $10^{-5}$ - $10^{-3}$  M has mainly depressing neurotropic action, which is associated with a reduction of incoming sodium and potassium ion currents onto the plasma membrane. Necessary to further studying of mechanisms vinboron's influence on the electric activity of neurones.

---

## ИЗМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТОРНОЙ ФУНКЦИЯ ВЫСОКОМИЕЛИНИЗИРОВАННЫХ СЕНСОРНЫХ ВОЛОКОН ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

*Чуян Н.Е., Джелдубаева Э.Р., Трибрат Н.С., Передкова И.С.*

Таврический национальный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Украина

В наших предыдущих исследованиях доказано, что для коррекции микроциркуляторных расстройств применяется воздействие низкоинтенсивного электромагнитного излучения (ЭМИ) крайне высокочастотного диапазона (КВЧ).

Для выявления адаптационных резервов системы микроциркуляции, оценки состояния механизмов регуляции тканевого кровотока, а также общего функционального состояния микроциркуляторного русла применяются функциональные пробы лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ), в частности электростимуляционный тест. Прямая стимуляция нервных волокон кожи с разными частотами и определение болевого порога чувствительности при определенном токе (в низко- и высокочастотных диапазонах) обеспечивают информацией о функции как тонких маломиелинизированных (при стимуляции 2Гц), так и высокомиелинизированных волокон (250 Гц).

В настоящей работе изучена эффекторная функция высокомиелинизированных сенсорных волокон при действии низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ. Для реализации поставленной цели проведено экспериментальное исследование на 30 студентах-волонтерах женского пола в возрасте 20-25 лет. ЛДФ-метрию при электростимуляционной пробе проводили по следующей схеме: регистрация исходного уровня перфузии в течение 1-й минуты→регистрация потока крови при электростимуляции в течение 1-й минуты→регистрация динамики перфузии после электростимуляции в течение 1-й минуты. Стимулирующий электрод размещали в области вентральной поверхности середины запястья правой руки по антидромной методике; заземляющий электрод – на левой руке. Параметры стимулирующего тока были следующими: частота тока – 250 Гц, длительность импульса – 0,5 мс. Исследование начинали с подачи стимулов малой силы – 0,5 мА,

постепенно увеличивая ее с шагом 0,5 мА, до того момента, когда испытуемый идентифицировал ощущения в области стимуляции как болевые. Стимуляцию сенсорных волокон проводили, не доводя 0,5 мА до порога боли, в течение одной минуты. Регистрация осуществлялась в режиме записи программы «Сенсорная проба».

Регистрацию ЛДФ-метрии проводили, помещая оптический волновод на 1 см дистальнее стимулирующего электрода таким образом, чтобы и стимулирующий и оптический отводящий электроды находились в одном рецепторном поле.

Эффекторную функции высокомиелинизированных сенсорных волокон оценивали по показателям:  $\Delta$ ПМ (%), который характеризует изменение уровня перфузии при электростимуляции; временным параметрам изменения уровня перфузии - времени от начала электростимуляции до начала подъема кривой ( $T_1$ , с) и общему времени подъема кривой от его начала до момента спада ( $T_2$ , с).

Электростимуляционную пробу с одновременной ЛДФ-метрией проводили до воздействия ЭМИ КВЧ (контроль), а также сразу после сеанса низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ. КВЧ-воздействие осуществляли однократно с помощью 6-тиканального аппарата «РАМЕД ЭКСПЕРТ-04» (длина волны – 7,1 мм, частота излучения – 42,4 ГГц, плотность потока мощности – 0,1 мВт/см<sup>2</sup>) в течение 30-ти минут на области симметричных биологически активных точек Е-36, МС-6 и G1-4.

Результаты проведенного исследования показали, что показатель  $\Delta$ ПМ, характеризующий вазодилатацию сосудов кожи, у испытуемых составлял в контроле 24,05%. После воздействия ЭМИ КВЧ этот показатель увеличился в 2,20 раза ( $p \leq 0,01$ ) относительно исходных значений и составил 52,97%, что свидетельствует об увеличении антидромного релизинга вазоактивных пептидов из сенсорных волокон и, соответственно, эффекторной функции высокомиелинизированных сенсорных волокон после воздействия данного физического фактора.

Показатель  $T_1$ , характеризующий латентное время от начала подачи о стимулов до начала появления вазодилатации, в контроле составил 1,28 с. После воздействия низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ данный показатель повысился на 30,14 % ( $p \leq 0,01$ ) относительно контрольных значений и составил 2,03 с. Это свидетельствует об изменении реактивности ответной реакции микрососудов, наблюдаемой после КВЧ-воздействия. Показатель  $T_2$  после КВЧ-воздействия имел тенденцию к уменьшению ( $p > 0,05$ ).

Таким образом, воздействие низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ привело к увеличению эффекторной функции высокомиелинизированных сенсорных волокон и изменению реактивности микрососудов. Результаты настоящего исследования позволяют раскрыть механизмы действия КВЧ-излучения на организм человека и определить первичные мишени ЭМИ КВЧ.

## HIGH MYELINATED SENSOR FIBERS EFFECTOR FUNCTION CHANGE UNDER THE INFLUENCE OF THE LOW LEVEL ELECTROMAGNETIC RADIATION OF EXTREMELY HIGH FREQUENCY

*Chuyan E.N., Dzheldubaeva E.R., Tribat N.S., Peredkova I.S.*

Taurida National Vernadskii University, Simferopol, Ukraine

Our previous studies have shown low-intensity electromagnetic radiation (EMR) of extremely high-frequency (EHF) is used to treat microcirculatory disorders.

Functional tests of laser doppler flowmetry (LDF), electrostimulation test, in particular, are used to identify adaptation reserves of the microcirculation system, assess the state of mechanisms of regulation of tissue blood flow, as well as the general functional condition of microvasculature. Direct stimulation of the nerve fibers of the skin at different frequencies and identification of the pain sensitivity threshold at a certain current (in the low and high frequency ranges) provide information about the function of both, thin low myelinated (when stimulated at 2Hz) and high myelinated fibers (250 Hz).

The study suggests the research on the effector function of the high myelinated sensor fibers under the influence of low-intensity EHF EMR. 30 volunteer female students aged 20-25 years were picked to hold an experimental study to achieve this goal. The laser doppler flowmetry at

electrostimulation test was conducted according to the following scheme: baseline perfusion registration for 1 minute → the blood flow in the electrical stimulation registration for 1 minute → the dynamics of perfusion registration after electrical stimulation for 1 minute. The stimulating electrode was placed in the ventral surface of the right mid-wrist by antidromic technique; grounding electrode - on the left hand. The parameters of the stimulation current were as follows: the current frequency - 250 Hz, pulse width - 0.5 ms. We began our study with the stimulus of low power - 0.5 mA, gradually increasing it in increments of 0.5 mA until the trial subject identified the stimulation sensations as painful. The stimulation of sensory fibers was conducted without bringing 0.5 mA to pain threshold, within one minute. Registration was carried out in record mode of the program "Sensor test".

LDF registration was held placing the optical waveguide for 1 cm distal of the stimulating electrode so that both stimulating and optical pickup electrodes were in the same field receptor.

Effector function of high myelinated sensory fibers was assessed by:  $\Delta$ PM (%) data, which characterizes the change in the level of perfusion when electrostimulating, temporary changes in perfusion parameters - time from the start of electrostimulation till the curve rising-stage (T1, c) and the total rise time of the curve from its beginning until the recession (T2, c).

Electrostimulation with laser Doppler flowmetry tests were held before the EHF EMR (control) and immediately after the session of low-intensity EHF EMR. EHF-influence was carried out once with a 6-five channel device "RAMEX EXPERT-04" (wavelength - 7.1 mm, radiation frequency - 42.4 GHz, the power flux density - 0.1 mW/cm<sup>2</sup>) for 30 minutes in the area of symmetrical biologically active points E-36, MC-6 and GI-4.

Results of the study showed that the rate of  $\Delta$ PM characterizing the vasodilatation of the skin vessels of the subjects was 24.05%. After EHF EMR this figure increased to 2.20 times ( $p \leq 0.01$ ) above baseline and reached 52.97%, representing an increase of antidromic releasing vasoactive peptides from sensory fibers and, therefore, the effector function of high myelinated sensory fibers after the impact of this physical factor.

T1 index, which characterizes the latency time from the start of a stimulus to the onset of vasodilatation, amounted to 1.28 seconds in the control. After exposure to low-intensity EHF EMR this index increased by 30.14% ( $p \leq 0.01$ ) relative to control values, and reached 2.03 seconds. This indicates a change in microvascular reactivity response observed after EHF-therapy. T2 index tended to decrease ( $p > 0.05$ ) after EHF-therapy.

Thus, the effect of low-intensity EHF EMR has increased the effector function of high myelinated sensory fibers and changed microvascular reactivity. The results of this study help to reveal the mechanisms of action of EHF-radiation on the human body and determine the primary targets of EHF EMR.

---

## РОЛЬ ОКСИДА АЗОТА В АНТИСТРЕССОРНОМ ДЕЙСТВИИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

*Чуян Е.Н., Раваева М.Ю.*

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина  
e-mail: mravaeva@ukr.net

Исследование антистрессорного действия низкоинтенсивного электромагнитного излучения крайне высокой частоты (ЭМИ КВЧ) проведено на белых беспородных крысах-самцах, находящимся в условиях острого и хронического стресса.

Острый стресс индуцировался в модели вынужденного плавания. У животных наблюдались многочисленные повреждения слизистой оболочки желудка (СОЖ) в виде язв и эрозий. Применение ЭМИ КВЧ при превентивном 10-тикратном и комбинированном (3-хкратном) со стрессом действии ограничивало образование всех видов язвенных деструкций СОЖ и лимитировало развитие стресс-реакции. Антиульцерогенный эффект наблюдался уже после однократного КВЧ-воздействия, однако превентивное 10-тикратное КВЧ-воздействие приводило к наиболее выраженным гастрозащитным и стресспротекторным эффектам. Таким образом, при остром стрессе ЭМИ КВЧ оказывало выраженное антистрессорное

действие.

Хронический (10-тидневный) гипокинетический стресс (ГК) вызвал существенное нарушение микроциркуляции крови в коже крыс: вазоконстрикция, уменьшение количества функционирующих капилляров, нарушение притока и оттока крови и доминирование шунтового кровотока. Комбинированное 10-тикратное воздействие ЭМИ КВЧ и ГК стресса привело к восстановлению нарушенной периферической перфузии, увеличению показателей осцилляторных и неосцилляторных компонентов микрокровотока, повышению притока артериальной крови в микроциркуляторное русло, уменьшению периферического сопротивления, нормализации сниженной базальной вазодилатирующей активности эндотелия микрососудов. Одним из показателей, изменяющихся при действии ЭМИ КВЧ в наиболее ранние сроки и наиболее существенно, является увеличение амплитуд эндотелиальных колебаний базального кровотока. Поскольку считается, что эндотелиальные колебания синхронизированы с периодическим релизингом оксида азота (NO) микрососудистым эндотелием, то увеличение их амплитуды указывает на облегчение релизинга этого вазодилататора, обеспечивающего физиологическую регуляцию тонуса гладких мышц сосудов и играющего важную роль в регуляции давления и распределении потока крови. Следовательно, 10-тикратное КВЧ-воздействие приводило к увеличению эндотелийзависимого базального уровня секреции NO, способствующего вазорелаксации. Таким образом, КВЧ-воздействие препятствовало развитию стресс-реакции на хроническое ограничение подвижности животных, причем данный эффект, возможно, опосредован участием системы синтеза оксида азота.

Для подтверждения этой гипотезы проведены эксперименты с использованием блокатора конститутивной NO-синтазы L-NAME (внутрибрюшинное введение в дозе 3 мг/кг) как в условиях острого, так и хронического стресса. В условиях острого стресса КВЧ-воздействие в сочетании с L-NAME не оказывало выраженного антиульцерогенного эффекта, в то время как изолированное действие блокатора приводило к достоверному увеличению площади поражения СОЖ у крыс. В модели хронического ограничения подвижности L-NAME ингибировал как осцилляторные, так и неосцилляторные компоненты микроциркуляции кожи крыс, в первую очередь перфузию и эндотелиальный ритм, а комбинированное применение L-NAME и ЭМИ КВЧ нивелировало вазорелаксационное действие данного физического фактора. Следовательно, в настоящих исследованиях выявлено участие конститутивной NO-синтазы в механизмах стресспротекторного действия ЭМИ КВЧ.

Доказательством этого являются результаты биохимических исследований плазмы крови животных, которые свидетельствуют о достоверном увеличении содержания нитрит- и нитрат-анионов, значительном повышении уровня конституционного *de novo* синтеза NO (конститутивной эндотелиальной NO-синтазы) на 250 % ( $p \leq 0,05$ ) и повышение активности суммарной NO-синтазы на 150 % ( $p \leq 0,05$ ).

Таким образом, ЭМИ КВЧ оказывает стресспротекторное действие в условиях как острого, так и хронического стресса. Одним из установленных механизмов антистрессорного действия этого низкоинтенсивного физического фактора является активация системы оксида азота, одной из важнейших универсальных стресс-лимитирующих систем организма.

## ROLE OF NITRIC OXIDE IN THE ANTI-STRESS ACTION OF LOW INTENSITY ELECTROMAGNETIC RADIATION OF EXTREMELY HIGH FREQUENCY

*Chuyan E.N., Ravaeva M. Yu.*

Taurida National University by V.I. Vernadsky, Simferopol, Ukraine  
e-mail: mravaeva@ukr.net

Study of anti-stress action of low-intensity electromagnetic radiation of extremely high frequency (EHF EMR) was carried out on albino male rats who are in conditions of acute and chronic stress.

Acute stress was induced in the model of forced swimming. The animals were observed multiple lesions of the gastric mucosa (GM) in the form of ulcers and erosions. The use of EHF EMR for preventive and 10 times with the combination (3- fold) stress the action limits the formation of all types of ulcers destructions coolant and limited the development of the stress response.

Antiulcerogenic effect was observed already after one of EHF-therapy, however, preventive 10 times with EHF-influence led to the most pronounced gastroprotective and stress-effects. Thus, acute stress EHF EMR has a pronounced anti-stress effect.

Chronic (10-five day old) hypokinetic stress (HA) caused a significant disturbance of blood microcirculation in the skin of rats: vasoconstriction, reducing the number of functional capillaries, the violation of the inflow and outflow of blood and domination shunt blood flow. The combined impact of 10 times with EHF EMR and GC stress led to the restoration of impaired peripheral perfusion, increase of the oscillator components and Nonoscillation microcirculation, increase the inflow of arterial blood in the microcirculation, reducing peripheral resistance, normalization reduced basal microvascular endothelial vasodilator activity. One measure of that change by the action of EHF EMR at the earliest possible and most important, is to increase the amplitude of oscillations of endothelial basal blood flow. Because it is believed that endothelial fluctuations synchronized with periodic releasing nitric oxide (NO) microvascular endothelial cells, increasing their amplitude indicates the relief of releasing a vasodilator, which provides physiological regulation of vascular smooth muscle tone, and plays an important role in the regulation of the distribution of pressure and blood flow. Consequently, the 10-times with EHF-influence led to an increase in endothelium-dependent basal secretion of NO, promoting vasorelaxation. Thus EHF exposure prevented the development of stress reaction to chronic mobility limitation animal and this effect may be mediated by the participation of nitric oxide synthesis.

To confirm this hypothesis, experiments were conducted using blocker constitutive NO-synthase L-NAME (intraperitoneal administration of 3 mg / kg) in the acute and chronic stress. In acute stress EHF exposure in combination with L-NAME has expressed anti-ulcerogenic effect while blocker isolated action resulted in a significant increase in the area of lesions in rats coolant. In a model of chronic restraints L-NAME inhibits oscillator as well as components Nonoscillation skin microcirculation in rats, primarily endothelial perfusion and rhythm, and the combined use of L-NAME and EHF EMR vasorelaxation offsetting action of physical factors. Therefore, this study revealed part of the constitutive NO-synthase in the mechanisms of action of stressprotective EHF EMR.

Proof of this are the results of biochemical studies of blood plasma of animals that show the reliable increase in the content of nitrite and nitrate anions, a significant increase in the level of constitutional de novo synthesis of NO (constitutive endothelial NO-synthase) to 250% ( $p \leq 0,05$ ) and increased Activity of total NO-synthase by 150% ( $p \leq 0,05$ ).

Thus, the EHF EMR has a stress-effect in terms of both acute and chronic stress. One of the established mechanisms of the anti-stress action of low-intensity physical factor is the activation of nitric oxide, one of the most important purpose of stress-limiting systems.

