

**XV МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
XV INTERNATIONAL CONFERENCE**



**КОСМОС И БИОСФЕРА  
SPACE AND BIOSPHERE**

**ПОСВЯЩЕНА 160-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ  
В.И. ВЕРНАДСКОГО**

**DEDICATED TO THE 160TH ANNIVERSARY  
OF THE BIRTH OF V.I. VERNADSKY**

**9-12 октября, 2023  
October 9-12, 2023**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»**

**Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky”**

**Научный совет по изучению и охране культурного и природного наследия, секция «Культурное и природное наследие Крыма» Российской Академии Наук**

**Scientific Council for the Study and Protection of Cultural and Natural Heritage, section “Cultural and Natural Heritage of Crimea” of the Russian Academy of Sciences**

**Международный Комитет по изучению факторов внешней среды (CIFA)**

**International Committee for Research and Study of Environmental Factors (CIFA)**

**ООО «Нейротренинги»**

**LLC "Neurotrainings"**

**XV МЕЖДУНАРОДНАЯ КРЫМСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
XV INTERNATIONAL CRIMEAN CONFERENCE**

**«КОСМОС И БИОСФЕРА»**

**«COSMOS AND BIOSPHERE»**

*Конференция посвящается 160-летию со дня рождения В.И. Вернадского*

*Conference is devoted to the 160th anniversary of the birth of V.I. Vernadsky*

**Симферополь, Республика Крым, Россия  
9–12 октября, 2023**

**Simferopol, Republic of Crimea, Russia  
October, 9–12, 2023**

**Симферополь  
ИТ «АРИАЛ»  
2023**

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

**Программный комитет:**

Е.Н. Чуян (Россия)  
Б.М. Владимирский (Россия)  
Vincenzo Valenzi (Италия)  
Г.Д. Пак (Казахстан)  
Орлова Т. (Израиль)  
Международный Комитет по изучению  
факторов внешней среды (CIFA)

**Program committee:**

E.N. Chuyan (Russia)  
B.M. Vladimirovsky (Russia)  
Vincenzo Valenzi (Italy)  
G.D. Pak (Kazakhstan)  
Orlova T. (Israel)  
International Committee for Research and  
Study of Environmental Factors (CIFA)

**Оргкомитет:**

К.Н. Туманянц (Россия)  
Н.С. Ярмолук (Россия)  
Э.Р. Джелдубаева (Россия)  
А.М. Куличенко (Россия)  
М.Ю. Раваева (Россия)  
И.В. Черетаев (Россия)  
И.С. Миронюк (Россия)  
М.А. Начарова (Россия)

**Organizing committee:**

K.N. Tumanyants (Russia)  
N.S. Yarmolyuk (Russia)  
E.R. Dzheldubaeva (Russia)  
A.M. Kulichenko (Russia)  
M.Yu. Ravaeva (Russia)  
I.V. Cheretaev (Russia)  
I.S. Mironyuk (Russia)  
M.A. Nacharova (Russia)

К 71 **Космос и биосфера** [Электронный ресурс]: тезисы докладов XV  
Международной крымской конференции – Электрон. дан. – Симферополь :  
ИТ «АРИАЛ», 2023. – Электрон. версия. – 149 с.  
ISBN 978-5-907742-73-4

Сборник тезисов докладов XV Международной крымской конференции  
«Космос и биосфера». Рассмотрен широкий круг междисциплинарных  
вопросов современной гелиобиологии, биофизики, медицины,  
электромагнитной биологии, экологии, физики, связанных с влиянием  
космической погоды на биологические процессы, биосферу и техносферу,  
физико-химические системы и общественно-социальные явления.

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

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

ISBN 978-5-907742-73-4

© Авторы тезисов, 2023  
© ИТ «АРИАЛ», макет, оформление, 2023



# ***КОСМИЧЕСКАЯ ПОГОДА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ***

---

## **НОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В АЭРОНОМИИ, МИКРОВОЛНЫ ИЗ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ КОСМИЧЕСКИХ ПЕРЕЛЁТОВ**

*Авакян С. В.<sup>1</sup>, Баранова Л. А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ВНЦ «ГОИ им. С.И. Вавилова», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия  
e-mail: l.baranova@mail.ioffe.ru

Обоснована концепция А. Л. Чижевского о ключевой роли коллоидов в гелиобиологии [1]. Описаны три процесса, введённых нами в физику ионосферы, особенно важных при гелиогеофизической возмущённости в периоды вспышек на Солнце и магнитных бурь – эффект Оже [2], двукратная фотоионизация [3] и ридберговское возбуждение [4, 5]. Это позволило предложить новый агент солнечно-земных связей: микроволновое излучение ионосферы, хорошо отражающий солнечно-геомагнитную активность и её вклад в климатологию [6, 7] и биофизику [7–10], а также привлечь такой опыт для решения ряда космологических проблем на базе физической оптики: выявления природы «тёмной» энергии Вселенной и возможностей учёта энергетики микроволновой части реликтового излучения (РИ) для быстрых космических перелётов к планетам и звёздам [11, 12]. В этих решениях использован постулат А. Эйнштейна 1916 г. о вынужденном испускании кванта (при источнике и в среде с термодинамическом равновесии [12]) со всеми основными параметрами поглощаемого микроволнового излучения, что и позволило определить, что «тёмная» энергия, это лишь дополнительный поток квантов, вынужденно испускаемый в абсолютном энергетическом максимуме РИ. Введённые процессы обеспечивают получение спектров фото- и вторичных электронов в ионосфере для любых периодов суток, что позволяет описывать постоянно влияние гелиогеофизической активности на земные явления. Рассмотрена безопасность пилотируемых космических полётов, включая внемагнитосферные [13], а также её новые решения в дальних перелётах [12].

### **Литература**

1. Чижевский А.Л. Космический пульс жизни. - М.: Мысль, 1995. 719.
2. Avakyan S.V., Vlasov V.N. Int. Symp. Solar-Terr. Phys., Sao-Paulo, 1974, 3, 190-199.
3. Авакян С.В. Космические исследования, 1979. 17. 6. 942-943.

4. Avakyan, S.V. New possible mechanism of sporadic ionospheric radioemissions. Abst. 25 GA URSI.1996. France. G1. 136.
5. Авакян С.В. и др., Геом. Аэр., 1997, 37, 3, 99-106.
6. Авакян С.В. Вестник РАН. 2013. 83. 5. 425.
7. Авакян С.В. Ibid. 2017. 87. 5. 458-466.
8. Avakyan S.V., Baranova L.A. IOP Con. Ser.: Ear. En. Sc. 853, 012003.
9. Авакян С.В., Баранова Л.А. Вестник РАН, 2022. 92. 4. 372-386.
10. Avakyan S.V., Baranova L.A. Austin J. Inf. Dis.2023. 10. 1. 1077.
11. Авакян С.В., Баранова Л.А.Тр. XXVI Всер. конф./ ГАО РАН. 2022. 331-336.
12. Авакян С.В., Баранова Л.А. Доклады НАН Республики Армения. 2023. 123. 1. 40-47.
13. Avakyan S.V. et al. Acta Astronautica. 2015. 109. 194-202.

## NEW PROCESSES IN AERONOMY, MICROWAVE FROM THE ENVIRONMENT AND SAFETY OF SPACE FLIGHTS

*Avakyan S. V.<sup>1</sup>, Baranova L. A.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>All-Russian SC "S.I. Vavilov State Optical Institute, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Ioffe Physico-Technical Institute, St. Petersburg, Russia

e-mail: l.baranova@mail.ioffe.ru

The concept of A. L. Chizhevsky about the key role of colloids in heliobiology is substantiated [1]. We describe three processes introduced by us into the physics of the ionosphere, which are especially important for heliogeophysical disturbances during periods of solar flares and magnetic storms – the Auger effect [2], double photoionization [3], and Rydberg excitation [4, 5]. This made it possible to propose a new agent of solar-terrestrial relations: microwave radiation of the ionosphere, which well reflects solar-geomagnetic activity and its contribution to climatology [6, 7] and biophysics [7–10], as well as to use such experience to solve a number of cosmological problems based on optics: revealing the nature of the "dark" energy of the Universe and the possibilities of taking into account the energy of the microwave part of the cosmic microwave background – relict radiation (RR) for fast space flights to planets and stars [11, 12]. These solutions use A. Einstein's postulate of 1916 on the stimulated emission of a quantum (with a source and in a medium with thermodynamic equilibrium [12]) with all the main parameters of the absorbed microwave radiation, which made it possible to determine that "dark" energy is only an additional flux of quanta forcedly emitted in the absolute energy maximum of RR. The introduced processes ensure obtaining the spectra of photo- and secondary electrons in the

ionosphere for any period of the day, which makes it possible to describe constantly the influence of heliogeophysical activity on terrestrial phenomena. The safety of manned space flights, including those outside the magnetosphere [13], as well as its new solutions in long-distance flights [12], are considered.

### References

1. Chizhevsky A.L. Cosmic pulse of life. - M.: Mysl', 1995. 719.
  2. Avakyan S.V., Vlasov V.N. Int. Symp. Solar-Terr. Phys., Sao-Paulo, 1974. 3. 190-199.
  3. Avakyan, S.V. Formation of O<sup>++</sup> ions in the upper atmosphere. *Cosm. Res.* 1979. 17. 6. 942.
  4. Avakyan, S.V. New possible mechanism of sporadic ionospheric radioemissions. *Abst. 25 GA URSI.1996. France. G1. 136.*
  5. Avakyan S.V. et al. *Geom. Aer.* 1997. 37. 3. 99-106.
  6. Avakyan S.V. *Herald of RAS.* 2013. 83. 5. 425.
  7. Avakyan S.V. *Ibid.* 2017. 87. 5. 458-466.
  8. Avakyan S.V., Baranova L.A. *IOP Con. Ser.: Ear. En. Sc.* 853, 012003.
  9. Avakyan S.V., Baranova L.A. *Herald of RAS.* 2022. 92. 2. 177-187.
  10. Avakyan S.V., Baranova L.A. *Austin J. Inf. Dis.* 2023. 10.1.1077.
  11. Avakyan, S.V., Baranova, L.A., 2022a. Microwave energetics of interstellar/interplanetary space: Model write-up. *Proc. of XXVI All-Rus. ann. sci. conf. "Solar and solar-terr. Phys."*. Eds. Stepanov A.V., Nagovitsin Yu.A., 3-7 Oct. 2022. GAO RAS, Pulkovo, 331-336.
  12. Avakyan S.V., Baranova L.A. *Reports of NAS of Republic of Armenia.* 2023. 123. 1. 40-47.
  13. Avakyan S.V. et al. The role of a Space Patrol of solar X-ray radiation in the provisioning of the safety of orbital and interplanetary manned space flights. *Acta Astronautica.* 2015. 109. 194-202.
-

**ВАРИАЦИИ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ И АСТРОЛОГИЯ –  
ЗАБЫТЫЕ ПУБЛИКАЦИИ В. Л. ЧИЖЕВСКОГО**

*Владимирский Б. М., Туманянц К. Н.*

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»,  
Симферополь, Россия  
e-mail: bvlad@yandex.ru

В течение долгого времени вопрос о влиянии планет на динамику солнечной активности был предметом дискуссий. В настоящее время – это не только несомненный факт. Предложена теоретическая схема, позволяющая понять природу такой связи [1, 2]. «Сверхслабые» приливные воздействия планет на пограничную зону, разделяющую радиационную и конвективные области Солнца – тахоклин – существенно влияют на темп образования солнечных пятен. Предложены «планетарные индексы» солнечной активности.

Указанные обстоятельства заставляют совсем по новому взглянуть на классическую астрологию и прояснит её происхождение: эта древнейшая космическая доктрина возникла в эпоху, когда влияние космической погоды на земную среду обитания было много серьёзнее, чем в наше время. На раннем этапе своего развития астрология была просто службой космической погоды. Примечательно, что эта идея впервые обсуждалась более сотни лет назад Д.О. Святским и А. Л. Чижевским [3]. Подробное обсуждение всего круга данных вопросов представлено в [4].

**Литература**

1. Abren I.A. et al. Is there a planetary influence on solar activity & Astronomy and astrophysics, 548, 488, 2012.
2. Charbonneau P. The planetary hypothesis revived, Nature, 493, 613, 2013.
3. Чижевский А.Л. Астрология наших дней. «Климат и погода», Л-д, 1927, №5/6, 129.
4. Владимирский Б.М., Неструева-Решетова С.Д. Космическая погода и астрология, М., URSS, (в печати).



## VARIATIONS OF SPACE WEATHER AND ASTROLOGY – FORGOTTEN PUBLICATIONS BY V.L. CHIZHEVSKY

*Vladimirsky B. M., Tumanyants K. N.*

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia  
e-mail: bvlad@yandex.ru

For a long time, the question of the influence of planets on the dynamics of solar activity has been the subject of discussion. Currently, this is not only an undoubted fact. A theoretical scheme is proposed to understand the nature of such a connection [1, 2]. The "ultra-weak" tidal effects of planets on the boundary zone separating the radiation and convective regions of the Sun – the tachocline – significantly affect the rate of formation of sunspots. "Planetary indices" of solar activity are proposed.

These circumstances force us to take a completely new look at classical astrology and clarify its origin: this ancient cosmic doctrine arose in an era when the influence of space weather on the Earth's habitat was much more serious than in our time. At an early stage of its development, astrology was simply a space weather service. It is noteworthy that this idea was first discussed more than a hundred years ago by D. O. Svyatsky and A. L. Chizhevsky [3]. A detailed discussion of the entire range of these issues is presented in [4].

### References

1. Abren I.A. et al. Is there a planetary influence on solar activity & Astronomy and astrophysics, 548, 488, 2012.
  2. Charbonneau P. The planetary hypothesis revived, Nature, 493, 613, 2013.
  3. Chizevsky A.L. Astrology of our days, Klimat I pogoda, Leningrad, 1927, No 5/6, 129.
  4. Vladimirsky B.M., Nevstrueva-Reshetova S.D., Cosmic weather and astrology, Moscow, URSS (in press).
-

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЖИТЕЛЕЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА НА ДВУХ ЭТАПАХ ПРОЕКТА «ГЕЛИОМЕД 2» В ПЕРИОД НИЗКОЙ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

*Осколкова А. И., Полиданов М. А., Паршина С. С., Самсонов С. Н.<sup>1</sup>*

Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского,  
Саратов, Россия

<sup>1</sup>Институт космофизических исследований и астрономии им. Ю.Г. Шафера  
Сибирского отделения Российской академии наук, Якутск, Россия  
e-mail: maksim.polidanoff@yandex.ru

Несмотря на значительное количество отечественных и зарубежных публикаций, посвященных биотропным эффектам космической погоды, анализу воздействия гелиогеофизических факторов на психоэмоциональное состояние человека уделяется недостаточное внимание. В связи с этим, цель нашего исследования: изучить и сравнить психологические характеристики личности жителей полярных широт на двух этапах многоширотного мониторинга в период низкой активности 11-летнего солнечного цикла, с учетом наличия у них психологической чувствительности к изменениям геомагнитной возмущенности. В исследовании были задействованы 56 человек мужского пола [их средний возраст составил 42,2 (40,4; 44,6) года], во время этапов 2018 и 2019 годов проекта «Гелиомед 2» в поселке Тикси (полярные широты), в течение двух месяцев – марта и апреля. Для достижения поставленной цели устанавливали интегративный показатель гелиогеомагнитной возмущенности – Кр-индекс, определяемый ежедневно в течение этапов наблюдения, а также психологические методики: тесты Ч.Спилбергера в модификации Ю. Ханина, Э. Хайма и проективный психометрический тест. Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью программы «STATGRAF Plus for Windows 10,0».

Было показано, что на обоих этапах мониторинга среди наблюдаемых нами лиц преобладали добровольцы, не обладающие психологической чувствительностью к изменениям гелиогеофизических факторов. В этой группе участников проекта был более частый выбор конструктивных копинг- стратегий, по сравнению с носителями подобной чувствительности, но в разных сферах защитно-компенсаторного поведения, в зависимости от этапа наблюдения. Кроме того, варьировали по частоте встречаемости в группах и такие

особенности личностного реагирования, как стремление к анализу существующих проблем, сохранение самообладания, оптимизм, подавление эмоций, самообвинение, потребность активно сотрудничать со значимыми для них лицами, активное избегание трудностей.

В заключение хотелось бы отметить, что наиболее рельефно установленные различия между добровольцами, имеющими психологическую чувствительность к изменениям факторов космической погоды и без таковой, были выявлены на этапе минимальной активности 11-летнего солнечного цикла – весной 2019 года.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PSYCHOLOGICAL FEATURES OF THE INHABITANTS OF THE FAR NORTH DURING TWO PHASES OF THE HELIOMED 2 PROJECT DURING LOW SOLAR ACTIVITY**

*Oskolkova A. I., Polidanov M. A., Parshina S. S., Samsonov S. N.<sup>1</sup>*

V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, Saratov, Russia

<sup>1</sup>Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy named after Yu. Shaffer Institute,  
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russia

e-mail: maksim.polidanoff@yandex.ru

Despite a significant number of domestic and foreign publications devoted to biotropic effects of space weather, the analysis of the impact of heliogeophysical factors on the human psychoemotional state is given insufficient attention. In this connection the aim of our study is to study and compare psychological characteristics of polar explorers' personality during two stages of multilatitude monitoring in the period of low activity of the 11-year solar cycle with consideration for their psychological sensitivity to geomagnetic disturbances. The study involved 56 male subjects [their mean age was 42.2 (40.4; 44.6) years], during the 2018 and 2019 phases of the Heliomed 2 project in Tiksi settlement (polar latitudes), during two months, March and April. In order to achieve the set goal, the integral index of heliogeomagnetic perturbation - Kr-index, determined daily during the stages of observation, as well as psychological methods: Spielberger tests modified by J. Hanin, E. Heim and projective psychogeometric test. Statistical processing of the results was carried out using the "STATGRAF Plus for Windows 10.0" program.

It was shown that at both stages of the monitoring, volunteers who were not psychologically sensitive to changes in heliogeophysical factors prevailed among the persons we observed. In this group of project participants there was more frequent choice of constructive coping strategies, in comparison with carriers of similar sensitivity, but in different spheres of protective-compensatory behavior, depending on a stage of supervision. Besides, such features of personal reaction as striving to analyze existing problems, maintaining self-control, optimism, suppression of emotions, self-blaming, the need to actively cooperate with the persons significant to them, active avoidance of difficulties also varied in frequency in the groups.

In conclusion, we would like to note that the most prominently established differences between volunteers with and without psychological sensitivity to changes in space weather factors were revealed at the stage of minimum activity of the 11-year solar cycle - spring 2019.

---

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ КОРРЕКЦИИ ВЛИЯНИЙ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА СОСТОЯНИЕ ИНДИВИДОВ С ВЫРАЖЕННЫМИ АУТИСТИЧЕСКИМИ ЧЕРТАМИ**

*Павленко Д. В., Чуян Е. Н., Александрова С. Е., Григорьев Я. П.,  
Гурнаков Н. В., Мустафаев Э. Р., Павленко В. Б.*

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»,  
Симферополь, Республика Крым, Россия  
e-mail: vprav55@gmail.com

Исследования космической погоды, проводимые на протяжении многих лет крымскими учеными (Н. А. Темурьянц, Б. М. Владимирским, Е. Н. Чуян, К. Н. Туманянц, А. М. Куличенко и рядом других), выявили влияния космических явлений через электромагнитные поля на функционирование головного мозга, что приводит к нестабильности психики и поведения. Есть основания считать, что к возмущениям фоновых электромагнитных полей особенно чувствительны люди, отличающиеся трудностями в общении, ригидностью и отчужденностью, повышенными показателями стресса. Указанные черты характерны для здоровых индивидов с высокими показателями «расширенного аутистического фенотипа» (РАФ). С целью коррекции стресса у людей с высоким РАФ целесообразно применять сеансы биологической обратной связи по электроэнцефалограмме (ЭЭГ). Мы считаем, что в таких сеансах перспективно использование видеоизображений улыбающегося человеческого лица, управляемых параметрами ЭЭГ.

Целью исследования было выяснить, каким образом изображения улыбающегося лица влияют на ритмы ЭЭГ и оценить особенности этих реакций у испытуемых с высоким и низким показателем РАФ. В нашем исследовании приняли участие 48 практически здоровых юношей и девушек от 18 до 25 лет. Регистрация ЭЭГ-активности мозга испытуемых проводилась при предъявлении видеороликов, демонстрирующие динамические изображения нейтральных и счастливых лиц.

Результаты исследования свидетельствуют, что восприятие испытуемыми видеозаписей лиц приводит к десинхронизации мю-ритмов ЭЭГ. Снижение мощности таких ритмов, мы связываем с активацией нейронных сетей моторной и сенсомоторной областей коры. Восприятие улыбающегося лица, по сравнению с нейтральным, вызывало изменения ЭЭГ в более широком частотном диапазоне. У участников исследования с низкой выраженностью РАФ десинхронизация ЭЭГ наблюдается в основном в диапазоне мю-альфа-

ритма, у испытуемых с высокой – в диапазоне мю-бета-ритма. Выявление паттерна ЭЭГ-реакций при восприятии видеозаписей улыбки может быть полезным в разработке новых методов коррекции психического состояния людей с выраженными аутистическими чертами, а также тревожных и депрессивных индивидов.

*Работа выполнена в ЦКП «Экспериментальная физиология и биофизика ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского».*

### **DEVELOPMENT OF METHODS FOR CORRECTION OF THE INFLUENCES OF SPACE WEATHER ON THE STATE OF INDIVIDUALS WITH AUTHISTIC TRAITS**

*Pavlenko D. V., Chuyan E. N., Aleksandrova S. E., Grigorev Ya. P., Gurnakov N. V., Mustafaev E. R., Pavlenko V. B.*

V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Russia  
e-mail: vpav55@gmail.com

Space weather studies carried out for many years by Crimean scientists (N. A. Temuryants, B. M. Vladimirsky, E. N. Chuyan, K. N. Tumanyants, A. M. Kulichenko and a number of others) revealed a chain of influence of space objects and events (through electromagnetic fields) on the functioning of the brain. Such influences lead to instability of the psyche and behavior of individuals characterized by increased anxiety and a tendency to depression. There is reason to believe that individuals with difficulties in communication and recognition of emotions, rigidity and aloofness, and increased levels of stress in life situations are especially sensitive to background electromagnetic field disturbances. These traits are characteristic of healthy people with high rates of the "broader autism phenotype" (BAP). In order to correct stress in people with high RAF, it is advisable to use electroencephalogram (EEG) biofeedback sessions. We believe that in such sessions it is promising to use video images of a smiling human face controlled by EEG parameters.

The aim of the study was to find out how dynamic images of a smiling face affect EEG-rhythms and to evaluate the features of these reactions in healthy subjects with high and low RAF values. 48 practically healthy students from 18 to 25 years old took part in our study. Registration of the

EEG activity of the subjects' brains was carried out upon presentation of videos showing dynamic images of neutral and happy faces.

The results of the study indicate that the perception by the subjects of video recordings of faces leads to desynchronization of the EEG mu rhythms. The decrease in the power of such rhythms, which occurs immediately after the presentation of a face image, we associate with the activation of neural networks in the motor and sensorimotor areas of the cortex. The perception of a smiling face, compared with a neutral one, caused EEG changes in a wider frequency range. In the study participants with low BAP severity, EEG desynchronization is observed mainly in the mu-alpha rhythm range, in subjects with high BAP, in the mu-beta rhythm range. Identification of the pattern of EEG responses to the perception of smile videos may be useful in the development of new methods for correcting the mental state of people with pronounced autistic features, as well as anxious and depressed individuals.

*The work has done by the equipment of CUC V.I. Vernadsky CFU  
“Experimental Physiology and Biophysics”*

---

## ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНОЙ ВОЗМУЩЕННОСТИ В МИНИМУМАХ РАЗЛИЧНЫХ 11-ЛЕТНИХ СОЛНЕЧНЫХ ЦИКЛОВ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА НА СУБАРКТИЧЕСКИХ ШИРОТАХ

*Паршина С. С., Самсонов С. Н.<sup>1</sup>*

ФГБОУ ВО Саратовский государственный медицинский университет  
им. В. И. Разумовского, Саратов, Россия

<sup>1</sup>Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю. Г. Шафера  
Сибирского отделения Российской академии наук,  
Якутский научный центр СО РАН, Якутск, Россия

Известно, что кардиочувствительность добровольцев к колебаниям геомагнитной возмущенности может меняться в зависимости от региона проживания, фазы 11-летнего солнечного цикла, возраста обследуемых [1]. Однако все эти результаты касаются исследований, проведенных в течение одного 11-летнего солнечного цикла. Цель работы: оценить влияние геомагнитной возмущенности на состояние сердечно-сосудистой системы добровольцев, проживающих в субарктических широтах (г. Якутск), в минимумах различных (24-го и 25-го) 11-летних солнечных циклов.

В 2009 г. (минимум 24-го солнечного цикла) было обследовано 29 человек, в 2019 году (минимум 25-го солнечного цикла) – 19 человек. Установлено, что в 2009 г. кардиочувствительными к геомагнитным вариациям оказались 50 % добровольцев. В 2019 году ни один из добровольцев не был кардиочувствительным.

Таким образом, в субарктической зоне выявлено статистически достоверное различие ( $p < 0,05$ ) в частоте встречаемости кардиочувствительных добровольцев в минимумах 24-го и 25-го солнечных циклов. Статистически достоверного различия по данным Кр-индекса геомагнитной активности в указанных минимумах солнечных циклов не обнаружено ( $p > 0,05$ ). В докладе анализируется вклад иных факторов космической погоды (скорости и плотности солнечного ветра, Vz-компоненты межпланетного магнитного поля, радиоизлучения Солнца с длиной волны 10,7 см и др.) в формирование ответного отклика сердечно-сосудистой системы добровольцев на колебания геомагнитной возмущенности у добровольцев, проживающих в субарктических широтах.



## THE IMPACT OF THE GEOMAGNETIC ACTIVITY TO THE CARDIO-VASCULAR SYSTEM IN THE SUBARCTIC REGION IN THE PERIOD OF THE 11-YEAR SOLAR CYCLE

*Parshina S. S., Samsonov S. N.<sup>1</sup>*

Saratov State Medical University n.a. Razumovskyi V.I., Russia

<sup>1</sup>Y. G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy SB RAS, Russia

It is known that the cardio-sensitivity of the volunteers to the geomagnetic activity may vary depending on the region, the 11-year solar cycle, the age. At the same time, in the separate group of the cardio-sensible volunteers the synchronization of the myocard and the geomagnetic activity variety does not depend on the maximum or the minimum of the solar cycle activity. Though, the results mentioned above are relevant to the researching that have been done during the one 11-year solar cycle.

The aim of the research was the first comparative evaluation of the geomagnetic activity impact to the cardio-vascular system of the volunteers from subarctic latitude (Yakutsk): in the minimums of the various 11-year solar cycles (the 24<sup>th</sup> and 25<sup>th</sup>).

The myocard monitoring has been held daily during 2 months, the T-wave coefficient (TWC) of the ECG has been studied, it demonstrated the process of the myocard repolarization. Heliogeomagnetic activity has been evaluated by the daily Kp-index of the geomagnetic activity during all the monitoring period. There have been 29 persons examined in 2009 (the minimum of the 24<sup>th</sup> solar cycle), 19 persons – in 2019. The groups of the volunteers in 2009 and 2019 were similar in age and sex. To detect the cardio-vascular system response to the heliogeomagnetic activity, there has been done the analysis of the temporal coincidence of the maximums of Kp-index and TWC. In the coincidence of the of Kp-index and TWC maximums for more than 66% of the total amount of the Kp-index maximums, the examinee had been considered as cardio-sensitive.

There has been found out that in 2009 (the minimum of the 24<sup>th</sup> solar cycle) only 14 persons of 29 turned out to be cardio-sensitive – 50%, in 2019 – none of 19. Thus, in the subarctic area there is a statistically significant variety ( $p < 0,05$ ) in the cardio-vascular volunteers in the minimums of the 24<sup>th</sup> and the 25<sup>th</sup> solar cycles. There is no statistically significant difference in the Kp-index in the given minimums of the solar cycles ( $p > 0,05$ ). There are the following cosmic weather facts and their impact on the cardio-vascular response of the volunteers from subarctic areas to the geomagnetic activity have been studied: the solar wind speed and density, Bz-components of the

interplanetary magnetic field, solar radiation with the wave length of 10,7 cm, etc. In the future research, this will make it possible to specify the mechanisms of the cardio-sensitivity to the space weather factors in the various solar cycle stages.

---

## **ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЖЕНЩИН С ОСЛОЖНЁННОЙ БЕРЕМЕННОСТЬЮ**

*Сковородина А.В., Осипова Е.В.*

Иркутский государственный университет, Россия  
e-mail: SkovorodinaAV@mail.ru

Геомагнитная активность это один из абиотических факторов риска для здоровья человека. Доказано, что флуктуации геомагнитной активности оказывают влияние на физиологические процессы человека. У женщин во время беременности повышена чувствительность к воздействиям такого рода. Во время беременности происходит изменения обменных процессов на всех уровнях организации. Такая перестройка считается физиологической нормой. Если беременность протекает с осложнениями в анамнезе, то это становится большим риском для здоровья женщины и ребенка. Дополнительной нагрузкой для организма беременной с осложнениями может послужить колебания геомагнитной активности. Однако, несмотря на наличие подобного рода сведений, малоизученным остается характер изменений характеристик показателей крови у беременных женщин в условиях изменения геомагнитной активности.

На базе Областного перинатального центра были отобраны анализы крови 71 женщины в возрасте 20-30 лет, имеющие осложнения во время беременности и были проанализированы в зависимости от геомагнитной активности в дни забора крови.

Установили, что такие показатели, как количество эритроцитов, уровень гемоглобина находились в пределах нормы, но имели тенденцию к росту в дни повышенной геомагнитной активности. Оценка содержания фибриногена у беременных показала, что при усилении геомагнитной активности у женщин увеличивается концентрация фибриногена и превышает допустимую границу.

Неоднозначные данные были получены при анализе тромбоцитов и протромбинового времени. В норме эти показатели должны снижаться, у обследованных же отмечали тенденцию к увеличению при росте геомагнитной активности.

Таким образом, установлено, что беременность, которая протекает с осложнениями, является фактором риска для здоровья матери и ребёнка. Так же дополнительную нагрузку оказывает геомагнитная активность. Были получены данные об изменении характеристик показателей крови

во время повышения геомагнитной активности, что не является физиологически нормальным состоянием в период беременности. В свою очередь изменения характеристик показателей крови, могут повлечь за собой изменения в других системах организма беременной.