---

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ И ЭКРАНИРОВАНИЯ НА ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИЮ СЫВОРОТКИ КРОВИ ДОНОРОВ

*Шайда В.Г., Руднева И.И.*

Институт биологии южных морей НАН Украины, Севастополь, Украина  
e-mail: svg-41@mail.ru

Электромагнитное воздействие находит все большее применение для диагностики состояния здоровья и лечения человека. При этом важнейшим условием эффективности методов, основанных на использовании магнитного поля, является адекватная оценка их эффектов. Метод хемилюминесцентного анализа (ХЛ) биологических образцов, в основе которого лежит фиксация их естественного свечения, весьма чувствителен при диагностике различных патологий, сопровождающихся усилением свободнорадикальных процессов. Повышение уровня свободных радикалов в биологических жидкостях может быть обусловлено различными болезнями, возрастными изменениями и неблагоприятными условиями жизни [1, 2]. Целью настоящего исследования явился сравнительный анализ параметров хемилюминесценции сыворотки крови здоровых людей, подвергнутой действию электромагнитного поля и экранирования.

Материалом исследования служила сыворотка крови доноров, полученная на станции переливания крови города Севастополя. Проводили сравнительный анализ показателей хемилюминесценции, определяемой на Люминометре 2010 (ЛКВ, Швеция) образцов, подвергнутых действию электромагнитного поля и экранирования в течение 5, 10 и 15 минут.

Результаты исследования представлены на рисунке.

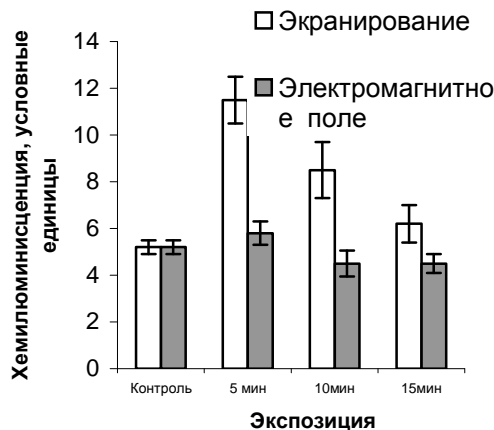


Рис. Показатели хемилюминесценции сыворотки крови доноров при экранировании и действии электромагнитного поля

Установлены существенные различия показателей ХЛ в сыворотке крови доноров в зависимости от времени экранирования. Наибольшие значения, превосходящие контрольные более, чем в 2 раза, отмечены при экранировании образцов в течение 5 минут, затем происходит их снижение, но даже через 15 минут они остаются выше показателей интактной сыворотки. При действии электромагнитного поля значения ХЛ сыворотки крови достоверно возрастают по отношению к контролю при пятиминутном воздействии, но затем снижаются при увеличении времени действия поля до 10-15 минут. Таким образом, можно заключить, что экранирование и электромагнитное воздействие вызвали сходные эффекты на показатели ХЛ сыворотки крови доноров, которые выражались в возрастании величин через 5 минут и некоторым спадом через 10 и 15 минут.

#### Литература

1. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. - М.: Наука, 1972. - 252 с.
2. Владимиров Ю.А. Активированная хемилюминесценция и билюминесценция как инструмент в медико-биологических исследованиях. Соросовский образовательный журнал. – 2001. – Т. 7. - С. 16-20.

#### EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC FIELDS AND SHIELDING OF HUMAN BLOOD SERUM CHEMILUMINESCENCE

*Shaïda V.G., Rudneva I.I.*

Institute of the Biology of the Southern Seas National Ukrainian Academy of Sciences, Sevastopol, Ukraine  
e-mail: svg-41@mail.ru

Electromagnetic fields are widely applied for diagnostic and treatment purposes of human health. At the same time it's important to evaluate the effects of electromagnetic impact of human status. Chemiluminescence method of biological samples analysis, based on the registration of their natural emission is widely used for the diagnostic of different pathologies, associated with the generation of free radicals. The increase of the level of free radicals causes various diseases, age and unfavorable conditions of environment [1, 2]. The purpose of the

present study was the comparative analysis of chemiluminescence level of human blood serum affected electromagnetic field and shielding

The samples of human blood serum were obtained in Sevastopol Medical Blood Laboratory. The comparative analysis of chemiluminescence values of intact samples and exposed to electromagnetic field and shielding due 5, 10 15 minutes was provided used Luminometer 2010 (LKB,Sweden) .

The results are present in Fig. 1.

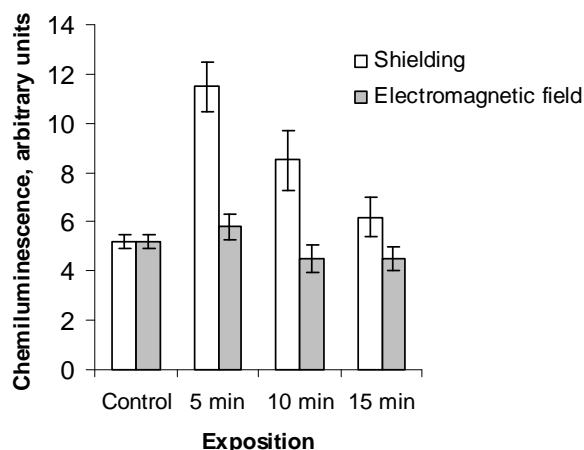


Fig.1. Chemiluminescence of human blood serum exposed to electromagnetic field and shielding

Significant differences of ChL values were observed in human blood serum depended on the shielding exposition. The highest level as compared with the control more than 2-fold was indicated in the samples exposed 5 minutes, then the values were dropped, but at 15 minutes they were greater than the control ones. The ChL level increased significantly in blood serum impacted 5 minutes by electromagnetic field and then decreased at 10-15 minutes of exposition. Hence, we have found that both electromagnetic field and shielding caused the similar effects in human blood serum which characterized the increase of ChL at 5 minutes and insignificantly decrease in 10-15 minutes.

#### References

1. Vladimirov J.A., Archkov A.I. Lipid peroxidation in biological membranes. - M.:Nauka, 1972. - 252 pp.
2. Vladimirov J.A. Activated chemiluminescence and bioluminescence as a tool in medical and biological studies. Soros Educational J. – 2001. – V. 7. - P. 16-20.

---

### О БИОЛОГИЧЕСКОМ ДЕЙСТВИИ МИКРОДОЗ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ. РИТМ РАДИАЦИИ В ПРОШЛОМ И НАСТОЯЩЕМ

**Шевченко И.Н.**

Институт прикладных проблем физики и биофизики НАН Украины, Киев  
e-mail: vadiks117@mail.ru.

Участие радионуклидов, имеющих неоднородный энергетический спектр, в процессах жизнедеятельности организма окончательно не выяснено, многие толкования являются спорными. Мы не располагаем данными о функциональной активности естественно-радиоактивных элементов и ее изменении под влиянием регуляторных систем организма, а также тех физиологических и стрессовых воздействий, которым подвержены человек и животные Проблема актуальна и требует своего разрешения. Задачей настоящей работы

было сопоставление функционального состояния клеток и их дозовых нагрузок.

**Материалы и методы исследования.** Проводили анализы образцов крови и новообразований экспериментальных животных и больных опухолями и лейкозами. Исследовали модели биоиндикации малых доз радиации. Аппаратура: сцинтилляционные гамма-спектрометры, бета-радиометр, счетчик излучений человека (СИЧ), радиоспектрометр «Radiopan», аналитический микроскоп «Пармоквант-2». Определяли также скорость деления клеток (цитопролиферация), используя меченый предшественник  $^3\text{H}$ , исследовали морфологию и ультраструктуру клеток. Концентрацию калия определяли с помощью оптических спектрометров (типа ДФС-13).

**Результаты и их обсуждение.** Выполнение первой части работы – радиоактивность клеток и их функция – относится к периоду до загрязнения искусственными радионуклидами среды обитания человека (1950-1960 гг). В «до-атомную эру» радиоактивность животных и человека была обусловлена микроколичествами естественно радиоактивных элементов, рассеянных в земной коре, искусственно радиоактивными  $^3\text{H}$  и  $^{14}\text{C}$ , а также макроэлементом  $^{40}\text{K}$ . Энергией АТФ  $^{40}\text{K}$  непрерывно вводится внутрь клеток ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  - помпа), обеспечивая стабильность радиационно-энергетических процессов жизнедеятельности. В мире нет организмов различной степени организации и клеток, их составляющих, которые не имели бы в своем составе  $^{40}\text{K}$ .

Было проведено детектирование  $^{40}\text{K}$  в опухолевой ткани и крови мышей чистых линий и крыс линии Вистар: опухоли перививные, индуцированные, гормонозависимые и лейкозы. Аналогичные исследования проведены в клинике у больных новообразованиями и лейкозами. Во всех без исключения случаях радиоактивность опухолей и крови были снижены на 40-50% по сравнению с гомологичными здоровыми тканями и донорами. При злокачественных новообразованиях радиоактивность снижена, а цитопролиферация повышена в большей степени, чем доброкачественных. Применение веществ, влияющих на энергетический обмен клеток в эксперименте (монойодацетат, 2,4-динитрофенол, кортизон) показало зависимость радиоактивности клеток от этих воздействий, зависимость от уровня АТФ и АТФ-азной активности структурных клеточных белков. Гиперстимуляция задних ядер гипоталамуса у крыс приводила к резкому снижению радиоактивности крови и селезенки, пролиферативная активность при этом возрастала. Ускорение деления клеток приводит к утрате способности дифференцировки - приобретения ферментативных и гормональных функций. Проллиферация и дифференциация – взаимно исключающие процессы [ 1 ].

Первые испытания ядерного оружия привели к загрязнению окружающей среды искусственно радиоактивными изотопами. Так, в организме К. активность  $^{137}\text{Cs}$  составила 78 нано кюри (78 нКи) в 1958 г., в организме Ш. – 150 нКи в 1986 г. В дальнейшем природная радиация значительно возросла за счет искусственных ( техногенных ) радионуклидов. Особенно опасны:  $^{90}\text{Sr}$  (период полураспада —  $T_{1/2} = 28,6$  года),  $^{137,134}\text{Cs}$  ( $T_{1/2} = 30,2$  и 2,06 года),  $^{238,239,240}\text{Pu}$  ( $T_{1/2} = 87,7, 24380, 6537$  лет соответственно ). Большую группу составляют короткоживущие радионуклиды,  $T_{1/2}$  которых исчисляется сутками:  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{140}\text{La}$ ,  $^{131,132}\text{I}$ ,  $^{103,106}\text{Ru}$ ,  $^{141}\text{Ce}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Y}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ ,  $^{95}\text{Zr}$  и др.

Были апробированы экспериментальные модели для регистрации и воспроизведения ранних эффектов радиационных воздействий. Модель 1. Нетрадиционное воздействие радиационного источника (аппликация) на биологически активные точки (БАТ) мышей чистых линий. БАТ чувствительны к радиации благодаря функционированию тучных клеток – продуцентов антиоксидантов и ингибиторов, которые сужают сосуды, снижая тем самым «кислородный эффект». При дозе 47 мкГр ( аппликация 7 сут.) электропотенциал, электроподвижность клеток и содержание  $^{40}\text{K}$  в них существенно снизилось при значительном повышении пролиферативной и свободнорадикальной активности как в зоне воздействия, так и в жизненно важных органах. Модель 2. Изучение *in vivo* свойств бактериальных клеток (*E.coli*) после их трансформации облученной ДНК плазмиды. В дозах, на порядок меньших общепринятых, = 2 - 25 с Гр однократно, - уменьшилась активность двух маркерных генов ДНК плазмиды РТТQ19, в том числе гена ампициллин-независимости от 24,5 до 40,25 %. Изучение нестабильности генома клеток при слабоинтенсивном облучении и предопухолевых состояниях заслуживает особого внимания. Модель 3. Исследование природной радиоактивности и ключевых ферментов гликолиза и цикла Кребса полевых мышей, обитающих на полях с повышенным содержанием радионуклидов уранового и ториевого рядов. При активности 28 - 83 мГр/ год ( повышение внешнего уровня радиации в 10-100 раз) у животных преобладает гликолиз вследствие нарушения корреляции активности



жизненно важных ферментов. Активность  $^{40}\text{K}$  в организме снижена вдвое, а концентрация  $^{226}\text{Ra}$  повышена в 10 раз.

**Выводы.** 1. В «до-атомную эру» энергетический баланс и жизнедеятельность животных и человека обеспечивали рассеянные в земной коре микроэлементы и макроэлемент  $^{40}\text{K}$ , с периодами полураспада, соизмеримыми с возрастом Земли. Бесперебойное поступление  $^{40}\text{K}$  в клетки ( $\text{K}^+$  ·  $\text{Na}^+$  - помпа) обеспечивает ритм и стабильность протекания жизненно важных процессов в организме. Безэнтропийная ядерная энергия не приводит к хаосу [ 2 ].

2. Радиоактивность клеток опухолей и крови при новообразованиях и лейкозах вдвое снижена (за счет  $^{40}\text{K}$ ) по сравнению со здоровыми клетками и тканями доноров.

3. При действии разных источников радиации в так называемых «малых дозах» (в 10-100раз превышают естественные и составляют 1 -40 сГр / год , НКДАР) активность  $^{40}\text{K}$  в органах и тканях значительно снижена. Одновременно возрастают цитопротиферация и свободнорадикальная активность, вызывая дедифференцировку клеток и потерю ими ферментативной и гормональной активности.

4. Вследствие повсеместного загрязнения организмов животных и человека и окружающей их среды искусственными (техногенными) радионуклидами с коротким периодом полураспада ритм радиационных энергетических процессов значительно ускоряется. Конформация белков, имеющих ферментативную или гормональную активность, нарушается, что приводит к системным нарушениям организма, приобретающих эпидемический характер (иммунодефицит, сахарный диабет, новообразования, половые аномалии и т.д.)

5. Показатели гомеостаза опухолевых и облученных клеток аналогичны: снижение естественной радиоактивности, возрастание цитопротиферации и свободнорадикальной активности, преобладание гликолиза в энергетике. Могут быть использованы для диагностики, прогноза и профилактики лучевых поражений и предопухолевых состояний организма.

#### Литература

1. Шевченко И.Н., Даниленко А.И. Природная радиоактивность растений, животных и человека. – Наукова думка. – Киев,1989. – 210 с.
2. Шевченко И.Н. Радиоактивность и канцерогенез. Изд-во « LAP»,2012. –Германия. – 128 с.

## ON THE BIOLOGICAL ACTION OF MICRO-DOSES OF IONIZING RADIATION. THE RADIATION RHYTHM IN THE PAST AND PRESENT

*Shevchenko I.N.*

Institute of Applied Physics and Biophysics, Academy of Sciences of Ukraine, Kiev.  
e-mail: vadiks117@mail.ru

Effects of radionuclides with non-uniform energy spectrum on the vital bodily functions is still unclear which brings about many controversial interpretations. We have no data about both the functional activity of the natural radioactive elements and its change under the influence of the organism's regulatory systems, and physiological and stress factors that affect humans and animals. This is a problem that requires an urgent solution. The aim of this work was to compare the cells' functional state and their radiation exposure.

**Materials and methods.** We analyzed blood and tumor samples in experimental animals and patients with tumors and leukemia and studied models of biological indication of low radiation doses. Equipment: scintillation gamma spectrometers, beta-radiometer, human radiation counter (HRC), *Radiopan* radio spectrometer, and *Parmokvant-2* analytical microscope. We also determined the cell division rate (cytoproliferation) using the  $^3\text{H}$ -marked precursor and investigated the cells' morphology and ultra structure. Potassium concentration was determined by optical spectroscopy (DFS-13 type).

**Results and discussion.** The first part of the work – cells' radioactivity and their function - refers to the period before the human environment contamination by artificial radionuclides (1950-1960-ies). In the pre-nuclear era the animal and human radioactivity was caused by micro quantities of naturally radioactive elements scattered in the earth's crust, and by artificially radioactive  $^3\text{H}$  and  $^{14}\text{C}$  and  $^{40}\text{K}$  macro element. The ATP energy continuously brings  $^{40}\text{K}$  inside the cell ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  - pump)

providing the stability of organisms' radiation and energy processes. The world knows no organisms without  $^{40}\text{K}$  in their cells.

We detected  $^{40}\text{K}$  in tumor tissues and blood of pure strain mice and Vistar rats: transplantable tumors, induced, hormone-dependent and leukemias. Similar studies were carried out in the clinic on patients with leukemia and tumors. In all cases tumors and radioactivity levels were reduced by 40-50% as compared to homologous healthy tissues and donors. In malignant tumors the radioactivity was reduced while cytoproliferation increased to a greater extent than in benign tumors. The use of substances that affect cells' energy metabolism (monoiodineacetate, 2,4-dinitrophenol, cortisone) showed the dependence of cells' radioactivity on these effects and ATP and the ATP-ase activity of structural cellular proteins. Hyperstimulation of the posterior nuclei of the hypothalamus in rats led to a sharp decline in blood and spleen radioactivity and increase in cytoproliferative activity. Acceleration of cell division (proliferation) leads to a loss of the ability of differentiation - the acquisition of enzymatic and hormonal functions. Proliferation and differentiation are mutually exclusive processes [ 1 ].