## **THE INFLUENCE OF GEOMAGNETIC ACTIVITY ON CHARACTERISTICS OF BLOOD PARAMETERS OF WOMEN WITH COMPLICATED PREGNANCY**

*Skovorodina A. V., Osipova E. V.*

Irkutsk State University, Russia  
e-mail: SkovorodinaAV@mail.ru

Geomagnetic activity is one of the abiotic risk factors for human health. It has been proven that fluctuations in geomagnetic activity have an impact on human physiological processes. Women during pregnancy are more sensitive to such influences. During pregnancy, there are changes in metabolic processes at all levels of the organization. Such a restructuring is considered a physiological norm. If the pregnancy proceeds with a history of complications, then this becomes a big risk for the health of the woman and the child. Fluctuations in geomagnetic activity can serve as an additional burden for the body of a pregnant woman with complications. However, despite the availability of this kind of information, the nature of changes in the characteristics of blood parameters in pregnant women under conditions of changes in geomagnetic activity remains poorly understood.

On the basis of the Regional Perinatal Center, blood samples were taken from 71 women aged 20-30 years who had complications during pregnancy and were analyzed depending on geomagnetic activity on the days of blood sampling.

It was found that such indicators as the number of erythrocytes, hemoglobin levels were within the normal range, but tended to increase on days of increased geomagnetic activity. An assessment of the content of fibrinogen in pregnant women showed that with an increase in geomagnetic activity in women, the concentration of fibrinogen increases and exceeds the permissible limit.

Ambiguous data were obtained in the analysis of platelets and prothrombin time. Normally, these indicators should decrease, but in those examined, they noted a tendency to increase with an increase in geomagnetic activity.

Thus, it has been established that a pregnancy that occurs with complications is a risk factor for the health of the mother and child. Geomagnetic activity also exerts an additional load. Data were obtained on changes in the characteristics of blood parameters during an increase in geomagnetic activity, which is not a physiologically normal state during pregnancy. In turn, changes in the characteristics of blood parameters can lead to changes in other systems of the body of a pregnant woman.

---

# ***БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ***

---

## **NEW ELECTROSTIMULATION TECHNIQUE FOR CHRONIC PAIN**

***Massimo Scalia<sup>1</sup>, Francesca Pulcini<sup>1</sup>, Massimo Sperini<sup>1</sup>, Mauro Santilli<sup>2</sup>,  
Tonella Doro<sup>3</sup>, Agata Fantauzzi<sup>4</sup>, Lorenzo Uhl<sup>4</sup>***

<sup>1</sup>Bio-electromagnetics (BEM) Section of Interuniversity Centre for Sustainability  
Development, CIRPS-“La Sapienza”-Università di Roma

<sup>2</sup>Mauro Santilli - Metro-Calibration-Service (MCS)

<sup>3</sup>EU.NA.M. Institute and Bio-electromagnetics Section of Interuniversity Centre for  
Sustainability Development, CIRPS-“La Sapienza”-Università di Roma

<sup>4</sup>Naturopath and Bio-electromagnetics Section of Interuniversity Centre for Sustainability  
Development, CIRPS-“La Sapienza”-Università di Roma

e-mail: [www.cirps.it](http://www.cirps.it)

In Western countries chronic pain caused by various types of pathologies is constantly increasing, with the progressive aging of the population. In many cases, the use of pharmacological therapies, if prolonged over time, cause undesirable clinical effects, even serious ones. Numerous clinical experiences indicate that it is possible to accompany or completely replace a pharmacological therapy with electrical stimulation of selected skin areas and points, e.g., one for all, articular pains. A suitable instrument for this purpose is APEC 300 (Electrocutaneous Parameters Analyzer). This device is capable of applying voltage and/or current electrical signals of various **waveforms** and frequencies to areas and points of the skin. The function generator can provide the following waveforms: direct current, alternating waveform, peaked wave (positive, negative), square wave, Chinese spike. The frequency of the waveform can run from 7 Hz to 100 Hz, by 1 Hz step, except than for the direct function. Waveform can be applied both in voltage and in current, variable, respectively, up to a maximum value of 5 V and 10  $\mu$ A. Furthermore, APEC 300 is also able to measure the trend of the skin potential level over time and frequency (frequency spectrum), before and after stimulation. In this way it is possible to verify the effectiveness of the electrostimulation technique.

---

## НЕЙРОИММУНОЭНДОКРИННЫЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ К ДЕЙСТВИЮ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

*Чуян Е. Н.*

ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»  
e-mail: elena-chuyan@rambler.ru

Исследование посвящено установлению основных нейроиммуноэндокринных механизмов адаптации крыс к действию низкоинтенсивного электромагнитного излучения крайне высокой частоты (ЭМИ КВЧ) ( $\lambda = 7,1$  мм, плотность потока мощности  $0,1$  мВт/см<sup>2</sup>) при его изолированном, превентивном и комбинированном со стресс-фактором действии.

Анализ полученных экспериментальных данных позволил заключить, что низкоинтенсивное ЭМИ КВЧ при его изолированном, превентивном и комбинированном со стресс-факторами разной природы (гипокинезия и/или введения антигена) действии модулирует активность всех звеньев нейроиммуноэндокринной системы.

Воздействие ЭМИ КВЧ на интактный организм приводит к эффекту прайминга и способно предотвратить возникновение негативных изменений, возникающих у животных при последующем действии стресс-фактора как «иммунной», так и «не иммунной» природы.

Действие ЭМИ КВЧ на животных, подвергнутых гипокинетическому стрессу и/или инфицированию, приводит к снижению активности симпатoadреналовой системы, возбудимости ЦНС, эмоциональной реакции тревожности, степени дегрануляции перитонеальных тучных клеток и лаброцитов твердой мозговой оболочки, стресс-индуцированных структурных изменений в эритроцитах, повышению концентрации мелатонина, цитокинов (интерферона- $\gamma$ , фактора некроза опухолей- $\alpha$ ) в плазме крови, функциональной активности альвеолярных макрофагов, лимфоцитов и нейтрофилов периферической крови, нормализации прооксидантного/антиоксидантного равновесия в коре головного мозга, показателей системы гемостаза, к синхронизации физиологических процессов, увеличению величины коэффициентов функциональных асимметрий по сравнению со значениями этих показателей у гипокинетизированных и/или инфицированных животных, дополнительно не подвергавшихся действию ЭМИ КВЧ, что может быть одним из основных механизмов антистрессорного действия этого физического фактора.

Таким образом, антистрессорное действие ЭМИ КВЧ проявляется как при предварительном, так и комбинированном со стресс-фактором действии.

**NEURO-IMMUNO-ENDOCRINE MECHANISMS OF ADAPTATION  
TO LOW INTENSITY, ULTRA-HIGH FREQUENCY  
ELECTROMAGNETIC FIELD**

*Chuyan E. N.*

V.I. Verndasky Crimean Federal University  
e-mail: elena-chuyan@rambler.ru

The study addresses the issue of is dedicated to establishing establishing neuro-immuno-endocrinological mechanisms of adaptation in rats following an exposure to low intensity, ultra-high frequency electromagnetic radiation (UHF EMF) ( $\lambda=7.1\text{cm}$ , density of power flow  $0,1\text{mW}/\text{cm}^2$ ), when it is applied in an isolated manner (with no stress factor accompanying or following such exposure), preventively (when such exposure is followed by an application of a stress factor) and in combination with a stress factor.

Analysis of experimental data collected in the course of the project allows one to make a conclusion that isolated, preventive and combined (with stress factors of various genesis, like hypokinesia and/or injection of an antigen) application of low intensity UHF EMF modulates activity of all links in the neuro-immuno-endocrine system. An important role in the mechanisms of the physiological action of UHF EMF is played by the changes in the sympatoadrenal system, integrative activity of the brain, increased immunoreactivity and non-specific resistance, elevation of blood melatonin and cytokines (interferon and tumor necrosis factor), normalization of pro-oxidative/anti-oxidative balance in the cortex of the brain, modification of the temporal organization of physiological systems and increase in the functional asymmetry.

The effect that UHF EMF exerts on an intact organism may prevent negative immune and non-immune changes that are found in animals exposed to a stress factor. The anti-stress effect of UHF EMF is seen in both preventive mode and when it is combined with a stress factor. Efficiency of the anti-stress effect of UHF EMF depends on the motor asymmetry profile of animals and on the localization of its impact.

---



## **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОТИВОИШЕМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ**

*Раваева М. Ю., Черетаев И. В., Чуян Е. Н., Миронюк И. С.,  
Джелдубаева Э. Р., Заячникова Т. В.*

Институт биохимических технологий, экологии и фармации (ИБТЭФ) ФГАОУ ВО  
«Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь,  
Республика Крым, Россия  
e-mail: ravaevam@yandex.ru

Моделирование ишемии-реперфузии головного мозга проводилось путем окклюзии левой общей сонной артерии (наложением металлической клипсы) на 30 мин, а затем реперфузии – снятию клипсы. Регистрация показателей проводилась до и во время ишемии (30 мин) и реперфузии.

КВЧ-воздействие на животных проводилось 10-тикратно, в течение 30 минут ежедневно в утреннее время путем наложения на шейно-воротниковую область волновода аппарата КВЧ-терапии «КВЧ-НД» (рабочая длина волны 7,1 мм, и плотность потока мощности облучения – 4-12мВт/см<sup>2</sup> (Производство: ООО «Научно-коммерческая фирма РЭСЛА», Россия; Декларация соответствия № РОСС Ru. ME67.Д00227; Рег. удостовер. № ФСР 2007/00763 от 18.09.2007).

Показатели микроциркуляции регистрировали диагностическим комплексом ЛАЗМА-МЦ1 (производство ООО НПП “ЛАЗМА”, Москва, Россия), накладывая датчик на бульбарную конъюнктиву глаза крысы.

АД и ЧСС у крыс регистрировали с помощью системы неинвазивного измерения давления у мелких лабораторных животных NIBP200A («Biorac Systems, Inc.», США).

Регистрация электрической активности головного мозга крысы совершалась под золотил-медитиновым наркозом с помощью электроэнцефалографа «НЕЙРОН-СПЕКТР-5» (ООО «Нейрософт» Россия, г. Иваново), отведение электродов биполярное, регистрация ЭЭГ в течении 5 минут.

Для изучения степени сенсомоторных расстройств у крыс использовался тест Бедерсона и тест Гарсия.

Результаты исследования показали, что превентивное 10-тикратное действие ЭМИ КВЧ оказывает вазо- и нейропротекторное действие при моделировании ишемии-реперфузии, что проявлялось в менее выраженном снижении перфузии тканей, в незначительном угнетении суммарной

электрической активности головного мозга, показателей артериального давления и частоты сердечных сокращений и двигательного дефицита по сравнению с группой ишемизированных животных.

*Работа выполнена при поддержке проекта РНФ № 23-24-00332 «Тканевая микрогемодинамика: механизмы антистрессорного действия низкоинтенсивного миллиметрового излучения».*

*Работа выполнена в ЦКП «Экспериментальная физиология и биофизика ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского».*

### **PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF ANTI-ISCHEMIC ACTIVITY OF LOW-INTENSITY ELECTROMAGNETIC RADIATION OF EXTREMELY HIGH FREQUENCY**

*Ravaeva M. Yu., Cheretaev I. V., Chuyan E. N., Mironyuk I. S.,  
Dzheldubaeva E. R., Zayachnikova T. V.*

Institute of Biochemistry Technologies, Ecology and Pharmacy (IBTEP) FSAEI HE  
“V. I. Vernadsky Crimean Federal University”, Simferopol, Republic of Crimea, Russia  
e-mail: ravaevam@yandex.ru

Modelling of brain ischemia-reperfusion was carried out by occlusion of the left common carotid artery (applying a metal clip) for 30 minutes, and then reperfusion – removal of the clip. The indicators were recorded before and during ischemia (30 min) and reperfusion.

EHF exposure to animals was carried out 10 times, for 30 minutes daily in the morning by applying the EHF therapy apparatus "KVCH-ND" to the neck-collar area of the waveguide (working wavelength of 7.1 mm, and the radiation power flux density - 4-12 MW/cm<sup>2</sup> (Production: LLC "Scientific and Commercial Firm RESLA", Russia; Declaration of Conformity No. ROSS Ru. ME67.D00227; Reg. certify. No. FSR 2007/00763 of 18.09.2007).

Microcirculation parameters were recorded by the diagnostic complex LAZMA-MC1 (manufactured by LAZMA LLC, Moscow, Russia), applying a sensor to the bulbar conjunctiva of the rat's eye.

Blood pressure and heart rate in rats were recorded using the noninvasive pressure measurement system in small laboratory animals NIBP200A ("Biopac Systems, Inc.", USA).

The recording of the electrical activity of the rat brain was performed under zoletil-meditin anesthesia using the NEURON-SPECTRUM-5 electroencephalograph (LLC Neurosoft Russia, Ivanovo), the removal of the electrodes is bipolar, EEG registration within 5 minutes.

For studying the degree of sensorimotor disorders in rats, the Bederson test and the Garcia test were used.

The results of the study showed that the preventive 10-fold effect of EHF EMR has a vaso- and neuroprotective effects in the simulation of ischemia-reperfusion, which manifested itself in a less pronounced decrease in tissue perfusion, in a slight inhibition of the brain total electrical activity, blood pressure and heart rate indicators and motor deficits compared with the group of ischemic animals.

*The study was supported by RSF project No. 23-24-00332 "Tissue microhemodynamics: mechanisms of antistress action of low-intensity millimeter radiation".*

*The work has done by the equipment of CUC V.I. Vernadsky CFU "Experimental Physiology and Biophysics".*

---

## УЛЬЦЕРОГЕНЕЗ ПРИ ОСТРОМ И ХРОНИЧЕСКОМ СТРЕССЕ И ИХ КОМБИНАЦИИ С НИЗКОИНТЕНСИВНЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

*Раваева М. Ю., Черетаев И. В., Чуян Е. Н., Миронюк И. С.,  
Джелдубаева Э. Р., Нагорская М. В., Заячникова Т. В.*

Институт биохимических технологий, экологии и фармации (ИБТЭФ) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия  
e-mail: ravaevam@yandex.ru

Известно, что ulcerogenesis является маркером стрессорного повреждения организма и широко применяется при моделировании различных видов стресса, как острого, так и хронического.

Одним из путей предупреждения развития стресс-реакции является применение воздействий, лимитирующих развитие патологических форм стресса. Таковым воздействующим фактором может являться низкоинтенсивное электромагнитное излучение (ЭМИ) крайне высокой частоты (КВЧ). Оно обладает высокой биологической активностью, повышает неспецифическую резистентность и нормализует иммунный статус организма. Высказывается предположение о том, что в основе терапевтического действия ЭМИ КВЧ лежит его способность ограничивать развитие общего неспецифического адаптационного синдрома, или стресс-реакции. Однако это предположение необходимо подтвердить в эксперименте, что и явилось целью настоящего исследования.

Для проведения исследований было сформировано 6 основных групп животных: 1 группа – контроль, животные находились в стандартных условиях вивария; 2 группа – КВЧ – животные получали одно-, двух-, трех- и 10-ти кратное мм-воздействие; 3 группа – острый стресс (ОС) – животные которой подвергались ОС в тесте вынужденного плавания и затем, соответственно, забойю через 24, 48, 72 и 96 часов после действия стрессирующего фактора; 4 группа — гипокинетический стрессу (ГК) – ограничению подвижности в течение 10 суток; 5 группа ОС+КВЧ – животные подвергались комбинированному действию острого стресса и мм-воздействия, забойю осуществлялся через 24, 48 и 72 ч, что соответствовало 1-, 2- и 3-кратному мм-воздействию; 6 группа ГК+КВЧ – животные подвергались комбинированному действию ГК и КВЧ-воздействия, забойю осуществлялся через 10 суток, что соответствовало 10-кратному КВЧ-воздействию.

Проведенные эксперименты показали, что у животных контрольной и группы КВЧ ulcerогенных повреждений не наблюдалось, в то время как у животных 3-6 экспериментальных групп ulcerогенные повреждения сопровождают все виды стрессовых воздействий. Применение ЭМИ КВЧ оказывает гастрозащитный эффект, выраженность которого повышается по мере увеличения кратности воздействия (при хроническом стрессе), а при остром стрессе – при привентивном КВЧ-воздействии.

*Работа выполнена в рамках проекта РНФ № 23-24-00332 «Тканевая микрогемодинамика: механизмы антистрессорного действия низкоинтенсивного миллиметрового излучения».*

*Работа выполнена в ЦКП «Экспериментальная физиология и биофизика ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского».*

## **ULCEROGENESIS IN ACUTE AND CHRONIC STRESS AND THEIR COMBINATIONS WITH LOW-INTENSITY ELECTROMAGNETIC RADIATION OF EXTREMELY HIGH FREQUENCY**

***Ravaeva M. Yu., Cheretaev I. V., Chuyan E. N., Mironyuk I. S.,  
Dzheldubaeva E. R., Nagorskaya M. V., Zayachnikova T. V.***

Institute of Biochemistry Technologies, Ecology and Pharmacy (IBTEP) FSAEI HE  
“V. I. Vernadsky Crimean Federal University”, Simferopol, Republic of Crimea, Russia  
e-mail: ravaevam@yandex.ru

It is known that ulcerogenesis is a marker of the body's stress damage, which widely used in modeling various types of stress, both acute and chronic.

One of the ways preventing of the stress reaction development is the using of influences that limit the development of stress pathological forms. Such an influencing factor may be low-intensity electromagnetic radiation (EMR) of extremely high frequency (EHF). It has a high biological activity, increases nonspecific resistance and normalizes the immune status of the body. It is suggested that the basis of the EHF EMR therapeutic effect is its ability to limit the development of a general nonspecific adaptation syndrome, or stress reaction. However, this assumption must be confirmed in an experiment, which was the purpose of this study.

6 main groups of animals were formed to conduct research: Group 1 – control, animals were in standard vivarium conditions; Group 2 – EHF, animals received one-, two-, three- and 10-fold mm exposure; Group 3 – acute stress (AS), animals were subjected to AS in the forced swimming test, and then, respectively, slaughtered after 24, 48, 72 and 96 hours after the effect of the stressful factor; Group 4, chronic hypokinetic stress (CHS) – restriction of mobility for 10 days; Group 5, AS+EHF – animals were subjected to the combined action of AS and mm exposure, slaughter was carried out after 24, 48 and 72 hours, which corresponded to 1-, 2- and 3-fold mm exposure; Group 6 – animals were subjected to the combined action of CHS and EHF exposure (CHS+EHF), slaughter it was carried out after 10 days, which corresponded to a 10-fold EHF effect.

The experiments conducted showed that ulcerogenic injuries were not observed in animals of the control and EHF groups, while in animals of experimental Groups 3-6 ulcerogenic injuries accompany all types of stress effects. The using of EHF EMR has a gastroprotective effect, the severity of which increases as the frequency of exposure increases (with CHS), and with AS – with preventive EHF exposure.

*The work was carried out within the framework of the RSF project No. 23-24-00332 "Tissue microhemodynamics: mechanisms of anti-stress action of low-intensity millimeter radiation".*

*The work has done by the equipment of CUC V.I. Vernadsky CFU "Experimental Physiology and Biophysics".*

---

## **ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЕ НА НОЦИЦЕПТИВНЫЙ ФЛЕКСОРНЫЙ РЕФЛЕКС У ЛЮДЕЙ**

*Джелдубаева Э. Р., Чуян Е. Н.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»,  
Республика Крым, Симферополь, Россия  
e-mail delviza@mail.ru

В клинических исследованиях показано, что низкоинтенсивного миллиметровое (ММ) излучение ослабляет или даже полностью снимает боль у людей с различными патологиями. Однако методы, используемые для оценки боли в общей медицинской практике основываются на субъективной оценке и позволяют косвенно судить о выраженности болевых ощущений. В различных исследованиях показано, что полисинаптические рефлекс, в частности ноцицептивный флексорный рефлекс (НФР), являются двигательными реакциями организма на ноцицептивные раздражения. Данный метод широко используется для изучения патофизиологии различных клинических синдромов, характеризующихся острой и хронической болью или измененной болевой перцепцией, а также в экспериментальных исследованиях.

Целью данной работы явилась оценка изменений показателей НФР у человека под влиянием низкоинтенсивного ЭМИ ММ диапазона (7,1 мм, 0,1 мВт/см<sup>2</sup>).

Экспериментальная часть проведена на 20-ти студентах-волонтерах. Воздействие низкоинтенсивного ЭМИ ММ диапазона осуществляли с помощью 6-тиканального аппарата «РАМЕД ЭКСПЕРТ-04» в течение 10 дней по тридцать минут на области симметричных биологически активных точек E-36, MC-6 и GI-4. Регистрацию показателей НФР проводили на оборудовании «Нейрон Спектр-6». НФР регистрировали на верхних конечностях. Анализировали длительность латентных периодов раннего (R2) и позднего (R3) компонент НФР в мс.

Результаты исследования показали, что при многократном воздействии низкоинтенсивного ЭМИ ММ диапазона продолжительность латентного времени НФР экспоненциально возрастало относительно фоновых значений этих показателей. Так, уже после однократного КВЧ-воздействия время латентного периода R2 компоненты НФР на правой руке увеличилось в среднем на 13,13 %

( $p < 0,05$ ). Наибольшее увеличение латентного периода R2 компоненты НФР отмечалось на 5-е и 10-е сутки воздействия низкоинтенсивности ММ излучения. Так, после 10-кратного ММ воздействия показатели повысились относительно исходных значений в среднем на 30,59 % ( $p < 0,01$ ) относительно фона.

Таким образом, многократное воздействие низкоинтенсивного ММ излучения обладает выраженным антиноцицептивным действием, что выражается в повышении продолжительности латентного периода НФР. Это может быть связано с кумуляцией действия ЭМИ, которая проявляется в функциональных и морфологических изменениях на разных уровнях живого организма, что согласуется с данными других авторов и нашими предыдущими исследованиями. Следовательно, изменение показателей НФР под влиянием курсового воздействия низкоинтенсивного ММ излучения свидетельствует об уменьшении периферической ноцицептивной афферентации и повышении активности основных антиноцицептивных систем.

*Работа выполнена в ЦКП «Экспериментальная физиология и биофизика ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского».*

## **INFLUENCE OF LOW-INTENSITY MILLIMETER WAVE RADIATION ON NOCICEPTIVE FLEXOR REFLEX IN HUMANS**

*Dzheldubaeva E. R., Chuyan E. N.*

V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Republic of Crimea, Simferopol, Russia  
e-mail: delviza@mail.ru

Clinical studies have shown that low-intensity millimeter wave (MM) radiation attenuates or even completely alleviates pain in individuals with various pathologies. However, the methods used to assess pain in general medical practice are based on subjective evaluation and allow for an indirect assessment of the severity of pain sensations. Various studies have demonstrated that polysynaptic reflexes, particularly the nociceptive flexor reflex (NFR), are motor reactions of the body to nociceptive stimuli. This method is widely used to study the pathophysiology of various clinical syndromes characterized by acute and chronic pain or altered pain perception, as well as in experimental research.



The aim of this study was to assess changes in NFR parameters in humans under the influence of low-intensity MM exposure (7.1 mm, 0.1 mW/cm<sup>2</sup>).

The experimental part of the study was conducted on 20 volunteer students. Low-intensity MM EMF exposure was administered using a 6-channel device called "RAMED EXPERT-04" for 10 days, with thirty-minute sessions targeting symmetrical biologically active points E-36, MS-6, and GI-4. NFR parameters were recorded using the "Neuron Spectrum-6" equipment, with NFR recorded on the upper limbs. The analysis focused on the duration of the latent periods of the early (R2) and late (R3) components of NFR in milliseconds (ms).

The research results demonstrated that with repeated exposure to low-intensity MM EMF, the duration of the NFR latent time exponentially increased compared to the baseline values of these parameters. After a single RF exposure, the latency period of the R2 component of NFR on the right hand increased by an average of 13.13 % ( $p < 0.05$ ). The greatest increase in the latency period of the R2 component of NFR was observed on the 5th and 10th days of low-intensity MM radiation exposure. Specifically, after 10 instances of MM exposure, the parameters increased on average by 30.59 % ( $p < 0.01$ ) relative to the baseline.

In conclusion, repeated exposure to low-intensity MM radiation exhibits pronounced antinociceptive effects, as evidenced by an increase in the duration of the NFR latent period. This may be associated with the cumulative effect of EMF, which manifests in functional and morphological changes at various levels of the living organism, aligning with data from other authors and our previous research. Consequently, changes in NFR parameters under the influence of a course of low-intensity MM EMF exposure indicate a reduction in peripheral nociceptive afferentation and an increase in the activity of fundamental antinociceptive systems.

*The work has done by the equipment of CUC V.I. Vernadsky CFU "Experimental Physiology and Biophysics".*

---

**ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭМИ КВЧ НА КУЛЬТУРЫ ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ  
*ESCHERICHIA COLI* И *PSEUDOMONAS AERUGINOSA***

*Сидякин А. И., Ливенцов С. Ю., Чуян Е. Н., Чмелева С. И.*

Институт биохимических технологий экологии и фармации (ИБТЭФ) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия  
e-mail: acid2302@mail.ru

Электромагнитное излучение крайне высокой частоты (ЭМИ КВЧ) в настоящее время широко распространено, и в повседневной жизни человек непрерывно сталкивается с ним в виде множества источников такого рода излучения. Среди ЭМИ КВЧ особо выделяют низкоинтенсивное (НИ) ЭМИ КВЧ, которое благодаря множеству положительных эффектов широко используется в терапевтических целях. *E. coli* и *Ps. aeruginosa* – представители нормальной и условно патогенной микрофлоры человека, и как показывает практика – могут быть причиной множества внутрибольничных инфекций.

В научной литературе работы по изучению эффектов НИ ЭМИ гигагерцового диапазона на рост клеток микроорганизмов малочисленны, а их результаты крайне противоречивы. В связи с чем, целью исследования являлось изучение влияния НИ ЭМИ КВЧ (параметры излучения: длина волны – 7,1 мм; частота излучения – 42,3 ГГц; плотность потока мощности облучения – 0,1 мВт/см<sup>2</sup>) на скорость роста и конечный титр указанных видов бактерий – типичных представителей постоянной и транзиторной микрофлоры человека.

Дизайн эксперимента: изолированные колонии суточных культур штаммов *E. coli* И10 и *Ps. aeruginosa* И4 из коллекции кафедры ботаники физиологии растений ИБТЭФ после их реактивации из хранения при -80° С выращенные на ГРМ-агаре (Оболонск, Россия), перевивались в ГРМ-бульон, и в течение 18 часов культивировали на шейкере Loip LS 110 (Россия) при температуре 35 °С и 180 об/мин. Полученную культуру с титром не менее 0,5 ед. по МакФарланду использовали в эксперименте: по 8,0 мл культуры переносили в стерильные металлические стаканы, высотой 2 см и диаметром немного большим, чем диаметр излучателя НИ ЭМИ КВЧ. Контрольный образец оставляли без обработки, а экспериментальный вариант однократно в течение 30 минут обрабатывали НИ ЭМИ КВЧ (источник излучения – терапевтический прибор РАДМЕД ЭКСПЕРТ – 01) периодически помешивая. После

обработки культур; из них отбирали по 1,0 см<sup>3</sup> в трех аналитических повторностях которыми засеивали колбы со свежим ГРМ-бульоном и сутки культивировали на качалке, после чего стандартными микробиологическими методом пластинок с высевом в глубину ГРМ-агара с добавкой 5,0 г/л глюкозы определяли титр (КОЕ) жизнеспособных клеток в контрольных и опытных аналитических повторностях. Полученные данные по титру КОЕ в опытных (после обработки НИ ЭМИ КВЧ) и контрольных (необлученных КВЧ) вариантах обрабатывались статистически с применением t-критерия Стьюдента пакета прикладных программ Microsoft Office Excell применительно к малым выборкам.

По результатам эксперимента установлено, что без облучения НИ ЭМИ КВЧ культура *Ps. aeruginosa* за 20 часов культивирования достигала титра  $77,00 \cdot 10^8$  КОЕ/мл, а под влиянием ЭМИ КВЧ –  $48,11 \cdot 10^8$  КОЕ/мл, что свидетельствует о снижении скорости роста и деления клеток этой бактерии по сравнению с контролем на 37,51 % ( $p \leq 0,05$ ).

В культуре *E. coli* за 20 часов выращивания титр клеток составлял  $0,40 \cdot 10^8$  КОЕ/мл. Под влиянием ЭМИ КВЧ получено  $0,58 \cdot 10^8$  КОЕ/мл, что свидетельствует об увеличении скорости роста и деления клеток этой бактерии по сравнению с контролем на 45,00 % ( $p \leq 0,05$ ).

Таким образом, нами установлено, что под действием НИ ЭМИ КВЧ в зависимости от физиологических свойств бактериальной культуры наблюдаются противоположные эффекты: снижение скорости роста и деления клеток штамма *Ps. aeruginosa* и увеличение данных показателей у *E. coli*. Такие противоположные эффекты, возможно связаны с тем, что использованные для эксперимента культуры коренным образом отличаются по своему типу метаболизма: *E. coli* – типичный анаэроб, «бродильщик» получающий энергию за счет сбраживания; а *Ps. aeruginosa* – типично аэробная бактерия, получающая энергию за счет окислительного фосфорилирования и дыхательного типа метаболизма; и в следствие этого по-разному реагируют на ЭМИ КВЧ воздействие.

*Работа выполнена в ЦКП «Экспериментальная физиология и биофизика ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского».*

**FEATURES OF THE EFFECT OF LOW-INTENSITY EHF EMR ON CULTURES OF GRAM-NEGATIVE BACTERIA *ESCHERICHIA COLI* AND *PSEUDOMONAS AERUGINOSA***

*Sidyakin A. I., Liventsov S. Yu., Chuyan E. N., Chmeleva S. I.*

Institute of Biochemical Technologies of Ecology and Pharmacy (IBTEF) of the V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Republic of Crimea, Russia  
e-mail: acid2302@mail.ru

Electromagnetic radiation of extremely high frequency (EMR EHF) is currently widespread, and in everyday life, a person continuously encounters it in the form of many sources of this kind of radiation. Among the EHF EMR, low-intensity (LI) EHF EMR is particularly distinguished, which, due to a variety of positive effects, is widely used for therapeutic purposes. *E. coli* and *Ps. aeruginosa* are representatives of normal and conditionally pathogenic human microflora, and as practice shows, can be the cause of many nosocomial infections. In the scientific literature, studies on the effects of the gigahertz EMR on the growth of microbial cells are few, and their results are extremely contradictory. In this connection, the aim of the study was to study the effect of EMR EHF on the growth rate and final titer of these bacterial species – typical representatives of permanent and transient human microflora.

Experiment design: included obtaining a uterine culture, its division into control and experiment, processing of the experimental version once for 30 minutes with no EMI EHF (radiation parameters: wavelength – 7.1 mm; radiation frequency – 42.3 GHz; radiation power flux density – 0.1 mW/cm<sup>2</sup>); seeding of the experimental and control cultures into flasks with fresh portions of the medium; cultivation during the day, and analysis of the number of cells formed in the control and experiment for the same specific period of time.

According to the results of the experiment, it was found that *Ps. aeruginosa* culture reached a titer of  $77.00 \times 10^8$  CFU/ml in 20 hours of cultivation without irradiation with EMI EHF, and  $48.11 \times 10^8$  CFU/ml under the influence of EMI EHF, which indicates a decrease in the rate of growth and cell division of this bacterium compared to the control by 37.51 % ( $p \leq 0.05$ ).

In *E. coli* culture, the cell titer for 20 hours of cultivation was  $0.40 \times 10^8$  CFU/ml. Under the influence of EHF EMR,  $0.58 \times 10^8$  CFU/ml was obtained, which indicates an increase in the rate of growth and division of cells of this bacterium compared to the control by 45.00 % ( $p \leq 0.05$ ).

Thus, we have found that under the action of LI EMI EHF, depending on the physiological properties of the bacterial culture, opposite effects are

observed: a decrease in the rate of growth and division of cells of the *Ps. aeruginosa* strain and an increase in these indicators in *E. coli*. Such opposite effects may be due to the fact that the cultures used for the experiment radically differ in their type of metabolism: *E. coli* is a typical anaerobe, a "fermenter" that receives energy through fermentation; and *Ps. aeruginosa* is a typically aerobic bacterium that receives energy due to oxidative phosphorylation and respiratory type of metabolism; and as a result, they react differently to EMP EHF exposure.

*The work has done by the equipment of CUC V.I. Vernadsky CFU “Experimental Physiology and Biophysics”.*

---

**БИОТРОПНОЕ ДЕЙСТВИЕ ВАРИАЦИЙ ПОТОКА ГАММА-КВАНТОВ ПРИРОДНОГО РАДИАЦИОННОГО ФОНА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

*Пак Г. Д., Салихов Н. М., Нуракынов С. М.*

Институт ионосферы, Аэрокосмического комитета Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности, Алматы, Республика Казахстан  
e-mail: gpak1@yandex.ru

Фоновое гамма-излучение приземных слоев атмосферы, как источник радиации в окружающей среде, сопутствует человеку на протяжении всей жизни. Влияние на организм человека опосредовано частичным поглощением гамма-квантов при прохождении через организм и закреплено рядом физико-химических реакций, обеспечивающих жизнедеятельность. В работе исследовали влияние вариаций потока гамма-квантов в приземной атмосфере на вариабельность сердечного ритма (ВРС). Интенсивность потока гамма-квантов измеряли с помощью сцинтилляционного детектора, основой которого является кристалл NaI диаметром 150 мм. Вариабельность ритма сердца регистрировали кардиомониторами фирмы «Polar» (Финляндия) во время ночного сна испытуемых. Спектральный анализ внутрисуточных фоновых вариаций гамма-излучения (при отсутствии магнитных бурь) выявил присутствие трех характерных периодов: около 1880 с (0,00053 Гц), 1480 с (0,00068 Гц), 1206 с (0,00082 Гц), хотя диапазон значимых частот значительно шире – порядка 0,002-0,0004 Гц. При анализе 6-8 часовых записей вариаций сердечного ритма в спектрах мощности VLF и UVLF частот выявлено появление продолжительных гармонических колебаний. Такие колебания возникали синхронно с изменениями потока гамма-квантов приземной атмосферы. В единичных случаях синхронизация ритмов могла доминировать на протяжении 8 часов ночного сна испытуемых. На отдельных записях взаимообусловленность вариаций потока гамма квантов и ВРС имела одинаковые временные границы, на других – установлен сдвиг с задержкой 1- 2 минуты и более. Внезапные аномальные колебания потока гамма-квантов, которые наблюдаются при геомагнитных бурях, могут быть одним из механизмов нарушения вегетативной регуляции сердечного ритма и обострения заболеваний сердечно-сосудистых системы, особенно у пожилых людей.

Выводы. Развитая волновая структура регуляции физиологических функций является важным условием для синхронизации временной и частотной организации variability ритма сердца с вариациями гамма-излучения и резонансного восприятия внешних периодических сигналов. А внезапные аномальные колебания потока гамма-квантов могут быть одним из механизмов нарушений сердечного ритма и обострения сердечно-сосудистых заболеваний, особенно во время магнитных бурь. Исследование вариаций потока гамма-квантов в приземной атмосфере, как физиологически значимого фактора окружающей среды, является актуальным направлением дальнейших исследований.

## **BIOTROPIC ACTION OF THE NATURAL BACKGROUND RADIATION ON THE HUMAN BODY**

*Pak G. D., Salikhov N. M., Nurakynov S. M.*

Institute of Ionosphere, Aerospace Committee of the Ministry of Digital Development,  
Innovation and Aerospace Industry, Almaty, Republic of Kazakhstan  
e-mail: gpak1@yandex.ru

Background gamma radiation of the atmospheric near-surface layers, as a source of radiation in the environment, accompanies a person throughout his life. The effect on the human body is mediated by the partial absorption of gamma-quanta when passing through the body and is fixed by a number of physicochemical reactions that provide vital activity. In the study, investigated the influence of gamma-quanta flux variations on heart rate variability. For monitoring the gamma radiation in the surrounding environment, scintillation detector is used, the sensitive part of which consists of an inorganic NaI (Tl) crystal 150 mm in diameter. The detector was calibrated using reference sources Am-241 ( $E_{\gamma}=60$  keV) and Cs-137 ( $E_{\gamma}=660$  keV). Heart rate variability was recorded by cardiomonitors from Polar (Finland) during night sleep of the subjects. Spectral analysis of the intraday variations of background gamma radiation (in the absence of geomagnetic storms) revealed the presence of three characteristic periods: about 1880 s (0.00053 Hz), 1480 s (0.00068 Hz), 1206 s (0.00082 Hz), although the range of significant frequencies is much wider - about 0.002-0.0004 Hz. The analysis of 6-8 hour recordings of heart rate variations in the power spectra of VLF and UVLF frequencies revealed the appearance of prolonged harmonic oscillations. Such fluctuations occurred synchronously with changes in the intensity of the

gamma-ray flux of the near-surface atmosphere. In single cases, such synchronization of rhythms could dominate throughout the entire night of sleep of the subjects (up to 8 hours). On some recordings, the interdependence of variations had the same time limits, while on others a shift with a delay of 1-2 minutes or more was set. Sudden abnormal fluctuations of gamma quanta flux, which are observed during geomagnetic storms, can be one of the mechanisms of disorders of heart rate autonomic regulation or of cardiovascular disease exacerbation, especially in the elderly.

The developed wave structure of regulation of physiological functions is an important condition for synchronizing the temporal and frequency organization of heart rate variability with variations in gamma radiation and resonant perception of external periodic signals. And sudden abnormal fluctuations of gamma-quanta flux can be one of the mechanisms of cardiac arrhythmias and exacerbation of cardiovascular diseases, especially during geomagnetic storms. The study of the variations of gamma quanta flux in the near-surface atmosphere, as a physiologically significant environmental factor, is an actual direction for further research.

*This research was funded by the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, grant number AP09260262 «Monitoring and research of geosphere interactions in the lithosphere-atmosphere-ionosphere system in geodynamical active regions».*

---



## МЕХАНИЗМ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕРЕМЕННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ БИОПОЛИМЕРОВ

*Текуцкая Е. Е.*

ФБГОУ ВО Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия  
e-mail: tekytska@mal.ru

Разработана модель механизма действия низкочастотного магнитного поля, имеющего крайне низкую энергию, на разбавленные водные растворы биополимеров. Ключевым элементом концепции служит возникновение в водной среде химических осцилляторов генерации АФК, в котором конкуренция физических и химических процессов (переносы электронов, реакции распада и присоединения радикалов, спиновая магнитно-индуцированная конверсия, синтез и распад наиболее долгоживущей формы – перекиси водорода) управляется магнитным полем.

Повреждения биополимеров при действии на их водные растворы магнитного поля низкой интенсивности сходны с повреждениями, которые появляются при окислительном стрессе. Образующиеся повышенные количества АФК атакуют нуклеофильные центры белков и молекулы ДНК, изменяя структуру биополимеров. Но если воздействие низкочастотного магнитного поля, опосредованное генерацией АФК в водной среде, на ДНК носит в основном повреждающий характер: либо окислительный, либо структурный, то лабильность белков при действии магнитного поля приводит в основном к конформационным изменениям, при этом происходят окислительно-восстановительные модификации сульфгидрильных и гидроксильных групп, что предотвращают дальнейшую денатурацию белков. Деформация белков и молекул ДНК под действием низкочастотного магнитного поля может приводить к появлению резонансных частот, зависящих от частоты и амплитуды поля.

В рамках разработанной модели показано накопление окислительных сайтов ДНК, обусловленное образованием АФК под действием переменного магнитного поля. Количественное содержание 8-оксигуанина в ДНК резонансоподобно зависит от частоты воздействующего магнитного поля и усиливает уже имеющийся окислительный стресс у больных генетически обусловленным заболеванием [1].

### Литература

1. Текуцкая Е.Е., Барышев М.Г., Гусарук Л.Р., Ильченко Г.П. Окислительные повреждения ДНК при действии переменного магнитного поля // Биофизика, 2020. Т.65, №.4, С.664-669

**THE MECHANISM OF IMPACT OF AN ALTERNATING  
MAGNETIC FIELD ON AQUEOUS SOLUTIONS OF BIOPOLYMERS***Tekutskaya E. E.*Kuban State University, Krasnodar, Russia  
e-mail: tekytska@mail.ru

A model of the mechanism of action of a low-frequency magnetic field, which has an extremely low energy, on dilute aqueous solutions of biopolymers has been developed. The key element of the concept is the occurrence in the aqueous medium of chemical oscillators of ROS generation, in which the competition of physical and chemical processes (electron transfers, reactions of decay and addition of radicals, spin magnetically induced conversion, synthesis and decay of the longest-lived form, hydrogen peroxide) is controlled by a magnetic field.

Damage to biopolymers under the action of a low-intensity magnetic field on their aqueous solutions is similar to damage that occurs during oxidative stress. The resulting increased amounts of ROS attack the nucleophilic centers of proteins and DNA molecules, changing the structure of biopolymers. But if the effect of a low-frequency magnetic field, mediated by the generation of ROS in an aqueous medium, on DNA is mainly damaging in nature: either oxidative or structural, then the lability of proteins under the action of a magnetic field mainly leads to conformational changes, while redox modifications of sulfhydryl and hydroxyl groups, which prevent further protein denaturation. Deformation of proteins and DNA molecules under the action of a low-frequency magnetic field can lead to the appearance of resonant frequencies that depend on the frequency and amplitude of the field.

Within the framework of the developed model, the accumulation of DNA oxidative sites caused by the formation of ROS under the action of an alternating magnetic field is shown. The quantitative content of 8-oxyguanine in DNA resonantly depends on the frequency of the applied magnetic field and enhances the already existing oxidative stress in patients with a genetically determined disease [1].

**Reference**

1. Tekutskaya E.E., Baryshev M.G., Gusaruk L.R., Ilchenko G.P. Oxidative damage to DNA under the action of an alternating magnetic field // *Biophysics*, 2020. V.65, No. 4, P.664-669
-

## ИЗМЕНЕНИЯ КОСМО-БИОТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СОПРЯЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА В ЭКРАНИРУЮЩЕМ УСТРОЙСТВЕ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ "КОСМОБИОТРОН КБ-МТК"

*Трофимов А. В.<sup>1</sup>, Кочуров В. С.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>АНО МНИИКА им. Академика В.П. Казначеева, Новосибирск, РФ

<sup>2</sup>ООО "Аврора-МНИИКА", Новосибирск, РФ

e-mail: aurora-isrica154@gmail.ru

По итогам физиологической апробации инновационного экранирующего устройства "Космобиотрон КБ-мТК" (Фото 1) (Свидетельство о депонировании № 578-862-184), проведенной с участием 16 волонтеров в 2022 г. с применением компьютерных комплексов "Нейрософт" и «Оникс», зафиксированы уменьшение функциональной энтропии головного мозга, расчетного биологического возраста и тенденция к накоплению в образцах тканей (волосы) стабильных изотопов углерода  $^{13}\text{C}$  (Рис.1), трижды измеряемых на масс-спектрографе IRMS Thermo Finigan MAT 253 с погрешностью 0,2 промилле [1].



Фото 1 Космобиотрон КБ-мТК

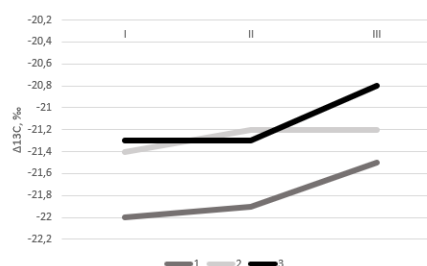


Рис.1 Динамика  $^{13}\text{C}$  у 3-х волонтеров: фон (I), середина (II), завершение курса (III)

Считалось, что потери изотопов  $^{13}\text{C}$  в онтогенезе - безвозвратны и приводят к "термодинамической смерти" биосистем, но ещё в 2004 г. нами было показано, что после курсовой геомагнитной депривации волонтеров в "гипогеомагнитной камере", они существенно уменьшаются [2]. В 2022 г. была выявлена значимая обратная корреляционная зависимость содержания  $^{13}\text{C}$  (по отношению к  $^{12}\text{C}$ ) от интенсивности различных гелиогеофизических факторов (в оценке по числам Вольфа, рентгеновскому излучению Солнца, индексам Кр и DST) и её позитивная биотермодинамическая инверсия: накопление в тканях  $^{13}\text{C}$  после курса сеансов в КБ-мТК, изменяющем сопряжения организма с "космической погодой" [1].

**Литература**

1. Трофимов А.В., Кочуров В.С., Капустин С.Н., Кузенков Д.Д. Проблемы геокосмической рекреации человека - Новосибирск: Академиздат, 2023, 224 с.
2. Казначеев В.П., Трофимов А.В. Очерки о природе живого вещества и интеллекта на планете Земля - Новосибирск: Наука, 2004, 312 с.

**CHANGES IN HUMAN COSMO-BIOTHERMODYNAMIC INTERFACES IN A NEW GENERATION SHIELDING DEVICE "COSMOBIOTRON KB-mTK"**

*Trofimov A. V.<sup>1</sup>, Kochurov V. S.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ANO ISRICA named after Academician V.P. Kaznacheev, Novosibirsk, Russia

<sup>2</sup>Aurora-ISRICA LLC, Novosibirsk, Russia

e-mail: aurora-isrica154@gmail.ru

According to the results of the physiological testing of the innovative screening device "Cosmobiotron KB-mTK" (Photo 1) (Deposit Certificate No. 578-862-184), conducted with the participation of 16 volunteers in 2022 using computer complexes "Neurosoft" and "Onyx", there was recorded a decrease in the functional entropy of the brain, the estimated biological age and a tendency to accumulation in tissue samples (hair) of stable isotopes of carbon <sup>13</sup>C (Fig.1), measured three times on an IRMS Thermo Finigan MAT 253 mass spectrograph with an error of 0.2 ppm [1].



Photo 1 Cosmobiotron KB-mTK

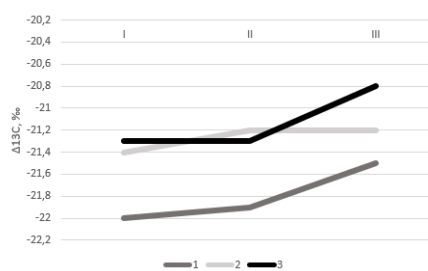


Fig.1 Dynamics of <sup>13</sup>C in 3 volunteers: background (I), middle (II), completion of the course (III)

It was believed that the loss of <sup>13</sup>C isotopes in ontogenesis is irrevocable and leads to the "thermodynamic death" of biosystems, but as early as in 2004 we showed that after the course of geomagnetic deprivation of volunteers in the "hypogeomagnetic chamber", they significantly decrease [2]. In 2022 a significant inverse correlation dependence of the <sup>13</sup>C content (with respect to <sup>12</sup>C) on the intensity of various heliogeophysical factors (assessed by Wolf

numbers, X-ray radiation of the Sun, Kp and DST indices) and its positive biothermodynamic inversion were revealed: the accumulation of  $^{13}\text{C}$  in tissues after the course of sessions in KB-mTK, which changes the body's interface with "space weather" [1].

### References

1. Trofimov A.V., Kochurov V.S., Kapustin S.N., Kuzenkov D.D. Problems of human geocosmic recreation - Novosibirsk: Akademizdat, 2023, 224 p.
  2. Kaznacheev V.P., Trofimov A.V. Essays on the nature of living matter and intelligence on planet Earth - Novosibirsk: Nauka, 2004, 312 p.
-

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ *DROSOPHILA MELANOGASTER* В УСЛОВИЯХ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ УМЕРЕННОГО ФЕРРОМАГНИТНОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ И РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

*Туманяниц К. Н., Ярмолюк Н. С.*

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»,  
Симферополь, Республика Крым, Россия  
e-mail: timur328@gmail.com

Уже несколько десятилетий в различных лабораториях мира изучают влияние ионизирующей радиации на продолжительность жизни биологических объектов. А так как в современной жизни организмы различной степени сложности часто сталкиваются с условиями, в которых естественное электромагнитное поле может экранироваться или искажаться, представляет интерес исследование влияния умеренного ферромагнитного экранирования и рентгеновского излучения в дозе 40 Гр на развитие *Drosophila melanogaster*.

Исследование изменений плодовитости в условиях экранирования и рентгеновского облучения выполнено на плодовых мушках *Drosophila melanogaster*. В экспериментах использовались мухи чистой линии D18.

В первой серии эксперимента температура воздуха составляла 22 °С, во второй серии – 18 °С. Кладки наблюдались: от появления первых куколок до прекращения выхода имаго. Все группы насекомых содержались в специальных термобоксах (без доступа света). Мухи интактной группы (Контроль) находились в стандартных лабораторных условиях. Насекомые второй группы (ЭМЭ) находились 24 часа в сутки в экранируемой камере. Насекомые третьей группы (Х-гау 5') находились после 5 минут облучения в стандартных лабораторных условиях. Насекомые четвертой группы находились после 5 минут облучения 24 часа в сутки в экранируемой камере (Х-гау 5'(ЭМЭ)). Облучение проводилось на 2-е сутки от начала закладки родителей – стадия личинки первых суток.

Ослабление фонового ЭМП достигалось применением экранирующей камеры размером 2х3х2 м, изготовленной из двухслойного железа «Динамо». А для облучения насекомых был сконструирован дополнительный модуль к дифрактометру ДРОН-3 для облучения биологических объектов.

В результате проведенных исследований установлено, что в первой серии эксперимента по количеству окуклившихся личинок достоверных

изменений не выявлено. В то же время в группе X-ray 5'(ЭМЭ) наблюдалось на 23 % меньше имаго, чем в группе ЭМЭ. Тогда как суммарные различия между группами X-ray 5'(ЭМЭ) и X-ray 5' не достоверны. Во второй серии эксперимента в группе X-ray 5'(ЭМЭ) было на 9 % окуклившихся личинок больше, чем в группе X-ray 5', и на 38 % меньше относительно группы ЭМЭ. В свою очередь в общей сумме появления имаго в группе X-ray 5'(ЭМЭ) было на 12 % больше взрослых особей, чем в группе X-ray 5', и на 43 % их меньше относительно группы ЭМЭ.

Таким образом, развитие *Drosophila melanogaster* в условиях умеренного ферромагнитного экранирования, действия рентгеновского излучения и комбинированного воздействия этих факторов характеризуется изменением процессов окукливания.

*Работа выполнена на оборудовании ЦКП ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского» «Экспериментальная физиология и биофизика».*

## **PECULIARITIES OF *DROSOPHILA MELANOGASTER* DEVELOPMENT UNDER THE COMBINED ACTION OF MODERATE FERROMAGNETIC SHIELDING AND X-RAY RADIATION**

*Tumanyants K. N., Yarmolyuk N. S.*

“V.I. Vernadsky Crimean Federal University”, Simferopol, The Crimean Republic, Russia  
e-mail: timur328@gmail.com

For several decades, various laboratories around the world have been studying the effect of ionizing radiation on the life span of biological objects. And since in modern life organisms of various degrees of complexity often encounter conditions in which the natural electromagnetic field can be shielded or distorted, it is of interest to study the effect of moderate ferromagnetic shielding and X-ray radiation at a dose of 40 Gr on the development of *Drosophila melanogaster*.

The study of changes in fecundity under conditions of shielding and X-ray irradiation was performed on *Drosophila melanogaster* fruit flies. Flies of pure line D18 were used in the experiments.

In the first series of the experiment, the air temperature was 22 °C, in the second series – 18 °C. Clutches were observed: from the appearance of the first pupae to the cessation of adult emergence. All groups of insects were kept in special thermo-boxes (without access to light). Flies of the intact group (Control)

were kept in standard laboratory conditions. Insects of the second group (EME) were kept 24 hours a day in a screened chamber. Insects of the third group (X-ray 5') were after 5 minutes of irradiation in standard laboratory conditions. The insects of the fourth group were after 5 minutes of irradiation 24 hours a day in a shielded chamber (X-ray 5' (EME)). Irradiation was carried out on the 2nd day from the beginning of parental laying, the larval stage of the first day.

Weakening of background EME was achieved by using a shielding chamber of 2x3x2 m, made of double-layer iron "Dynamo". And for irradiation of insects an additional module to the diffractometer DRON-3 for irradiation of biological objects was designed.

As a result of the studies, it was found that in the first series of the experiment no reliable changes were found in the number of pupated larvae. At the same time, 23 % fewer adults were observed in the X-ray 5' (EME) group than in the EME group. Whereas the total differences between X-ray 5'(EME) and X-ray 5' groups were not reliable. In the second series of the experiment, there were 9 % more pupated larvae in the X-ray 5'(EME) group than in the X-ray 5' group, and 38 % less relative to the EME group. In turn, in the total adult emergence, there were 12 % more adults in the X-ray 5'(EME) group than in the X-ray 5' group and 43 % fewer relative to the EME group.

Thus, the development of *Drosophila melanogaster* under conditions of moderate ferromagnetic shielding, the action of X-ray radiation and the combined effect of these factors is characterized by changes in the processes of pupation.

*The work has done by the equipment of CUC V.I. Vernadsky CFU "Experimental Physiology and Biophysics".*

---



## ИЗМЕНЕНИЕ ПРОТИВОБОЛЕВОЙ АКТИВНОСТИ АСПИРИНА И ИБУПРОФЕНА В УСЛОВИЯХ МАГНИТНОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ.

*Хусаинов Д. Р., Бульхина С. Д., Трибрат Н. С., Чуян Е. Н.,  
Туманянц К. Н., Коренюк И. И.*

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»,  
Симферополь, Республика Крым, Россия  
e-mail: gangliu@yandex.ru

Известно, что в гипомагнитных условиях изменяется болевая чувствительность; снижается терапевтическая активность фармакологических препаратов. В предыдущих исследованиях было показано, что в гипомагнитных условиях изменяется болевая чувствительность крыс и снижается противовоспалительная активность аспирина. В настоящей работе мы продолжили наши исследования на крысах линии Вистар с использованием двух болевых тестов «Горячая пластина» и «Отдергивание хвоста» (Tail flick), целью которых явилось исследование противовоспалительной активности аспирина и ибупрофена на шестой день гипомагнитного воздействия (20 часов в сутки). Исследование для каждого болевого теста в отдельности было реализовано на 48 крысах-самцах возрастом 7,5-8 месяцев, которые разделялись на 6 групп по 8 особей: 1 – Контроль, 2 – МЭ (шестидневное гипомагнитное воздействие), 3 – Асп (введение аспирина нативным крысам); 4 – Асп+МЭ (введение аспирина на фоне шестидневного гипомагнитного воздействия); 5 – Ибупроф (введение ибупрофена нативным крысам) и 6 – Ибупроф+МЭ (введение ибупрофена на фоне шестидневного гипомагнитного воздействия). Животным контрольной группы и группы МЭ за 40 минут до тестирования внутривентрикулярно вводили 0,2 мл физиологического раствора. Аспирин (Merk, Германия) внутривентрикулярно вводили в дозе 20 мг/кг в объеме 0,2 мл; ибупрофен (ОАО «Синтез», Россия) – 20 мг/кг, 0,2 мл. Оба препарата вводились крысам за 40 минут до тестирования. Опишем краткую суть полученного результата: показатели латентного периода болевой реакции (ЛПБР) в обоих тестах в группе «Асп+МЭ» достоверно меньше по сравнению с группой «Асп», но, при этом, ЛПБР животных «Асп+МЭ» не отличается от контрольных значений. Аналогичный результат мы наблюдали и для ибупрофена: ЛПБР в обоих тестах в группе «Ибупроф+МЭ» достоверно меньше по сравнению с группой «Ибупроф», но не отличается от контрольных значений. Таким образом, на шестой день гипомагнитного воздействия противовоспалительная

активность как аспирина, так и ибупрофена достоверно снижается, но оба препарата способны восстановить значение ЛПБР крыс до контрольного уровня. Следовательно, изученные препараты теряют свою терапевтическую эффективность, но противодействуют гиперальгезирующему влиянию МЭ.

*Работа выполнена на оборудовании ЦКП ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского» «Экспериментальная физиология и биофизика» в рамках темы № АААА-А21-121011990099-6.*

## THE ALTERATION OF THE ANALGESIC ACTIVITY OF ASPIRIN AND IBUPROFEN IN THE HYPOMAGNETIC SCREENING CONDITIONS

*Khusainov D. R., Bul'khina S. D., Tribat N. S., Chuyan E. N.,  
Tumanyants K. N., Korenyuk I. I.*

“V.I. Vernadsky Crimean Federal University”, Simferopol, The Crimean Republic, Russia  
e-mail: gangliu@yandex.ru

It is known that in hypomagnetic conditions the phases of biological rhythms are shifted and the pain sensitivity is changed; the activity of pharmaceuticals is decreased. In previous researches it was shown by the group of authors the following: the pain sensitivity of rats is changed in hypomagnetic conditions; the analgesic activity of aspirin is decreased. In this work we continue the researches on rats of Wistar line using two painful tests “Hot plate” and “Tail flick”, in which the analgesic activity of aspirin and ibuprofen was researched on the sixth day of hypomagnetic impact (20 hours a day). The research for each painful test separately was realized on 48 male rats aged 7,5-8 months which were divided into six groups of 8 animals: 1- Control, 2 – MScr (six-days of hypomagnetic impact), 3- Asp (injection of aspirin to native rats); 4- Asp + MScr (injection of aspirin during the six-days of hypomagnetic impact); 5 – Ibuprof (injection of ibuprofen to native rats); 6 - Ibuprof+ MScr (injection of ibuprofen during the six-days of hypomagnetic impact). The animals of control and MScr groups were injected 0,2 ml of saline by intraperitoneal ways 40 minutes before testing. Aspirin (Merk, Germany) was intraperitoneally injected at a dosage 20 mg/kg in volume 0,2 ml; Ibuprofen (LLC “Sintez”, Russia) – 20 mg/kg, 0,2 ml. Both drugs were injected to rats 40 minutes before testing. Let's describe the quintessence of the result: the latency period indicates of painful reaction (LPPR) in both tests

in group “Asp + MScr” is authentically less compared the group “Asp”, but wherein the animals LPPR of the group “Asp + MScr” isn’t different from the control indicates. The same result we observed for ibuprofen: LPPR in both tests in the group “Ibuprof+ MScr” is authentically less compared the group “Ibuprof”, but isn’t different from the control indicates. So, on the sixth day of MScr the analgesic activity as aspirin as ibuprofen is authentically decreased, but both drugs are able to recover the index of LPPR of rats to the control level. Therefore, researched drugs lose their therapeutic efficiency but counteract the hyperalgesic impact of MScr.

*The work has done by the equipment of CUC V.I. Vernadsky CFU “Experimental Physiology and Biophysics” in the theme context № № AAAA-A21-121011990099-6.*

---

**ВЛИЯНИЕ ГЛЮКОЗОЭЛЕКТРОЛИТНОГО НАПИТКА С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ АЭРОБНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ-ОРИЕНТИРОВЩИКОВ**

*Бирюкова Е. А., Мишин Н. П., Захаров Д. Н., Тернополова М. Н., Орехова Л. С., Михайленко И. В.*

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»,  
Симферополь, Республика Крым, Россия  
Научно-клинический центр «Технологии здоровья и реабилитации»  
e-mail: biotema@mail.ru

**Введение.** Современный спорт высших достижений характеризуется неуклонным ростом объемов и интенсивности тренировочных и соревновательных физических нагрузок. Известно, что во время выполнения высокоинтенсивных физических нагрузок аэробного характера высокое значение имеет способность к сохранению метаболизма в пределах гомеостаза.

В связи с этим одной из актуальных проблем сопровождения спортивной подготовки является поддержание гомеостатических показателей кислотно-щелочного равновесия крови организма спортсменов для эффективной тренировочной и соревновательной деятельности.

**Целью** исследования явилась оценка влияния глюкозо-электролитного напитка с добавлением антиоксидантных растительных экстрактов на показатели аэробной работоспособности в условиях теста со ступенчато повышающейся нагрузкой.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 12 квалифицированных спортсменов-ориентировщиков мужского пола. Комплексный анализ функционального состояния спортсменов, включающий оценку аэробной выносливости на основе анализа мощности работы (W, Вт), показателей частоты сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), с определением аэробного порога (АЭП), анаэробного порога (АнП), определение концентрации лактата капиллярной крови (La, ммоль/л) и дыхательного коэффициента (ДК, усл.ед.).

Полученные результаты показали рост мощности выполняемой нагрузки у спортсменов применявших глюкозо-электролитный напиток на 9,5% ( $p < 0,05$ ), выявлена положительная динамика вработывания ЧСС на уровне нагрузки в 100, 150 и 200 Вт ( $p < 0,05$ ). Показатели ДК, на уровне АЭП был на 9,8%, а АнП на 9,2 % ( $p < 0,05$ ) ниже уровня плацебо. Отмечена положительная тенденция к большей устойчивости буферных

систем крови и меньшей подверженности метаболическому ацидозу при физических нагрузках циклического характера, спортсменов, применявших глюкозо-электролитный напиток.