The first tests of nuclear weapons led to pollution of the environment with artificially radioactive isotopes.

Thus, the  $^{137}\text{Cs}$  activity in K.'s body measured 78 nKu in 1958, and in S.'s body measured 150 nKu in 1986.

Later the natural radiation increased considerably due to artificial (man-made) radionuclides. Especially dangerous are  $^{90}\text{Sr}$  (half-life ( $T_{1/2}$ ) = 28.6 years),  $^{137,134}\text{Cs}$  ( $T_{1/2}$  = 30.2 and 2.06 years respectively),  $^{238,239,240}\text{Pu}$  ( $T_{1/2}$  = 87.7, 24380, 6537 years respectively). A large group of short-lived radionuclides includes those whose  $T_{1/2}$ , is counted by days ( $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{140}\text{La}$ ,  $^{131,132}\text{I}$ ,  $^{103,106}\text{Ru}$ ,  $^{141}\text{Ce}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Y}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ , etc).

Of interest is clarification of the effects of man-made radionuclides on human and animal natural radioactivity to which they have adapted during evolution.

We tested experimental models to register and simulate early effects of radiation exposure. *Model 1.* Unconventional impact of the radiation source (application) on biologically active points (BAP) of pure strain mice. BAPs are known to be sensitive to radiation due to their mast cells that produce antioxidants and inhibitors constricting blood vessels, and thereby reducing the oxygen effect.

At a dose of 47 mcGy applied for 7 days the cells' electric potential, electroconductivity and  $^{40}\text{K}$  content fell substantially with the significant increase in proliferative and free radical activity of the affected area and vital organs.

*Model 2.* In vivo investigation of the properties of bacterial cells (E.coli) after their in vitro transformation by the irradiated DNA plasmid. The doses ten-fold less than conventional = ( 0,02 – 0,25 Gy) decreased the activity of the two marker genes of PTTQ19 Plasmid DNA, including the ampicillin-independence gene from 24.5 to 40.25%. The cells' genomic instability in the low-intensity irradiation and pre-cancerous conditions deserves special researchers' attention.

*Model 3.* The study of natural radioactivity and the key enzymes of glycolysis and the Krebs cycle in field mice living in territories with a high content of radionuclides of the uranium and thorium series. At the activity of 28-83 mGy / year (10 through 100 times the external radiation levels) the animals' glycolysis prevailed over breathing due to violation of the correlations of vital enzymes' activity.  $^{40}\text{K}$  - Activity in the body reduced by half, and  $^{226}\text{Ra}$  concentration increased ten-fold.

**Conclusions.** 1. In the pre-nuclear era the energy balance and animals' and humans' life was provided by the present in the earth's crust microelements and  $^{40}\text{K}$  macroelement with half-lives comparable to the Earth's age. Continuous income of  $^{40}\text{K}$  to the cells ( $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  - pump) provided the rhythm and stability of the vital bodily processes. Entropy-free nuclear energy did not lead to chaos [ 2 ].

2. Radioactivity of tumor cells and blood cells in leukemias is twice lower (due to  $^{40}\text{K}$ ) than of healthy cells and donors' tissues.

3. Various low-dose radiation sources (10-100 times the natural sources which is 1-40 cGy / year, SCARE ) bring the  $^{40}\text{K}$  activity in the organs and tissues to significantly low levels while increasing cytoproliferative and free radical activity, causing de-differentiation of cells and their loss of enzymatic and hormonal activity.

4. Because of the widespread contamination of human and animal organisms and their environment with artificial (man-made) radionuclides with short half-life the rate of radioactive energy processes greatly accelerates. The conformation of proteins with enzymatic or hormonal activity is disturbed, which leads to systemic disorders in organisms that acquire epidemic character

(immunosuppression, diabetes, tumors, reproductive abnormalities, etc.)

5. Indicators of tumor and irradiated cells' homeostasis are similar and include the decline of natural radioactivity, increase in cytoproliferative and free-radical activities, and the prevalence of glycolysis in the energy sector.

The findings can be used for diagnosis, prognosis, and prevention of radiation damage and precancerous body conditions.

#### **References**

1. Шевченко И.Н., Даниленко А.И. Природная радиоактивность растений, животных и человека. – Наукова думка. – Киев, 1989. – 210 с.
  2. Шевченко И.Н. Радиоактивность и канцерогенез. Изд-во « LAP », 2012. – Германия. – 128 с.
-

X International Crimean Conference  
X Международная крымская конференция

**КОСМОС И БИОСФЕРА COSMOS AND BIOSPHERE**



***ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БИОСФЕРЫ И  
ОКОЛОЗЕМНОГО КОСМИЧЕСКОГО  
ПРОСТРАНСТВА***

***ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE  
BIOSPHERE AND NEAR-EARTH COSMIC***



## АДАПТАЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТИПОВ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

*Верас С.Н.*

Институт леса НАН Беларуси», Гомель, Беларусь  
e-mail: veras.svetlana@mail.ru

Ухудшение состояния еловых лесов и их периодическое массовое усыхание наблюдается в различных странах мира. Существует множество гипотез о причинах этого явления. Среди наиболее распространенных: частичное периодическое разрушение озонового слоя планеты, техногенное загрязнение атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод; антропогенное нарушение водно-воздушного режима почвы; влияние экстремальных погодных условий, жизнедеятельность фитопатогенных организмов и вредителей леса; бактериальные, вирусные инфекции; несоблюдение сроков и технологий рубок леса. Эти и другие воздействия вызывают вначале ослабление жизнедеятельности и снижение защитной функций деревьев ели, а затем и их отмирание. Наиболее перспективным подходом к изучению реакции древесных растений на изменение условий среды является сравнительное испытание климатических экотипов в географических культурах. Разнообразие потомств в одинаковых лесорастительных условиях предопределяет возможность оценить генетическую обусловленность лесоводственных признаков и свойств, оценивать разницу в реакции растений на изменение климатических условий.

Цель работы – изучение адаптации различных климатипов ели европейской в географических культурах для выделения наиболее перспективных по устойчивости происхождений в условиях изменяющегося климата.

Географические культуры ели европейской (*Picea abies* (G.) Karst.) в Республике Беларусь заложены в 1969 году сотрудниками Института леса на территории Двинской ЭЛБ. Исследуемый участок создан в подзоне дубово-темнохвойных лесов. На площади 5,9 га испытанию подлежит семенное потомство 39 климатипов, привезенных из различных областей и республик бывшего Советского Союза. Культуры ели созданы посадкой двухлетними сеянцами весной на свежей вырубке под меч Колесова. Культуры расположены отдельными блоками (25x45 м), где высажено по 500 особей одного происхождения. Сеянцы высажены по схеме 3x0,75 м. Тип условий местопроизрастания В<sub>2</sub>, тип леса ельник мшистый. Почва дерново-подзолистая средне оподзоленная, развившаяся на супеси легкой пылевато-песчанистой, подстилаемой глубокими рыхлыми песками с прослойкой суглинка. Уровень грунтовых вод ниже 2 м.

Одним из основных показателей жизнеспособности культур является процент их сохранности на единице площади. Сохранность характеризует приспособляемость растений различного происхождения и отражает их реакцию на новые условия среды. В начальный период до смыкания культур достаточно трудно выделить перспективные климатипы. Приживаемость сеянцев разных климатипов при качественной посадке существенно не различается. Сохранность высаженных растений зависит главным образом от мощности развития сорной растительности, агрометеорологических условий и других причин. Анализ сохранности культур ели показывает, что в 3-летнем возрасте приживаемость имела слабую связь с географическим происхождением семян, и в зависимости от варианта находилась в пределах от 54,2 – 93,7 %, в среднем по объекту составляла 79,1 %. В 10-летнем возрасте сохранность культур составила 13,9 – 84,3 %. Отмечена высокая сохранность особей ели, выращенных из семян, заготовленных в Житомирской (84,3 %), Новгородской (79,5 %), Кемеровской (76,2 %), Смоленской (75,2 %) областей. Очень низкая сохранность климатипов ели из Иркутской области (13,9 %). Следует отметить высокую сохранность (78,1 %) и низкий отпад культур, выращенных из семян местного происхождения. После смыкания культур усиливается процесс естественного отбора и влияние географического происхождения семян. Обследование 44-летних географических культур ели в Двинской ЭЛБ показало, что сохранность климатипов изменяется в пределах 9,8 – 38,2 %. Наиболее высокой сохранностью отличаются климатипы: томский (38,2 %), ровенский (36,7 %), архангельский (35,1 %), ленинградский (33,7 %), новгородский (33,3 %), мордовский (33,0 %). Высокий отпад

наблюдается у климатипов из Иркутской (9,8 %), Московской (15,4 %), Калужской (18,5 %) областей, а также из Грузии (15,7 %).

Анализ данных о сохранности свидетельствует о тесной связи сохранности и устойчивости культур с географическим происхождением семян. Исследования проведенные в географических культурах на различных этапах их развития выявили большой разброс показателей сохранности у потомств географических популяций, выращенных в одних и тех же условиях при одинаковой технологии создания. Что, в свою очередь, может свидетельствовать о наследственно-генетических факторах, влияющих на сохранность ели европейской в новых для нее условиях.

## ADAPTATION OF VARIOUS CLIMATYPES OF NORWAY SPRUCE UNDER NATURAL AND CLIMATIC CONDITIONS OF BELARUS

*Veras S.N.*

Forest Institute of NAS of Belarus, Gomel, Belarus  
e-mail: veras.svetlana@mail.ru

The degradation and repeated dying-off of spruce forests are giving rise to serious concern in many countries. To date, a lot of hypotheses have been advanced that the reasons for the degradation and dying-off of spruce stands are ozone layer depletion, man-made atmospheric pollution, soil, groundwater and surface water contamination, anthropogenic disturbance of water and air soil regimes, adverse effects of extreme weather conditions, phytopathogens and insect pests, bacterial and viral infections, non-observance of felling time and breakdown in the felling technological process. Eventually these and other negative effects are responsible for deterioration of viability and dying-off of spruce trees. The most promising method for studying of responses of woody plants to environmental changes is comparative climatype testing within provenance trials. The diversity of progenies growing together at a single site makes it possible to estimate the extent to which silvicultural traits and properties depend on innate characters and analyze responses of plants to the climate changes.

The objective of our investigation was to study adaptation of various climatypes of Norway spruce within provenance trials so as to select the most promising in terms of resistance to environmental changes.

In spring 1969 the researchers of the Forest Institute laid down provenances of Norway spruce (*Picea abies* (G.) Karst.) in the territory of the Dvina experiment forest station. The provenances were established using two-year-old seedling on a felled area in the oak-dark coniferous forest subzone. Provenance tests cover 5.9 ha with 39 origins from the republics of the former USSR. Site type is B<sub>2</sub>, forest type is *Piceetum pleuroziosum* and groundwater level is lower than 2 m. Each provenance test (500 tree individuals) covers an area of 25 by 45 m.

One principal parameter of viability of stands is the percentage of survived trees per unit of area. The survival rate is characteristic of adaptability of a particular provenance of the tree and shows the response of the tree to new environmental conditions. It is rather difficult to select promising climatypes until canopy of young stand closes. Appropriate planting affords the same survival rates of all provenances. The survival rate is governed mainly by the rapid growth and development of weed vegetation, agrometeorological conditions and other factors. Analysis of spruce stands shows that the survival rate of three-year-old stands depended only slightly on seed provenance and varied from 54.2% to 93.7%, averaging 79.1%, whereas that of ten-year-old spruce stands ranged from 13.9% to 84.3%. The survival rate exhibited by trees grown from seed harvested in the Zhitomir, Novgorod, Kemerov and Smolensk regions were high (84.3%, 79.5%, 76.2% and 75.2%, respectively). The survival rate of spruce individuals grown from seed harvested in the Irkutsk region was the lowest (13.9%). It should be noted that the survival rate of trees grown from seed of the local origin was the highest (78.1%) while the mortality rate was the lowest.

Once canopy of young stand has closed, the survival of the fittest and the effect of seed provenance become more pronounced. The results of the 2013 survey of provenances of Norway spruce planted at the Dvina experiment forest station showed that the survival rates of the climatypes varied from 9.8% to 38.2%. The highest survival rates were exhibited by the origins from the Tomsk (38.2%), Rovno (36.7%), Arkhangelsk (35.1%), Leningrad (33.7%) and Novgorod

(33.3%) regions and the Mordovian Republic (33.0%). High mortality rates were exhibited by the origins from the Irkutsk (9.8%), Moscow (15.4%) and Kaluga (18.5%) regions and Georgia (15.7%).

Analysis of the survival rates suggests a close relationship between resistance of a stand and seed provenance. Studies of provenances at different stages of their development revealed the wide scatter of the survival rates for progenies of the provenances established using the same technologies and grown under similar conditions, which suggests that hereditary and genetic factors have effects on the survival rates of Norway spruce.

---

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ ИНОГОРОДНИХ СТУДЕНТОВ К УСЛОВИЯМ МЕГАПОЛИСА (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)

*Трубина М.А., Сёмова Е.В.*

Российский государственный гидрометеорологический университет

*Актуальность.* Одной из важных проблем современного общества является повышение общего уровня образования, получение высшего образования. В современном информационном обществе получение высшего профессионального образования является стратегической задачей развития интеллектуального потенциала нации. Введение новых правил поступления по результатам ЕГЭ усилил желание молодежи обучаться в крупных городах - мегаполисах, имеющих престижные ВУЗы. Более половины всех молодых людей обучающихся сегодня в вузах г. Санкт – Петербурга приходится на иногородних, в том числе и иностранных, студентов. В Российском государственном гидрометеорологическом университете (РГГМУ) обучаются студенты со всех концов России, а также стран СНГ, Европы, Азии, Африки и Латинской Америки. В университет приезжают юноши и девушки, выросшие в самых различных климатических зонах, в обществе с многообразными национальными особенностями, укладом жизни и социальным статусом.

При этом обучение молодых людей, особенно сразу после окончания школы, в отрыве от привычного уклада жизни является для них стрессовой ситуацией, которая требует нетривиальных решений и реальной поддержки. Период пребывания иностранных студентов в России колеблется от двух недель до нескольких лет, поэтому можно понять, насколько важен постоянный контроль над процессом адаптации [1, 2,]. Последний включает в себя множество аспектов, наиболее важными из них являются: приспособление к новой социокультурной среде, приспособление к новым климатическим условиям, времени, к новой образовательной системе, к новому языку общения, к культуре новой страны, к интернациональному характеру учебных групп и потоков и т.д. [3, 4, 5]. Преподавателям из личного опыта хорошо известно, что в начале обучения студенты испытывают массу трудностей и причина этого в общей адаптации, включающей и акклиматизацию.

Безусловно, для эффективного обучения и успешного окончания вуза, студенту необходимо чувствовать себя комфортно в течение всех лет учебы. Таким образом, адаптация иногородних и иностранных студентов к обучению в вузе является серьезной проблемой, решение которой невозможно без *междисциплинарного подхода*.

*Новизна* исследования: впервые применяется многофакторный подход к изучению особенностей адаптационного потенциала иногородних студентов в условиях мегаполиса.

*Целью исследования* является комплексная оценка влияния факторов природной и социальной среды на процессы адаптации иногородних и иностранных студентов в условиях мегаполиса (на примере Санкт-Петербурга).

*Материалы и методы.*

В эксперименте приняли участие 100 иногородних студентов: из них 34 юноши и 64 девушки из России: Южного округа, Северокавказского, Дальневосточного, Центрального, Северо-западного и Уральского регионов; из стран СНГ: Белоруссии, Казахстана, Литвы, Таджикистана, Туркменистана; и иностранцы из Китая, Монголии, Марокко, Японии, Тайланда. В целях исследования было выбрано две фокус группы: группа иногородних студентов, и контрольная группа – студентов из Санкт – Петербурга.



Для построения модели адаптации были выделены следующие наиболее значимые проблемы: *социальная, лингвистическая, медико-географическая, образовательная и проблема толерантности*. Решение этих проблем требует системного подхода и проведения междисциплинарных исследований для изучения адаптационного потенциала, механизмов адаптации, обеспечивающие успешное вхождение студента в образовательную среду.