**Выводы.** Применение глюкозо-электролитного напитка достоверно увеличивает общую мощность выполненной работы, ускоряет вработывание, поддерживает кислотно-щелочное равновесие и восстановление концентрации лактата в капиллярной крови спортсменов-ориентировщиков.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, программа «Приоритет-2030» № 075-15-2021-1323.*

*Работа выполнена в ЦКП «Экспериментальная физиология и биофизика ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского».*

## **EFFECT OF PHYSICAL ACTIVITY OF DIFFERENT POWER ON LACTATE LEVEL IN QUALIFIED ATHLETES**

*Birukova E. A., Mishin N. P., Zakharov D. N., Ternopolova M. N.,  
Orekhova L. S., Mikhailenko I. V.*

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimean Republic, Russia  
Scientific and Clinical Center "Health and Rehabilitation Technologies"  
e-mail: biotema@mail.ru

**Introduction.** Modern high-performance sport is characterized by a steady increase in the volume and intensity of training and competitive physical loads. It is known that the ability to maintain metabolism within the limits of homeostasis is of high importance during the performance of high-intensity physical loads of aerobic character.

In this regard, one of the urgent problems of sports training support is the maintenance of homeostatic indicators of acid-alkaline balance of blood of the athletes' organism for effective training and competitive activity.

The **aim** of the study was to evaluate the effect of a glucose-electrolyte drink with the addition of antioxidant plant extracts on aerobic performance in a test with a stepwise increasing load.

**Materials and Methods.** Twelve qualified male orienteering athletes took part in the study. A comprehensive analysis of the functional state of

athletes, including the assessment of aerobic endurance based on the analysis of work power (W), heart rate (HR, y/min), with the determination of aerobic threshold, anaerobic threshold, determination of capillary blood lactate concentration (La, mmol/L) and respiratory quotient (RQ, units).

The obtained **results** showed an increase in the power of the performed load in athletes who used glucose-electrolyte drink by 9.5 % ( $p < 0.05$ ), positive dynamics of HR increase at the level of 100, 150 and 200 W ( $p < 0.05$ ). Respiratory quotient values at aerobic threshold were 9.8% and 9.2% ( $p < 0.05$ ) below the placebo level. There was a positive trend towards greater stability of blood buffer systems and less susceptibility to metabolic acidosis during physical activity of cyclic nature, athletes who used glucose-electrolyte drink.

**Conclusions.** The use of glucose-electrolyte drink reliably increases the total power of the work performed, accelerates work-up, supports acid–base homeostasis and recovery of lactate concentration in capillary blood of orienteering athletes.

*The study was financially supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Priority-2030 Program No. 075- 15-2021-1323.*

*The work has done by the equipment of CUC V.I. Vernadsky CFU “Experimental Physiology and Biophysics”.*

---

## ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ ДЕЙСТВИИ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ МИРТА

Чуян Е. Н.<sup>1</sup>, Миронюк И. С.<sup>1</sup>, Раваева М. Ю.<sup>1</sup>, Черетаев И. В.<sup>1</sup>,  
Ливенцов С. Ю.<sup>1</sup>, Шевчук О. М.<sup>2</sup>, Бакова Н. Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»

<sup>2</sup>ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
e-mail: i.mironyuk92@mail.ru

В настоящее время разработка препаратов растительного происхождения и биологически активных добавок является одним из приоритетных направлений биологии и фармации, что делает доклинические исследования экстрактов лекарственного растительного сырья и их композиций крайне перспективными.

Проведены исследования биологической эффективности двух сиропов и гидролата мирта *Myrtus communis* L. с максимальным содержанием фенольных (галловой и эллаговой) кислот (39,6 мг/л; сироп I), флавоноидов (187 мг/л; сироп II) и эфирного масла (гидролат), изготовленных в ФГБУН «НБС-ННЦ» из высушенных листьев мирта, на 40 крысах-самцах линии Вистар массой 180-200 г. Введение исследуемых субстанций в дозе 2,5 мл/кг осуществляли интрагастрально с помощью внутрижелудочного зонда ежедневно в течение 21 дня. У животных всех групп на 1, 7, 14, 21 сутки наблюдения с помощью системы NIBP200A («Biorac Systems, Inc.», США) регистрировали частоту сердечных сокращений (ЧСС, ударов в минуту), систолическое и диастолическое артериальное давление (САД и ДАД, мм рт. ст.).

После однократного введения сиропов I и II отмечен гипотензивный эффект, о чем свидетельствует статистически значимое однонаправленное снижение значений САД и ДАД (на 15,78 – 16,72%;  $p < 0,05$ ), однако после семикратного введения сиропов зарегистрирована противоположная – гипертензивная реакция – САД и ДАД в среднем увеличились у животных этих групп на 21,16 % ( $p \leq 0,001$ ) и 24,93 % ( $p \leq 0,001$ ) соответственно относительно значений у животных контрольной группы. В последующие сутки отмечено приближение значений показателей до уровня значений контрольной группы. При многократном введении животным гидролата статистически значимых изменений артериального давления не наблюдалось. Статистически значимых изменений ЧСС у животных экспериментальных групп после тестируемых веществ не зарегистрировано.

Таким образом, выявлена активность вторичных метаболитов мирта с максимальным содержанием фенольных кислот и флавоноидов относительно изменений артериального давления у экспериментальных животных. Полученные результаты расширяют представления о спектре биологической эффективности фармакопейных препаратов на основе мирта.

*Работа выполнена на оборудовании ЦКП ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского» «Экспериментальная физиология и биофизика» в рамках темы № АААА-А21-121011990099-6.*

## INDICATORS OF CENTRAL HEMODYNAMICS IN ACTIONS OF SECONDARY METABOLITES OF MYRTH

*Chuyan E. N.<sup>1</sup>, Mironyuk I. S.<sup>1</sup>, Ravaeva M. Yu.<sup>1</sup>, Cheretaev I. V.<sup>1</sup>,  
Liventsov S. Yu.<sup>1</sup>, Shevchuk O. M.<sup>2</sup>, Bakova N. N.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> «V.I. Vernadsky Crimean Federa»

<sup>2</sup> FSBIS "Order of the Red Banner of Labor Nikitsky Botanical Garden - National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"

e-mail: i.mironyuk92@mail.ru

Currently, the development of herbal preparations and dietary supplements is one of the priority areas of modern biology and pharmacy, which makes preclinical studies of herbal extracts and their compositions extremely promising.

Studies have been conducted on the biological effectiveness pharmacologically active components (secondary metabolites) of myrtle *Myrtus communis* L., the source of the whole BAS complex, with the maximum content of gallic acid (syrup I), flavonoids (syrup II) and essential oil (hydrolate) received in FSBIS "NBG-NSC" on 40 male ratslines Wistar weighing 180-200 g. Studied substances at a dose of 2,5 ml/kg were administered by the method of forced intragastric administration via a intragastric tube daily for 21 days. For each group of animals at the 1, 7, 14 and 21th day of observation the main indicators of central hemodynamics were recorded: heart rate (HR, beats per minute), systolic and diastolic arterial pressure (SBP and DBP, mm Hg Art.) by the NIBP200A system («Biopac Systems, Inc.», USA).

After a single administration of syrups I and II, a hypotensive effect was noted, as evidenced by a statistically significant unidirectional decrease in the



values of SBP and DBP (by 15.78 – 16.72% ( $p < 0.05$ ) relative to those in animals of the control group), however, after a sevenfold administration of syrups I and II c, the opposite hypertensive reaction was registered – SBP and DBP increased in these animals. groups by 21.16% ( $p \leq 0.001$ ) and 24.93% ( $p \leq 0.001$ ), respectively, relative to the values in animals of the control group. In the following days, the values of the indicators were observed to approach the level of the values of the control group. With repeated administration of hydrolate to animals, no statistically significant changes in blood pressure were observed.

Statistically significant changes in heart rate of animals of the experimental groups after the administration of the studied substances of myrtle were not registered.

Thus, it was revealed activity of secondary metabolites of myrtle with the maximum content of gallic acid and flavonoids relative to changes in blood pressure in experimental animals. The obtained results expand the understanding of the spectrum of biological effectiveness of pharmacopoeial preparations based on myrtle.

*The work has done by the equipment of CUC V.I. Vernadsky CFU "Experimental Physiology and Biophysics" in the theme context № № AAAA-A21-121011990099-6.*

---

**ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ  
ИСПЫТУЕМЫХ ПОД ВЛИЯНИЕМ КИНЕЗИОТЕРАПИИ**

*Бирюкова Е. А., Мишин Н. П., Захаров Д. Н., Тернополова М. Н.,  
Орехова Л. С., Шаймарданова Л. Р.*

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»,  
Симферополь, Республика Крым, Россия  
Научно-клинический центр «Технологии здоровья и реабилитации»  
e-mail: biotema@mail.ru

**Введение.** С развитием технологического прогресса человечество все чаще встречается с последствиями гиподинамии. Одним из методов поддержания здоровья является кинезиотерапия, заключающаяся в применении специальных двигательных и силовых задач для улучшения функционального состояния организма. Особый интерес вызывают методы объективного оценивания эффективности методов кинезиотерапии и их влияния на показатели вегетативной нервной системы, равновесия, а также функциональных показателей организма. Для объективации результатов реабилитации возможно использование таких методов, как биоимпедансный анализ состава тела, вариабельность сердечного ритма, а также стабилметрия.

**Целью** настоящего исследования является оценка изменений показателей биоимпедансного анализа состава тела, вариабельности сердечного ритма и стабилметрии у мужчин 40-45 лет под влиянием курсового применения кинезиотерапии.

**Материалы и методы.** В исследовании принимало участие 20 испытуемых мужского пола в возрасте 40-45 лет с вторичным миофасциальным синдромом. Производилась регистрация показателей компонентного состава тела, вариабельности сердечного ритма и стабилметрии до и после прохождения цикла из 12 занятий кинезиотерапии по методике С.М. Бубновского на специализированных тренажерах. Длительность занятия составляла 1 час. Частота посещения составляла 3 занятия в неделю.

**Результаты.** После прохождения курса кинезиотерапии у исследуемой выборки наблюдалось увеличение скелетно-мышечного компонента тела, двигательной активности, а также физической работоспособности. Помимо этого, курсовое применение кинезиотерапии оказывает влияние на вариабельность сердечного ритма исследуемых, что выражено в увеличении разброса и средней длины кардиоинтервалов. Методом компьютерной стабилметрии показано снижение девиаций во

фронтальной и сагиттальной плоскостях, повышение устойчивости и координации движений испытуемых под влиянием изучаемого фактора.

**Вывод.** Использование кинезиотерапии по методике С. М. Бубновского приводит к заметному улучшению функциональных возможностей организма, повышению адаптационных возможностей и снижению уровня напряженности регуляторных систем.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, программа «Приоритет-2030» № 075- 15-2021-1323.*

## **CHANGE IN THE FUNCTIONAL STATUS OF PATIENTS AFTER A COURSE OF KINESIOTHERAPY**

*Birukova E. A., Mishin N. P., Zakharov D. N., Ternopolova M. N.,  
Orekhova L. S., Shaimardanova L. R.*

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimean Republic, Russia  
Scientific and Clinical Center "Health and Rehabilitation Technologies"  
e-mail: biotema@mail.ru

**Introduction.** With the development of technological progress, mankind is increasingly encountering the consequences of hypodynamia. One of the methods of health maintenance is kinesiotherapy, which consists in the application of special motor and strength tasks to improve the functional state of the organism. Of particular interest are methods of objective assessment of the effectiveness of kinesiotherapy methods and their effect on the indicators of the autonomic nervous system, balance, and functional indicators of the body. To objectify the results of rehabilitation it is possible to use such methods as bioimpedance analysis of body composition, heart rate variability, and stabilometry

The **aim** of the present study is to evaluate changes in bioimpedance analysis of body composition, heart rate variability and stabilometry in men 40-45 years old under the influence of a course of kinesiotherapy.

**Materials and Methods.** The study involved 20 male subjects aged 40-45 years with secondary myofascial syndrome. Body composition, heart rate variability and stabilometry parameters were recorded before and after a cycle of 12 kinesiotherapy sessions according to the method of S.M. Bubnovsky on specialized equipment. The duration of the session was 1 hour. The frequency of attendance was 3 sessions per week.

**Results.** After a course of kinesiotherapy, the study sample showed an increase in the musculoskeletal component of the body, motor activity, and physical performance. In addition, the effect on the heart rate variability of the studied subjects was determined, expressed in the increase in the variability of cardio-intervals, increase in their average length. In addition, there was observed a decrease in deviations in frontal and sagittal axes, an increase in the stability and coordination of movements of the subjects.

**Conclusion.** The use of kinesiotherapy according to the method of S.M.Bubnovsky leads to a significant improvement in the functional capabilities of the organism, an increase in adaptive capabilities and a decrease in the level of tension of regulatory systems.

*The study was financially supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Priority-2030 Program No. 075-15-2021-1323.*

---

## СИЛОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ В РОССИЙСКИХ ДИССЕРТАЦИЯХ В 2016-2022 ГОДЫ

*Кубряк О. В.<sup>1,2</sup>, Мезенчук А. И.<sup>2</sup>, Пак С. А.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>НИУ «МЭИ», Москва

<sup>2</sup>НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина, Москва

<sup>3</sup>Сеченовский университет, Москва

e-mail: o.kubryak@Lab17.ru

Силовые платформы (стабилоплатформы) часто используются для объективизации и дифференциации различных состояний человека по опорным реакциям в практической медицине и науке, включая исследования состояний у космонавтов до и после полёта. Анализ диссертаций здесь предоставляет возможность изучения междисциплинарной области, объединённой типовыми физиологическими методиками. Общая цель данной работы – выявить и проанализировать российские диссертации, связанные с применением силовых платформ, за период с 2016 по 2022 год, с учётом ранее выработанного подхода [1]. В неслучайную целевую выборку (сплошную) включались защищенные кандидатские и докторские работы по любым научным специальностям за исследуемый период, в которых применялся данный тип приборов. На 90 диссертантов, приходилось 89 научных руководителей и консультантов. В защитах диссертаций выборки, выполненных всего в 48 организациях, участвовало 43 ведущие организации. Суммарно, в анализируемой выборке диссертационных работ наблюдалось 20371 человек. В среднем на одну диссертацию приходилось 226 испытуемых или пациентов (медиана 120). Для докторских это было в среднем 611 (медиана 289). Для кандидатских это было в среднем 123 (медиана 104) человека. Новый семилетний обзор тематических диссертаций более контрастно подсвечивает и уточняет закономерности, впервые отмеченные в обзоре работ за предыдущие десять лет [1]. Наблюдается влияние применяемого научного инструмента (измерительный прибор и теоретическое обеспечение) на результаты исследований. Процедура наблюдения, как правило, соответствовала готовой методике, реализованной в программном обеспечении стабилоплатформы. По-прежнему, малое внимание уделялось должному метрологическому обеспечению наблюдений, что затрудняет развитие стандартизации в области стабилотрии, разработку нормативных значений расчётных показателей.

## Литература

1. Кубряк О.В., Кривошей И.В. Анализ научной области на примере обзора диссертационных работ // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. — 2016. — № 6. — С. 52–68. DOI: 10.14515/monitoring.2016.6.04

## FORCE PLATES IN RUSSIAN DISSERTATIONS IN 2016-2022

*Kubryak O. V.<sup>1,2</sup>, Mezenchuk A. I.<sup>2</sup>, Pak S. A.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow

<sup>2</sup>P.K. Anokhin Research Institute of Normal Physiology, Moscow

<sup>3</sup>Sechenov University, Moscow

e-mail: o.kubryak@Lab17.ru

Force plates (stabiloplatforms) are often used to objectify and differentiate various human states by reference reactions in practical medicine and science, including studies of cosmonauts' states. Dissertation analysis here provides an opportunity to study an interdisciplinary field united by typical physiological techniques. The general purpose of this work is to identify and analyze Russian dissertations related to the use of force platforms for the period from 2016 to 2022, taking into account the previously developed approach [1]. The non-random target sample (solid) included protected candidate and doctoral works in any scientific specialties during the study period in which this type of devices was used. For 90 dissertants, there were 89 scientific supervisors and consultants. 43 leading organizations participated in the defense of the dissertations of the sample, carried out in a total of 48 organizations. In total, 20371 people were observed in the analyzed sample of dissertations. On average, there were 226 subjects or patients per dissertation (median 120). For doctoral students, it was an average of 611 (median 289). For candidates, it was an average of 123 (median 104) people. The new seven-year review of thematic dissertations highlights and clarifies the patterns that were first noted in the review of works for the previous ten years in a more contrasting way [1]. The influence of the applied scientific instrument (measuring instrument and theoretical support) on the research results is observed. The observation procedure, as a rule, corresponded to the ready-made methodology implemented in the software of the stability platform. As before, little attention was paid to the proper metrological support of observations, which hinders the development of standardization in the field of stabilometry, the development of normative values of calculated indicators.

**Reference**

1. Kubryak O. V., Krivoshey I. V. Scientific field analysis based on the review of dissertation works. Monitoring of Public Opinion : Economic and Social Changes. 2016. No 6. P. 52—68. DOI: 10.14515/monitoring.2016.6.04
-

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 5-(2-ГИДРОКСИФЕНИЛ)-2-(2-ПИРИДИЛ)-7,8-БЕНЗО-6,5-ДИГИДРО-1,3,6-ТРИАЗАИНДОЛИЗИН ДЛЯ БИМЕЙДЖИНГА КЛЕТОЧНЫХ СТРУКТУР**

*Консулов Г. М., Сидякин А. И., Гусев А. Н.*

Институт биохимических технологий экологии и фармации (ИБТЭФ) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия  
e-mail: gkonsul@yandex.ru

Поиск новых флуоресцентных систем для визуализации клеточных процессов – актуальная междисциплинарная проблема, которая может быть решена с использованием люминофоров нового поколения на основе органических молекул, в том числе с координационно-связанными ионами металлов или синтезированных на основе оснований Шиффа, триазолов, оксадиазолов, пиридилтриазолов и Salen’ов. Цель настоящего исследования – изучение возможности использования 5-(2-гидроксифенил)-2-(2-пиридил)-7,8-бензо-6,5-дигидро-1,3,6-триазаиндолизина ( $H_2L$ ) для визуализации клеточных компартментов у модельных объектов – фиксированных клеток корней лука и живых клеток дрожжей.

Дизайн эксперимента: корни *Allium cepa* сорта ‘Штутгартер ризен’, после проращивания на фоне водопроводной воды, фиксации по Кларку, отмывки от фиксатора мацерировали в 45% уксусной кислоте. После мацерации и дополнительной промывки в дистиллированной воде от ацетата корешки окрашивали раствором  $H_2L$  в ДМСО с концентрацией красителя 1 мл/мг и готовили давленные временные микропрепараты в капле красителя, которые исследовали под люминисцентным микроскопом «МИКМЕД- 2вар.26» (ЛОМО-Микросистемы, Россия). Фотофиксацию вели с использованием цифровой камеры «МС-6.3» (ЛОМО-Микросистемы, Россия) интегрированную с программным обеспечением «TourView» (TourTek Photonics). Второй объект исследования – культура дрожжей *Sacharomyces cerevisiae* из коллекции микроорганизмов ИБТЭФ – клетки выращивали в течение 72 часов в жидкой среде Сабуро, и из нативной культуры, без фиксации готовили препарат «раздавленная капля» смешивая каплю культуры с каплей красителя той же концентрации, что и для лука.

При указанных выше условиях окраски достаточный для исследований уровень флуоресценции регистрировался при микроскопировании клеток как лука, так и дрожжей, при следующих



условиях: возбуждающий спектр 330-410; барьерный фильтры 455-460 и 400-405 нм, регистрируемый спектр флуоресценции 420 – 700 нм. При микроскопии окрашенной культуры дрожжей с использованием возбуждающего спектра 400-410 нм; барьерного фильтра 400-405 нм и регистрирующего светофильтра 420-700 нм: 1) четко видна дифференциация клеток дрожжей по принципу «живой-мёртвый» (живые клетки окрашиваются в желто-зеленый цвет, мёртвые – в голубой); 2) краситель в большей степени локализуется во внутриклеточных компартментах клеток, которые приобретают ярко-желтую флуоресценцию (Рис., *а*, *б*). При этом, в паренхимных клетках корешков лука хорошо визуализируются ядра с диффузной гранулярной окраской, также кроме ядер хорошо визуализируется пристеночная цитоплазма (Рис., *в*), но не вакуоли, что косвенно свидетельствует о том, что  $H_2L$  в фиксированных клетках корешков лука в высокой степени связывается с белками.

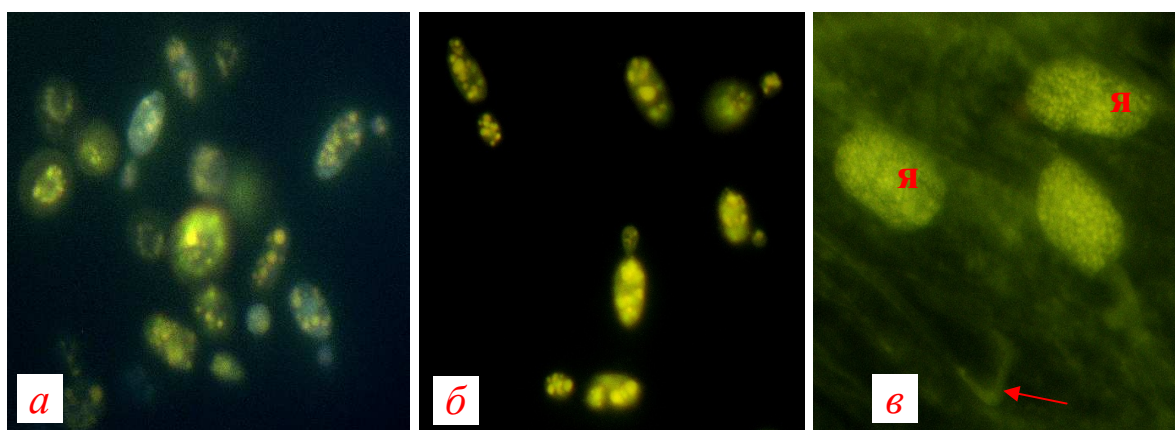


Рис. Флуоресценция клеток дрожжей (*а*, *б*; ув.×1000) и паренхимных клеток корешка лука (*в*; ув.×400) при окрашивании 5-(2-гидроксифенил)-2-(2-пиридил)-7,8-бензо-6,5-дигидро-1,3,6-триазаиндолизина и исследовании под люминисцентным микроскопом: *а* – дифференцировка клеток дрожжей по принципу «живой-мертвый» (живые клетки – желтовато-зеленоватые; мертвые – голубоватые); *б* – флуоресценция компартментов в живых клетках дрожжей; *в* – паренхимные клетки корешков лука (я – ядра; пристеночный слой цитоплазмы указан стрелкой).

**USE OF 5-(2-HYDROXYPHENYL)-2-(2-PYRIDYL)-7,8-BENZO-6,5-DIHYDRO-1,3,6-TRIAZAINDOLYSINE FOR BIOIMAGING OF CELLULAR STRUCTURES**

*Konsulov G. M., Sidyakin A. I., Gusev A. N.*

Institute of Biochemical Technologies, Ecology and Pharmacy (IBTEP) of V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Republic of Crimea, Russia  
e-mail: gkonsul@yandex.ru

The search for new fluorescent systems for visualizing cellular processes is a relevant interdisciplinary problem that can be solved using next-generation luminophores based on organic molecules, including coordination-bound metal ions or synthesized based on Schiff bases, triazoles, oxadiazoles, pyridyltriazoles, and Salen compounds. The aim of this study was to investigate the possibility of using 5-(2-hydroxyphenyl)-2-(2-pyridyl)-7,8-benzo-6,5-dihydro-1,3,6-triazaindolizine ( $H_2L$ ) for visualizing cellular compartments in model objects - fixed onion root cells and live yeast cells.

Experiment design: *Allium cepa* roots of the 'Stuttgart Riesen' variety, after germination in tap water, fixation with Clarke's solution, washing off the fixative with 45% acetic acid. After maceration and additional rinsing with distilled water from the acetate, the roots were stained with a solution of  $H_2L$  in DMSO at a dye concentration of 1 ml/mg and prepared pressed temporary microslides in a dye droplet, which were examined under a fluorescent microscope "MIKMED-2v.26" (LOMO-Microsystems, Russia). Photofixation was performed using a digital camera "MC-6.3" (LOMO-Microsystems, Russia) integrated with the software "ToupView" (ToupTek Photonics). The second object of the study was a culture of *Sacharomyces cerevisiae* yeast from the collection of microorganisms of IBTEP - cells were grown for 72 hours in Saburo liquid medium, and from the native culture, without fixation, a "squashed drop" preparation was made by mixing a drop of culture with a drop of dye of the same concentration as for the onion.

Under the above staining conditions, a sufficient level of fluorescence for research purposes was registered during the microscopy of both onion and yeast cells under the following conditions: excitation spectrum 330-410; barrier filters 455-460 and 400-405 nm, registered fluorescence spectrum 420-700 nm. In parenchymal cells of onion roots, nuclei with diffuse granular staining are well visualized, as well as perinuclear cytoplasm (Fig., c), but not vacuoles, which indirectly indicates that  $H_2L$  in fixed onion root cells binds to proteins to a high degree. When examining stained yeast culture using an excitation spectrum of 400-410 nm; barrier filter 400-405 nm and registering

light filter 420-700 nm: 1) clear differentiation of yeast cells according to the "live-dead" principle is visible (live cells are stained in yellow-green color, dead cells - in blue); 2) the dye is predominantly localized in intracellular compartments of cells, which acquire a bright yellow fluorescence (Fig., a, b).

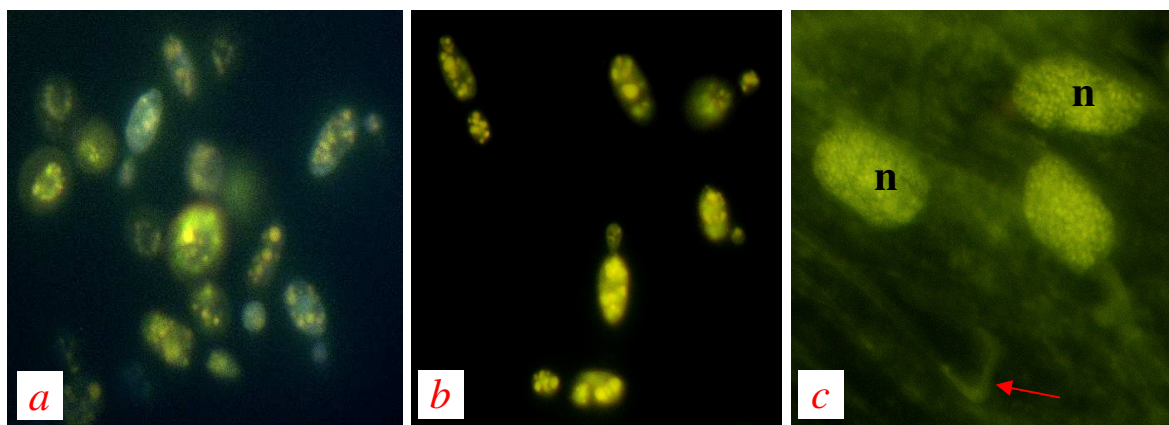


Fig. Fluorescence of yeast cells (*a, b*;  $\times 1000$ ) and parenchymal cells of onion root (*c*;  $\times 400$ ) when stained with 5-(2-hydroxyphenyl)-2-(2-pyridyl)-7,8-benzo-6,5-dihydro-1,3,6-triazaindolizine and examined under a fluorescent microscope: *a* – differentiation of yeast cells according to the "live-dead" principle (live cells – yellowish-green; dead – bluish); *b* – fluorescence of compartments in live yeast cells; *c* – parenchymal cells of onion root (**n** - nuclei; perinuclear cytoplasmic layer indicated by arrow).

---

**БАКТЕРИЦИДНАЯ И ФУНГИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ  
ПРОИЗВОДНЫХ И КОМПЛЕКСОВ МЕРКАПТОНИКОТИНОВОЙ  
КИСЛОТЫ *IN VITRO***

*Сидякин А. И.<sup>1</sup>, Панежук М. В.<sup>2</sup>, Наталичева К. А.<sup>1</sup>, Гусев А. Н.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Институт биохимических технологий экологии и фармации (ИБТЭФ) ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия

<sup>2</sup>Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Краснодарский край, Россия  
e-mail: acid2302@mail.ru

Поиск новых антибиотических соединений – актуальная и перспективная цель современной химии и клинической микробиологии в связи со все возрастающей множественной лекарственной устойчивостью клинических инфекций. Цель настоящего исследования – изучение фунгицидной и бактерицидной активности *in vitro* производных меркаптоникотиновой кислоты в отношении ряда модельных микроорганизмов.

Дизайн эксперимента: тест-культуры микроорганизмов из коллекции ИБТЭФ: неспорообразующие Г<sup>-</sup>-бактерии: *E. coli* И10; *Salmonella* sp. И2; *Ps. aeruginosa* И4 и И9; Г<sup>+</sup>-бактерии: не спорообразующие *Staphylococcus aureus* И1 и *St. aureus* И5, спорообразующие – *Bacillus subtilis* И3. Оценку антибиотической активности тест-культур проводили диско-диффузионным методом (МУК 4.2. 1890-04); меркаптоникотинаты и их комплексы растворяли в ДМСО, с таким расчетом, чтобы получить нагрузку 100 мкг д.в./диск. В работе использовали: К1 – 2-меркаптоникотиновая кислота (2-МА), К2 – комплекс включения 2-МА с циклодекстрином (1:1); К3 – комплекс 2-МА с  $\text{Eu}^{3+}$ , К4 – комплекс 2-МА с  $\text{Zn}^{2+}$ .

Проведенные исследования показали, что производные 2-МА К4 и К3 бактериостатически (БСт) подавляют рост *Salmonella* sp. И2 и *E. coli* И10; а К3 БСт подавляет рост *Ps. aeruginosa* И9. Бактерицидное действие (БЦд) выявили только у препарата К3 в отношении роста *E. coli* И10: получена зона подавления роста штамма (ДЗЗР) 15мм при нагрузке 100мкг действующего вещества на диск, что сравнимо с действием тетрациклина при нагрузке на диск 30мкг; ДЗЗР=15мм. В отношении дрожжеподобных грибов: *C. albicans* И6 (подавляется флуконазолом и нистатином), а так же *C. albicans* И7 и *C. albicans* И8 (штаммы устойчивые к флуконазолу) реакция различна. 2-МА К1, К2 и К3 – не оказывают действия на *C. albicans* И6. 2-МА К3 и К4 фунгистатически

(ФСт) подавляют рост *C. albicans* И6 (ДЗЗР для К4 – 16мм; для К3 – 24 мм, что сравнимо с действием флуконазола в концентрации 40 мкг/диск. Препараты К3 и К4 ФСт действуют на *C. albicans* И7 и *C. albicans* И8: ДЗЗР для К3 в отношении *C. albicans* И7=29мм; в отношении И8 – 25мм; для К4 в отношении *C. albicans* И7и И8 по 18 мм. В отношении патогенных *St. aureus* И1 и И5 БСт действие оказывает препарат К3 (ДЗЗР = 15мм). Наиболее чувствительным оказался непатогенный штамм *Bac. subtilis* И3 в отношении которого БЦд оказывают препараты К3 (ДЗЗР=14мм) и К4 (ДЗЗР=8мм), а БСт-действие отмечено для К3 (18мм), и для К4 (10мм).

## BACTERICIDAL AND FUNGICIDAL ACTIVITY OF MERCAPTONICOTINIC ACID DERIVATIVES AND COMPLEXES IN VITRO

*Sidyakin A. I.<sup>1</sup>, Papezhuk M. V.<sup>2</sup>, Natalicheva K. A.<sup>1</sup>, Gusev A. N.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Institute of Biochemical Technologies, Ecology and Pharmacy (IBTEP) of V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Republic of Crimea, Russia

<sup>2</sup>Kuban State University, Krasnodar, Krasnodar Krai, Russia  
e-mail: acid2302@mail.ru

The search for new antibiotic compounds is an urgent and promising goal of modern chemistry and clinical microbiology in connection with the increasing multidrug resistance of clinical infections. The aim of this work is to study *in vitro* the antibiotic activity of mercaptonicotinic acid derivatives against a number of model microorganisms.

Experiment design: test cultures of microorganisms from the IBTEP collection: non-spore-forming G<sup>-</sup>-bacteria: *E. coli* I10; *Salmonella* sp. I2; *Ps. aeruginosa* I4 and I9; G<sup>+</sup>-bacteria: non-spore-forming *Staphylococcus aureus* I1 and *St. aureus* I5, spore-forming *Bacillus subtilis* I3. The evaluation of the antibiotic activity of test cultures was carried out by the disco-diffusion method (MUC 4.2. 1890-04); mercaptonicotinates and their derivatives were dissolved in DMSO so as to get a load of 100µg / disk. We used: K1 – 2-mercaptonicotinic acid (2-MA), K2 – 2-MA inclusion complex with cyclodextrin (1:1); K3 – 2-MA complex with Eu<sup>3+</sup>, K4 - 2-MA complex with Zn<sup>2+</sup>.

Studies have shown that derivatives of 2-MA K4 and K3 has a bacteriostatic effect (BSt) – suppresses the growth of *Salmonella* sp. I2. and *E. coli* I10; K3 complex BSt suppresses the growth of *Ps. aeruginosa* I9. The

bactericidal effect (BCd) was detected only in the drug K3 with respect to the growth of *E. coli* I10: a 15mm strain growth suppression zone (GSZ) was obtained with a load of 100µg of the active substance on the disk, which is comparable to the effect of tetracycline with a load of 30µg on the disk; GSZ = 15mm. In relation to yeast-like fungi: *C. albicans* I6 (suppressed by fluconazole and nystatin), as well as *C. albicans* I7 and *C. albicans* I8 (strains resistant to fluconazole) the reaction is different. 2-MA K1, K2 and K3 – have no effect on *C. albicans* I6. 2-MA K3 and K4 fungistatically (FSt) inhibit the growth of *C. albicans* I6 (GSZ for K4 – 16mm; for K3 – 24 mm, which is comparable to the effect of fluconazole at a concentration of 40 µg/disc. Drug K3 and K4 FSt action *C. albicans* I7 and *C. albicans* I8: GSZ for K3 in relation to *C. albicans* I7 = 29mm; in relation to I8 – 25mm; for K4 in relation to *C. albicans* I7 and I8 by 18 mm. In relation to pathogenic *St. aureus* I1 and I5 BSt, the drug K3 (GSZ = 15mm) has an effect. The most sensitive was the non-pathogenic strain *Bac. subtilis* I3, against which the drugs K3 (GSZ = 14mm) and K4 (GSZ =8mm) have BCd, and the BSt effect was noted for K3 (18mm), and for K4 (10mm).

---

## ФУНГИСТАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ИЗОЛЯТОВ ЭНДОФИТНЫХ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ *PRUNUS DOMESTICA* В ОТНОШЕНИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ *ASPERGILLUS* И *PENICILLIUM*

Булыгина А. А.<sup>1</sup>, Сидякин А. И.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Институт биохимических технологий экологии и фармации (ИБТЭФ) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия

<sup>2</sup>Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение “Биотехсоюз”» (ООО «НПО “Биотехсоюз”»), Яхрома, Московская область, Россия

<sup>1</sup>e-mail: pasatonio26@mail.ru; <sup>2</sup>e-mail: info@biotechsouz.ru

Среди микроорганизмов, вступающих в ассоциации с растениями, отдельно выделяется группа эндофитов – микроорганизмы, которые обитают в тканях растений и не вызывают какие-либо негативные последствия для функционирования и развития, однако их можно использовать для стимуляции роста растения, повышения устойчивости к различным факторам среды. Поэтому выделение и исследование таких микроорганизмов является одной из важных задач прикладной микробиологии, т.к. расширяет наше представление о взаимоотношениях между организмами разного уровня организации и открывает перспективы для использования таких микроорганизмов как основы биопестицидов роста-стимулирующего и защитного действия, что является основой использования биологических ресурсов для устойчивого развития эко- и агросистем.

Целью исследования изучение фунгицидной активности бактериальных изолятов выделенных из *Prunus domestica* в отношении представителей двух родов фитопатогенных грибов *Aspergillus* и *Penicillium*.

Для проверки первичных изолятов на фунгистатическую активность были использованы чистые культуры 4 видов грибов (*Aspergillus niger*, *Asp. clavatum*, *Penicillium expansum* *um-1* и *um-2*; *Pen. aurantiogriseum*). Антагонистическую активность определяли по методу прямой инокуляции штаммов-эндофитов на газон спор тест-культуры грибов согласно рекомендациям МУК 4.2.1890-04.

Всего в эксперименте было исследовано 37 первичных изолятов бактерий, из которых 4 штамма (дописать №2-2, №19, №27-1, №27-2) проявили высокую фунгистатическую активность в отношении всех

тест-культур родов *Aspergillus* и *Penicillium* (диаметр зоны задержки роста составлял от 5,5 мм до 10мм), что является доказательством подавления как прорастания спор тест-объектов в присутствии клеток эндофитов, так и ингибирования роста мицелия фитопатогенов. Таким образом, отобранные штаммы эндофитов являются потенциальной основой для разработки и создания биопрепаратов с фунгицидными свойствами.

### FUNGISTATIC ACTIVITY OF ISOLATES OF ENDOFITIC BACTERIA ISOLATED FROM *PRUNUS DOMESTICA* AGAINST *ASPERGILLUS* AND *PENICILLIUM* SPECIES

*Bulygina A. A.*<sup>1</sup>, *Sidyakin A. I.*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Biochemical Technologies of Ecology and Pharmacy (IBTEF), V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Republic of Crimea, Russia

<sup>2</sup>Limited Liability Company "Scientific-Production Association "Biotechsouz" (LLC "NPO "Biotechsouz"), Yakhroma, Moscow region, Russia

<sup>1</sup>e-mail: pasatonio26@mail.ru; <sup>2</sup>e-mail: info@biotechsouz.ru"

Among microorganisms that associate with plants, a separate group of endophytes stands out - microorganisms that inhabit plant tissues and do not cause any negative consequences for functioning and development. However, they can be used to stimulate plant growth and increase resistance to various environmental factors. Therefore, the isolation and study of such microorganisms is one of the important tasks of applied microbiology, as it expands our understanding of the relationships between organisms of different levels of organization and opens up prospects for using such microorganisms as the basis for growth-stimulating and protective biopesticides, which is the foundation for the use of biological resources for sustainable development of eco- and agrosystems.

The aim of the study was to investigate the fungicidal activity of bacterial isolates obtained from *Prunus domestika* against representatives of two genera of phytopathogenic fungi, *Aspergillus* and *Penicillium*. To test the primary isolates for fungistatic activity, pure cultures of four fungal species (*Aspergillus niger*, *Asp. clavatum*, *Penicillium expansum* strains 1 and 2; *Pen. aurantiogriseum*) were used. The antagonistic activity was determined by the direct inoculation method of endophytic strains on the fungal spore lawn according to the recommendations of MUK 4.2.1890-04.



In total, 37 primary bacterial isolates were examined in the experiment, of which 4 strains (№2-2, №19, №27-1, №27-2) showed high fungistatic activity against all test cultures of the genera *Aspergillus* and *Penicillium* (the diameter of the growth inhibition zone ranged from 5.5 mm to 10 mm). This is evidence of both suppression of spore germination in the presence of endophytic cells and inhibition of mycelial growth of phytopathogens. Thus, the selected endophytic strains are a potential basis for the development and creation of biopreparations with fungicidal properties.

---

**АНТИБИОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ  
ЭКСТРАКТОВ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ *XYLARIA POLYMORPHA*  
ПОЛУЧЕННЫХ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO***

*Изетова М. А., Сидякин А. И.*

Институт биохимических технологий экологии и фармации (ИБТЭФ) ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия  
e-mail: mavi.okt4@mail

Ксилария многообразная (*Xylaria polymorpha*) – гриб из отдела *Ascomycota*, ксилотроф, широко встречается в средней полосе России и в Крыму, известный, тем, что его плодовые тела могут содержать антибактериальные и фунгицидные вторичные метаболиты. Несмотря на свое довольно широкое распространение, получение достаточных количеств биомассы этого гриба для нужд деятельности человека из природных экосистем несет угрозу нарушения хрупкого природного равновесия. Поэтому с целью использования биологических ресурсов этого вида и сохранения устойчивого развития экосистем актуальной и перспективной является разработка методов получения плодовых тел в контролируемых условиях *in vitro*. Ранее, нами показано, что в культуре *in vitro* возможно и перспективно получение плодовых тел *X. polymorpha*, в связи с чем, целью настоящего исследования является изучение антибиотической активности экстрактов плодовых тел *X. polymorpha* полученных в условиях *in vitro*.

Материалом для работы служили культуры из коллекции микроорганизмов кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий ИБТЭФ: не спорообразующие Г<sup>-</sup>-бактерии: *Salmonella* sp. И2 и *Pseudomonas aeruginosa* И4; Г<sup>+</sup>-бактерии: не спорообразующие *Staphylococcus aureus* И1 и *Staphylococcus aureus* И5, спорообразующие *Bacillus subtilis* И3. Оценку антибиотической активности экстрактов к тест-культурам использовался диско-диффузионный метод согласно МУК 4.2. 1890-04.

Проведенные исследования показали, что пятипроцентные (навеска биомассы/объем растворителя) ДМСО-(содержащие 5% воды)-экстракты приготовленные из плодовых тел и зачатков плодовых тел *X. polymorpha* обладают слабой антибиотической активностью в отношении *Salmonella* sp. И2 и *Pseudomonas aeruginosa* И4 (ДЗЗР составлял 8 и 10 мм соответственно). При использовании в качестве экстрагента 95% этанола

экстракты антибиотической активностью в отношении исследованных тест-культур бактерий не обладали.

Таким образом, нами показано, что антибиотическая активность экстрактов плодовых тел *Xylaria polymorpha* полученных в условиях *in vitro* во многом зависит от выбора экстрагента и вида тест-культуры бактерий. Слабой антибиотической активностью только в отношении Г<sup>-</sup> бактерий обладает экстракт полученный с использованием оводненного ДМСО.

## **ANTIBIOTIC ACTIVITY OF DIFFERENT EXTRACTS OF FRUIT BODIES *XYLARIA POLYMORPHA* OBTAINED UNDER *IN VITRO* CONDITIONS**

*Izetova M. A., Sidiakin A. I.*

Institute of Biochemical Technologies of Ecology and Pharmacy (IBTEF) of FSBEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Simferopol, Republic of Crimea, Russia  
e-mail: mavi.okt4@mail

*Xylaria polymorpha*, a fungus from the division *Ascomycota*, is a xylotroph and is widely distributed in the middle zone of Russia and in Crimea. It is known for its fruit bodies that can contain antibacterial and fungicidal secondary metabolites. Despite its fairly wide distribution, obtaining sufficient biomass of this fungus for human activities from natural ecosystems poses a threat to fragile natural balance. Therefore, the development of methods for obtaining fruit bodies in controlled *in vitro* conditions is relevant and promising for the use of biological resources of this species and the preservation of sustainable ecosystem development. Previously, we have shown that it is possible and promising to obtain fruit bodies of *X. polymorpha* in *in vitro* culture. Therefore, the aim of this study is to investigate the antibiotic activity of extracts from fruit bodies of *X. polymorpha* obtained under *in vitro* conditions.

The material for the study was cultures from the collection of microorganisms of the Department of Botany and Plant Physiology and Biotechnology of IBTEF: non-spore-forming Gram-negative bacteria: *Salmonella sp.* I2 and *Pseudomonas aeruginosa* I4; Gram-positive bacteria: non-spore-forming *Staphylococcus aureus* I1 and *Staphylococcus aureus* I5, spore-forming *Bacillus subtilis* I3. The disk-diffusion method according to MUK 4.2. 1890-04 was used to evaluate the antibiotic activity of the extracts against the test cultures.

The conducted research has shown that five percent (biomass weight/solvent volume) DMSO-(containing 5% water)-extracts prepared from fruit bodies and primordia of fruit bodies of *X. polymorpha* have weak antibiotic activity against *Salmonella sp.* I2 and *Pseudomonas aeruginosa* I4 (zone of inhibition was 8 and 10 mm, respectively). When using 95% ethanol as an extractant, the extracts did not show antibiotic activity against the tested bacterial cultures.

Thus, we have shown that the antibiotic activity of extracts from fruit bodies of *Xylaria polymorpha* obtained under *in vitro* conditions largely depends on the choice of extractant and the bacterial test culture. The extract obtained using aqueous DMSO has weak antibiotic activity only against Gram-negative bacteria.

---

## **LOOK AND SEE ON SOME CASE REPORT ABOUT CHRONIC AND ACUTE DISEASES TREATMENT WITH A COHERENT INTEGRATIVE APPROACH**

*V. I. Valenzi, S. Oliverio, M. Thangavelu*

<https://www.cimb.me/dipartimenti.html>

Severe arthritis of the hip, with associated diagnosis of acute respiratory failure were complicating, among other things, the quality of life and productivity of Paolo, 64 years old. During the winter and spring, a mix of pharmacotherapy with cortisone NSAIDs and personalized gastroprotectors and magnetic fields targeted by a latest generation non-linear diagnostic device allowed Paolo to reduce his hip pain towards zero and to regain motility [https://youtube.com/shorts/HDM\\_pnP6Ovg?feature=share](https://youtube.com/shorts/HDM_pnP6Ovg?feature=share) .

In the last meeting a few weeks ago, in addition to the sore hip, Paolo presented with the concern of severe respiratory insufficiency monitored with spirometry, with a diagnosis of restrictive bronchopneumopathy with a reported diaphragmatic component which induced significant dyspnoea on exertion. The Metatron, non-linear diagnosis system, appears capable of evaluating the electrofunctional state of various organs and systems including the diaphragmatic muscles which, in the images, showed a high degree of entropic disorder connected to increased electrical resistance in the diaphragmatic muscular system and reduced function of the diaphragm.

The joint action of the personalized NSAIDs and the magnetotherapy selected by the device corrected the electrofunctional state with an improvement in the electrical performance, measured on a COLORED ENTROPY SCALE which, to the great surprise of Paolo and the doctor, improved respiratory capacity almost immediately.

Another particular case due to its functional impact and speed of effectiveness and recovery involved Paola, a 62-year-old doctor from the Tuscan territorial emergency who suffered from vertigo during the week of sea holidays on the Adriatic.

Among the internal organs monitored by the non-linear diagnosis system used in these activities, there is the inner ear, which regulates the states of balance with the labyrinth. After correcting the state of entropic disorder evaluated with the aforementioned color scale, which showed a discrete level of entropy and a correlated increase in electrical resistance (measurable directly with an EAV device), Paola repeated the vertigo provocation test, and found the almost disappearance of vertigo. Phenomenon that was repeated at

the check-up after two weeks where a relapse was observed. Of note is the role of NSAIDs in vestibular dynamics.

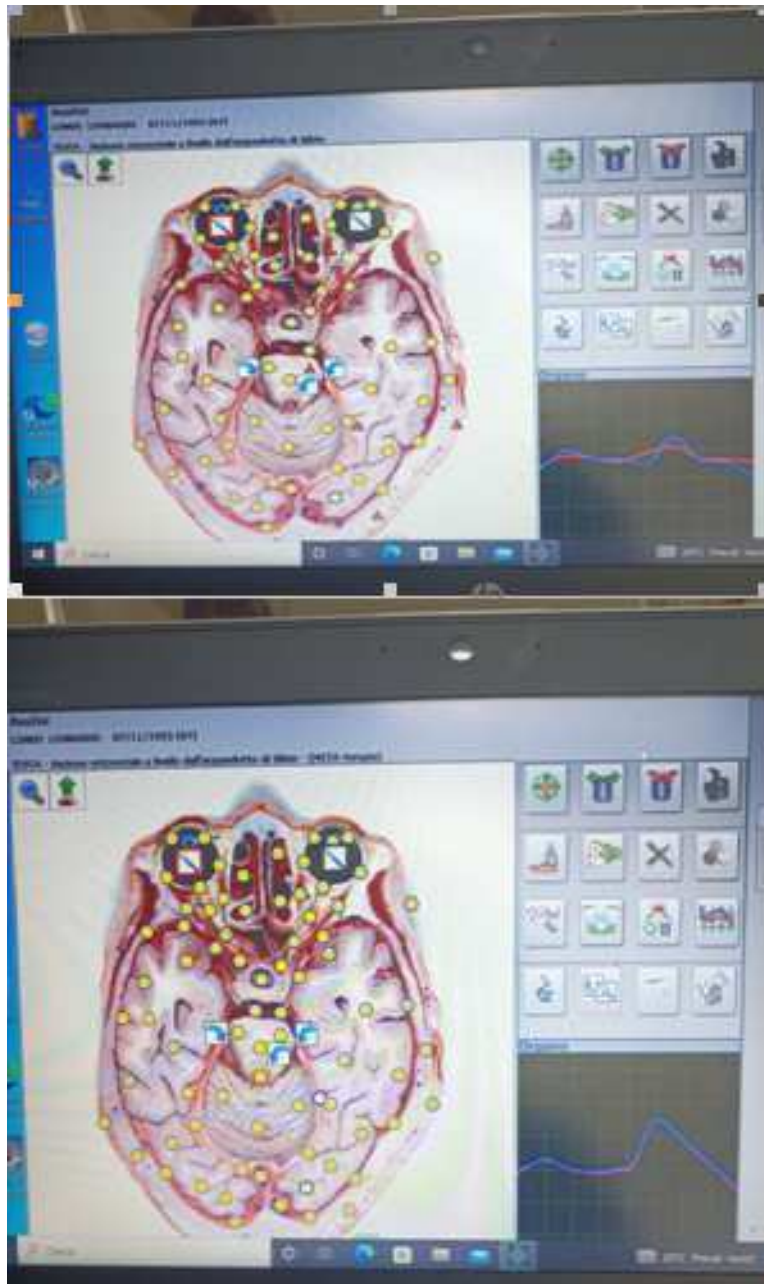
The last case covered by this report concerns the eyes of Leonardo, a seventy-year-old Florentine laser doctor who has a left eye from which he sees on and off, in his opinion on a vascular basis. Subjected to a brief test, intense entropic alterations were detected in the left eye (level 5 out of 6 which indicates a strong electrical resistance in the studied system), which prevented him from seeing the computer screen where the diagnostic activity was being recorded and corrective. To his enormous surprise and not only his, at the end of the treatment of the left eye, he told us how taken in the video linked here, which he began to see clearly again on the computer, which lasted until late in the evening and which will be followed from scheduled eye monitoring <https://youtube.com/watch?v=xo8Hc9jMU2Q&feature=share>

It is self-evident that a swallow does not make spring, but these three cases in their acuteness (sometimes chronicled) together with numerous other less spectacular cases, indicate that perhaps it will be the case to pass from the more or less spatial LOOK and SEE, to wide and in-depth investigations on the ground, also to help achieve that personalization of treatments, which in addition to the direct toxicity linked to the concentrations of the various substances, well studied in pharmacology and toxicology, can lead us to the study and accurate monitoring of the biocompatibility and quantum electrodynamic coherence of Giuliano Preparata and colleagues, who with his emerging technologies, suitably implemented and validated, can help us achieve that Ecological Transition, at the heart of programs to improve the quality of production of biologically active substances and of the attempt to combine flourishing industrial development with health and environmental protection.

### Essential bibliography

1. V. I Valenzi, B. Messina Proceedings meeting on: The role of quantum electro dynamics in medicine. Rivista di Biologia/Biology Forum 93 (2000) pp. 267-312. <http://web.tiscali.it/numedi/arc2002/0902/12.html> ;
2. 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
3. A. Pisani V. I. Valenzi , M.C. Lucchetta, M. Grassi, A. Serio P. Avino, M. Russo, A. Fraioli SEP variations on subjects with chronic constipation in idropinic treatment.VII Intern. Conference “COSMOS AND BIOSPHERE“:1-6/X 2007Sudak Crimea-Benveniste Award
4. Allan Widom, Yogi Srivastava, Vincenzo Valenzi : The Biophysical Basis of Water Memory. International Journal of Quantum Chemistry (Wiley and Sons), Published on line May 19, 2009[DOI: 22140];

5. Valenzi V.I., Widom A., Swain J., Sivasubramanian S., Srivastava Y.N. BIOLOGICAL AHARANOV-BOHM EFFECTS AND ELECTROMAGNETIC COMMUNICATION SIGNALS FROM BACTERIAL DNA. Proceedings X Intern. Conf. COMOS AND BIOSPHERE 2013 <http://www.biospace.crimea.edu/en/node/44>
6. Valenzi V., Avino P., Russo M., Sperini M., Scalia M.: Some Consideration On The Mechanism Of Climate Effects On Health. Proceedings VIII International Symposium "Modern Problems of biophysical medicine" Kiev 14-17 May 2014
7. V.VALENZI E COLL.: PRELIMINARY EXPERIMENTAL DATA ON BIOELECTRICAL SUBSTRATE FOR MUSIC THERAPY EFFECT <http://www.biophys.ru/archive/crimea2011/abstr-p296.pdf>.



## ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА AGT (AGT 521 C>T) КАК ФАКТОР ПОВЫШЕННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ К ГЕЛИОГЕОМАГНИТНЫМ ВОЗМУЩЕНИЯМ.

*Комзин К. В., Стрекаловская А. А., Петрова П. Г.<sup>1</sup>, Паршина С. С.<sup>2</sup>, Самсонов С. Н.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, Якутск, Россия

<sup>2</sup> Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского Минздрава РФ, Саратов, Россия

<sup>3</sup> Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю. Г. Шафера Сибирского отделения Российской академии наук, Якутск, Россия

Исследования, проводимые в целях выявления зависимостей между показателями человеческого здоровья и параметрами окружающей его биосферы, является крайне важным аспектом фундаментальной медицинской науки. Целью данной работы является демонстрация возможности оценки чувствительности людей к гелиогеофизическим возмущениям, а также выявление статистически значимых связей между наличием полиморфизмов генов, сопряженных с артериальной гипертензией, и чувствительностью к гелиогеофизическим возмущениям. В рамках работы, предусмотренной темой данного исследования, была установлена статистически значимая связь между чувствительностью показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы к гелиогеомагнитным возмущениям (эффект синхронизации возмущений гелиогеомагнитного фона и колебаний коэффициента симметрии зубца Т (КСТ)) и наличием полиморфизма AGT 521 C>T ( $p=0,012$ ). В качестве обследуемых, в рамках данной работы, выступали относительно здоровые добровольцы, не имеющие острых патологических состояний ( $n=103$ ). Следует отметить, что в данном исследовании был применен оригинальный алгоритм статистической обработки первичных данных, основанный на критерии Хи-квадрат и точном критерии Фишера[1].

### Литература

1. Комзин К.В., Стрекаловская А.А., Петрова П.Г., Паршина С.С., Самсонов С.Н. / ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НАЛИЧИЯ ПОЛИМОРФИЗМА AGT 521 C > T, СОПРЯЖЕННОГО С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ, НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИМ ВОЗМУЩЕНИЯМ. Вестник СурГУ. Медицина. 2020;(4 (46)):74-79. <https://doi.org/10.34822/2304-9448-2020-4-74-79>



## AGT GENE POLYMORPHISM (AGT 521 C>T) AS A FACTOR OF INCREASED SENSITIVITY OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM TO HELIOGEOMAGNETIC DISTURBANCES

*Komzin K. V., Strekalovskaya A. A., Petrova P. G.<sup>1</sup>, Parshina S. S.<sup>2</sup>,  
Samsonov S. N.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> North-Eastern Federal University named after N.N. M. K. Ammosova, Yakutsk, Russia

<sup>2</sup> Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky Ministry of Health of the Russian Federation, Saratov, Russia

<sup>3</sup> Institute for Cosmophysical Research and Aeronomy, Russian Academy of Sciences, Yu. G. Shafer, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russia

Research conducted to identify relationships between human health indicators and the parameters of the surrounding biosphere is an extremely important aspect of fundamental medical science. The purpose of this work is to demonstrate the possibility of assessing the sensitivity of people to heliogeophysical disturbances, as well as to identify statistically significant relationships between the presence of gene polymorphisms associated with arterial hypertension and sensitivity to heliogeophysical disturbances. As part of the work envisaged by the topic of this study, a statistically significant relationship was established between the sensitivity of indicators of the functional state of the cardiovascular system to heliogeomagnetic disturbances (the effect of synchronization of disturbances in the heliogeomagnetic background and fluctuations in the symmetry coefficient of the T wave (CST)) and the presence of polymorphism AGT 521 C>T ( $p=0.012$ ). Relatively healthy volunteers without acute pathological conditions ( $n=103$ ) acted as the subjects under this study. It should be noted that in this study, an original algorithm for statistical processing of primary data was used, based on the Chi-square test and Fisher's exact test [1].

### References

1. Komzin K.V., Strekalovskaya A.A., Petrova P.G., Parshina S.S., Samsonov S.N. EFFECTS ASSESMENT OF AGT 521 C > T POLYMORPHISM ASSOCIATED WITH ARTERIAL HYPERTENSION ON SENSITIVITY TO HELIOGEOPHYSICAL DISTURBANCES. *Vestnik SurGU. Meditsina*. 2020;(4 (46)):74-79. (In Russ.) <https://doi.org/10.34822/2304-9448-2020-4-74-79>
-

## ТИПЫ РЕАКЦИЙ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ НА ГЕОМАГНИТНУЮ ВОЗМУЩЕННОСТЬ У ДОБРОВОЛЬЦЕВ СРЕДНИХ ШИРОТ

*Мигаль А. С., Самсонов И. Ю., Эркенова З. С., Паршина С. С.,  
Самсонов С. Н.<sup>1</sup>*

ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского, Саратов, Россия  
<sup>1</sup>Институт космофизических исследований и астрономии им. Ю.Г. Шафера  
Сибирского отделения Российской академии наук, Якутский научный центр СО РАН,  
Якутск, Россия  
e-mail: seeyousgmu@mail.ru

Артериальное давление (АД) человека находится во взаимосвязи с геомагнитной активностью. Цель работы - выявление типов реакций АД на изменение геомагнитной возмущенности.

Мониторинг осуществлялся в средних широтах в марте – апреле 2021 г. У добровольцев ежедневно контролировалось артериальное давление. Далее рассчитывалось среднее артериальное давление (АДср). Геомагнитную активность оценивали по показателю геомагнитной возмущенности - Кр-индексу (усл. ед.).

Пики АДср в динамике мониторинга разделили на типы: синхронизирующиеся, запаздывающие, противофазные и отдельные. Синхронизация АДср и Кр наблюдалась в 50% случаев максимумов Кр-индекса. Противофазы, или «феномен инверсии синхронизации» – вектор Кр-индекса и АДср противоположен - составили 33% от максимумов Кр-индекса.. Запаздывающий (на 2 дня) тип фиксировался в 17 %, что, вероятно, было связано с ослаблением адаптационных возможностей. Кроме того, нельзя исключить, что различные типы реакции АД на геомагнитные вариации связаны с изменением психоэмоционального состояния человека при изменении факторов космической погоды [1].

Исследование типов реакций сердечно-сосудистой системы на геомагнитную возмущенность у здоровых лиц позволяет понять механизмы, которые приводят к нарушениям АД, и своевременно проводить профилактические мероприятия.

### **Литература.**

1. Паршина С.С., Кодочигова А.И., Самсонов С.Н., Афанасьева Т.Н., Петрова В.Д., Петрова П.Г., Стрекалов-ская А.А., Манькина В.И., Касимов О.В., Токаева Л.К., Комзин К.В., Рамазанова З.Г. Особенности психоэмоционального статуса и ответная реакция миокарда на гелиогеомагнитную возмущенность при

эмоциональной нагрузке у добровольцев средних широт // Саратовский научно-медицинский журнал, 2019, 15 (3), 806–812

## **TYPES OF BLOOD PRESSURE REACTIONS TO GEOMAGNETIC DISTURBANCE IN VOLUNTEERS OF THE MIDDLE LATITUDES**

*Migal A. S., Samsonov I. Y., Erkenova Z. S., Parshina S. S., Samsonov S. N.<sup>1</sup>*

Saratov State Medical University n.a. Razumovskiy V.I., Saratov, Russia

<sup>1</sup>Yu.G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russia

e-mail: seeyousgmu@mail.ru

A person's arterial pressure (AP) is correlated with geomagnetic activity. The purpose of the work is to identify the types of BP reactions to changes in geomagnetic disturbance.

Monitoring was carried out in the middle latitudes in March – April 2021. The volunteers' arterial pressure was monitored daily. Then the mean arterial pressure (MAP) was calculated. Geomagnetic activity was assessed by the index of geomagnetic disturbance of the Kp-index (conl. units).

The peaks of MAR in the dynamics of monitoring were divided into types: synchronizing, lagging, antiphase and separate. Synchronization of MAR and Cr was observed in 50%. The antiphases, or "synchronization inversion phenomenon" – the vector of the Kp-index and MAR is opposite - amounted to 33%. The delayed type (by 2 days) was fixed at 17%, which was probably due to a weakening of adaptive capabilities. It is possible that different types of BP reactions to geomagnetic variations are associated with changes in the psychoemotional state of a person when space weather factors change [1].

The study of the types of reactions of the cardiovascular system to geomagnetic disturbance in healthy individuals makes it possible to understand the mechanisms that lead to blood pressure disorders and to carry out preventive measures in a timely manner.