Была разработана технология оценки процессов индивидуальной адаптации, которая включала субъективную оценку (данные оригинальных тестов и опросников), медицинские данные о состоянии здоровья студентов и индивидуальные скрининговые исследования с помощью аппаратно – программного комплекса «ОМЕГА— М». Для получения индивидуальной информации об участниках исследования авторами была разработана анкета «Адаптация иногородних студентов». Степень индивидуальной метеочувствительности оценивалась по результатам анкеты «Метеотест» и методу «биометеорологический портрет» (Трубина М.А., 2005).

Биометеорологический мониторинг включает сбор информации о погоде, экологической обстановке, геомагнитной активности и космической погоде, а также расчет биоклиматических индексов и степень биотропности погоды. Для широкого охвата студенческой аудитории было организовано сетевое взаимодействие в Интернет. Для изучения процессов адаптации предполагается исследование одной и той же группы иногородних студентов-бакалавров в течение четырех лет.

#### *Обсуждение результатов.*

Проведенные эксперименты позволили получить многопараметрическую информационную базу и мы приведем некоторые результаты нашего исследования. По данным проведенного анкетирования, основные сложности у иногородних студентов возникают в процессе обучения (38%) и проживания в новых условиях (24%). Около половины иностранцев (45%) сталкиваются с расовой дискриминацией, которая выражается в сфере обслуживания (20%) и общественном транспорте (17%). Анализ образа жизни студентов приезжих студентов показал, что большинство приезжих студентов занимается спортом (82%), соблюдают режим сна (80%), при этом 88% студентов имеют вредные привычки (курение). Для оценки здоровья был проведен анализ данных планового медицинского осмотра и построена структура заболеваемости иногородних студентов. Было выявлено, что у иногородних студентов чаще всего встречаются заболевания вегетативной нервной системы, органов дыхания и сердечно – сосудистой системы. Можно предложить, что эти заболевания связаны с процессом адаптации приезжих студентов, так например, психоэмоциональные стрессы ведут к снижению защитных механизмов организма, растет число заболеваний гриппом и ОРЗ, ангиной, бронхитом и фарингитом. Можно также отметить и эколого-зависимые заболевания. По результатам субъективной оценки ухудшение самочувствия иногородних студентов вызывает переезд в другую местность (40%), пребывание в метро (37%), перепады атмосферного давления (28%) и полет в самолете (25%).

#### *Заключение.*

По оценкам экспертов, большинство студентов, оканчивающих вуз, имеют те или иные признаки ухудшения здоровья, связанные с интенсивностью обучения, нерациональным питанием и другими факторами. Не вызывает сомнения, что большинство нервно – психических и психосоматических расстройств, которые возникают у иногородних студентов, являются результатом процесса адаптации к условиям учёбы и выражают неустойчивость адаптивных механизмов в длительных и кратковременных экстремальных ситуациях. Трудности адаптации иностранных студентов отличаются по содержанию от трудностей российских студентов и зависят от национальных и региональных характеристик, а также изменяются от курса к курсу обучения в вузе. В связи с этим можно дать определение понятию «адаптация», как процессу приспособления студентов к *новым условиям жизнедеятельности, процессу обучения и новой социальной ситуации*. Причем адаптация студентов к образовательным условиям имеет фазный характер, обусловленный разнообразными специфическими (учебными) и неспецифическими (поведенческими, бытовыми и др.) факторами. В будущем будут разработаны рекомендации для иногородних студентов, по оптимизации и смягчению процессов адаптации.

### Литература

1. Щуревич Г.А., Зинковский А.В., Пономарев Н.И. Адаптация молодежи к высшей школе. - СПб, 1994.
2. Васильев Ю.С., Арсеньев, Д.Г., Зинковский А.В., Капитонова Т.И. Проблемы адаптации. - СПб, СПбГТУ, 1999.
3. Иванова М.А., Шаглина Н.Д., Смелкова И.Ю. Академическая адаптация китайских студентов к высшей школе России. / Предвузовская подготовка иностранных студентов в СПбГПУ. — СПб.: Изд-во Политехнического Университета, 2005.
4. Английская школа Елены Джонсон. Каталог статей. Проблемы адаптации иностранных студентов в российских Вузах – URL: [http://englishschool12.ru/publ/interesno\\_kazhdomu/problemy\\_adaptacii\\_inostrannykh\\_studentov\\_v\\_rossijskikh\\_vuzakh/57-1-0-3815](http://englishschool12.ru/publ/interesno_kazhdomu/problemy_adaptacii_inostrannykh_studentov_v_rossijskikh_vuzakh/57-1-0-3815)
5. Камара И. Иностранцы в России: проблемы социальной адаптации // Теория и практика общественного развития. Сетевой журнал. 2012. № 8 – URL: <http://www.teoria-practica.ru/-8-2012/sociology/camara.pdf>

### INTERDISCIPLINARY STUDY OF THE ADAPTATION PROCESS NONRESIDENT STUDENTS TO THE CONDITIONS OF THE METROPOLIS (FOR EXAMPLE, ST. PETERSBURG)

*Trubina M.A., Semova E.V.*

Russian State Hydrometeorological University

In this paper, a first for a multifactorial approach to the study of the characteristics of adaptive capacity of nonresident students in a metropolis with a view to a comprehensive assessment of the influence of factors of the natural and social environment on the processes of adaptation and non-resident foreign students in a metropolis (for example, St. Petersburg).

---



***ОБЩИЕ ВОПРОСЫ. НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИДЕИ***  
***GENERAL QUESTIONS. UNCONVENTIONAL IDEAS***



## ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ФИЗИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ И КОСМИЧЕСКУЮ ПОГОДУ

*Авдеев С.Д., Авдеев Е.С.*

Институт Моделирования и Конструирования Структур

Изучение влияния на человека глобальных космологических факторов (солнца, луны, космического излучения и т.п.) является традиционным подходом. Вместе с тем возможен и другой подход. Имеют ли место ли место обратные взаимодействия? То есть, может ли человек влиять на процессы, происходящие, например, на солнце? С первого взгляда такая постановка вопроса кажется абсурдной и не заслуживающей внимания, однако если гипотеза о влиянии человека на процессы подобного масштаба высказана, то просто отмахнуться от нее будет ненаучно.

Дело в том, что данная гипотеза невозможна с позиции теорий, преобладающих в науке в настоящее время – стандартной физической модели и ей подобных. Исходя из этих представлений, человек выглядит мелким и незначительным существом в огромном и враждебном мире. Он противостоит не только с холодному Космосу, но и с себе подобными, пытаясь выжить. Мир выглядит незнакомым и недружелюбным, поэтому надо защищаться и непрерывно бороться, тратя гигантские ресурсы на вооружения и средства разрушения.

Вместе с тем могут быть и другие теории, которые подобную гипотезу не отрицают. Рассмотрим данный вопрос с позиций Теории Физических структур, разработанной Ю. Кулаковым и его учениками(1). Данная теория рассматривает нашу физическую реальность как отображение другой реальности – реальности физических структур. Ю. Кулаковым и его учениками предложен новый математический аппарат, позволяющий моделировать физические структуры. Как оказалось, одна и та же структура может проявляться в разных физических процессах. Например, Третий закон Ньютона - закон описывающий движение материальных тел, и закон Ома для электрических процессов – являются проявлением одной и той же структуры. Структуры различаются мерностью, которая задается рангом структуры.

В течение последних 15 лет сотрудники Института Моделирования и Конструирования Структур занимались исследованиями структурных взаимодействий, синергетикой структурно-информационных процессов. Оказалось, что можно организовывать взаимодействия на структурном уровне, минуя вещественный и полевой и, тем самым, оказывать влияние на физические, биологические, химические процессы. Разработаны методы конструирования и имитационного моделирования физических структур. Данные исследования позволили создать ряд прикладных устройств (системных адаптеров), используемых для повышения адаптационных возможностей человека. Эти устройства апробированы в различных научных организациях. По ряду параметров получены эффекты улучшения состояния исследуемых систем в 2-10 раз. С научными отчетами можно познакомиться на сайте infokonstruktor.ru.

С позиций выполненных исследований, гипотеза о влиянии человека на космологические факторы не выглядит столь фантастической. Одна и та же структура может проявляться в процессах, имеющих разные масштабы. Фрактальность масштабных структур отмечал в своей монографии Сухонос (2). Конструирование структур, проявляющихся в процессах на Солнце, может быть выполнено в лабораторных условиях. То есть, можно создать структуры, стабилизирующие, например, солнечную активность. Это позволит снизить вероятность неблагоприятных и катастрофических явлений в жизни людей. Главное, что подобные представления превращают человека в сотворца реальности, раскрывают его истинное величие. Они создают предпосылки для объединения людей в действительно великих, масштабных, созидательных делах. Данные исследования опираются на громадный научный задел, созданный в Академии Фронтальных проблем имени академика Е.В. Золотова за последние четверть века (3).

### Литература

1. Кулаков Ю. Теория физических структур.- Москва, 2004.
2. С.И. Сухонос, Масштабная гармония вселенной. /Логос Вселенной / Альманах "Интегральные знания", 1 (1999), 50-79.
3. Авдеев С.Д. Возможности информационного синтеза. Сознание и физическая реальность, № 4, 2000.

## THE INFLUENCE OF THE HUMAN BEINGS ON PHYSICAL STRUCTURES AND SPACE WEATHER

*Avdeev S.D., Avdeev E.S.*

The Institute of Modeling and Constructing of Structures

The study of the Influence on the human beings of various global cosmological factors – the sun, the moon, space radiation, etc. is a traditional research. Another approach to this question is possible, too. Whether a man can have impact on these factors? That is, whether a man can influence the processes happening, for example, on the sun? At first sight such a statement is absurd and doesn't deserve consideration. However if the hypothesis of the influence of a man on processes of the similar scale exists, it will not be scientifically correct just to ignore it.

The matter is that this hypothesis is impossible from the point of view of the theories prevailing in science nowadays– the theory of the standard physical model and the similar ones. Taking into consideration their ideas, people look like small and insignificant creatures in the huge and hostile world. They withstand not only the cold Space, but also other people, trying to survive. The world seems to be unknown and unfriendly, therefore it is necessary to constantly struggle and defend oneself, spending huge resources on armaments.

At the same time there can be other theories which don't deny this hypothesis. Let's consider this problem from the positions of the Theory of the Physical Structures which is developed by Y.Kulakov and his followers (1). This theory considers our physical reality as a representation of other reality – the reality of physical structures. Yu. Kulakov and his followers suggested a new mathematical method for modeling physical structures. As it appeared, one and the same structure can be reflected in different physical processes. For example, Newton's Third law - the law describing movement of material bodies, and Ohm's law for electric processes – are manifestation of one and the same structure. The structures differ in dimension which is set by the rank of the structure.

During the last 15 years the staff of the Institute of Modeling and Constructing of Structures studied the structural interactions, and synergy of structural and information processes. It appeared that it is possible to organize interactions only at the structural level, not using the substantial and field ones, and, thereby, to have impact on physical, biological and chemical processes. Methods for constructing and imitating modeling of physical structures are developed. These researches allowed to create a number of special devices (system adapters), used for increasing adaptation opportunities of a man. These devices are approbated in various scientific organizations. For a number of parameters 2 -10 times increasing effects of improved conditions in the studied systems are gained. It is possible to get acquainted with the scientific reports on the site [www.infokonstruktor.ru](http://www.infokonstruktor.ru).

From the positions of the executed researches, the hypothesis of the influence of a man on cosmological factors doesn't look so fantastic. One and the same structure can be represented in the processes of different scales. Fractality of the scale structures is noted in the monograph by S.Sukhonos (2). Designing of the structures which show themselves in the processes on the Sun, can be executed in the laboratory. That is, it is possible to create the structures stabilizing, for example, the solar activity. It will allow to reduce probability of the adverse and catastrophic phenomena in the life of people. The main thing is that similar technologies turn a man into a creator of reality and reveal his true greatness. They create preconditions for uniting people in really great, large-scale, creative actions. These researches rest upon the enormous scientific reserve created in the Academy of Frontal Problems named after academician E.V.Zolotov (3).

### References

1. Y.Kulakov The Theory of the Physical structures. - Moscow, 2004
2. S.Sukhonos Large-scale harmony of the Universe. / Lagos Universe / Almanac "Integralnye Znaniya", 1 (1999), 50-79.
3. S. Avdeev Possibility of information synthesis. Consciousness and physical reality, No. 4, 2000.

К 75-ТИ ЛЕТИЮ ОПУБЛИКОВАНИЯ РАБОТЫ П.М. НАГОРСКОГО С ОБОСНОВАНИЕМ  
СОЗДАНИЯ «БИОТРОНА» ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ  
МЕДИЦИНЫ

Алябьев Ф.В.<sup>1</sup>, Нагорский (мл.) П.М.<sup>2</sup>, Осипов А.И.<sup>1</sup>, Вогнерубов Р.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

<sup>2</sup> Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск

В 2013 году исполняется 150-летие со дня рождения поистине выдающегося ученого, ученого на все времена – **Владимира Ивановича Вернадского**. Одним из многочисленных учеников В.И. Вернадского был один из пионеров гелиобиологии **Петр Михайлович Нагорский**. В этом же году исполняется 75 лет работе П.М. Нагорского: «**О взаимоотношении состояния внешней среды и индивидуальных особенностей организма с течением болезней и о методах его выявления**». Во многом результаты этой работы обусловлены той высокой оценкой, которую Петр Михайлович получил от Владимира Ивановича в конце 20-х годов при их личной встрече.

В этой работе П.М. Нагорский на огромном фактическом материале (туберкулез, рак и т.п.), накопленном к тому времени в Томском медицинском институте (ныне СГМУ), доказывает необходимость для практической медицины построения изолированных от разнообразного внешнего влияния камер, получивших впоследствии название «Биотрон». В дальнейшем, в конце 40-х, начале 50-х годов прошлого века, Петру Михайловичу удалось построить в ТМИ два биотрона и получить с их помощью важнейшие научные результаты.

На обложке оттиска, хранящегося в фондах кафедры Судебной медицины с курсом токсикологической химии СибМГУ рукой П.М. Нагорского написано: «**В этом реферате мне удалось в 1-ый раз опубликовать свое предложение на постройку камер. См. стр. 630. Нагорский**». Сейчас трудно представить, какое яростное сопротивление опубликованию этой работы оказала традиционная медицина: с момента встречи с В.И. Вернадским прошло почти 10 лет, а материал статьи был доложен ещё в 1935 году.

Малоизвестная современному читателю работа П.М. Нагорского до сих пор не потеряла своего значения. В тезисах доклада представлены фрагменты статьи, затрагивающие различные направления развития гелиобиологии и медицины.

ТРУДЫ ТОМСКОГО МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА  
Том VII 1938 г.

Кафедра патологической анатомии Том. мед. ин-та.  
Зав. кафедрой—проф. Миролубов.

**О ВЗАИМООТНОШЕНИИ СОСТОЯНИЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ И ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРГАНИЗМА С ТЕЧЕНИЕМ БОЛЕЗНЕЙ И О МЕТОДАХ ЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ<sup>1)</sup>**

Доц. П. М. Нагорский.

Для решения проблемы болезней вообще и злокачественных новообразований в частности мало изучать только один организм и отношение его к отдельным, намечающимся в нашем опыте, вредностям. Необходимо еще всесторонне изучить и познать влияния на самые интимные отношения всех форм движения живого вещества организма со стороны всех форм движения внешней среды, т. е. электромагнитные, биологические, химические, социальные и другие процессы, как за время исторического развития, так и индивидуальной жизни человека. Потребность в таких широких изысканиях уже давно назрела. Еще начиная с Клода Бернара (1), великие люди не раз заявляли, что „нельзя изучить и познать организм, как говорит Гуссе (2), нельзя познать его форму и жизнедеятельность, не зная среды жизни“. Человеческий организм должен познаваться в единстве со внешней средой, как живое тело, которое может быть оторвано от нее только лишь в нашем воображении. В противном случае наши представления об организме будут не вполне реальными, идеалистическими посылку, поскольку такого организма и в природе не существует. Возможно, что именно в этом и лежит одна из основных причин неудач в поисках реального решения проблемы болезней вообще и раковой—в частности.

Рис. 1. На первом фрагменте представлен титульный лист работы. Во вводном разделе работы расставлены в порядке значимости факторы внешнего воздействия на организм: «электромагнитные, биологические, химические, социальные и др.». Весьма примечательно, что на первом месте стоит электромагнитный фактор.

Таким образом, П.М. Нагорский может по праву считаться не только одним из пионеров гелиобиологии, но и одним из пионеров электромагнитной биологии.