### **References**

1. Parshina S.S., Kodochigova A.I., Samsonov S.N., Afanasyeva T.N., Petrova V.D., Petrova P.G., Strelakova A.A., Manykina V.I., Kasimov O.V., Tokaeva L.K., Komzin K.V., Ramazanova Z.G. Features of psychoemotional status and myocardial response on heliogeomagnetic disturbance under emotional stress in volunteers of the middle latitudes // *Saratov Journal of Medical Science*, 2019, 15 (3), 806-812.

## МОДИФИЦИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ КВЧ- ТЕРАПИИ В 11-ЛЕТНЕМ СОЛНЕЧНОМ ЦИКЛЕ

*Паршина С. С., Самсонов С. Н.<sup>1</sup>, Афанасьева Т. Н., Токаева Л. К.,  
Капанова Т. И., Потапова М. В.*

ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского, Саратов, Россия  
<sup>1</sup>Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера  
Сибирского отделения Российской академии наук,  
Якутский научный центр СО РАН, Якутск, Россия  
e-mail: 1parshinasvetlana@mail.ru

У больных нестабильной стенокардией (НС) течение заболевания и реологические нарушения имеют особенности в зависимости от периода 11-летнего солнечного цикла [1]. В лечении таких пациентов успешно используется КВЧ-терапия (электромагнитное излучение миллиметрового диапазона). Цель работы: оценить сравнительную эффективность КВЧ-терапии на фазах роста и спада 23-го 11-летнего солнечного цикла.

КВЧ-терапия ( $\lambda=7,1\text{мм}$ ) проводилась больным НС на фоне стандартного медикаментозного лечения, эффективность оценивалась по купированию приступов стенокардии, нормализации артериального давления (АД) и улучшению реологических показателей. Контрольные группы составили пациенты на медикаментозном лечении без применения КВЧ-терапии. На фазе роста солнечной активности (СА) терапия НС менее эффективна, чем на фазе спада, как медикаментозная, так и с присоединением КВЧ-терапии. Использование КВЧ-терапии повышает антиангинальный эффект медикаментов: на фазе роста в 1,37 раза, на фазе спада в 1,26 раза. На фазе роста СА присоединение КВЧ-терапии приводит к более быстрой стабилизации приступов стенокардии в сравнении с медикаментозной терапией, а на фазе спада – к более быстрой стабилизации цифр АД. Реологические нарушения более эффективно купируются КВЧ-терапией на фазе роста СА, при этом происходит улучшение показателей микроциркуляции до уровня, характерного для здоровых лиц. Таким образом, скорость наступления лечебного эффекта КВЧ-терапии и ее реопротекторное действие у больных НС зависят от периода 11-летнего солнечного цикла. В то же время включение КВЧ-терапии в схему лечебных мероприятий целесообразно на любой фазе цикла СА, поскольку повышает эффективность стандартного медикаментозного лечения.

### Литература.

1. Паршина С.С., Токаева Л.К., Долгова Е.М., Самсонов С.Н. Особенности гемореологии у здоровых людей и больных ишемической болезнью сердца в различные периоды солнечной активности. Саратов: «Саратовский источник», 2020. 129 с.

## MODIFYING IMPACT OF THE COSMIC WEATHER ON THE EFFICIENCY OF THE EHF -THERAPY IN THE 11-YEAR SOLAR CYCLE

*Parshina S. S., Samsonov S. N.<sup>1</sup>, Afanas'yeva T. N., Tokayeva L. K., Kaplanova T. I., Potapova M. V.*

Saratov State Medical University, Russia

<sup>1</sup>Y. G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy SB RAS, Russia  
e-mail: 1parshinasvetlana@mail.ru

In the patients with an unstable angina (UA) the progress of the disease and rheology defects have features depending on the 11-year solar cycle period [1]. EHF therapy (electromagnetic radiation of millimeter range) is successful in the treatment of such diagnosis. The aim of the study: to estimate the comparative effectiveness of the EHF therapy in the increase and decrease phase of the 23th 11-year solar cycle.

EHF therapy ( $\lambda=7,1\text{mm}$ ) had been used in patients with an UA on the background of the standard medical therapy. The effectiveness had been estimated by the angina episodes reverse, normalization of the arterial blood pressure (ABP) and the improvement of the rheology parameters. Control groups were patients with medical therapy without the EHF therapy. The medical therapy of an UA and the therapy with EHF are both less effective in the phase of an increase of the solar activity (SA) than in the decrease. The EHF therapy use improves the anti-angina effect of medications: the growth phase – by 1,37 times, the decrease phase – by 1,26 times. In the growth phase of the SA the combination with the EHF therapy leads to the quicker stabilization of an angina comparing to the medical treatment, in the decrease phase – to the quicker stabilizations of the ABP. Rheologic defects are stopped more effective by the EHF therapy in the growth phase of the solar activity, and the parameters of the microcirculation are close to the parameters of healthy persons. Thus, the quickness of the treatment effect from the EHF therapy and its rheoprotective effect in the patients with an UA depend on the period of the 11-year solar cycle. At the same time, the insertion of the EHF

therapy into the treatment algorithm makes sense in any phase of the SA, as it improves the effectiveness of the standard medical treatment.

**References.**

1. Parshina S.S., Tokaeva L.K., Dolgova E.M., Samsonov S.N. Features of haemorheology in healthy persons and persons with an ischemic heart disease in various periods of the solar cycle. Saratov: "Saratovskiy istochnik", 2020, p. 129.
-

## ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ОДНОВРЕМЕННЫХ ПОДЪЕМОВ И СПАДОВ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ТОЧКАХ

*Ступишина О. М., Головина Е. Г., Носков С. Н.<sup>1,2</sup>*

ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,  
Санкт-Петербург, Россия

e-mail: olgastupishina@yandex.ru; goloveg@yandex.ru

<sup>1</sup> ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет  
им. И. И. Мечникова» Минздрава Россия, Санкт-Петербург, Россия  
e-mail: sergeinoskov@mail.ru

В работе показаны результаты анализа состояния природной среды при различной погодовой статистике заболеваемости в 2008-2019 гг. в 7 регионах Российской Федерации (Мурманская, Архангельская, Ленинградская, Московская, Воронежская, Ростовская области, Краснодарский край), расположенных по убыванию широты с некоторым долготным разбросом. Дополнительно привлечены данные, характеризующие уровень заболеваемости по всей Российской Федерации. Исследовалось количество заболевших с разными диагнозами, однако, наиболее показательным оказалось поведение кривых суммарного количества заболеваний. Выявлено падение заболеваемости в 2012 г, особенно явно проявившееся в данных, собранных на материале сельского населения, что повышает доверие к выявленному эффекту, так как для данной категории населения влияние мегаполисов, зашумляющее данные, исключено. Различие географических координат исследованных регионов при выявлении сходного эффекта – падения заболеваемости – приводит к мысли о влиянии крупномасштабных факторов на состояние организма человека, следовательно, проведено исследование состояния космической погоды в триаде лет 2011-2012-2013. Найденные различия состояния конкретных параметров космической погоды, характеризующие 2012 год:

1. Солнечная активность была высокой и продолжала расти;
2. Мощность потоков высокоэнергичных частиц падала;
3. Мощность потока низкоэнергичных протонов была несколько выше, чем в соседние годы;
4. Геомагнитное поле было более возмущено, чем в соседние годы;
5. Количество ионосферных возмущений росло.

Предположительный вывод об особенностях 2012 года: на общем

фоне роста активности разных характеристик космической погоды уменьшались потоки высокоэнергичных частиц.

## THE POSSIBLE REASONS OF SIMULTANEOUS RISINGS AND DECREASES OF MORBIDITY IN DIFFERENT GEOGRAPHICAL LOCATIONS

*Stupishina O. M., Golovina E. G., Noskov S. N.<sup>1,2</sup>*

Russian State Hydrometeorology University, Saint Petersburg, Russia

e-mail: olgastupishina@yandex.ru; goloveg@yandex.ru

<sup>1</sup>North– West Public Health Research, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup>North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

e-mail: sergeinoskov@mail.ru

The paper shows the results of the analysis of the environment's state which matches with different yearly (2008-2019 years) statistics of morbidity in 7 regions of the Russian Federation (Murmansk, Arkhangelsk, Leningrad, Moscow, Voronezh, Rostov regions, Krasnodar Territory), those regions are locating in descending latitude with some longitude variation. Additionally, the data which are characterizing the level of morbidity throughout the whole Russian Federation are involved. The number of patients with different diagnoses was studied, however, the behavior of the curves of the total number of diseases turned out to be the most indicative. A drop in morbidity was revealed in 2012 year, which was especially evident in the data collected on the material of the rural population, which increases the confidence in the identified effect, since for this category of population, the influence of megacities that noises the data is excluded. The difference in the geographical coordinates of the studied regions in the identifying the similar effect – a drop in the morbidity – leads to the idea of the influence of large-scale factors on the state of a human body, therefore, a study of the state of space weather in the triad of years 2011-2012-2013 was conducted. Found differences in the state of the specific space weather parameters which are characterizing 2012 year are follows:

1. Solar activity was high and continued to grow;
2. The power of the high-energy particles fluxes was falling;
3. The power of the low-energy proton flux was slightly higher than in the nearby years;
4. The geomagnetic field was more disturbed than in the nearby years;
5. The number of ionospheric disturbances was growing.



Hypothetical conclusion about the 2012-year feature: against the general background of an increase in the activity of various characteristics of space weather, the of high-energy particles fluxes decreased.

---

## ТЕРРИГЕННЫЕ ФАКТОРЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ НЕКОТОРЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ РЕГИОНОВ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

*Тауманова Г. Е.*

Прикаспийский региональный центр охраны материнства и детства и  
экотоксикологии “Caspian Clinic”  
e-mail: laura.tauman@yandex.kz

На нашей планете множество районов, где показатели заболеваемости и смертности превышают во много раз допустимые нормы. К большому сожалению, нигде в мире данную проблему не рассматривали комплексно.

Исследуемая нами территория – Прикаспийская впадина находится на дне бывшего Уральско-Туркестанского палеоокеана и заполнена осадками девонского океанического бассейна. Геосфера здесь базальтовая, т.е. океаническая (базальт, как мы знаем, охлажденная лава, сохраняющая естественный земной магнетизм). Мощность такой коры в центральной части впадины достигает 10-15 км.

Огромную роль играет также Индо-Уральский рифтовый пояс, куда входит и Урало-Каспийская структура. Она проходит по субширотным участкам долины реки Урал. Вдоль этих разломов обнаружены водородно-метановые источники. Здесь их в сотни раз больше, чем в других частях планеты. Характерной особенностью территории является множество соляных куполов, количество которых более 1500. Глубина их уходит до 9 и более км в земную кору. Прикаспийский солянокупольный регион является гигантским суперплюмом с интенсивной водородной дегазацией. Здесь проходит Австрало-Скандинавский тектонический пояс.



Рис. 1. Мировая рифтовая система

Швы столкновения разновозрастных платформ, т.е. палеограницы плит составляют в Прикаспийской впадине суперпояс высокоинтенсивных геомагнитных и гравитационных аномалий. Магнитные аномалии достигают 350-500 нТл. Феноменальная гравитационная аномалия обрамляющая Прикаспийский бассейн (с юга) имеет амплитуду от 60-70 мгал до 100-200 гал.



Рис. 2. Прикаспийская впадина на карте

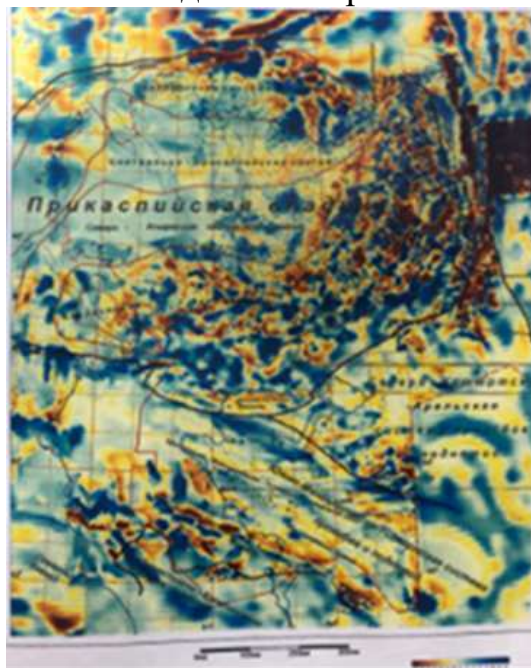


Рис. 3. Карта вертикальной производной аномального магнитного поля Прикаспийской впадины (по Киинову Л. К.)

В работах прежних лет мы попытались доказать причинно-следственную связь гемоглинопатий с геофизическими особенностями

региона проживания человека, в частности реакцию железосодержащего белка глобина на региональные геомагнитные аномалии (более 90 % коренного населения Прикаспийской низменности страдает анемией неизвестной этиологии). Отмечается низкий уровень гемоглобина при нормальных показателях основного запаса железа – ферритина.

Начиная с 1994 года нами было проведено исследование картины красной крови более 1800 человек (в разное время года).

Характерным отличием от нормальной картины крови было наличие в крови «мишеневидных» эритроцитов (от 14 до 28 %), в которых гемоглобин расположен в центре клетки в виде мишени (в норме не превышает 1 %) Исследование биоматериала проводили сканирующем электронном микроскопом (Хитачи, Япония. С разрешающей способностью до 6000).

Интересный факт: в осенне-весенний периоды (по нашим наблюдениям – май, октябрь) наряду с показателями гемоглобина также резко падает уровень ферритина.

Обращает внимание общая геологическая история некоторых регионов нашей планеты и идентичность показателей состояния организма коренного населения. В нашем случае – картина красной крови жителей Прикаспийских стран и Средиземноморья.



Рис. 4. Приблизительный объем орогенной системы Alpidе (на карте мира).

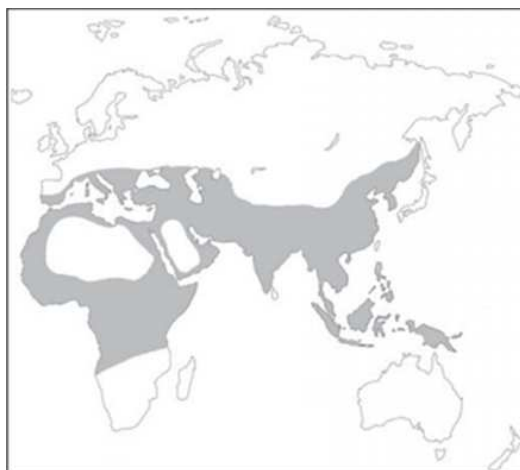


Рис. 5. Исторический ареал распространения альфа- и бета-талассемий (на карте мира)

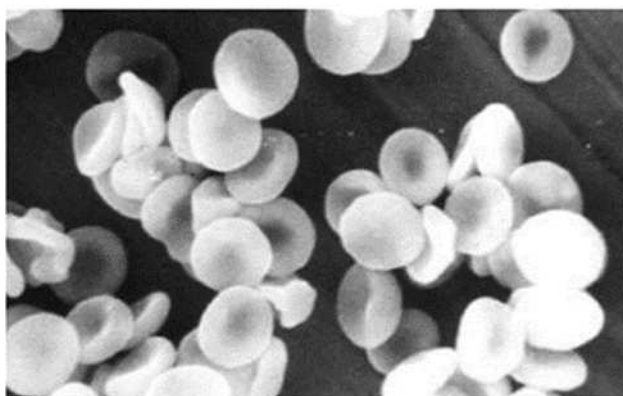


Рис. 6. Нормальные эритроциты (дискоциты)

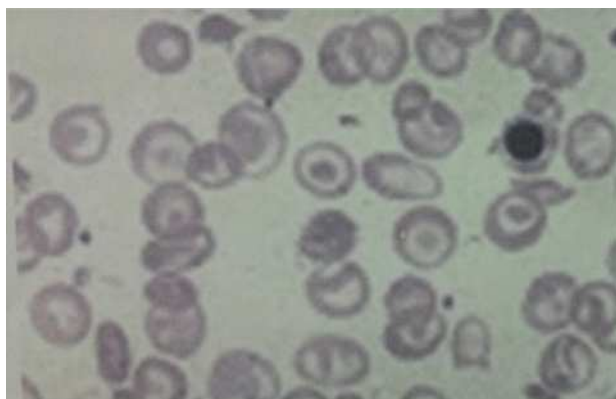


Рис. 7. Эритроциты при гемоглинопатиях

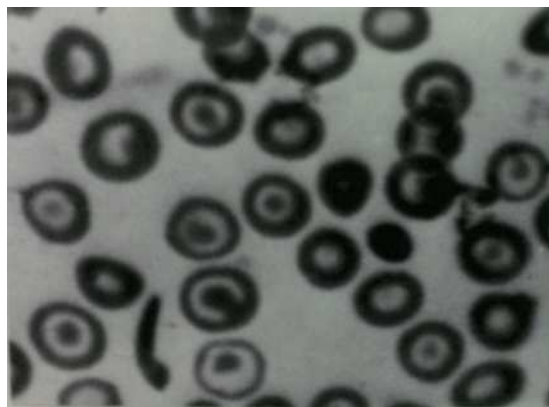


Рис. 8. Картина красной крови (Дагестан)

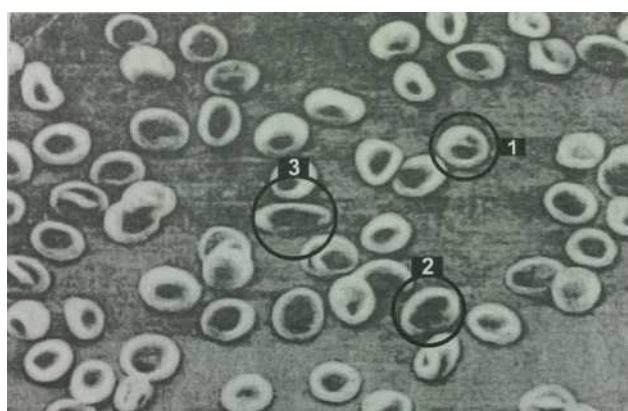


Рис. 9. Картина красной крови (собственные исследования. Казахстан, Прикаспийская низменность)

Обнаруженные нами изменения не исключают гемоглинопатий (как патологическое приспособление), в основе которых лежит снижение синтеза полипептидных цепей белка глобина (которые связывают железо), входящего в структуру гемоглобина А (HbA). Гемоглобин – показатель длительной адаптации человека к геофизическим параметрам среды.

Как нам известно, геомагнитное поле Земли, возмущенное солнечной активностью (ясных солнечных дней здесь более 300 дней в году), действует на регуляторные системы организма на всех иерархических уровнях, начиная с молекулярно-клеточного.

Исследуемая нами область занимает также ведущее место по показателям заболеваемости по онкологическим заболеваниям, туберкулезу, характерны вспышки острой кишечной инфекции. Регион оставался эндемическим очагом особо опасных инфекций как чума и холера. Доказано, что на территории тектонических разломов с большим

распространением девонских отложений отмечаются высокие показатели заболеваемости, особенно злокачественные новообразования. По нашему предположению не исключается роль и археев (архобактерий), вызывающих периодические вспышки инфекционных заболеваний. Рост заболеваемости отмечается также в осенне-весенний периоды.

На основании вышеизложенного, наше пожелание: междисциплинарное комплексное исследование некоторых территории (в нашем случае Арало-Каспийский регион), причинно-следственных связей краевых патологий с привлечением профильных специалистов, корреляция их с особенностями региональных геофизических и других факторов.

По нашему мнению такой подход безусловно привел бы к совершенствованию диагностики, лечения и профилактики многих патологических состояний организма человека, особенно коренного населения с характерными особенностями в результате его эволюции.

#### **Литература**

1. Пронин, А.П. Флюидная активность Земли и среда обитания, биогеохимические провинции, геопатогенные зоны, геоэкология человека / А.П. Пронин, И.Ф. Вольфсон // Медицинская геология: состояние и перспективы / под ред. И.Ф. Вольфсона. – М.: РОСГЕО, 2010. – С. 24–36.
2. Сывороткин, В.Л. Глубинная дегазация Земли и глобальные катастрофы / В.Л. Сывороткин. – М.: Геоинформцентр, 2002. – 250 с.
3. Тауманова Г.Е. Некоторая зависимость показателя гемоглобина человека с геофизическими особенностями места его постоянного проживания //Тезисы докладов 6-ой Международной конференции по медицинской геологии. – Авейро. – MEDGEO 2015. – 2015. – С.31.

# **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БИОСФЕРЫ И ОКОЛОЗЕМНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА**

---

## **КОСМОФИЗИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ АВАРИЙ РАКЕТНЫХ НОСИТЕЛЕЙ**

*Иванов В. В.*

Санкт-Петербургский Филиал Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН, Россия, Санкт-Петербург.  
E-mail: sl\_iva@mail.ru.

Осуществлена проверка эффективности связей космофизических факторов (КФФ) с авариями ракетных носителей (РН). Статистическая обработка выполнена для случаев аварий ракетных носителей за период 1957-2018 гг. в России (3204 запуска, 161 – заканчивались авариями – 5.0 %). Исследовано влияние фаз Луны на интенсивность (число) аварий РН. Максимальное число аварий РН приходится на первую и третью четверти Луны, минимальное – на НЛ и ПЛ (в 1.8-2.0 раза меньше). Распределение числа аварий между апогеями Луны на выделенном интервале из двух элементов короткопериодической нутации носит перемежающийся характер, при котором проявляется совпадение экстремальных значений обоих показателей. Отношения максимального числа аварий к минимальному 1.5-2.3. Центральный максимум совпадает с перигеем Луны. Используя метод наложения эпох, получено распределение усреднённой за 62 года (1957-2018 гг.) интенсивности аварий РН в течение года, которое практически совпадает с синусоидальной огибающей, имеющей период 45.66 суток (8 циклов в течение года). Несовпадения на некоторых циклах экстремальных значений в динамике интенсивности аварий и её огибающей может быть связано с присутствием в данных не только “космического”, но и человеческого фактора, имеющего отношение, например, к предстартовой подготовке. Проведено исследование влияния солнечной активности (СА, числа Вольфа – W) на интенсивность аварий РН в течение года на восходящей ветви, на интервале максимума, на нисходящей ветви и на интервале минимума цикла СА. Среднее число аварий на 1-4 интервалах составляет 3.3, 6.4 и 6.7, 3.4. Выполнен поквартальный анализ числа аварий на 1, 2 и 3, 4 интервалах. Показано, что изменения числа аварий на восходящей ветви и максимуме цикла СА



и нисходящей ветви и минимуме цикла происходят в противофазе. Определена причина этих различий и этой динамики. С этой целью проведено сопоставление распределений числа аварий РН с аналогичным распределением времени полуокисления унитиола (ВПОУ) на тех же интервалах цикла СА. Показано, что большей скорости реакции окисления унитиола (меньшему значению ВПОУ) соответствуют максимумы числа аварий, меньшей скорости реакции – минимумы числа аварий, что говорит о возможности изменения скорости реакции окисления горючего в камере сгорания РН, обусловленного негативным действием СА, провоцирующим аварию. Становится очевидной необходимость учитывать КФФ при выборе времени и подготовке РН к запуску.

## COSMOPHYSICAL CAUSES OF LAUNCH VEHICLE ACCIDENTS

*Ivanov V. V.*

St. Petersburg Branch of the Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio  
Wave Propagation of the Russian Academy of Sciences, Russia, St. Petersburg.  
E-mail: sl\_iva@mail.ru.

The effectiveness of the links of cosmophysical factors (CPF) with the accidents of launch vehicles (LV) has been verified. Statistical processing was performed for the cases of launch vehicle accidents for the period 1957-2018 in Russia (3204 launches, 161 – ended in accidents – 5.0%). The influence of the phases of the Moon on the intensity (number) of LV accidents is investigated. The maximum number of LV accidents falls on the first and third quarters of the Moon, the minimum – on the NM and FM (1.8-2.0 times less). The distribution of the number of accidents between the apogees of the Moon in the selected interval of two elements of short-period nutation is intermittent, in which the coincidence of the extreme values of both indicators is manifested. The ratio of the maximum number of accidents to the minimum 1.5-2.3. The central maximum coincides with the perigee of the Moon. Using the method of superimposing epochs, the distribution of the averaged over 62 years (1957-2018) of the LV accidents intensity during the year was obtained, which practically coincides with the sinusoidal envelope having a period of 45.66 days (8 cycles during the year). Discrepancies in some cycles of extreme values in the dynamics of the accidents intensity and its envelope may be due to the presence in the data not only of the “cosmic”, but also the human factor related, for example, to pre-launch preparation. The influence of solar

activity (SA, Wolf numbers – W) on the intensity of LV accidents during the year on the ascending branch, on the maximum interval, on the descending branch and on the minimum interval of the SA cycle was studied. The average number of accidents on the 1-4 intervals is 3.3, 6.4 and 6.7, 3.4. Quarterly analysis of the accidents number on the 1, 2 and 3, 4 intervals was performed. It is shown that changes in the number of accidents on the ascending branch and the maximum of the SA cycle and the descending branch and the minimum of the cycle occurs in the opposite phase. The reason for these differences and this dynamics is determined. For this purpose, the distributions of the LV accidents number was been compared with a similar distribution of the time of unithiol semi-oxidation (TSOU) at the same intervals of the SA cycle. It is shown that maximums of the accidents number correspond to a higher rate of the unithiol oxidation reaction (a lower value of the TSOU), and minimums of the accidents number correspond to a lower reaction rate, which indicates the possibility of changing the rate of the fuel oxidation reaction in the combustion chamber of the LV due to the negative effect of the SA provoking an accident. It becomes obvious the necessary to take into account the CPF when choosing the time and preparing the LV for launching.

---

## ТУНГУССКАЯ КАТАСТРОФА: РОЛЬ КОСМОСА

*Ретеюм А. Ю.*

МГУ имени М.В.Ломоносова, Россия  
e-mail: aretejum@yandex.ru

Тунгусская катастрофа, произошедшая 115 лет назад, поставила перед наукой проблему причин, которая до сих пор не решена. Дело в том, что все предложенные гипотезы не отражают всю совокупность фактов, свидетельствующих о появлении предвестников События, о разнообразии летевших тел, а также о существовании множества следов разрушения на территории Сибири. Для преодоления методологических трудностей предлагается расширить рамки исследования и перейти к выяснению условий того, что Тунгусский феномен возник в данное время и в данном месте.

Эпицентр взрыва на Подкаменной Тунгуске, как установлено автором, расположен в глобальном энергетическом узле, образуемым пересечением проекции внешнего слоя ядра Земли на земную поверхность (у  $60-61^\circ$  с. ш.) и динамичной границы между Континентальным и Океанским полушариями Земли (около  $101-102^\circ$  в.д.), где протекает процесс периодического выделения по каналам палеовулканов глубинных нейтронов, превращающихся в газ водород. Положение этого очага определяет его высокую чувствительность к внешним возмущениям.

1908 г. относится к единственному известному моменту масштабных колебаний в скорости вращения Земли, когда после резкого замедления её движения наступило необычное продолжительное ускорение. Эта аномалия стала результатом значительных изменений массы и объёма полушарий при дрейфе ядра Земли к Северному географическому полюсу.

На подготовку Тунгусской катастрофы указывают изменения числа начавшихся извержений вулканов, выбросы которых достигли максимального количества в 1907 г. Рост напряжений в земной коре прослеживается по статистике землетрясений и начавшихся извержений вулканов в Северном и Южном полушариях. Час, день и месяц Тунгусского феномена соответствуют многолетним аномалиям вулканической и сейсмической активности.

Можно говорить также о неслучайности времени События в масштабах ближнего космоса. Вариации скорости дрейфа ядра Земли обусловлены перемещением Солнца относительно барицентра планетной

системы. Толчком для катастрофы послужил переход от удаления в южном направлении к сближению с барицентром в середине 179-летнего цикла (1811-1990 гг.).

Полный учёт фактов приводит к выводу о внезапном росте плотности потока нейтронов от ядра планеты в канале Куликовского палеовулкана, их превращения в массу водорода с увеличением объёма вещества в триллион раз при выходе из кратера и возникновения после взрыва кольцевых волнообразных деформаций земной коры в радиусе сотен километров. Адекватность этой идеи доказывается предвидением и обнаружением неизвестных ранее явлений, которые связаны с окислением водорода.

## THE TUNGUSKA DISASTER: THE SPACE ROLE

*Retejum A. Yu.*

Lomonosov Moscow State University, Russia  
e-mail: aretejum@yandex.ru

The Tunguska catastrophe, which occurred 115 years ago, posed the problem of causes to science, which has not yet been solved. The fact is that all the proposed hypotheses do not reflect the totality of facts indicating the appearance of harbingers of the Event, the variety of flying bodies, as well as the existence of many traces of destruction on the territory of Siberia. In order to overcome methodological difficulties, it is proposed to expand the scope of the study and proceed to clarify the conditions that the Tunguska phenomenon arose at a given time and in a given place.

The epicenter of the explosion on the Podkamennaya Tunguska, as established by the author, is located in a global energy knot formed by the intersection of the projection of the outer layer of the Earth's core on the Earth's surface (at 60-61° N) and the dynamic boundary between the Continental and Oceanic hemispheres of the Earth (at 101-102° E), where the process of periodic separation of deep paleovolcanoes through channels takes place neutrons that turn into hydrogen gas. The position of this focus determines its high sensitivity to external disturbances.

1908 refers to the only known moment of large-scale fluctuations in the speed of rotation of the Earth, when, after a sharp slowdown in its movement, an unusual prolonged acceleration occurred. This anomaly was the result of

significant changes in the mass and volume of the hemispheres during the drift of the Earth's core to the North Geographical Pole.

The preparation of the Tunguska catastrophe is indicated by changes in the number of volcanic eruptions that began, the emissions of which reached their maximum number in 1907. The growth of stresses in the Earth's crust can be traced according to the statistics of earthquakes and volcanic eruptions in the Northern and Southern hemispheres. The hour, day and month of the Tunguska phenomenon correspond to long-term anomalies of volcanic and seismic activity.

We can also talk about the non-randomness of the time of the Event on the scale of near space. Variations in the rate of drift of the Earth's core are caused by the movement of the Sun relative to the barycenter of the planetary system. The impetus for the catastrophe was the transition from moving away in a southerly direction to approaching the barycenter in the middle of the 179-year cycle (1811-1990).

A full account of the facts leads to the conclusion about a sudden increase in the density of the neutron flux from the planet's core in the Kulikovo paleovolcano channel, their transformation into a mass of hydrogen with an increase in the volume of matter by a trillion times when exiting the crater and the occurrence after the explosion of annular wave-like deformations of the Earth's crust within a radius of hundreds of kilometers. The adequacy of this idea is proved by the foresight and detection of previously unknown phenomena that are associated with the oxidation of hydrogen.