Среда для живого организма никогда не была постоянной ни в пространстве, ни во времени. Она вечно изменялась, а поэтому и живой организм, приспособляющийся к ней и приспособляющий ее к своей жизни на ней, также постоянно изменялся. Если организм своими свойствами не отвечает среде, то этим самым последняя его уже вытесняет. Так, вымерли многие животные и растения и целые человеческие племена. Поэтому на патологический процесс с этой точки зрения можно еще смотреть не как на изолированное от природы действие на него какого-либо фактора, напим., возбудителя той или иной болезни, а как на крайнее, т. е. уже доступное нашему наблюдению проявление борьбы ослабленного организма за жизнь, иначе говоря, за регенерацию свойств здорового живого вещества, его структуру, химический состав и функцию со всей совокупностью влияния среды в самом широком понимании этого слова.

Каждый организм теперь уже нельзя рассматривать как вполне самостоятельную независимую единицу—особь, а как часть общей природы (акад. Ферсман, Вернадский и др.).

В процессе жизни установилась теснейшая связь не только живых организмов между собой, но и той средой, из которой они черпают нужную энергию. Противоречия в этих взаимоотношениях как со стороны конституциональных факторов, так и среды, в том числе и соц. факторов, и представляют те условия, в которых зарождаются болезни и проявляются там соответственно степени этих нарушений со всеми своими индивидуальными особенностями; ...

Словом, на действие энергетике внешней среды, даже помимо энергии, подаваемой с питанием, выпадает в жизни организма далеко не последняя роль. Однако во многом она, к сожалению, пока еще темна и непонятна. Неизвестно даже, какие могли бы произойти изменения во взаимоотношениях клеток организма между собою и в отношении к нервной системе, как посредника между ними и внешней средой, если бы организм был максимально изолирован от влияния всей энергетике среды, помимо самого необходимого минимума питания,  $T^{\circ}$ , барометрического давления, влажности и химического состава воздуха, лишенного даже родона. Такие опыты можно было бы произвести в камере, построенной из чистого свинца, как металла, заграждающего доступ лучистой энергии при соответствующей толщине стенок. Резиновой прокладкой внутри, заземлением и другими установками эту камеру можно было бы максимально изолировать от электромагнитных и других видов энергии внешней среды и создать там строго определенные условия жизни и вышеописанном смысле.

Эксперименты в такой камере далеко не безынтересны. С одной стороны, они покажут, возможна ли в таких условиях жизнь, а с другой стороны, позволили бы ближе подойти к решению вопроса о взаимоотношении живого вещества клеток и тканей организма с нервной системой и ее трофикой при отсутствии максимального комплекса весьма серьезных раздражений извне, а с другой стороны, более определенно выявил бы их роль в жизни организма.

## TO THE 75-TH ANNIVERSARY OF THE PUBLICATION OF THE WORK OF P.M. NAGORSKY BASIS OF A "BIOTRON" FOR THE PURPOSES OF FUNDAMENTAL AND PRACTICE OF MEDICINE

*Alyabyev F.V.<sup>1</sup>, Nagorskiy P.M. (Jr.)<sup>2</sup>, Osipov A.I.<sup>1</sup>, Vognerubov R.N.*

In 2013, the 150th anniversary of the birth of a truly outstanding scientist Vladimir I. Vernadsky. One of the many pupils of V.I. Vernadsky was one of the pioneers of heliobiology Peter M. Nagorskiy. In the same year, also marks 75 years of work P.M. Nagorsky: "On the relationship between the state of the environment and of individual characteristics of the organism in the course of disease and the methods of its detection." In many ways, the results of this work are due to the appreciation that Peter M. has received from Vladimir Ivanovich at the end of the 20s with their personal meeting.

In this work, P.M. Nagorskiy on a huge amount of factual material (tuberculosis, cancer, etc.) accumulated by that time in Tomsk Medical Institute, proves the need for practical medicine building isolated from a variety of outside influences cameras, later called "Biotron". Later, in the late 40's and early 50's of the last century, Peter M. managed to build a two biotron in TMI and get on with their help, the most important scientific results.

Рис. 2. Если А.Л. Чижевский опирался в своих гипотезах, в основном, на биологические и социальные процессы в природе и обществе, то П.М. Нагорский — на факты, следующие из практики врача — патологоанатома. А работы В.И Вернадского подсказали направление, по которому следует искать решение проблемы: космическое и, в частности, солнечное излучение.

Рис. 3. Вывод работы, доказывающий необходимость построения изолированных от внешнего воздействия камер - «Биотронов» как для практической так и для фундаментальной медицины.

Этот вывод основан на опытах по ограждению организмов от солнечных и космических лучей, проверке как в примитивной свинцовой камере идет рост крысят, прорастание клубней картофеля, регенерация хвостов у головастика, заживление ран.



## ГАЛАКТИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ В ИСТОРИИ ГЕОСФЕРЫ И БИОСФЕРЫ

*Гаршин И.К.*

Давно замечено, что периодические процессы и ключевые события истории Земли часто имеют космическую причину. Миланкович связал изменения климата в межледниковьях последнего миллиона лет с колебаниями оси и орбиты Земли. Другие ученые обнаружили связь различных геологических мегациклов с периодом обращения Солнечной системы вокруг центра Галактики (галактическим годом), предложив этому свои объяснения.

В настоящей работе предпринято циклостратиграфическое исследование геохронологической шкалы и геологических циклов для выявления возможных взаимосвязей и их причин. Главным результатом работы стала шкала геологического времени, основанная на циклах Уилсона и Бертрана, синхронизированных с галактическими годами.

Для упрощения было принято, что галактический год (далее – галацикл) равен примерно 200 млн. лет. Большинство эонов, эр и докембрийских периодов оказались кратны этой величине:

- 1) мезозой – 185 млн. лет (около 1 галацикла);
- 2) палеозой с эдиакарием – 385 млн. лет (около 2 галациклов);
- 3) неопротерозой без эдиакария – 365 млн. лет (почти 2 галацикла);
- 4) мезопротерозой – 600 млн. лет (3 галацикла);
- 5) палеопротерозой – 900 млн. лет (4–5 галациклов);
- 6) неоархей – 300 млн. лет (2–3 галацикла);
- 7) мезоархей – 400 млн. лет (2 галацикла);
- 8) палеоархей – 400 млн. лет (2 галацикла);
- 9) зоархей – 400 млн. лет (2 галацикла);
- 10) катархей – 600 млн. лет (3 галацикла).

Геологическая история ряда планет, как оказалось, также согласуется с галактическими годами.

Кроме того, были проанализированы следующие геологические процессы и события:

- 1) распад и образование материков (геодинамический цикл Уилсона);
- 2) смены эпох горообразования (цикл Бертрана);
- 3) наступление и окончание ледниковых эпох;
- 4) колебания уровня Мирового океана;
- 5) расцвет и вымирание биологических видов;
- 6) падение очень крупных метеоритов;
- 7) ритмы осадконакопления, нефтеобразования, и другие.

Выяснилось, что все эти ритмы кратны галациклу. Далее обнаружилось, что на границах галациклов происходили катастрофные события в истории Земли: обширные оледенения (30% совпадений по известным данным) и/или падение крупных болидов (минимум 40% совпадений). Болиды могли быть внесолнечного происхождения, а их удары нередко носили серийный характер. Причиной этих событий могло служить периодическое гравитационное либо радиационное воздействие структур или объектов Галактики. Данные катаклизмы обычно приводили к биотическим кризисам, когда погибало 40-95% всех видов.

После определения такой космической связи была составлена шкала геологической истории, соответствующая галациклам. Каждый галацикл представлен эрой продолжительностью около 200 млн. лет, и обычно характеризуется своей эпохой складчатости. Четыре эры объединяются в зон длительностью примерно 800 млн. лет, которому соответствует эпоха образования и распада сверхматерика (суперконтинентальный цикл Уилсона). Таким образом, история Земли была разделена на 6 эонов и 24 эры. Каждая эра делится на 4 периода, являющиеся тектоническими фазами. Получилась настоящая "периодическая система" геологического времени:

1. Эпоха сверхматерика Пангеи – фанерозой:

- 1) 24-й галактический год (прохладный) – кайнозой;
- 2) 23-й галактический год (тёплый) – мезозой;
- 3) 22-й галактический год (прохладный) – верхний палеозой (силур – пермь);
- 4) 21-й галактический год (тёплый) – нижний палеозой (эдиакарий – ордовик).

2. Эпоха сверхматерика Родинии – верхний протерозой (17–20 галактические года: эктазий, стений, тоний, криогений).

3. Эпоха сверхматерика Колумбии – нижний протерозой (13–16 галактические года: риасий, орозирий, статерий, калимий).

4. Эпоха сверхматерика Кенорленда – верхний архей (9–12 галактические года: поздний мезоархей, ранний неоархей, поздний неоархей, сидерий).

5. Эпоха сверхматерика Ваальбары – нижний архей (5–8 галактические года: поздний зоархей, ранний палеоархей, поздний палеоархей, ранний мезоархей).

6. Доплатформенная эпоха – катархей (1–4 галактические года).

В результате, геохронологическая шкала обретает твёрдую физическую основу.

В заключение отметим:

1. Кульминация сборки мономатерика происходит в середине зона на границе его 2-й и 3-й эр. Долговременные суперконтиненты формируются каждые 800 млн. лет, а в середине этого интервала могут образовываться временные сверхматерики.

2. Глобальная трансгрессия асинхронна формированию единых континентальных масс.

3. Чётные эры обычно являются криозерами (причем, каждая 4-я – как правило, еще более холодная), нечетные – термоэрами.

4. В середине каждой эры происходит расцвет биоты (даже в гляциоэрах) и максимум нефтенакопления, а на границах эр – биокризисы и минимум нефтенакопления.

“Катастрофная” маркировка эр, возможно, обуславливается временным разрушением обратной связи в биосферном механизме регуляции климата.

## ЖИЗНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ АТРИБУТ ВСЕЛЕННОЙ? ГИПОТЕЗЫ. ГИПОТЕЗЫ. ГИПОТЕЗЫ...

*Гусев В.А., Камынина Т.П.*

Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия,  
Новосибирский институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, Новосибирск, Россия  
e-mail: vgus@math.nsc.ru

Да. В противном случае Вселенная ненаблюдаема, значит не существует [1]. Существует четыре основных гипотезы происхождения жизни на Земле:

1. *Библейская версия*

2. *Самозарождение*

3. *Панспермия или привнесение зародышей жизни из космоса*

4. *«Теория» химической эволюции или естественного происхождения.*

Этот список приведен в соответствии с их историческим возрастом. Первая гипотеза, как выразился Лаплас, наукой никогда не была востребована. Авторство второй приписывается Анаксимандру из Милета (600-е годы до н.э.) [2]. Сущность идеи состоит в том, что живой объект, независимо от степени сложности способен самопроизвольно зародиться из неживой материи. Классический пример, который обычно приводится в литературе, - «зарождение мышей в грязных тряпках». Для опровержения столь нелепой сейчас для нас мысли потребовалось более 2000 лет. Окончательно она была похоронена под давлением экспериментов сначала Франческо Реди (1626-1697)<sup>1</sup>, а затем Луи Пастера (1822-1895), поставленных по правилам научного метода исследования природных явлений: эксперимент – контроль [2]. Так был установлен принцип Реди *omne vivum e vivo – все живое из живого*.

Автором гипотезы панспермии считается Анаксагор (500-е годы до н. э.) [3]. Однако современное научное обоснование эта гипотеза получила в трудах Аррениуса [4]. Наконец, четвертая гипотеза была изложена в трудах Опарина [5] и двумя годами позже независимо Холдейном [6]. Две последние гипотезы имеют научную основу, так как хотя бы в принципе верифицируемы. Уже более 80-ти лет эти две версии, конкурируя друг с другом, сосуществуют в умах естествоиспытателей. Некоторое доминирование гипотезы

<sup>1</sup> Отметим попутно, что Исаак Ньютон оставался приверженцем этой идеи, а это уже 18 век.

естественного происхождения наблюдалось в 20-е годы, после публикации работы Опарина [5], в которой давалась, хоть и слабая, надежда на эмпирическую проверку – впервые удалось наблюдать в искусственной «рукотворной» системе нечто похожее на бинарное деление клеток микроорганизмов. Дальше этих наблюдений эксперименты по созданию живого из неживого не продвинулись.

Следующая эпоха краткосрочного оптимизма началась в начале 50-ых годов прошлого столетия с экспериментов Стэнли Миллера [7]. Ему удалось доказать уже на молекулярном уровне, что синтез аминокислот – важнейших элементарных компонент белков возможен в условиях, моделирующих естественные, которые могли быть реализованы на примитивной Земле, характеризовавшейся восстановительной атмосферой. В экспериментальных условиях было показано, что в атмосфере, состоящей из водорода, метана и аммиака в электрическом разряде синтезируются четыре простейшие аминокислоты – глицин, аланин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты.

В дальнейшем, видоизменяя газовый состав и используя в качестве источника энергии ультрафиолет, в лабораториях Хуано Оро и Лесли Оргела были синтезированы и четыре нуклеотида, составляющих РНК: аденин, гуанин, цитозин и урацил. Образование полимеров из указанных предшественников в естественных условиях могло происходить на глиноземах. Эта идея была высказана Дж. Берналом в 50-60 годах XX-го столетия, что позднее подтверждалось в лабораторных опытах.

Однако, до сих пор не удается сформулировать экспериментальные подходы, которые позволили бы решить проблему происхождения генетического кода, то есть смоделировать процесс, при котором возможно было бы однозначное преобразование множества из последовательности четырех нуклеотидов на множество 20-ти аминокислот.

Теоретическая модель гиперцикла Эйгена [8], которая вдохнула на некоторое время жизнь в гипотезу о естественном происхождении жизни, по сути, является лишь абстрактной моделью – она хорошо работает в системе математических символов, под которыми можно понимать рождение и эволюцию как биологических видов, так и информационных макромолекул. Однако, до последнего времени не представлены экспериментальные схемы, реализующие этот процесс на молекулярном уровне. Таким образом, *volens nolens*, но мы опять обращаемся к гипотезе панспермии [3].

Современный вид формулировки идеи панспермии разработан в 1908 году Сванте Аррениусом. Основываясь на том факте, что споры микроорганизмов, в отличие от их вегетативных форм, могут выдерживать экстремальные воздействия среды, Аррениус допускал возможность их транспорта по Вселенной с космической пылью. Движущей силой могло выступать световое излучение звезд. На современном этапе эта идея уже не выглядит столь привлекательной: во-первых, согласно этой идее на всех космических телах Солнечной системы за почти 5 млрд лет их существования должно накопиться такое количество спор, что не обнаружить их в пробах грунта просто невозможно. Последние, однако, ни в каком виде не были обнаружены в лунном грунте, хотя образцы его, доставленные как Советскими, так и Американскими аппаратами из совершенно разных мест. Во-вторых, данные о жестком излучении в межзвездном пространстве ставят под сомнение возможность переноса семян жизни в нативной форме на далекие расстояния.

В определенном смысле жестом отчаяния ученых можно назвать гипотезу панспермии, модифицированную Оргелом и Криком до состояния *направленной панспермии* [9]. Суть этой гипотезы такова, что около 4 млрд лет назад некая технически развитая цивилизация целенаправленно «инфицировала» Землю с космических аппаратов.

### **Есть ли еще жизнь в Солнечной системе?**

Новейшая история проблемы происхождения жизни на Земле началась с 1976 года, когда первые дистанционные микробиологические лаборатории «Викинги» совершили мягкую посадку на Марс [9]. Целью этого проекта было экспериментально доказать или опровергнуть возможность существования внеземных живых систем пусть даже в форме микроорганизмов. Искали, естественно, аналоги, то есть углеродную основу жизни.

Суть экспериментов сводилась к тому, чтобы обнаружить в пробах марсианского грунта, помещенных в ростовые условия (водные растворы органических субстратов) процессы, аналогичные метаболическим процессам, протекающим в земных микроорганизмах. Конечным продуктом утилизации органики микроорганизмами, как известно, является углекислота. Наличие ее в газовой атмосфере после инкубирования проб грунта могло бы

быть серьезным аргументом на присутствие микрофлоры. Не вдаваясь в детали всей серии экспериментов по программе «Викинг», можно констатировать, что однозначного ответа на вопрос «Есть ли жизнь на Марсе?» в настоящее время не существует.

Масла в огонь дискуссии подлила находка 1984 года - во льдах Антарктики был найден каменный метеорит весом около двух килограммов, которому дали имя ALH 84001. Сопоставляя состав газовых микропузырьков метеорита с составами атмосфер Марса, Земли и Венеры, исследователи пришли к выводу, что наиболее вероятной родиной этого камня является Марс. Возможно, что марсианский посланец не одинок, так как найдено еще 11 метеоритов с похожими физико-химическими характеристиками.

Однако, продукты жизнедеятельности микроорганизмов могут быть не только органической природы. В 70-х были открыты так называемые магнитотактические микроорганизмы, способные активно перемещаться вдоль магнитных силовых линий. Магнитным компасом и двигателем являются ферромагнитные гранулы магнетита  $Fe_3O_4$ . Последние синтезируются микробами в виде цепочек, размер звеньев которых достигает 500-1000 Å [10]. Функциональная значимость их не до конца ясна, но одним из простых объяснений можно считать, что с помощью магнитного поля микробы могут осуществлять поиск энергетических источников, например, вблизи подводных вулканов залежей сульфидов железа.

Интригующими результатами было открытие 2001 года, когда в структуре метеорита ALH 84001 были найдены именно такие гранулы окисла железа. Интрига состоит в том, что кристаллическая структура этих гранул практически идеальна, что может быть результатом их ферментативного синтеза. И второе, гранулы магнетита образуют цепочки «точь-в-точь» такие, какие наблюдаются у магнитотактильных микроорганизмов. Если учесть, что марсианский грунт обогащен железом, то версия о наличии жизни на Марсе в виде железо- и серу-окисляющих микроорганизмов становится весьма правдоподобной. Создается впечатление, что многоцелевая программа исследований Марса автономными лабораториями NASA имеет строго ориентированное направление – найти не только следы деятельности, в чем экзобиологи уже не сомневаются, но и саму микрофлору. Судя по косвенным данным: наличие грунтового льда, сезонные вариации температуры, атмосферные вихри, последние данные марсоходов о структуре грунта – все это вселяет оптимизм и веру, что «есть жизнь на Марсе».

Исследования внешних планет, проведенные американскими астрофизиками, дают большой шанс для существования жидкой воды не только под поверхностью Марса, но и на спутниках планет – гигантов: Европе, Ганимеди, Каллисто и Титане [11].

Это, в свою очередь, подогревает интерес астробиологов к возможности обнаружить микробную жизнь и там. Действительно, если каменные обломки с Марса могли долететь до Земли, то вероятность их попадания в окрестности Юпитера намного больше, в силу его огромного тяготения. Основываясь на предыдущем анализе, можно ожидать, что и на спутник Юпитера - Европу могли быть занесены микроорганизмы.

Вопрос упирается лишь в наличии адекватных источников энергии для амплификации микроорганизмов, так как основных структурных компонентов - углерода, азота, водорода и кислорода - в семействах планет гигантов вполне достаточно. Слой льда на Европе, под которым с большой вероятностью присутствует жидкая вода, достигает нескольких десятков километров. Очевидно, что солнечный свет не может быть источником энергии для водных микроорганизмов. В работе [12] предлагается рассматривать в качестве источника энергии частицы, ускоренные в магнитном поле Юпитера. Такие ионы способны вести синтез органики на ледяной поверхности Европы. Далее эта органика может использоваться в качестве энергетического субстрата водными микроорганизмами.

Из исторического анализа идей, связанных с поиском источника жизни на Земле и возможной экспансии микрофлоры в Космосе следует, что периодическое доминирование двух гипотез – панспермии и естественной химической эволюции – является результатом технологического прорыва либо в биохимии, либо в астрофизике.

На современном этапе развития наук мы не способны экспериментально воспроизвести сколь-нибудь реальную картину рождения живого из неживого. Как заметил американский физик Филипп Моррисон: «В случае обнаружения жизни на других планетах она превратится из чуда в статистику». То есть в нечто экспериментально воспроизводимое, на чем и зиждется современная наука.

В 2004 году, как уже было сказано, американские исследователи предприняли новый штурм Марса, в этом же году также прибыла на спутник Сатурна Титан автономная лаборатория «Кассини». Возможно, что эти новые исследования ближнего космоса дадут однозначный ответ, что в Солнечной системе обитаема не только Земля.<sup>2</sup> Это позволит сформулировать земные эксперименты, результатом которых станет доказательство естественного происхождения жизни, либо отбросят нас еще дальше от понимания сути того, что есть жизнь. В случае обнаружения внеземной жизни, первичный источник удаляется от нас на катастрофически большое расстояние – к Звездам.

### Что такое жизнь?

*“Life is very particular phenomenon, sharply diverges from all other phenomenon in the physically observable domain of experience”* – «Жизнь очень своеобразный феномен, трудно отделяемый от всего наблюдаемого» [13]. поэтому прежде чем приступить к анализу, попытаемся сформулировать предмет исследования, то есть ввести строгие формулировки для определения понятия живого. На первый взгляд такая постановка вопроса кажется абсурдной в силу «очевидности» отличия живого от неживого. Однако, при более детальном анализе, эта очевидность трансформируется в практически неразрешимую задачу строгой формализации этих понятий. Определений понятия живого может и должно быть столько, сколько существует в настоящее время автономных областей естественнонаучных и гуманитарных знаний, а также теологических и мифических представлений о мироздании, поскольку все они формируются живой системой под названием человечество.

Однако, ни одно определение из этого множества не может отразить «истинную» суть живого, ибо согласно теореме Геделя о неполноте [14] никакая система не способна осознать себя в рамках своих понятий. В строгой энциклопедической формулировке это представлено как: *“теорема Геделя о неполноте показывает невозможность полной формализации человеческого мышления»* [15]. Следовательно, ни мое определение, ни определения других авторов понятий живого не отражают истинной сути жизни, которая нам недоступна. Все эти определения неизбежно субъективны и основаны на пристрастиях авторов. Прежде чем вводить определение живого, я позволю себе следующий комментарий.

Проблема происхождения жизни и определения этого понятия возникает тогда и только тогда, когда вводится ограничение на возраст Вселенной. В противном случае, то есть при неограниченности существования Вселенной во времени, любое самое сложное образование, в том числе и человек, в образе мужчины и в образе женщины, может возникнуть единомоментно при случайной удачной для данных объектов комбинации атомов. *«Если исходить из обычно делающегося предположения, что сознание и мир ощущений могут существовать лишь при наличии мира материи, то согласно стандартной теории горячей Вселенной, жизнь, как и вся Вселенная, должна была возникнуть «ниоткуда» несколько миллиардов лет назад»* [16].

Это не противоречит второму закону термодинамики, так как времени хватит на любые флуктуации, вероятность которых по нашим представлениям выходит «за рамки разумного». Вводя в естествознание понятие *происхождение Вселенной*, мы неизбежно должны ввести и понятие ее *смерти*. Идея о том, что когда-то не было и Вселенной детерминирована ограниченностью времени жизни живого объекта, ее познающего – его когда-то тоже не было.

Понятие живого невозможно определить вне среды его обитания – одно без другого просто не существует. Вселенная без живых систем ненаблюдаема, в ней нет структурных образований, способных ее воспринимать, некому задавать вопросы и искать на них ответы – она ненаблюдаема. Таким образом, состояние материи, при котором возможно существование самовоспроизводящихся систем является неперенным атрибутом наблюдаемой Вселенной.

---

<sup>2</sup>Хотя доказать это весьма сложно, поскольку проблема упирается в определение понятия живого. Отсутствие единого понимания живого прекрасно продемонстрировала конференция, проходившая в сентябре 2000 года в Модене (Италия) (Fundamental of Life, 2001). Проблема еще более осложняется тем фактом, что и на Земле существуют так называемые некультивируемые формы микроорганизмов, про которые «заведомо» известно, что они живые, но доказать это бывает весьма сложно.

В этой связи физики вынуждены были даже ввести в обиход несвойственное для них понятие *антропного принципа*, одна из формулировок которого звучит так: *фундаментальные законы физики и мировые константы должны быть именно такими, какими они наблюдаются* [17 - 19]. **Только при этих условиях возможно появление живого во Вселенной.**

Уже в масштабах ядерной структуры материи детерминирован выбор из множества атомов именно углерода, кислорода, водорода, азота, фосфора и серы и их химических комбинаций в виде четырех нуклеотидов и двадцати аминокислот, на базе которых осуществляются информационные потоки во всех живых организмах. Исходя из антропного принципа, становятся понятными арифметические закономерности, найденные в работе [20].

И здесь мы подошли к самому главному, к основной цели данной, по сути тезисной работы. Все предыдущее описание это лишь необходимая преамбула для формулировки основной гипотезы, назовем ее информационно-голографической гипотезой жизненного пространства Вселенной. Как известно голографический интерференционный образ, полностью повторяющий черты реального объекта создается путем пропускания монохроматического излучения через интерферограмму. Кроме всего прочего обязательным условием является совпадение частот электромагнитного поля, с помощью которого создавалась интерферограмма, а затем инвертировалась в голографический образ объекта. Представим теперь, что голографический образ сформирован не в газовой атмосфере, а в среде, которая способна запоминать на длительное время интерференционную электромагнитную картину поля. Следует ожидать в этом случае, что «фантомный» образ способен отпечататься в виде молекулярной структуры. Вода для этих целей является идеальной средой <http://www.lsbu.ac.uk/water/sitemap.html> !!! Необходимо отметить, что похожие эксперименты пытался делать Нобелевский лауреат Ле Монтенье с соавторами [21]. Вопрос последний, но каверзный: а при чем здесь голограммы, информация и перенос живых систем по Вселенной?

4. Еще в 60-е годы прошлого столетия были открыты монохроматические источники звездного масштаба – мазеры [22], разбросанные по всей галактике Млечный путь, а стало быть они есть и в других галактиках, то есть во всей Вселенной! Основаны они на накачке OH и H<sub>2</sub>O молекул звездным излучением. Это монохроматическое излучение может переносить информацию в виде голограмм, захваченную в любом уголке обитаемой на молекулярном уровне Вселенной в любом направлении без разрушений и со скоростью света. И если по дороге попадается такая плодородная «грядка» с водой и оптимальными условиями для молекулярной жизни – происходит «распечатка» информации из интерференционной картины в молекулярную.

## Литература

1. Гусев В.А. Об источнике энергии для сохранения жизнеспособности и амплификации гетеротрофных микроорганизмов в условиях субстратного голода <http://www.biophys.ru/lib/books/sci-books/309-biology-00008>; Victor A. Gusev and Dirk Schulze-Makuch. Low frequency electromagnetic waves as a supplemental energy source to sustain microbial growth?//Naturwissenschaften. 2005. V.92. N3. P.115–120. <http://www.springerlink.com/index/10.1007/s00114-004-0594-9> ; Гусев В.А. Химическая эволюция в грозном облаке. //Докл. АН. 2002. Т. 385. №3. С. 352-354.
2. Мухин Л. Планеты и жизнь.- М.: Молодая гвардия, 1984.- 201 с.
3. Хойл Ф., Викрамасингх Ч. Кометы – средство передвижения в теории панспермии. //Кометы и происхождение жизни. - М.: Мир, 1984.- С. 211-219.
4. Arrhenius S. Worlds in the Making. - Press Harper and Bros, 1907. (Цит. по Хойл, Викрамасингх, 1984
5. Опарин А.И. Происхождение жизни.- М.: Моск. Рабочий, 1924.- 48 с.
6. Bernal J.D. The Origin of Life. /Ed. Weidenfeld and Nicolson, London, 1967. (Русск. изд.: Бернал Дж. Возникновение Жизни, М.: Мир, 1969.)
7. Miller S.L. A production of amino acids under possible primitive earth condition. //Science.- 1953.- Vol. 117.-P. 528-529.
8. Эйген М., Шустер П. Гиперцикл (принципы самоорганизации макромолекул).- М.: Мир, 1982.- 270 с.
9. Horowitz N.H.. To Utopia and Back: The Search for Life in the Solar System. /Ed. W.H. Freeman and Company. - NY, 1986 (Русск. изд. Хоровиц Н. Происхождение жизни в солнечной системе. М.: Мир, 1988.)

10. Magnetite Biomineralization and Magnetoreception in Organisms./Ed. By J. L. Kirschving, D.S. Jones, B.J. MacFadden. Plenum press New York and London, 1985. (Русск. перевод: Биогенный магнетит и магниторецепция./ Под ред. Дж. Киршвинка, Д. Джонса, Б. МакФаддена. М.: Мир, 1989.- 2 т. -875 с.)
11. Chyba Ch., McDonald G. The origin of life in the Solar system: Current Issues. //Annu. Rev. Earth Planet. Sci.- 1995.-Vol. 23.-P. 215-249.
12. Chyba Ch. F. Energy for microbial life on Europa. //Nature. 2000.-Vol.403.-P. 381-382.
13. Palyi G., Zucchi C. and Hajdu C. Theories on the origin(s) of life. //Atti e Memorie Acc. Naz. Sci. Lett. Atti Modena, Ser.VIII.- 2000.- Vol. II.-P. 389-415.
14. Математическая энциклопедия.- М.: Сов. энцикл., 1977.
15. Физическая энциклопедия.- М.: Сов. энцикл., 1990.
16. Линде А.Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология.- М.: Наука, 1990.- 275 с.
17. Зельманов А.А. Бесконечность и Вселенная. – М.: Мысль, 1969. – С. 274.
18. Carr B.J., Rees M.Y. The anthropic principle and the structure of the physical world. //Nature - 1979.-Vol. 278.- P. 605-612.
19. Розенталь И.Л. Элементарные частицы и структура Вселенной. М.: Наука, 1984.- 113 с.
20. shCherbak V. I. Arithmetic inside the universal genetic code. BioSystems. - 2003. – Vol. 70. – P. 187-209.
21. L. Montagnier, J. Aissa and all. DNA waves and water. //arXiv:1012.5166v1[q-bio.OT] 23 Dec 2010.
22. Стрельницкий В.С. Космические мазеры. //УФН. 1974. Т.113. С. 463-502.

**PANSPERMIA OF THE HOLOGRAPHIC ELECTROMAGNETIC PHANTOMS OF THE LIVING  
MICROORGANISMS ON THE ALL UNIVERSE  
HYPOTHESES, HYPOTHESES AND HYPOTHESES...**

***Gusev V.A., Kamynina T.P.***

Mathematics Institute of Siberia Division RAN, Russian  
Novosibirsk Institute Chemical Biology and Fundamental Medicine Siberia Division RAN, Russia  
e-mail: vgus@math.nsc.ru

This paper devoted to analysis of hypotheses of origin of life on the Earth. At now we know 4 such, but no one of it haven't of just a little experimental confirmation. Therefore authors to involved fifth axiom about conservation of genetic and structure information of microorganisms into the electromagnetic hologram. The holograms forming into Galaxy after irradiation somewhere being microorganisms by monochromatic radiation. The quantity of sources of monochromatic radiation into Galaxy on the frequency 1.66 GHz no problem. At last we can assume – all Galaxy Milky Way is potential living system.

**БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ ПО БИОЛОГИЧЕСКОМУ ДЕЙСТВИЮ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ**

***Чиженкова Р.А.***

Институт биофизики клетки РАН  
e-mail: chizhenkova@mail.ru

Электромагнитные поля (ЭМП) представляют существенные космические факторы, влияющие на всю биосферу Земли, и занимают доминирующую позицию среди разных видов неионизирующей радиации. Интерес к биологическим эффектам ЭМП несомненно существует уже в течение столетий и даже тысячелетий. Технический прогресс в XX веке способствовал разностороннему изучению действия ЭМП как в нашей стране, так и в иных странах [1].

Библиометрический анализ публикаций по биологическому действию ЭМП до сих пор проведен не был. Поэтому мы начали библиометрические исследование по данной проблеме. Количественные показатели соответствующих публикаций были изучены преимущественно на основе базы данных "Medline" и "Current Content System Search", доступных через интернет. Методические подходы представленных здесь исследований подробно изложены в ряде наших статей и недавно вышедшей монографии [2-4].

Рассмотрена информация относительно опубликованного материала по биологическому действию ЭМП, накопленная в мире за 35-летний период второй половины XX века (1966-2000). Проанализированы количественные характеристики опубликованных работ, а также специально выделены таковые, выполненные на нейрофизиологических объектах.

Число опубликованных работ по биологическому действию разных видов неионизирующей радиации в течение временного периода в 35 лет достигало 21606. Из этого количества работ число таковых с применением ЭМП равнялось 6001, что составляло 27.77%. Однако только 2152 работы (35.86%), как оказалось, были выполнены на нейрофизиологических объектах. Из них половина работ была выполнена на целостном мозге (1112 работы, 51.67%) и существенно меньше на коре больших полушарий (409 работ, 19.01%), на нервах (354 работы, 16.45%) и особенно на нейронах (277 работ, 12.87%).

В течение 35-летнего периода наблюдалась неуклонное существенное увеличение чисел рассмотренных статей. Однако имели место существенные различия между анализируемыми массивами, что выявлялось посредством критерия Вилкоксона для сопряженных пар и сравнения выборочных долей вариант.