---

## ПРОЯВЛЕНИЯ ГЕОМАГНИТНЫХ БУРЬ В ВАРИАЦИЯХ ПОТОКА ГАММА-КВАНТОВ ПРИЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ

*Салихов Н. М., Пак Г. Д., Нурақынов С. М.*

Институт ионосферы, Аэрокосмического комитета Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности, г. Алматы, Республика Казахстан  
e-mail: N1\_Nazyf@mail.ru

Известно, что геомагнитные бури влияют на каскадные процессы образования в атмосфере Земли вторичного космического гамма-излучения и колебания гамма-излучения в приземной атмосфере. В настоящей работе флуктуации интенсивности потока гамма-квантов рассматриваются в связи с геомагнитной активностью и сезонной ритмикой. Приведены данные влияния средних и сильных геомагнитных бурь на вариации потока гамма-квантов в приземной атмосфере. Непрерывный мониторинг вариаций интенсивности потока гамма-квантов выполнен на высокогорной научной станции космических лучей «Космостанция» на высоте 3340 м над уровнем моря (N43.04361 E76.94139). Данные геомагнитной активности взяты с сайта (*ionos.kz*) магнитной обсерватории Института ионосферы (г. Алматы). Интенсивность потока гамма-квантов измеряли с помощью сцинтилляционного детектора, основой которого является кристалл NaI диаметром 150 мм. Калибровка детектора проводилась с помощью эталонных источников Am-241 ( $E\gamma=60$  кэВ) и Cs-137 ( $E\gamma=660$  кэВ).

Во время средних (G2) и сильных (G3) геомагнитных бурь нами зарегистрированы всплески интенсивности и нарушения фоновых флуктуаций потока гамма-квантов, выраженность и направленность которых зависела от уровня возмущенности геомагнитного поля. Продолжительность эффектов соответствовала продолжительности геомагнитной бури. Изменения интенсивности потока гамма-квантов различались не только по амплитуде и продолжительности отклика, но и по времени возникновения относительно начала магнитной бури. Менее выраженная реакция или только слабые всплески интенсивности с элементами десинхронизации фоновых колебаний наблюдались при слабой магнитной бури и в условиях возмущенной магнитосферы.

Прослежена сезонная ритмика вариаций потока гамма-квантов. Установлено, что наименьшие среднесуточные значения потока гамма-квантов приходятся на зимние месяцы, максимальные – на летние. В

сезонных вариациях потока гамма-квантов выделены два основных периода – минимум в зимний и максимум в летние периоды. Подобные тренды наблюдаются и в сезонных вариациях геомагнитного поля.

Зарегистрированы отчетливые проявления геомагнитных бурь уровня G2 и G3 в вариациях потока гамма-квантов приземной атмосферы.

## MANIFESTATIONS OF GEOMAGNETIC STORMS IN VARIATIONS OF THE GAMMA-RAY IN THE NEAR SURFACE ATMOSPHERE

*Salikhov N. M., Pak G. D., Nurakynov S. M.*

Institute of Ionosphere, Aerospace Committee of the Ministry of Digital Development,  
Innovation and Aerospace Industry, Almaty, Republic of Kazakhstan  
e-mail: N1\_Nazyf@mail.ru

Geomagnetic storms are known to influence cascading processes in the Earth's atmosphere and fluctuations of gamma radiation in the near-surface atmosphere. In this paper, fluctuations of the gamma-quanta flux in the near-surface atmosphere are considered in connection with geomagnetic activity and seasonal rhythms. Data to the influence of the moderate and strong storms on the variation of gamma-quanta flux in the near-surface atmosphere are presented. Continuous monitoring of gamma radiation is performed at the high-altitude scientific station of cosmic rays «Kosmostantiya» at an altitude of 3340 m above sea level (N43.04361 E76.94139). Data of geomagnetic activity is taken from the site (*ionos. kz*) of the magnetic observatory of the Institute of ionosphere (Almaty). For monitoring the gamma radiation in the surrounding environment, scintillation detector is used, the sensitive part of which consists of an inorganic NaI (Tl) crystal 150 mm in diameter. The detector was calibrated using reference sources Am-241 ( $E_{\gamma}=60$  keV) and Cs-137 ( $E_{\gamma}=660$  keV). During the moderate (G2) and strong (G3) storms, bursts of intensity and disturbances of background gamma-quanta flux were recorded, the severity and direction of which depended on the level of perturbation of the geomagnetic field. Duration of the effects corresponded to the duration of geomagnetic storm. Changes of the gamma radiation differed not only in amplitude and duration of the response, but also in timing of occurrence relative to the beginning of the magnetic storm. A less pronounced reaction or only weak bursts of intensity with elements of desynchronization of background gamma-quanta flux were observed during a weak magnetic storm as under conditions of a disturbed magnetosphere.

The seasonal rhythms of gamma-quanta flux variations are traced. The lowest daily average values of gamma radiation were found to be in the winter months and the highest – in the summer. In the seasonal variations of the background gamma radiation, two main periods are distinguished – a minimum in winter and a maximum in summer. Similar trends are also observed in the seasonal variations of the geomagnetic field.

Distinct manifestations of G2 and G3 level geomagnetic storms were registered in variations of the gamma-quanta flux of the near-surface atmosphere.

*This research was funded by the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, grant number AP09260262 «Monitoring and research of geosphere interactions in the lithosphere-atmosphere-ionosphere system in geodynamically active regions».*

---



## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФИТОМОНИТОРИНГ В ДОНБАССЕ В КОНТЕКСТЕ УЧЕНИЯ В.И. ВЕРНАДСКОГО О ЖИВОМ ВЕЩЕСТВЕ

*Сафонов А. И.*

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»,  
Донецк, Донецкая Народная Республика, Россия  
e-mail: andrey\_safonov@mail.ru

В основу реализуемого на сегодня экологического фитомониторинга в Донбассе положены аспекты из учения В.И. Вернадского о функциях живого вещества. Использование уникальных свойств отдельных видов растений и их сообществ для получения информации о состоянии природных сред является важной задачей. Это актуально также и в связи с долгосрочным военным конфликтом на территории Центрального Донбасса. Детальные данные о структуре и функциях растений в условиях геохимического контраста позволяют изучать и рекомендовать для контроля следующие процессы в регионе:

- биогенная миграция атомов на примере технофильных элементов,
- фиторекультивационные работы в трансформированных экосистемах,
- скорость сукцессий для восстановления нарушенных местообитаний,
- преобразование урбанизированных ландшафтов,
- создание рекреационных территорий в нарушенных экотопах,
- получение информации для экспертизы природных сред.

Констатируется всюдность (повсеместность) жизни при наличии микробоценозов, спор мхов и голосеменных растений даже в самых экстремальных условиях горящих терриконов, после термических взрывов, на источниках выбросов загрязняющих веществ металлургических предприятий. С изменением геохимических параметров среды существенным образом трансформируется способ реализации жизненной стратегии на уровне отдельной особи и стратегии выживания вида в целом. При формировании устойчивых популяций к факторам стресса ускоряется процесс гибридизации и видообразования. Технология использования растений для проведения многофункциональной оценки качества среды [1-3] связана с концентрационной, средообразующей и, как следствие, – информационной функциями биосферы.

**Литература**

1. Safonov A. Ecological scales of indicator plants in an industrial region // BIO Web Conf., 2022, Vol. 43. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224303002>
2. Сафонов А.И. Аномалии эмбриональных структур растений-индикаторов Донбасса // Разнообразие растительного мира, 2022, № 3(14), С. 5-18. <https://doi.org/10.22281/2686-9713-2022-3-5-18>
3. Авраимова Т.В., Сафонов А.И. Экологические разработки в Донбассе: библиографический учёт и популяризация научных исследований // Научные и технические библиотеки, 2023. № 3, С. 30-42. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2023-3-30-42>

## ECOLOGICAL PHYTOMONITORING IN DONBASS IN THE CONTEXT OF V. I. VERNADSKY'S CONCEPT OF LIVING SUBSTANCE

*Safonov A. I.*

Donetsk State University, Donetsk, Donetsk People's Republic, Russia  
e-mail: andrey\_safonov@mail.ru

The environmental phytomonitoring currently implemented in the Donbass is based on aspects from V.I. Vernadsky's concept of the functions of living matter. Using the unique properties of individual plant species and their communities to obtain information about the state of the environment is an important task. This is also relevant in connection with the long-term military conflict in the Central Donbass. Detailed data on the structure and functions of plants under conditions of geochemical contrast make it possible to study and recommend the following processes in the region for control:

- biogenic migration of atoms on the example of technophilic elements,
- phytoremediation work in transformed ecosystems,
- the rate of successions to restore disturbed habitats,
- transformation of urbanized landscapes,
- creation of recreational areas in disturbed ecotopes,
- obtaining information for of natural environments examination.

The ubiquity of life is stated in the presence of microbiocenoses, spores of mosses and gymnosperms, even in the most extreme conditions of burning slagheaps, after thermal explosions, at the sources of emissions of pollutants from metallurgical enterprises. With the change in the geochemical parameters of the environment, the way of implementing the life strategy at the level of an individual and the survival strategy of the species as a whole is significantly transformed. With the formation of resistant populations to additional stress

factors, the process of hybridization and speciation is accelerated. The technology of using plants to conduct a multifunctional assessment of the quality of the environment [1-3] is associated with the concentration, environment-forming and, as a result, informational functions of the biosphere.

#### **References**

1. Safonov A. Ecological scales of indicator plants in an industrial region // BIO Web Conf., 2022, Vol. 43. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224303002>
  2. Safonov A.I. Abnormalities of embryo structures in Donbass indicator plants// Diversity of plant world, 2022, N 3(14), P. 5-18. <https://doi.org/10.22281/2686-9713-2022-3-5-18> (In Russ.)
  3. Avraimova T.V., Safonov A.I. Ecological developments in Donbass: Bibliographic control and promotion of research // Scientific and Technical Libraries, 2023, N 3, P. 30-42. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2023-3-30-42> (In Russ.)
-

# **КОСМИЧЕСКАЯ ПОГОДА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, РОЛЬ ВОДЫ В ЭФФЕКТАХ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ**

## **THE ENIGMA OF INCREASE OF COHERENCE IN WATER WITH VERY LOW SIGNALS IN THE AYUSH AND MODERN MEDICINE**

*Madan Thangavelu, Albina Pisani, Allan Widom, Vincenzo I. Valenzi*

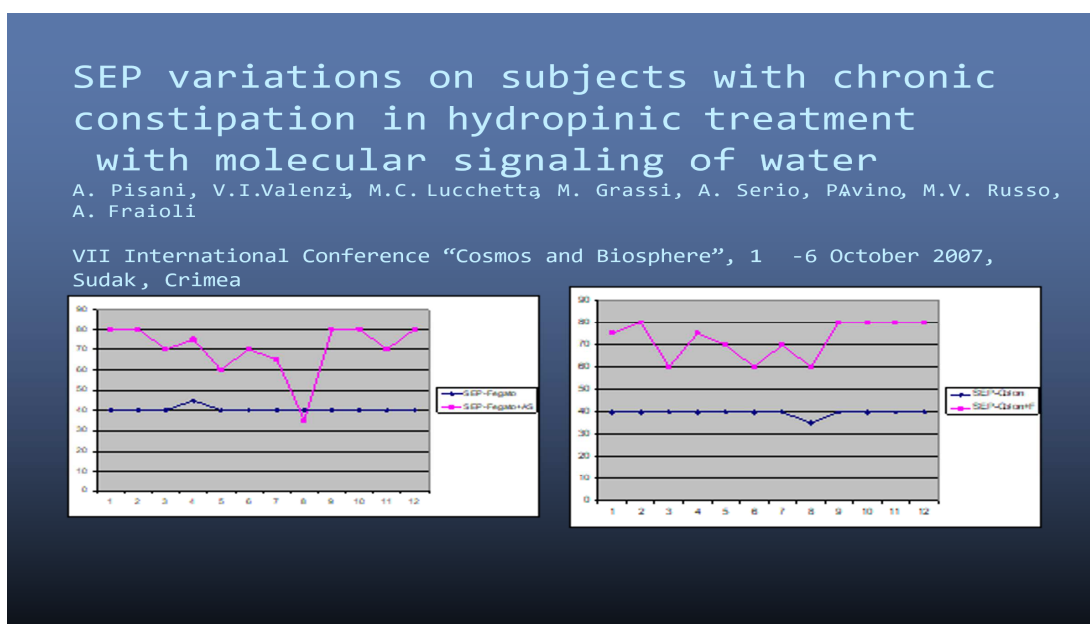
<https://www.cimb.me/dipartimenti.html>

In the Indian medical tradition experiences with Chakra, and other AYUSH treatments (the latest being Dr. Deep Singh's Nadi Water activation), have revealed some interesting changes in some psychosomatic disorders such as insomnia, panic attacks etc.

The mechanism of action of such fine and weak signals acting on the chakras, Nadi and water could be connected with a coherent activation of the systems and on the water.

We have treated many anxiety states and panic attacks, increasing performance and well-being in professional artists, leaders, sportsmen and people with critical illnesses.

Measurements with EAV on meridians (energetic channels similar to the Nadis) show a 20/40% change in resistance in Ohms on the skin with correlated increase of the currents, of the electric power that seems to have a key role in the functions of the treated organs and systems as showed below.



Other measurements have been carried out with APEC on the electrical variations in response to modifications of the Chakras on the skin and others will be carried out in activated water SEE IN COMMUNICATION TO cohernece 2023 "New theoretical and experimental development about some peculiar water properties" M.Scalia, M. Sperini, F. Pulcini, A. Fantauzzi, L. Uhl, A. Pisani, M. Santilli CIRPS (Interuniversity Research Centre for Sustainable Development), Sapienza University of Rome <http://www.cirps.it/sez-bem/> .

It will be possible to test all the BAS (Active Biological Substances) to evaluate the coherent or incoherent interaction and evaluate the BIOCOMPATIBILITY of the BAS.

Some clinical cases and theoretical basis of these phenomena will be discussed .

### References

1. V. I Valenzi, B. Messina Proceedings meeting on: The role of quantum electro dynamics in medicine. Rivista di Biologia/Biology Forum 93 (2000) pp. 267-312
  2. Some Observations on the Role of Water States for Biological and Therapeutical Effects Massimo Scalia, Pasquale Avino, Massimo Sperini, Valentina Viccaro, Albina Pisani, Vincenzo I. Valenzi <http://ibb.kpi.ua/article/view/140255>
  3. Extremely Low Frequency Ion Cyclotron Resonances on the Surface Boundaries of Coherent Water Domains Allan Widom, Jhon Swain, V.I. Valenzi <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/853/1/012024>
-

## РОЛЬ ВОДЫ В ВОЗДЕЙСТВИИ СЛАБЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА РЕСПИРАТОРНЫЙ ВЗРЫВ НЕЙТРОФИЛОВ

*Новиков В.В., Яблокова Е.В., Фесенко Е.Е.*

Институт биофизики клетки РАН – обособленное подразделение ФИЦ  
«Пушинский научный центр биологических  
исследований РАН», Пушкино, Московской области, Россия  
E-mail: docmag@mail.ru

На различных моделях продемонстрированы ярко выраженные эффекты электромагнитных полей микроволнового диапазона частот, а также слабых и очень слабых комбинированных коллинеарных магнитных полей (КМП) со статической и переменной составляющими порядка микро- и нанотесла [1]. Одной из таких моделей, которая, как было показано ранее, чувствительна к изменениям параметров приложенных магнитных полей, является респираторный взрыв нейтрофилов [2, 3]. Используя анализ хемилюминесценции клеток с усилением люминола, мы изучили эффекты КМП, при воздействии непосредственно на суспензии нейтрофилов и, косвенно, через водные растворы [4, 5]. Для экспериментального создания однородного стандартного слабого КМП с постоянной составляющей магнитного поля 60 мкТл и переменной составляющей магнитного поля 100 нТл мы разработали устройство индукции экранированного магнитного поля. КМП, примененные непосредственно к нейтрофилам, увеличили выработку активных форм кислорода (АФК) более чем на 36%. Выраженный стимулирующий эффект наблюдался при использовании сигналов, включающих частоту 12,6 Гц, соответствующую частоте ионно-циклотронного резонанса (ICR) гидратированного иона гидроксония ( $\text{H}_3\text{O}_4^+$ ). Аналогично прямому воздействию, предварительная обработка КМП образца воды, впоследствии добавленного к суспензии нейтрофилов, увеличивала продукцию АФК на 66%. Эффект предварительной обработки КМП сохранялся после серии разведений и механической обработки, но исчезал в «магнитном вакууме» или без механического воздействия.

## Литература

1. Шаев И.А., Новиков В.В., Яблокова Е.В., Фесенко Е.Е. Краткий обзор современного состояния исследований биологического действия слабых магнитных полей // Биофизика, 2022, Том 67, Номер 2, Стр. 319-326.
2. Новиков В.В., Яблокова Е.В., Фесенко Е.Е. Праймирование респираторного взрыва у нейтрофилов *in vitro* при действии слабых комбинированных постоянного и низкочастотного переменного магнитных полей // Биофизика, 2016, Том 61, Номер 3, Стр. 510–515.
3. Шаев И.А., Новиков В.В. Влияние слабых переменных магнитных полей на нейтрофильные гранулоциты. Аналитический обзор // Физика биологии и медицины, 2023, Номер 1. Стр. 26 - 43. DOI: 10.7256/2730-0560.2023.1.40410
4. Novikov V.V., Yablokova E.V., Fesenko E.E. Stimulation and inhibition of respiratory burst in neutrophils as a result of action of weak combined magnetic fields adjusted to ICR of protonated water forms // Electromagnetic Biology and Medicine, 2020, Vol. 39, No. 4, pp. 364–373.
5. Novikov V.V., Yablokova E.V., Fesenko E.E. The role of water in the effect of weak combined magnetic fields on production of reactive oxygen species (ROS) by neutrophils // Applied Sciences (Switzerland), 2020, Vol. 10, No. 9, 3326.

## THE ROLE OF WATER IN THE EFFECT OF WEAK COMBINED MAGNETIC FIELDS ON RESPIRATORY BURST IN NEUTROPHIL

*Novikov V.V., Yablokova E.V., Fesenko E.E.*

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

Various models have been used to demonstrate the pronounced effects of the microwave frequency range electromagnetic fields, as well as weak and very weak combined collinear magnetic fields (CMF) with static and variable components in the order of micro- and nano-tesla [1]. One of such models, previously shown to be sensitive to variations in the parameters of applied magnetic fields, is the neutrophil respiratory burst [2, 3]. Using luminol-enhanced cell chemiluminescence assay, we studied the effects of the CMF exerted directly on neutrophil suspensions and, indirectly, through aqueous solutions [4, 5]. To experimentally create a uniform standard weak CMF with 60  $\mu$ T static and 100 nT alternating magnetic field components, we engineered a shielded magnetic field induction device. CMF applied directly to neutrophils enhanced reactive oxygen species (ROS) production by more than 36%. The pronounced stimulating effect was observed when using the signals that included the frequency of 12.6 Hz that corresponds to the ion cyclotron

resonance (ICR) frequency of the hydrated hydronium ion ( $H_9O_4^+$ ). Similarly, to direct exposure, CMF pre-treatment of a water sample subsequently added to the neutrophil suspension increased ROS production by 66%. The effect of CMF pre-treatment was retained after a series of dilutions and mechanical treatment but disappeared in “magnetic vacuum” or without mechanical influence. Therefore, weak and super weak magnetic fields may indirectly, via water, activate ROS production by neutrophils, provided that frequency of super weak component of collinear field corresponds to the ICR frequency of the hydrated hydronium ion.

---



# ***КОСМИЧЕСКАЯ ПОГОДА И ОБЩЕСТВЕННО- СОЦИАЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ***

---

## **НООСФЕРНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕОРИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ**

*Габриелян О. А.<sup>1</sup>, Сулейменов И. Э.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»,  
Симферополь, Республика Крым, Россия,  
e-mail: gabroleg@mail.ru

<sup>2</sup> Национальная инженерная академия Республики Казахстан, Алматы, Казахстан, e-  
mail: esenych@yandex.ru

Концепция В.И. Вернадского в настоящее время приобретает новый импульс развития в связи с тем, что объективно складывается новая ноосферная реальность - информационно-коммуникативная среда.

Традиционно физика определяется как наука о наиболее общих законах природы, о материи, её структуре, движении и процессах ее трансформации. Предметная область физики на протяжении ее истории постоянно расширялась от вещества к различным полям. Это свидетельствует, что все более глубокие исследования, основанные на новых методологических подходах и принципах, открывают перспективы более глубокого изучения материального мира. Наряду с классическими формами существования материи в настоящее время можно говорить еще об одной ее форме – информационно-коммуникативной среде. Эта форма существования материи имеет двойственную природу, так как ею обладает сама информация.

«Сложной» система становится тогда, когда она приобретает способность перерабатывать информацию. Эта способность может формироваться путем, например, фазового перехода. Природа представляет множество таких примеров. Для установления закономерностей, отражающих поведение сложной системы, рассматриваемой как самостоятельное целое, характеристики ее элементов являются вторичными. На первый план выходит архитектура связей между элементами и механизм ее эволюции. Физика (или шире — теория) сложных систем снимает следующие проблемы: единого описания сущностей разной природы (физической, психической, социальной); единого формализованного описания всего спектра явлений микро-, макро- и мегамира; дезинтеграции науки как системы объективного знания.

Можно выдвинуть гипотезу, что теория сложных систем может снять проблему дезинтеграции науки и стать основой для построения целостной картины мира.

## NOOSPHERIC REALITY AS A SUBJECT AREA OF INVESTIGATION OF THE THEORY OF COMPLEX SYSTEMS

*Gabrielyan O.<sup>1</sup>, Suleimenov I.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia  
e-mail: gabroleg@mail.ru

<sup>2</sup> Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan, e-mail: esenych@yandex.ru

The concept of V.I. Vernadsky is currently acquiring a new impetus for development due to the fact that a new noospheric reality is being objectively formed. It is the info-communication environment. Traditionally, physics is defined as the science of the most general laws of nature and of matter. The subject area of physics throughout its history has constantly expanded from matter to various fields. This indicates that more in-depth studies based on new methodological approaches and principles open up prospects for a deeper study of the material world. Along with the classical forms of the existence of matter, at the present time we can talk about one more of its forms - the info-communication environment.

A system becomes "complex" when it acquires the ability to process information. To establish patterns that reflect the behavior of a complex system, considered as an independent whole, the characteristics of its elements are secondary. The architecture of connections between elements and the mechanism of its evolution come to the fore.

Physics or more broadly - theory of complex systems removes the following problems: a single description of entities of different nature (physical, mental, social); a single formalized description of the entire spectrum of phenomena of the micro-, macro- and mega-world; disintegration of science as a system of objective knowledge.

---

## ПЕРИОДИЧНОСТИ В ПРОЦЕССЕ КОЛОНИЗАЦИИ В ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИ И ИХ СВЯЗЬ С СОЛНЕЧНЫМИ И КЛИМАТИЧЕСКИМИ ЦИКЛАМИ

*Златев Б. С.*

Королевское Астрономическое Общество Канады  
e-mail: bzlatev@gmail.com

Колонизация в Древней Греции была сложным процессом, определяемым как факторами окружающей среды, так и социальными факторами. Для исследования возможных корреляций этого процесса с солнечными и/или климатическими циклами был построен временной ряд количества основанных колониальных поселений за год. Всего было взято 67 дат из таблицы, составленной Осборном [6] по древним литературным источникам, охватывающей временной интервал 1100–336 гг. до н. э.

Из-за сверхдисперсии к данным была применена модель отрицательной биномиальной (NB2) регрессии. Сначала на основе информационного критерия Акаикэ (AIC) был вычислен наилучший полиномиальный тренд (6-й степени). Затем в модель последовательно добавлялись периодические компоненты (синусоиды) в порядке убывания значимости по AIC. Статистические значимости для периодичностей были рассчитаны методом Монте-Карло, основанным на симуляции только полиномиальной части модели. На уровне достоверности 98% были обнаружены шесть значимых периодов – 1,3, 3,1, 4,9, 10, 21 и 27 лет.

Наиболее значимая, 27-летняя периодичность ( $p=2.64 \times 10^{-5}$ ) может быть связана с 27-летним циклом температуры воздуха и осадков [5], рассматриваемым в связи с 27-летней периодичностью солнечных пятен [4,5]. Однако возможно, что характерный временной лаг в 25–30 лет между последовательными поколениями и 27-летний календарный цикл, использовавшийся древними греками в 504–383 гг. до н.э., также способствуют обнаружению этой периодичности в данных. Периодичность колонизации в 3,1 года ( $p=0.011$ ) также может соответствовать аналогичным периодам, установленным для колебаний осадков и температуры в Европе [1]. Периодичность 4,8 года ( $p=0.003$ ) присутствует в температуре воздуха в современной Греции [3], а также в относительных числах солнечных пятен [4]. Периодичность 1,3 года ( $p=0.019$ ) может быть связана с такой же длительности периодической

составляющей скорости солнечного ветра, которая, как известно, коррелирует с природными и социальными процессами [2].

Периоды длительностью в 10 лет и 21 год ( $p=0.016$  и  $0.013$ , соответственно) могут быть связаны с солнечными циклами Вольфа (11 лет) и Хейла (22 года). Из девяти достоверно известных максимумов 11-летнего солнечного цикла до 336 г. до н.э. [7] шесть совпадают с максимальными фазами 10-летней периодичности колонизации, а именно, солнечные максимумы 649, 502, 482, 472, 462 и 394 гг. до н.э.

## PERIODICITIES OF COLONIZATION IN ANCIENT GREECE AND THEIR RELATIONSHIP WITH SOLAR AND CLIMATE CYCLES

*Zlatev B. S.*

Royal Astronomical Society of Canada  
e-mail: bzlatev@gmail.com

The colonization in Ancient Greece was a complicated process determined by both environmental and social factors. In order to investigate its possible correlations with solar and/or climate cycles, a time series of number of colonial settlements found per year was constructed. In total 67 dates were taken from the table compiled by Osborne [6] from ancient literary sources, covering the time interval 1100-336 BC.

Because of the overdispersion, a negative binomial (NB2) regression model was fit to the data. First, the best polynomial trend (of power 6) was estimated based on AIC. Then periodic functions (sinusoids) were stepwise added to the model, in the order of decreasing significance according to AIC. The p-values of the periodicities were computed by Monte-Carlo method. Six significant periodicities were found at 98% confidence level – 1.3, 3.1, 4.9, 10, 21 and 27 years.

The most significant, 27-year periodicity ( $p=2.64 \times 10^{-5}$ ) can be related to 27-year air temperature and precipitation cycle [5], related to the 27-year sunspot periodicity [4,5]. It is possible that the time lag of 25-30 years between consecutive generations, and the ancient 27-year calendar cycle used in 504-383 BC, also contribute to observing this periodicity. Period of 3.1 years ( $p=0.011$ ) can also correspond to similar periods found for fluctuations of precipitation and temperature [1]. Period of 4.8 years ( $p=0.003$ ) is present in air temperature in Greece [3] and in sunspot relative numbers [4]. The 1.3-

year period ( $p=0.019$ ) can be associated with same length period of solar wind speed, known to be correlated with natural and social processes [2].

The periodicities of 10 and 21 years ( $p=0.016$  and  $0.013$ , respectively) can be related to Wolf and Hale solar cycles. Among 9 known maxima of the 11-year solar cycle before 336 BC [7], 6 coincide with maximum phases of the 10-year periodicity of colonization – namely, the solar maxima of 649, 502, 482, 472, 462 and 394 BC.

### References

1. Boryczka J., Stopa-Boryczka M. Cyclic temperature and precipitation fluctuations in Poland in the 19th-21st centuries // *Misc. Geographica*, 2006, Volume 12, P. 43-53.
  2. Cornélissen G. et al. Congruent biospheric and solar-terrestrial cycles // *J. of Appl. Biomed.*, 2011, Volume 9, Number 2, P. 63-102.
  3. Flocas A.A., Jiles B.D. Air temperature variations in Greece. Part 2. Spectral analysis // *J. of Climatology*, 1984, Volume 4, Number 5, P. 541-546.
  4. Han Y.B., Han Y.G. Wavelet analysis of sunspot relative numbers // *Chinese Sci. Bull.*, 2002, Volume 47, Number 7, P. 609-612.
  5. Liu Y. et al. Tree-ring reconstruction of seasonal mean minimum temperature at Mt. Yaoshan, China, since 1873 // *Clim. Past Discuss.*, 2014, Volume 10, P. 859-894.
  6. Osborne R. *Greece in the making 1200-479 BC.* – London: Routledge, 1996.
  7. Schove D.J. The sunspot cycle, 649 BC to AD 2000 // *J. of Geophysical Res.*, 1955, Volume 60, Number 2, P. 127-146.
-

## ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПОЯВЛЕНИЯ ВЕЛИКИХ КОМПОЗИТОРОВ И ЕЕ СВЯЗЬ С СОЛНЕЧНЫМИ И КЛИМАТИЧЕСКИМИ ЦИКЛАМИ

*Златев Б. С.*

Королевское Астрономическое Общество Канады  
e-mail: bzlatev@gmail.com

Недавние результаты о корреляции появления великих композиторов с солнечными индексами и появлением великих математиков [4] свидетельствуют о важности применения анализа временных рядов к этим данным.

Временные ряды числа великих композиторов, родившихся за год, были построены с использованием данных известного биографического словаря Ивена [1], который содержит информацию о 198 великих композиторах, родившихся между 1300 и 1870 г.

Поскольку временной ряд состоял из небольших целых чисел ( $\leq 4$ ), к данным была применена регрессия Пуассона. Модель аналогична той, которая использовалась ранее для исследования динамики появления известных ученых [5]. Сначала, в качестве предиктора был включен линейный член по времени, соответствующий тренду временного ряда в форме экспоненциального роста. Вторая и более высокие степени времени оказались не значимыми в качестве предикторов. Затем в модель последовательно добавлялись периодические функции (синусоиды) в порядке убывания значимости по информационному критерию Акаикэ (AIC). Статистическая значимость периодических составляющих была рассчитана методом Монте-Карло на основе симуляции только линейной части модели. На уровне достоверности 95% были обнаружены две значимые периодичности – 5,7 года ( $p=0,015$ ) и приблизительно 135 лет ( $p=0,013$ ).