#### Литература

1. Чиженкова Р.А., Сафрошкина А.А., Слащева Н.А., Чернухин В.Ю., Библиометрический анализ нейрофизиологических аспектов действия неионизирующей радиации. Успехи современ. биол., 2004, т.124, № 5, с. 472-479.
2. Chizhenkova R.A. Neuronal activity under microwave exposure. In: Electromagnetic fields: biological effects and hygienic standardization. Eds.: M.H. Repacholi, N.B. Rubtsova, and A.M. Muc. Geneva: World Health Organization, 1999, pp. 389-395.
3. Chizhenkova R.A. Bibliometrical review of neurophysiological investigation of action of non-ionized radiation in second half of the XXth century. Biophysics.- 2005.- V. 50, Supplement № 1, pp. 163-172.
4. Чиженкова Р.А. Динамика нейрофизиологических исследований действия неионизирующей радиации во второй половине XX-го века. М.: Изд. Дом Акад. Естественных наук, 2012.

### BIBLIOMETRICAL ANALYSIS OF PUBLISHED WORKS ON BIOLOGICAL ACTION OF ELECTROMAGNETIC FIELDS

*Chizhenkova R.A.*

Institute of Cell Biophysics, Russian Academy of Sciences  
e-mail: chizhenkova@mail.ru

Electromagnetic fields (EMF) is essential cosmic factors and have an influence on the whole of biosphere of the Earth, and take up dominant position among different kinds of non-ionizes radiation. Biological effects of EMF undoubtedly interest humanity for many centuries and even thousands years. Technical progress in XX century facilitated thorough investigations of action of EMF in our country and abroad [1].

Bibliometrical analysis of published works on electromagnetic action of EMF was not carried out up to now. Therefore we began bibliometrical researches on this problem. Quantitative indices of corresponding published works were examined mainly on the base of the database "Medline" and "Current Content System Search" accessible through Internet. Methodical approaches of presented here investigations were considered in detail account in our papers and recently published monograph [2-4].

Information accumulated in world on biological action of EMF during 35-year period in the later half of the XX century (1966-2000) was considered. Quantitative characteristics of published works



were analyzed. Besides especially the works, carried out on neurophysiological objects, were selected

The number of published works on biological action of non-ionized radiation of different kinds during 35-years interval reached 21606. From this quantity of works the number of works with application of EMF were them papers with application of EMF were 6001 (27.77%). But it turned out, only 2152 works (35.86%) were carried out on neurophysiological objects. From them half of works were made on the whole brain (1112 works, 51.67%), significantly smaller on the cortex (409 works, 19.01%), on nerves (409 works, 19.01%), and particularity on neurons (277works, 12.87%).

During 35-year time interval the steady essential increase of the numbers of considered papers was observed. However significant distinctions between analyzed consequences took place, which was revealed by means Wilcoxon paired comparison test and comparison of sampling fractions.

#### References

1. Chizhenkova R.A. Neuronal activity under microwave exposure. In: Electromagnetic fields: biological effects and hygienic standardization. Eds.: M.H. Repacholi, N.B. Rubtsova, and A.M. Muc. Geneva: World Health Organization, 1999, pp. 389-395.
2. Chizhenkova R.A. Bibliometrical review of neurophysiological investigation of action of non-ionized radiation in second half of the XXth century. Biophysics.- 2005.- V. 50, Supplement № 1, pp. 163-172.
3. Chizhenkova R.A., Safroshkina A.A., Slashcheva N.A., Chernukhin V.Yu. Bibliometrical analysis of neurophysiological aspects of action of non-ionized radiation. Uspekhi sovremennoy biologii, 2004, v. 124, No. 5, pp. 472-479 (in Russian).
4. Chizhenkova R.A. Dynamics of neurophysiological investigations of action of non-ionized radiation in second half of the XXth century. M.: Publ. House of Acad. of Natural Sciences, 2012 (in Russian).

---

## БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ ПО БИОЛОГИЧЕСКОМУ ДЕЙСТВИЮ СВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ

*Чиженкова Р.А.*

Институт биофизики клетки РАН  
e-mail: chizhenkova@mail.ru

Неионизирующая радиация представляет существенный космический фактор. Источники данных проникающих факторов также широко представлены на Земле. Нервной системе принадлежит решающее значение в реакциях организма на неионизирующую радиацию различных видов, что было рассмотрено в серии наших работ. В частности была открыта преобладающая роль прямого действия неионизирующей радиации различных видов на структуры головного мозга, в частности на кору больших полушарий в происхождении реакций [1], а также подробно изучены нейрофизиологические изменения, производимые этими факторами [2-4].

До наших исследований библиометрический анализ публикаций по биологическому действию неионизирующей радиации, включая нейрофизиологические аспекты, не проводился. Настоящая работа посвящена именно изучению количественных характеристик публикаций данного направления. При этом основное внимание было уделено биологическим эффектам облучения в СВЧ диапазоне, поскольку именно этот фактор вызывал наибольший интерес у исследователей в середине XX века.

Библиометрический анализ количественные показателей публикаций по биологическому действию СВЧ облучения был проведен преимущественно на основе базы данных "Medline" и "Current Content System Search", доступных через интернет. Методические подходы представленных здесь исследований подробно изложены в ряде наших статей и недавно вышедшей монографии [5].

Рассмотрена информация, касающаяся опубликованных работ по биологическому действию СВЧ облучения, накопленная в мире за 35-летний период второй половины XX века (1966-2000). Проанализированы количественные характеристики этих работ, а также специально выделены таковые, выполненные на нейрофизиологических объектах.

Суммарное количество опубликованных работ по биологическим эффектам неионизирующей радиации в течение указанного временного периода достигало 21606. Из этого числа работ 6920 работ были выполнены с применением СВЧ облучения, что составляло 32.03%. Из этих последних работ только 1435 (20.74%) были выполнены на нейрофизиологических объектах. Среди них больше половины работ были выполнены на целостном мозге (899 работ, 62.65%) и значительно меньше на коре больших полушарий (225 работ, 15.68%), особенно меньше на нейронах (165 работ, 11.50%) и на нервах (146 работ, 10.17%).

В течение анализируемого временного периода имело место существенное увеличение чисел рассмотренных опубликованных работ. Тем не менее наибольшие их количественные показатели приходились на 80-е годы.

### Литература

1. Chizhenkova R.A. Slow potentials and spike unit activity of the cerebral cortex of rabbits exposed to microwaves. *Bioelectromagnetics*, 1988, v. 9, No. 3, pp. 337-345.
2. Chizhenkova R.A. Pulse activity of populations of cortical neurons under microwave exposures of different intensity. *Bioelectrochemistry*, 2004, v. 63, No. 1-2., pp. 343-346.
3. Chizhenkova R.A. Impulse trains generated by populations of cortical neurons of rabbits exposed to low-intensity extrahigh-frequency electromagnetic radiation: bursting activity. *Neurophysiology*, 2008, v. 40, No. 5/6, pp. 350-357.
4. Chizhenkova R.A. Pulse flows of populations of cortical neurons under microwave irradiation: burst activity. *Biophysics*, 2011, v. 50, No. 2, pp. 201-210.
5. Чиженкова Р.А. Динамика нейрофизиологических исследований действия неионизирующей радиации во второй половине XX-го века. М.: Изд. Дом Акад. Естественных наук, 2012.

## BIBLIOMETRICAL ANALYSIS OF PUBLISHED WORKS ON BIOLOGICAL ACTION OF MICROWAVES

*Chizhenkova R.A.*

Institute of Cell Biophysics, Russian Academy of Sciences  
e-mail: chizhenkova@mail.ru

Non-ionized radiation is essential cosmic factor. Origins of these penetrating factors broadly represent on the Earth. The nervous system is of great significance in reactions of organism to non-ionized radiation of different kinds, what has been considered in series of our works. Particularity our investigations revealed predominant role of direct action of non-ionized radiation of different kinds on brain structures, personally on the cortex, in origin of reactions [1]. Besides neurophysiological alterations, aroused by these factors [2-4].

Before our researches bibliometrical analysis of published works on biological action, including neurophysiological effects was not realized. The present work is devoted just to examination of quantitative characteristics of works of this trend. Besides principal attention was paid to biological effects of irradiation by microwaves, because this factors interested researchers to a considerable extend in the middle of the XX century.

Bibliometrical analysis of quantitative indices of published works on biological action of microwave were examined mainly on the base of the database "Medline" and "Current Content System Search" accessible through Internet. Methodical approaches of presented here investigations were considered in detail account in our papers and recently published monograph [5].

Information accumulated in world on biological action of microwaves during 35-year period in the later half of the XX century (1966-2000) was considered. Quantitative characteristics of

published works were analyzed. Besides especially the works, carried out on neurophysiological objects, were selected

The total quantity of published works on biological effects of non-ionized radiation during indicated time interval reached 21606. From this quantity of works 6920 ones were carried out with application of microwaves (32.03%). From them only 1436 works were carried out on neurophysiological objects (20.74%). Among these works more half of ones were made on the whole brain (899 works, 62.65%), significantly smaller on the cortex (255 works, 15.68%), and particularly on neurons (165 works, 11.50%) and on nerves (146 works, 10.17%).

During analyzed time interval the essential increase of the numbers of considered papers was observed. Nevertheless a great many published works took place in 80 years.

#### References

1. Chizhenkova R.A. Slow potentials and spike unit activity of the cerebral cortex of rabbits exposed to microwaves. *Bioelectromagnetics*, 1988, v. 9, No. 3, pp. 337-345.
  2. Chizhenkova R.A. Pulse activity of populations of cortical neurons under microwave exposures of different intensity. *Bioelectrochemistry*, 2004, v. 63, No. 1-2., pp. 343-346.
  3. Chizhenkova R.A. Impulse trains generated by populations of cortical neurons of rabbits exposed to low-intensity extrahigh-frequency electromagnetic radiation: bursting activity. *Neurophysiology*, 2008, v. 40, No. 5/6, pp. 350-357.
  4. Chizhenkova R.A. Pulse flows of populations of cortical neurons under microwave irradiation: burst activity. *Biophysics*, 2011, v. 50, No. 2, pp. 201-210.
  5. Chizhenkova R.A. Dynamics of neurophysiological investigations of action of non-ionized radiation in second half of the XXth century. M.: Publ. House of Acad. of Natural Sciences, 2012 (in Russian).
-

## АВТОРЫ

Абдуллаев А.С. ....	123	Горностаева Е.В. ....	161
Авдеев Е.С. ....	278	Городная А.В. ....	83
Авдеев С.Д. ....	278	Горшков Э.С. ....	214
Азизов И.В. ....	123	Горынин И.В. ....	35
Алябьев Ф.В. ....	280	Гостева Ю.В. ....	85
Андрійчук Т.Р. ....	103	Грабовская Е.Ю. ....	241
Андросов М.А. ....	231	Гресюк А.І. ....	81
<u>Антонченко В.Я.</u> ....	145	Григорьев П.Е. ....	57, 91
Артеменко А.Ю. ....	113	Громозова Е.Н. ....	46, 91
Артиш О.В. ....	81	Грунская Л.В. ....	37
Афанасьева Т.Н. ....	135, 243	Губина Т.И. ....	245
Баженов А.А. ....	88	Гурфинкель Ю. ....	95
Баклыкова Е.С. ....	181	Гусев В.А. ....	283
Баранова Г.Б. ....	69, 239	Дебабов В.Г. ....	28
Баранова Е.Н. ....	69, 239	Демин Д.Б. ....	201
Барановский Э.А. ....	149, 172	Джелдубаева Э.Р. ....	258
Барышев М.Г. ....	119	Диатроптов М.Е. ....	132, 185
Бауров А.Ю. ....	150	Диатроптова М.А. ....	132, 185
Бауров А.Ю. (мл.) ....	150	Долгова Е.М. ....	135
Бауров Ю.А. ....	150	Долгушева Ю.А. ....	194
Бахур А.Б. ....	15	Дорошкевич А.С. ....	110
Белая О.Ф. ....	71, 182	Доценко О.И. ....	106
Белая Ю.А. ....	71, 182	Дроздов А.В. ....	87, 149, 157
Белишева Н.К. ....	16, 93	Дружинин Г.И. ....	172
Берегова Т.В. ....	206	Емельянова Л.К. ....	28
Богатина Н.И. ....	18, 72, 74	Ермолаев М.Ю. ....	39
Бойко Н.І. ....	104	Ермолаев Ю.И. ....	39
Бондаренко В.А. ....	226	Ефимова Н. ....	257
Бондаренко В.Г. ....	59, 226	Жураковский Р. ....	46
Бородин А.С. ....	139, 181	Завадская Т.С. ....	93
Ботоева Н.К. ....	134, 183	Загускин С.Л. ....	40
Бреус Т.К. ....	95, 187	Зенченко Т.А. ....	187
Букалов А.В. ....	5, 21, 76	Златев Б.С. ....	216
Буравлева Е.В. ....	23	Зубарев С.М. ....	154
Бутавин Н.Ю. ....	154	Зубарева Г.М. ....	154
Василенко Т.А. ....	110	Иванов В.В. ....	214
Васильева Е.Г. ....	78	Иванов Д.Ю. ....	42
Васильева О.В. ....	35	Иванов К.Ю. ....	109
Верас С.Н. ....	271	Каган А.И. ....	192
Виленская Н.Д. ....	23	Казначеев В.П. ....	7
Вишневский В.В. ....	195	Калиновская О.В. ....	109
Вірченко С. ....	204	Камынина Т.П. ....	283
Владимирский Б.М. ....	7, 149, 156, 172, 211	Карп В.П. ....	134
Вогнерубов Р.Н. ....	280	Качур Т.Л. ....	91
Воейков В.Л. ....	23, 25	Килесса Г.В. ....	57
Воейкова Т.А. ....	28	Кириллов А.К. ....	110
Волчек О.Д. ....	211	Кириллова А.В. ....	219
Воронін Є.П. ....	127	Клейменова Н.Г. ....	43, 203
Воронов В.А. ....	88	Климко Ю.Л. ....	250
Гаділя О.П. ....	204	Климчук С.П. ....	231
Галль Л.Н. ....	30	Козлитин А.М. ....	195
Галль Н.Р. ....	30	Козырева О.В. ....	203
Гамбурцев А.Г. ....	33	Колотилова О.И. ....	257
Гамма Т.В. ....	257	Комаровских К.Ф. ....	158
Гаршин И.К. ....	282	Кондратюк Т.А. ....	228
Гиберт К.К. ....	172	Кононенко Н.В. ....	239
Гливенко А.В. ....	57	Коренюк И.И. ....	257
Глухова Н.А. ....	243	Корнелиссен Ж. ....	95
Гнатишина Л.Л. ....	81, 104	Корниенко Н. ....	257
Головина Е.Г. ....	131, 137, 141	Корякина Л.Ю. ....	230
Горб Л.Г. ....	46	Костюк А.С. ....	250, 252

Кравченко К.Л. ....	88	Песков Т.В. ....	35
Крестьянова И.Н. ....	28	Петрашова Д.А. ....	93
Криводубський В.Н. ....	230	Петрова П.Г. ....	203
Кривоногова Е.В. ....	201	Петухов С.А. ....	51
Кудрявцев К.В. ....	204, 206	Пініло Н.М. ....	81
Курик М.В. ....	44, 145	Побаченко С.В. ....	57
Кутмин А.И. ....	89	Погосян Г.В. ....	199
Лаврик Н.Л. ....	160, 161	Пожарская В.В. ....	93
Латифова Э.И. ....	219	Показеев К.В. ....	33
Лебедев А.В. ....	252	Поляк Э.А. ....	232
Левинских М.А. ....	69	Поляков В.Ю. ....	69, 239
Левич А.П. ....	9	Попов И.В. ....	165
Лесничий В.В. ....	189	Поскотинова Л.В. ....	201
Лещев И.А. ....	37	Преображенська Т.Д. ....	127
Литвинов В.А. ....	91	Прикоп М.В. ....	88
Лобанов А.В. ....	59, 175	Пряничников С.В. ....	93
Лобкаева Е.П. ....	55	Пугач А.Ф. ....	145
Лодкина И.Г. ....	39	Пятыгина О. ....	112
Лукьяненко И.В. ....	46	Раваева М.Ю. ....	260
Лушников А.А. ....	192	Рогачева С.М. ....	195, 245
Любовцева Ю.С. ....	112, 192	Руднева И.И. ....	248, 262
Лященко А.К. ....	162	Рыбкина А.И. ....	112
Макарова О.В. ....	132, 185	Салганский А.А. ....	91
Мальшенко С.И. ....	23	Салихов Н.М. ....	167, 198
Малярова И.О. ....	252	Самойленко Т.В. ....	198
Малярова М.О. ....	252	Самсонов С.Н. ....	203
Маркевич А.А. ....	206	Сапрыкина А.В. ....	110
Маркина И.С. ....	226	Саяпина Ю.А. ....	134
Мартиросян В.В. ....	194	Севостьянова Е.В. ....	172
Мартынова А.А. ....	93	Сёмова Е.В. ....	273
Мартынюк В.С. ....	46, 85, 113, 254	Сеньчик Ю.В. ....	81
Матвиенко С.А. ....	231	Сердюков Ю.А. ....	118
Мельник И.В. ....	78	Сидоренко М.Н. ....	53
Мельник М.И. ....	113	Синельникова И.А. ....	55
Менегуццо Ф. ....	150	Скочко Н.С. ....	206
Метлов К.Л. ....	125	Смирнов А.Н. ....	170
Михайлов Р.Е. ....	93	Смирнов С.В. ....	187
Мишин Н.П. ....	241	Соколов А.С. ....	231
Мойса С.С. ....	175	Соколов М.В. ....	57
Мороз М.М. ....	85	Столяр О.Б. ....	81, 104
Нагиба В.И. ....	109	Стравська М.І. ....	104
Нагорский П.М. ....	187	Стрельникова О.А. ....	135
Нагорский П.М. (мл.) ....	280	Ступишина О.М. ....	131, 137, 141
Нечай В.В. ....	132	Сурма С.В. ....	35
Никанорова Е.А. ....	109	Суховія М.І. ....	235
Николаева Н.С. ....	39	Суховська І.В. ....	104
Новиков В.В. ....	49	Сычев В.Н. ....	69
Новикова Л.М. ....	28	Таращук В.П. ....	149, 172
Новицкая Г.В. ....	116	Тауманова Г.Е. ....	189
Новицкий Ю.И. ....	116, 118	Текуцкая Е.Е. ....	119
Нурищенко Н.Е. ....	254	Темурьянц Н.А. ....	250, 252
Овсянникова Н.М. ....	57	Товт В.Ч. ....	235
Осипов А.И. ....	280	Токаева Л.К. ....	135
Остапченко Л.І. ....	103, 127, 204	Трибрат Н.С. ....	258
Отрадна М.И. ....	195, 245	Трофимов А.В. ....	7, 172
Пак Г.Д. ....	198	Трубина М.А. ....	273
Панова С.А. ....	219	Тужилкин Д.А. ....	139, 181
Панчелюга В.А. ....	50	Тумамянц К.Н. ....	250, 252
Панчелюга М.С. ....	50	Туманянц Е.Н. ....	250
Паршина С.С. ....	135, 243	Турта О.О. ....	81, 104
Паточка Г.Л. ....	109	Файнштейн Г.С. ....	59
Передкова И.С. ....	258	Фалалеева Т.М. ....	204, 206
Перов А.С. ....	33	Фальфушинська Г.І. ....	81, 104
Перов С.П. ....	33	Фесенко Е.Е. ....	49

Фищенко С.М. ....	172
Хаймович Т.И. ....	109
Халберг Ф. ....	95
Харченко П.Н. ....	239
Хетагурова Л.Г. ....	134
Хилман Д. ....	95
Хілько Т.Д. ....	127
Хорсева Н.И. ....	57
Хусаинов Д.Р. ....	257
Цейслер Ю.В. ....	46, 254
Цетлин В.В. ....	59, 175
Черетаев И.В. ....	257
Чечулин И.В. ....	121, 176
Чиженкова Р.А. ....	288, 290
Чуян Е.Н. ....	61, 258, 260
Шайда В.Г. ....	248, 262
Шалимов В.В. ....	121, 176
Шамилов Э.Н. ....	123
Шарапов М.П. ....	226
Шаталов В.М. ....	125
Шафраньош І.І. ....	235
Шафраньош М.І. ....	235
Шафраньош О.І. ....	219
Швыдка Д.Г. ....	131
Шевченко И.Н. ....	264
Шейкина Н.В. ....	18, 72, 74
Шейман И.М. ....	49
Шелюк О.В. ....	46, 254
Шехоткин А.В. ....	250
Шибеева А. ....	112
Шилина В.В. ....	257
Широбокоев А.В. ....	37
Шитов А.В. ....	139
Щеголев Б.Ф. ....	35
Юрчак І.В. ....	104
Яблокова Е.В. ....	49
Якубцова І.В. ....	127
Яновская Е.Г. ....	141
Янцев А.В. ....	219
Ярмолук Н.С. ....	252

## AUTHORS

Abdullaev A.S. ....	124	Gadilia O.P. ....	205
Afanasyeva T.N. ....	136, 244	Gamburtsev A.G. ....	34
Alyabyev F.V. ....	281	Gamma T.V. ....	257
Amoroso Richard L. ....	65	Gibert K.K. ....	173
Andriichuk T.R. ....	104	Glivenko A.V. ....	58
Androsov M.A. ....	232	Glukhova N.A. ....	244
<u>Antonchenko V.Y.</u> ....	147	Gnatyshyna L.L. ....	82, 105
Artemenko O.Yu. ....	115	Golovina E.G. ....	131, 138, 141
Artysh O. ....	82	Gorb L.G. ....	47
Avdeev E.S. ....	279	Gornostayeva E.V. ....	162
Avdeev S.D. ....	279	Gorodna A.V. ....	84
Avino P. ....	225	Gorshkov E.S. ....	215
Azizov I.V. ....	124	Gorynin I.V. ....	36
Bakhur A.B. ....	16	Gosteva Yu.V. ....	86
Baklykova E.S. ....	181	Grabovskaya E.Yu. ....	242
Baranova E.N. ....	70, 182, 240	Gresyuk A. ....	82
Baranova G.B. ....	70, 182, 240	Grigoriev P.E. ....	92
Barishev M.G. ....	120	Grigoryev P.Ye. ....	58
Baurov Yu.A. ....	152	Gromozova E.N. ....	47, 92
Baurov A. Yu. ....	152	Grunskaya L.V. ....	38
Baurov A.Yu. (junior)....	152	Gualtiero A.N. Valeri....	144
Bazhenov A.A. ....	89	Gubina T.I. ....	247
Belaya O.F. ....	72, 182	Gurfinkel Yu. ....	99
Belaya Yu.A. ....	72, 182	Gusev V.A. ....	288
Belisheva N.K. ....	17, 94	<u>Halberg F.</u> ....	99
Beregova T.V. ....	205, 208	Hillman D. ....	99
Bogatina N.I. ....	20, 73, 75	Ivanov D.Yu. ....	43
Bondarenko V.A. ....	227	Ivanov K.Yu. ....	109
Bondarenko V.G. ....	60, 227	Ivanov V.V. ....	215
Borodin A.S. ....	140, 181	Kachur T.L. ....	92
Botoeva N.K. ....	184	Kagan A.I. ....	193
Boyko N.I. ....	105	Kalinovskaya O.V. ....	109
Breus T.K. ....	99, 188	Kamynina T.P. ....	288
Bukalov A.V. ....	6, 22, 77	Kaznacheev V.P. ....	8
Buravleva E.V. ....	24	Khaimovich T.I. ....	109
Butavin N.Y. ....	155	Kharchenko P.N. ....	240
Chechulin I.V. ....	122, 178	Khilko T.D. ....	128
Cheretayev I.V. ....	257	Khorseva N.I. ....	58
Chizhenkova R.A. ....	289, 291	Khusainov D.R. ....	257
Chuyan E.N. ....	62, 259, 261	Kilessa G.V. ....	58
Corda C. ....	225	Kirillova A. ....	221
Cornelissen G. ....	99	Kirillov A.K. ....	111
Debabov V.G. ....	29	Kleimenova N.G. ....	44, 204
Demin D.B. ....	202	Klimchuk S.P. ....	232
Diatroptov M.E. ....	133, 186	Klimko Yu.L. ....	251
Diatroptova M.A. ....	133, 186	Kolotilova O.I. ....	257
Dolgova E.M. ....	136	Komarovskikh K.F. ....	159
Dolgusheva Y.A. ....	195	Kondratiuk T.A. ....	229
Doroshkevych O.S. ....	111	Koreniuk I.I. ....	257
Dotsenko O.I. ....	108	Kornienko N. ....	257
Druzhinin G.I. ....	173	Koryakina L.Y. ....	230
Dzheldubaeva E.R. ....	259	Kostyuk A.S. ....	251, 253
Efimova N. ....	257	Kozlitin A.M. ....	196
Emelyanova L.K. ....	29	Kozyreva O.V. ....	204
Fainstein G.S. ....	60	Kravchenko K.L. ....	89
Falalyeyeva T.M. ....	205, 208	Krestyanova I.N. ....	29
Falfushynska H.I. ....	82, 105	Krivodubskij V.N. ....	231
Faraone Piero A.R. ....	65	Krivosnogova E.V. ....	202
Fesenko E.E. ....	49	Kudryavtsev K.V. ....	205, 208
Fishchenko S.M. ....	173	Kuric M.V. ....	45, 147

Kutmin A.I. ....	90	Polyakov V.Yu. ....	70, 240
Latifova E.I. ....	221	Popov I.V. ....	166
Lavrik N.L. ....	160, 162	Poskotinova L.V. ....	202
Lebedev A.V. ....	253	Pozharskaya V.V. ....	94
Leshchev I.A. ....	38	Preobrazhenska T.D. ....	128
Lesnichiy V.V. ....	190	Prikop M.V. ....	89
Levich A.P. ....	11	Pryanichnikov S.V. ....	94
Levinskikh M.A. ....	70	Pugach A.F. ....	147
Litvinov V.A. ....	92	Pyatygina O. ....	113
Lobanov A.V. ....	60, 176	Pynylo N. ....	82
Lobkayeva Ye.P. ....	56	Quartieri G. ....	68, 225
Lodkina I.G. ....	39	Ravaeva M.Yu. ....	261
Lukianenko I.V. ....	47	Rogacheva S.M. ....	196, 247
Lushnikov A.A. ....	193	Rudneva I.I. ....	249, 263
Lyashchenko A.K. ....	164	Rybkina A.I. ....	113
Lyubovtseva Yu.S. ....	113, 193	Salganskyi A.A. ....	92
Makarova O.V. ....	133, 186	Salikhov N.M. ....	169
Malishenko S.I. ....	24	Samsonov S.N. ....	204
Malyarova I.O. ....	253	Saprykina A.V. ....	111
Malyarova M.O. ....	253	Semova E.V. ....	275
Markevich A.A. ....	208	Senchik Yu. ....	82
Markin I.S. ....	227	Serdyukov Yu.A. ....	119
Martirosyan V.V. ....	195	Sevostyanova E.V. ....	173
Martynova A.A. ....	94	Shafranyosh I.I. ....	236
Martynyuk V.S. ....	47, 86, 115, 255	Shafranyosh M.I. ....	236
Matvienko S.A. ....	232	Shafranyosh O.I. ....	219
Melnik I.V. ....	80	Shaida V.G. ....	249, 263
Melnyk M.I. ....	115	Shalimov V.V. ....	122, 178
Meneguzzo F. ....	152	Shamilov E.N. ....	124
Metlov K.L. ....	126	Sharapov M.P. ....	227
Mikhailov R.E. ....	94	Shatalov V.M. ....	126
Mishin N.P. ....	242	Shchegolev B.F. ....	36
Moisa S.S. ....	176	Shehotkin A.V. ....	251
Moroz M.M. ....	86	Sheiman I.M. ....	49
Nagiba V.I. ....	109	Shelyuk O.V. ....	47, 255
Nagorskiy P.M. ....	188	Shevchenko I.N. ....	266
Nagorskiy P.M. (Jr.) ....	281	Sheykina N.V. ....	20, 73, 75
Nechai V.V. ....	133	Shibayeva A. ....	113
Nikanorova E.A. ....	109	Shirobokov A.V. ....	38
Nikolaeva N.S. ....	39	Shitov A.V. ....	140
Novikov V.V. ....	49	Shvydka D.G. ....	131
Novikova L.M. ....	29	Shylina V.V. ....	257
Novitskaya G.V. ....	117	Sidorenko M.N. ....	54
Novitskii Yu.I. ....	117, 119	Sinelnikova I.A. ....	56
Nurishenko N.E. ....	255	Sivasubramanian S. ....	15
Osipov A.I. ....	281	Skochko N.S. ....	208
Ostapchenko L.I. ....	104, 128, 205	Smirnov A.N. ....	171
Otradnova M.I. ....	196, 247	Smirnov S.V. ....	188
Ovsyannikova N.M. ....	58	Sokolov A.S. ....	232
Panova S.A. ....	221	Sokolov M.V. ....	58
Parshina S.S. ....	136, 244	Srivastava Y.N. ....	15
Patochka G.L. ....	109	Stoliar O.B. ....	82, 105
Peredkova I.S. ....	259	Stravska M.I. ....	105
Perov A.S. ....	34	Strelnikova O.A. ....	136
Perov S.P. ....	34	Stupishina O.M. ....	131, 138, 141
Peskov T.V. ....	36	Suhovskja I.V. ....	105
Petrashova D.A. ....	94	Sukhoviya M.I. ....	236
Petrova P.G. ....	204	Surma S.V. ....	36
Piero Quercia. ....	68	Swain J. ....	15
Pisani A. ....	225	Sychev V.N. ....	70
Pobachenko S.V. ....	58	Taumanova G.E. ....	190
Poghosyan G.V. ....	200	Tekutskaya E.E. ....	120
Pokazeev K.V. ....	34	Temuryants N.A. ....	251, 253
Polyak E.A. ....	234	Tokayeva L.K. ....	136



Tovt V.Ch. ....	236
Tribrat N.S. ....	259
Trofimov A.V. ....	8, 173
Trubina M.A. ....	275
Tsetlin V.V. ....	60, 176
Tseyslyer Yu.V. ....	47, 255
Tumanyants E.N. ....	251
Tumanyants K.N. ....	251, 253
Turta O.O. ....	82, 105
Tuzhilkin D.A. ....	140, 181
Valenzi V.I. ....	15, 225
Vasilenko T.A. ....	111
Vasileva E.G. ....	80
Vasileva O.V. ....	36
Veras S.N. ....	272
Vilenskaya N.D. ....	24
Vishnevsky V.V. ....	196
Vladimirsky B.M. ....	156, 211
Voeikov V.L. ....	24, 27
Voeikova T.A. ....	29
Vognerubov R.N. ....	281
Volchek O.D. ....	213
Voronin E.P. ....	128
Voronov V.A. ....	89
Widom A. ....	15
Yablokova E.V. ....	49
Yakubtsova I.V. ....	128
Yanovskaya E.G. ....	141
Yantsev A.V. ....	221
Yarmolyuk N.S. ....	253
Yermolaev M.Yu. ....	39
Yermolaev Yu.I. ....	39
Yurchak I.V. ....	105
Zaguskin S.L. ....	41
Zavadskaya T.S. ....	94
Zenchenko T.A. ....	188
Zhurakovsky R. ....	47
Zlatev B.S. ....	217
Zubarev S.M. ....	155
Zubareva G.M. ....	155

## СОДЕРЖАНИЕ

К 150-ЛЕТИЮ В.И. ВЕРНАДСКОГО.....	3
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ .....	13
КОСМИЧЕСКАЯ ПОГОДА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ .....	63
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОФИЗИКИ .....	101
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕДИЦИНЫ .....	129
ВОДА. ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ПОГОДЫ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОСФЕРУ .....	142
КОСМИЧЕСКАЯ ПОГОДА И МЕДИЦИНА .....	179
ВЛИЯНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ .....	209
КОСМОФИЗИКА И ФИЗИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ .....	223
БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ МИКРОДОЗ.....	237
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БИОСФЕРЫ И ОКОЛОЗЕМНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА .....	269
ОБЩИЕ ВОПРОСЫ. НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИДЕИ.....	276
АВТОРЫ .....	293
СОДЕРЖАНИЕ .....	299

## CONTENTS

TO THE 150 ANNIVERSARY OF V.I. VERNADSKY .....	3
PLENARY REPORTS .....	13
COSMIC WEATHER AND BIOLOGICAL PROCESSES .....	63
TOPICAL ISSUES OF BIOPHYSICS .....	101
ACTUAL QUESTIONS OF MEDICINE .....	129
WATER. INFLUENCE OF SOLAR WEATHER ON THE PHYSICO-CHEMICAL AND TECHNOSPHERE .....	142
COSMIC WEATHER AND MEDICINE .....	179
COSMIC WEATHER EFFECTS ON SOCIAL PROCESSES.....	209
COSMOPHYSICS AND PHYSICAL ECOLOGY .....	223
BIOLOGICAL ACTION OF MICRO-DOSES.....	237
ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE BIOSPHERE AND NEAR-EARTH COSMIC.....	269
GENERAL QUESTIONS. UNCONVENTIONAL IDEAS.....	276
AUTHORS.....	296
CONTENTS .....	300