Период около 135 лет приблизительно в три раза превосходит по длительности около 40-летний период, обнаруженный в данных о выдающихся ученых [5]. Пик в 135 лет был обнаружен в палеоклиматических данных, и связан со 131-летним солнечным циклом [2]. Во многих источниках упоминаются 130-летние и 140-летние климатические циклы. Что касается социальных процессов, то 140-летний цикл Валлерстайна и 130-летний цикл войн были подтверждены спектральным анализом [3]. 135-летняя периодичность появления великих композиторов, скорее всего, вызвана суперпозицией

воздействия солнечных, климатических и социальных циклов одинаковой или близкой продолжительности. Взаимосвязанные друг с другом, они в совокупности способствуют изменению сложных и еще недостаточно изученных условий, определяющих вероятность появления высокоодаренных людей среди новорожденных.

Период 5,7 лет подобен 6-летнему циклу для появления известных ученых [5]. Цикл длительностью в 5.7 лет был найден при спектральном анализе различных климатических временных рядов. Его также можно рассматривать как гармонику 11-летнего солнечного цикла.

## **PERIODICITY IN EMERGENCE OF GREAT COMPOSERS AND ITS CONNECTION WITH CLIMATE AND SOLAR CYCLES**

*Zlatev B. S.*

Royal Astronomical Society of Canada  
e-mail: bzlatev@gmail.com

The recent findings about the correlation of emergence of great composers with solar indices and with the emergence of great mathematicians [4] suggest the importance of applying time series analysis to these data.

Time series of number of great composers born per year was constructed using the data from the renowned biographical dictionary of Ewen [1] which contains information about 198 great composers born between 1300 and 1870.

As the time series consisted of small counts ( $\leq 4$ ), Poisson regression model was fit to the data. The model is like the one used previously for the emergence of notable scientists [5]. First, linear term on time was included as a predictor, corresponding to exponential growth of the Poisson mean. Second and higher powers of time were found to be not significant. Then periodic functions (sinusoids) were stepwise added to the model, in the order of decreasing significance according to AIC. The p-values for the periodicities were computed by Monte-Carlo method, based on simulations from only the linear part of the model. Two significant periodicities were found at 95% confidence level – 5.7 years ( $p=0.015$ ) and approximately 135 years ( $p=0.013$ ).

The  $\approx 135$ -year period is about triple of the  $\approx 40$ -year period found for the emergence of notable scientists. Peak at 135 years was found in paleoclimate data, and it has been associated with 131-year solar cycle [2]. Multiple sources mention 130-year and 140-year climate cycles. Regarding the social processes, 140-year Wallerstein cycle and 130-year war cycle were confirmed by spectral

analysis [3]. The 135-year periodicity in emergence of great composers is most likely caused by interference of solar, climate and social cycles of same or similar length. Interrelated with each other, they together contribute to the variation of the complex and yet not enough studied conditions determining probability of highly gifted people among the newborns.

The period of 5.7 years is similar to the 6-year cycle for the notable scientists [5]. It is reported in various climate records. It can be also considered as a harmonic of the 11-year solar cycle.

**References**

1. Ewen D. Great composers 1300-1900. – NY: The H.W. Wilson Co., 1966.
  2. Matyasovszky I. Improving the methodology for spectral analysis of climatic time series // Theoretical and Applied Climatology, 2010, Volume 101, P. 281–287.
  3. Tausch A. The Future of the Gulf Region. – Cham, Switzerland: Springer, 2021.
  4. Vladimirsky B.M. Space Weather and Bursts of Creativity: Axial Age. A View from the 21st Century // Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics, 2021. Volume 57, P. 837–858.
-



## 89-ЛЕТНИЙ ЦИКЛ В КОСМОСЕ И БИОСФЕРЕ

*Ретеюм А. Ю.*

МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия,  
e-mail: aretejum@yandex.ru

Значительным препятствием в деле изучения связей космоса и биосферы служит недостаточность наших знаний о временной упорядоченности явлений. Кроме общепризнанных 11-летнего и 22-летнего циклов, известны несколько многолетних периодичностей, однако их реальность подвергается сомнению.

В начале XX века А.П.Ганский на основе накопленных к тому времени данных о солнечной активности выдвинул гипотезу околорекордового цикла. Позднее эта идея была подкреплена В.Глейсбергом новыми фактами. Эмпирическое обобщение, выполненное автором доклада, даёт доказательства того, что цикл Ганского-Глейсберга представляет собой половины 179-летних ( $\approx 22$  года  $\times 8$ ) периодов движения Солнца и Земли относительно барицентра планетной системы. Наличие сведений о времени начала и окончания каждого 89-летнего периода позволяет систематизировать информацию о цикличности процессов биосферы. Важным источником сведений об изменениях состояния окружающей среды в прошлом служат результаты дендроиндикации. 89-летний цикл биопродуктивности, подобно 11-летнему циклу солнечных пятен, образован чередующимися периодами низкой и высокой активности (рис. 1).

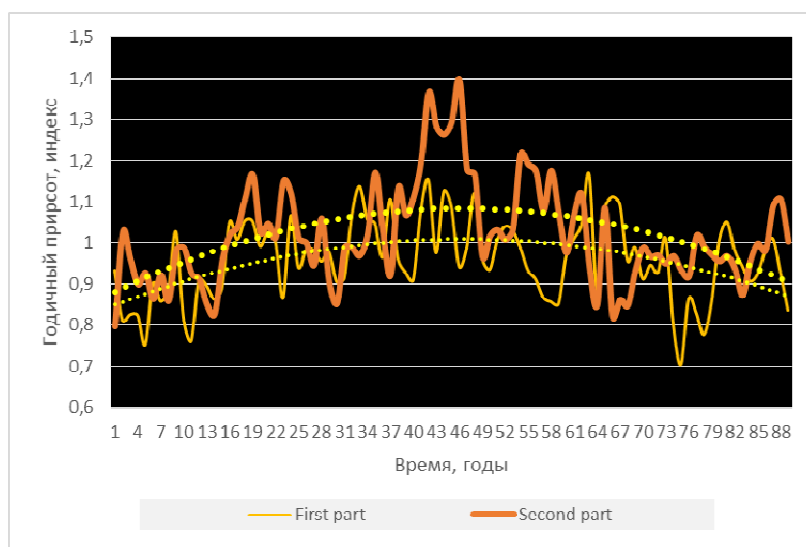


Рис. 1. Рост сосен в Лапландии в первую и вторую половины 179-летнего цикла. Осреднение за период 1275-1989 гг. Показаны полиномиальные тренды

Источник: расчёт по данным [Grudd et al., 2002]

Проявления 89-летней цикличности обнаружены во всех геосферах по синхронности аномалий в моменты смены периодов, например, на рубеже XIX и XX веков.

## **89-YEAR CYCLE IN SPACE AND THE BIOSPHERE**

*Retejum A. Yu.*

Lomonosov Moscow State University, Russia  
e-mail: aretejum@yandex.ru

A significant obstacle in the study of the connections of the cosmos and the biosphere is the lack of our knowledge about the temporal ordering of phenomena. In addition to the generally recognized 11-year and 22-year cycles, several long-term periodicities are known, but the reality of their existence is often questioned.

At the beginning of the XX century, A.P.Gansky, based on the accumulated data on solar activity by that time, put forward the hypothesis of a near-century cycle. Later this idea was reinforced by W. Gleisberg with new facts. The empirical generalization made by the author of the report provides evidence that the Gansky-Gleisberg cycle represents half of the 179-year ( $\approx 22$  years  $\times 8$ ) periods of the movement of the Sun and the Earth relative to the barycenter of the planetary system. The availability of information about the start and end time of each 89-year period allows us to systematize information about the cyclical processes of the biosphere. An important source of information about changes in the state of the environment in the past is the results of dendroindication. The 89-year cycle of bioproductivity, like the 11-year cycle of sunspots, is formed by alternating periods of low and high activity (Fig. 1).

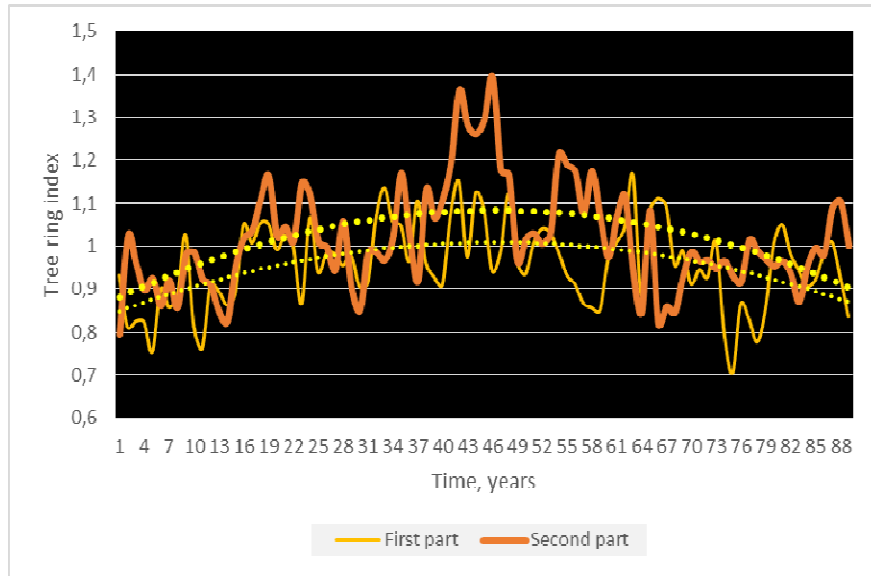


Fig. 1. Pine trees growth in Lapland in the first and second half of the 179-year cycle. Averaging over the period 1275-1989. Polynomial trends are shown

Source: Data calculation (Grudd et al., 2002)

Manifestations of the 89-year cyclicity were found in all geospheres by the synchronicity of anomalies at the time of the change of periods, for example, at the turn of the XIX and XX centuries.

---

## **ВОСПОМИНАНИЯ**

---

### **О С. Э. ШНОЛЕ – РАЗМЫШЛЕНИЯ И ВОСПОМИНАНИЯ**

*Владимирский Б. М.*

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»,  
Симферополь, Республика Крым, Россия,  
e-mail: bvlad@yandex.ru

Думается, что в недалеком будущем обязательно должна появиться в серии «Жизнь замечательных людей» книга «С.Э. Шноль». Ведь его биография – предельно насыщенный драматизмом символ эпохи. Когда ему было три года, был репрессирован отец. Настоящее чудо, что семье удалось покинуть Калугу перед вступлением в неё гитлеровских войск. В Оренбургской степи в эвакуации он не учился – пас верблюдов. После возвращения в Москву мальчик сразу оказался в старших классах школы. В 16 лет он поступил на биофак МГУ. По окончании Университета юноша долгое время не мог устроиться на работу как неблагонадёжный – сын репрессированного.

У той самой книги в серии ЖЗЛ должно быть – по меньшей мере – два автора: в гигантском творческом наследии Симона Эльвича одному человеку просто не разобраться. Более полувека он читал в МГУ лекции по биохимии, по этой специальности руководил работой многих аспирантов, стал автором фундаментальной монографии по важнейшей проблеме этой науки. Но, по мнению многих знающих авторов, основной вклад С.Э. в науку – изучение флуктуаций в динамике процессов самой разной природы и исчерпывающее доказательство влияния на эти процессы космической погоды. К эрудиции читателей этих текстов С.Э. предъявляются требования самые суровые: чего там только нет – межпланетное магнитное поле, числа Фибоначчи, эффект экранирования физико-химических процессов разными материалами и т.д. и т.п.

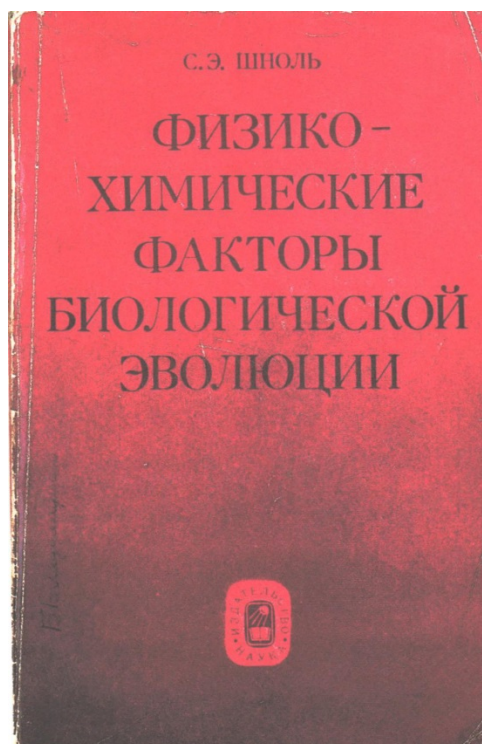
С. Э. общался, дружил и сотрудничал со многими выдающимися людьми. Он написал об этом в обширной серии очерков. Но эта его книга – одновременно – замечательный труд по истории российской науки.



### **Биохимия**

Замечательным эпизодом в исследовательской работе С.Э. было его участие в работе симпозиума «Колебательные процессы в биологических и химических системах» (Пушино-на-Оке, 1966 г.; труды Симпозиума изданы годом позже в издательстве «Наука»). Основной доклад С.Э. – «Конформационные колебания макромолекул» (с. 22 «Трудов») – посвящен обсуждению особых колебаний, связанных с изменениями структуры макромолекулярных комплексов. Колебания могут быть синхронизированы внешними электромагнитными и акустическими полями. Между прочим, из текста С.Э. видно, что он был хорошо знаком с работами Д. Пиккарди, установившим, что разработанные им химические тесты чувствительны к вариациям солнечной активности.

Основной труд С.Э. по его «узкой специальности» – монография «Физико-химические факторы биологической эволюции». Работа над книгой заняла шесть лет (1967-73), столько же потребовалось чтобы «пробиться» к читателям. Центральная идея книги – показать, что на уровне молекулярной биологии процесс строго детерминирован. В нём решительно нет места для философской категории «свободы воли». Дарвинизм и новейшие модели молекулярной биологии гармонично сочетаются. Для обоснования этой точки зрения С.Э. собрал – проанализировал гигантский материал: в сравнительно небольшой по объёму книге – рекордное число библиографических ссылок – 477... Не всем биологам, впрочем, аргументация С.Э. показалась убедительной (к тому же – ведь не все серьезные биологи – дарвинисты...).



### **Макроскопические флуктуации и космическая погода**

Сначала – необходимо для понимания дальнейшего – определение: *макроскопические флуктуации*. Проводится некоторое измерение: спустя какое-то время это измерение повторяется – при тщательном соблюдении тех же условий; далее реализуется серия подобных – аналогичных измерений; результаты всех таких измерений должны – как будто – различаться не больше чем на методическую ошибку, погрешность прибора. В действительности картина совсем иная: от одного опыта к другому результаты могут отличаться во много раз больше, чем стандартная ошибка. Такая ситуация имеет место для совсем разных измерений. В серии однотипных опытов, проводимых последовательно во времени, результаты все время флуктуируют. Масштабы этих *флуктуаций* так значительны, что сопоставимы иногда со значением самой измеряемой величины, т.е. они – *макроскопические*.

В динамике амплитуд макроскопических флуктуаций (МФ) обнаружилась общая закономерность: если изучать их частоту встречаемости, то выявляется некоторое подобие «линейчатого» спектра – для данного опыта и определенного интервала времени наиболее вероятные значения МФ образуют подобие дискретных «устойчивых» состояний.

Попытка разобраться в этих закономерностях выросла у С.Э. в грандиозную исследовательскую программу, её выполнение растянулось на многие десятилетия. В пределах статьи, понятно, невозможно рассказать подробно о её реализации. По ходу дела было сделано немало открытий, представившихся сначала совсем странными (сам С.Э. это специально отмечал: «Парадоксальные эффекты сопровождали всю эту работу...», с. 237 в итоговой книге «Космофизические факторы...»). В самом деле:

- феномен МФ имеет место не только для активности белковых ферментов, он обнаруживается во всех биохимических процессах;
- МФ протекают синхронно в пунктах удалённых друг от друга на большие расстояния;
- устойчивые характеристики МФ – тот самый «спектр» (у С.Э. - гистограмма) – систематически изменяются при измерениях в разных частях лабораторного стола: «эффект места»;
- МФ изменяются при экранировании различными материалами; результаты этих опытов плохо воспроизводятся; не удалось обнаружить зависимости эффекта от материала экрана;
- основные характеристики МФ зависят от солнечной активности – космической погоды: амплитуда МФ систематически ниже близ 11-летнего максимума солнечной активности (по числу Вольфа), повышается особенно заметно при подъеме солнечной активности к максимуму нечетного 11-летнего цикла. В короткой шкале времени связь МФ с разными индексами космической погоды оказывается весьма сложной, иногда – неоднозначной;
- изучение МФ во времени выявило присутствие ритмики: для наиболее подробно исследованной реакции с аскорбиновой кислотой есть суточный период (она вообще протекает быстрее днем); имеется период близкий к осевому вращению Солнца – около 27 дней; заметен годовой цикл;
- все признаки присутствия МФ надежно обнаружены в статистике радиоактивного распада ( $\text{Pu}^{239}$  – альфа распад,  $\text{C}^{14}$  – бета-распад). Здесь очень важно отметить, что С.Э. относил наличие МФ именно к ядерно-физическим процессам. Однако, между актом распада – появлением высокоэнергетичной частицы – всегда есть посредник, превращающий это событие в тривиальное явление молекулярной физики. В различных приборах-счетчиках частиц, это – сцинтилирующая жидкость, полупроводниковая структура, некоторая неравновесная среда. В обычном счётчике Гейгера – особая плёнка. «Перевод» ядерного процесса в наблюдаемый

(регистрируемый) эффект никогда не является полным (как любой перевод...). Все счетчиковые приборы характеризуются особым показателем – эффективностью регистрации (никогда не достигает 100%). Влияние космической погоды на скорость радиоактивного распада – это влияние на эффективность регистрации счётчика, т.е. на обычное вещество, а не на ядерные процессы. Весь этот круг вопросов подробно обсуждали в свое время (1992) Е.Н. Авдонина и В.Б. Лукьянов, С.Э. вероятно читал эту статью, но почему-то соображения названных авторов не показались ему убедительными.

УДК 576.72.547.96

МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ ФЛУКТУАЦИИ  
С ДИСКРЕТНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ АМПЛИТУД  
В ПРОЦЕССАХ РАЗЛИЧНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ

С.Э.Шноль

## ВВЕДЕНИЕ

При измерениях характеристик весьма разнообразных процессов – от скорости ферментативных реакций до флуктуаций электрофоретической подвижности частиц латекса или измерений интенсивности радиоактивного распада – обнаруживаются флуктуации, не объяснимые существующими теориями [1-17]. Как правило, амплитуда этих флуктуаций более или менее существенно превосходит амплитуду "разброса результатов", традиционно объясняемого "методическими причинами". Эти флуктуации охватывают макроскопические объемы исследуемых объектов (макроскопические флуктуации). Распределение амплитуд макроскопических флуктуаций представляет собою набор-спектр дискретных состояний исследуемого объекта. Спектры амплитуд макроскопических флуктуаций разных процессов (состояний разных объектов) являются, по-видимому, вариантами общей им всем "канонической" формы [10]. Отклонения формы спектра амплитуд флуктуаций от канонической одинаковы при синхронных измерениях процессов (состояний объектов) разной физической природы [16]. Амплитуда макроскопических флуктуаций в объектах одной и той же природы неодинакова в разные дни, месяцы, годы. Обнаружена четкая отрицательная корреляция амплитуды макроскопических флуктуаций и солнечной активности [17]. Обнаружена корреляция амплитуды макроскопических флуктуаций с характеристиками межпланетного магнитного поля и интенсивностью космических лучей. Все эти обстоятельства, в сочетании с корреляциями характеристики формы спектров амплитуд флуктуаций с с временем суток, синхронности флуктуаций в несвязанных между собою объектах [7,13], являются свидетельством если не обусловленности, то подверженности описываемого явления влиянию космофизических факторов [17].

130

*Известия науки и техники. Т. 5, Общие проблемы  
Физико-химической биологии, М., 1985, сс. 130 - 201.*



## КОСМОФИЗИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В ПРОЦЕССАХ РАЗНОЙ ПРИРОДЫ

© 2001 г. С.Э. Шноль

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, 142290, Пущино Московской области;  
Физический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, 119899, Москва,  
Воробьевы горы

Поступила в редакцию 20.01.01 г.

Даны пояснения к специальному выпуску журнала «Биофизика».

*Ключевые слова:* космофизические эффекты, процессы разной природы.

Труден путь нового знания. Оно начинается с обнаружения новых феноменов. Однако этого недостаточно. Новые феномены принимаются научным сообществом как правило лишь после их теоретического объяснения. С другой стороны, новые явления и закономерности часто остаются незамеченными без их «предварительного понимания», до создания соответствующей теории. Этот порочный круг может быть разорван лишь в результате накопления «критической массы» достоверных сведений. Поэтому первым условием развития науки является опубликование фактических данных, и лишь затем наступают очередь теоретических построений и следующих из них новых экспериментов.

Примером сказанному может быть судьба пионерских работ А.Л. Чижевского, заложившего основы представлений о зависимости земных процессов от событий в окружающем Землю космическом пространстве [1]. После Чижевского его последователи-энтузиасты продолжили начатые им исследования. Существенная роль объединения и координации этих работ принадлежала сотруднику Крымской астрофизической обсерватории Б.М. Владимирскому [2]. Эти исследования долгое время не поддерживались академической наукой. Однако в 1983 г. в Пущино состоялся организованный Институтом биофизики АН СССР 1-й Всесоюзный симпозиум по космофизическим корреляциям биологических и физико-химических процессов. В 1990, 1993, 1996 гг. в Пущино работали 2-й, 3-й, 4-й Международные симпозиумы с этим же названием. Весьма важной была публикация трудов 2-го, 3-го и 4-го Симпозиумов в журнале «Биофизика» [3–5]. В 1999 г. должен был состояться 5-й симпозиум, но время его организации совпало с проведением 2-го Рос-

сийского Биофизического съезда, на котором была представлена часть работ, предназначенных для симпозиума.

За прошедшие годы получены достоверные сведения о корреляциях ряда биологических процессов с солнечной активностью, состоянием межпланетного магнитного поля, ионосферы Земли, характеристиками солнечного ветра [2]. Работа по получению таких сведений должна быть продолжена, однако все более актуальной в современной биофизике становится задача выяснения механизмов, «действующего начала», природы космофизических эффектов в биологических процессах. Наиболее естественным кажется представление об электромагнитных полях как посредниках между космофизическими и биологическими процессами. Соответственно в наше время все большее внимание уделяется исследованию биофизических эффектов весьма слабых и относительно низкочастотных электромагнитных полей [6]. Все более вероятным представляется особая роль изменения состояния воды в этих эффектах [7]. Однако этим не исчерпываются возможные решения задачи.

Принципиально важным является вопрос о «наиболее простом» объекте космофизических влияний. Биологические объекты – живые организмы, их сообщества, биосфера в целом – чрезвычайно сложны для установления «элементарных механизмов». Обнаружение космофизических влияний не только на целых организмах, но и на отдельных биохимических реакциях представлялось весьма важным. Однако такие влияния были найдены и при изучении химических и физико-химических процессов и в процессах радиоактивного распада. Эти космофизические эффекты под названием «макро-

Разумеется, у С.Э. – при выполнении этой гигантской работы – были помощники. Он имел особый дар находить и привлекать деятельных и талантливых. Некоторые из членов команды самостоятельно развивали концепцию МФ. Кажется самый интересный пример – попытка В.А. Коломента построить единую (универсальную) систему дискретных состояний МФ. Оказалось, накопленные эмпирические данные позволяют представить все амплитуды МФ как кратные некоторым «элементарной» величине, а эта самая «минимальная» амплитуда связана с фундаментальной безразмерной константой, характеризующей интенсивность электромагнитных взаимодействий. Феномен МФ принадлежит по своей глубинной сути к явлениям электромагнитным? Вообще является частью теоретической

физики? Похоже, автору не удалось завербовать достаточно сторонников своей схемы, остаётся впечатление незавершенности... Может быть, все так сложилось потому, что сам автор переключил своё внимание на нейропсихологию (В. Коломбет, Введение в гипнографический психоанализ, 2008). И ещё: С.Э. умел с завидной быстротой организовывать совместную работу по той же обсуждаемой теме с другими исследователями – с А.А. Конрадовым, В.Е. Жвирблисом и др. (рассказ о содержании этих публикаций отвлек бы читателя от центральной линии изложения). С.Э. стремился также посоветоваться по поводу своих загадочных результатов со знаменитыми учеными. Насколько известно, такие разговоры ничего не дали. А самая многообещающая из подобных встреч окончилась полной неудачей: «микро» - доклад С.Э. согласился послушать гениальный математик В.И. Арнольд. Чтобы снять волнение перед беседой, С.Э. принял успокоительную таблетку. А перед самым уходом ещё один транквилизатор дала жена (М.Н. Кондрашова). Препараты оказались несовместимыми – в момент начала беседы С.Э. почувствовал себя совсем плохо. Жена В.И. Арнольда была врачом – сравнительно быстро «сняла» обморок. Но отпущенное время прошло – Владимиру Ивановичу нужно было уезжать на лекцию...

Даже самые свои экстравагантные опыты С.Э. обсуждал с Л.А. Блюменфельдом – знаменитым биофизиком (их связывала многолетняя дружба). Речь заходила, в частности, об эксперименте указывающем (как будто...) на пространственную анизотропию МФ. Если анализировать отдельно Альфа-частицы радиоактивного препарата, вылетающие в направлении Полярной звезды и частицы, вылетающие перпендикулярно к этому направлению, обнаруживаются существенные различия: в первом случае набор стационарных состояний не показывает суточные вариации, а гистограмма для второго случая такой период явно обнаруживает. Л.А. Блюменфельд настойчиво рекомендовал уделить этому эксперименту исключительное внимание. Возможно, он отчасти проникся мыслями С.Э. – эта особенность динамики МФ не указывает ли на неоднородность пространства – времени вообще? Но опыт допускает и тривиальное истолкование. Здесь ещё раз следует вернуться к понятию эффективности регистрации счетчиковой аппаратуры. Для полупроводниковой структуры «погруженной» в геомагнитное поле, этот показатель может оказаться анизотропным. Чтобы продвинуться к окончательному выводу, требуются дополнительные эксперименты – с применением более однородных сцинтилляционных детекторов.

Конечно, в пределах статьи нет возможности коснуться всех сторон феномена МФ. Чтобы в полной мере охватить проблему необходимо обратиться к «главной» книге С.Э. – «Космофизические факторы в случайных процессах» (2009). Самый общий итог более чем полувековой работы С.Э. в этой книге формулируется так:

*Феноменологическая картина* – изменения спектра стационарных состояний (гистограмм) отражает неоднородность пространства – времени, что обусловлено «интерференцией» гравитационных полей. *Физический смысл* картины в основном остается неясным.

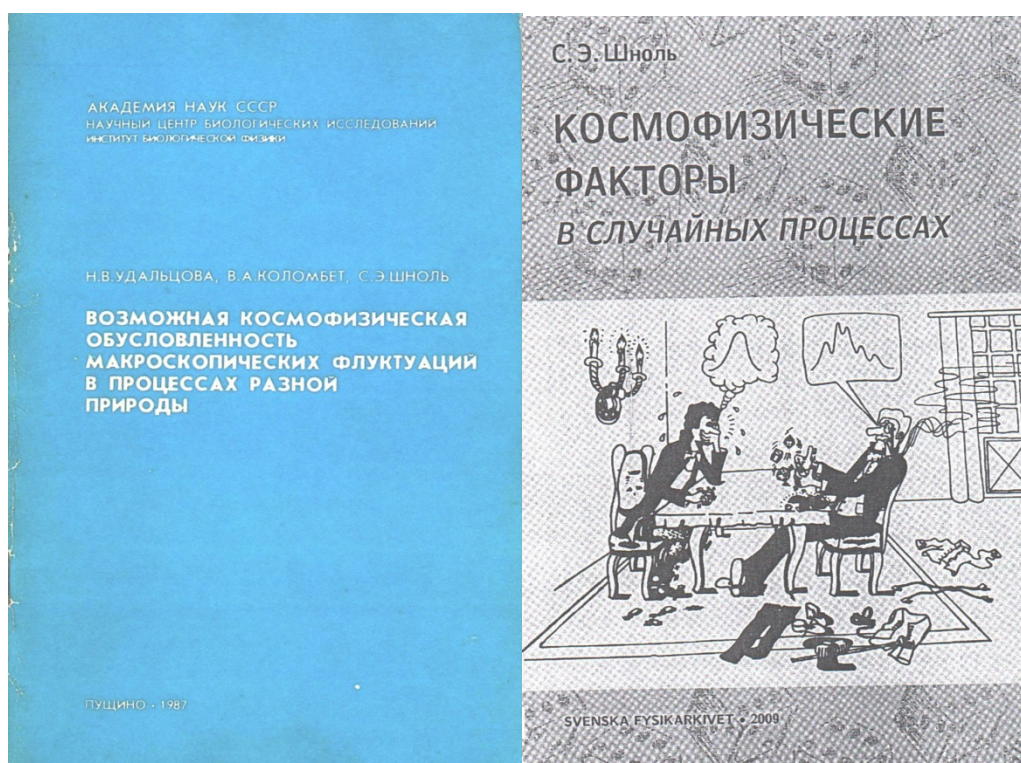
Так что, *Главный итог* – возможность формулировки вопросов, которые не могли возникнуть раньше.

Данные о влиянии космических факторов на МФ было, конечно, необходимо всё время сопоставлять с результатами других авторов, касающихся влияния космической погоды на всё земное. Как правило, эти авторы применяли в своих работах традиционные методические приёмы.

### **Пушкинские симпозиумы «Космофизические корреляции в биологических и физико-химических процессах»**

Тема МФ носит ярко выраженный междисциплинарный характер. Как охватить достаточно полно соответствующую литературу? С.Э., конечно, пристально следил за потоком журнальных публикаций, общался постоянно со многими коллегами, обладал великолепной памятью. Но одновременно он широко использовал самый эффективный и экономный метод сбора нужной информации – семинары и конференции. Удобнее всего было проводить такие собрания у себя «дома». Состоялось всего пять Пушкинских симпозиумов, целиком посвященных «космофизическим корреляциям в биологических и физико-химических процессах»: годы 1983, 1990, 1993, 1996 и 2004. С.Э. и его команда проявили выдающиеся организаторские таланты. В заседаниях принимали участия не только биологи разных специальностей и медики, но и гео- и космофизики. Были установлены международные контакты. Материалы Симпозиумов публиковались в авторитетном журнале «Биофизика», а это открыло возможность публикации работ по данной теме вообще в академической прессе. Появились дополнительные возможности для организации кооперативных междисциплинарных работ. Установление связей с другими институтами облегчило С.Э. и его сотрудникам планирование участия в работе других конференций, имеющих отношение к проблеме: регулярные семинары «Космос и Биосфера» в Крыму; конгресс в СПб

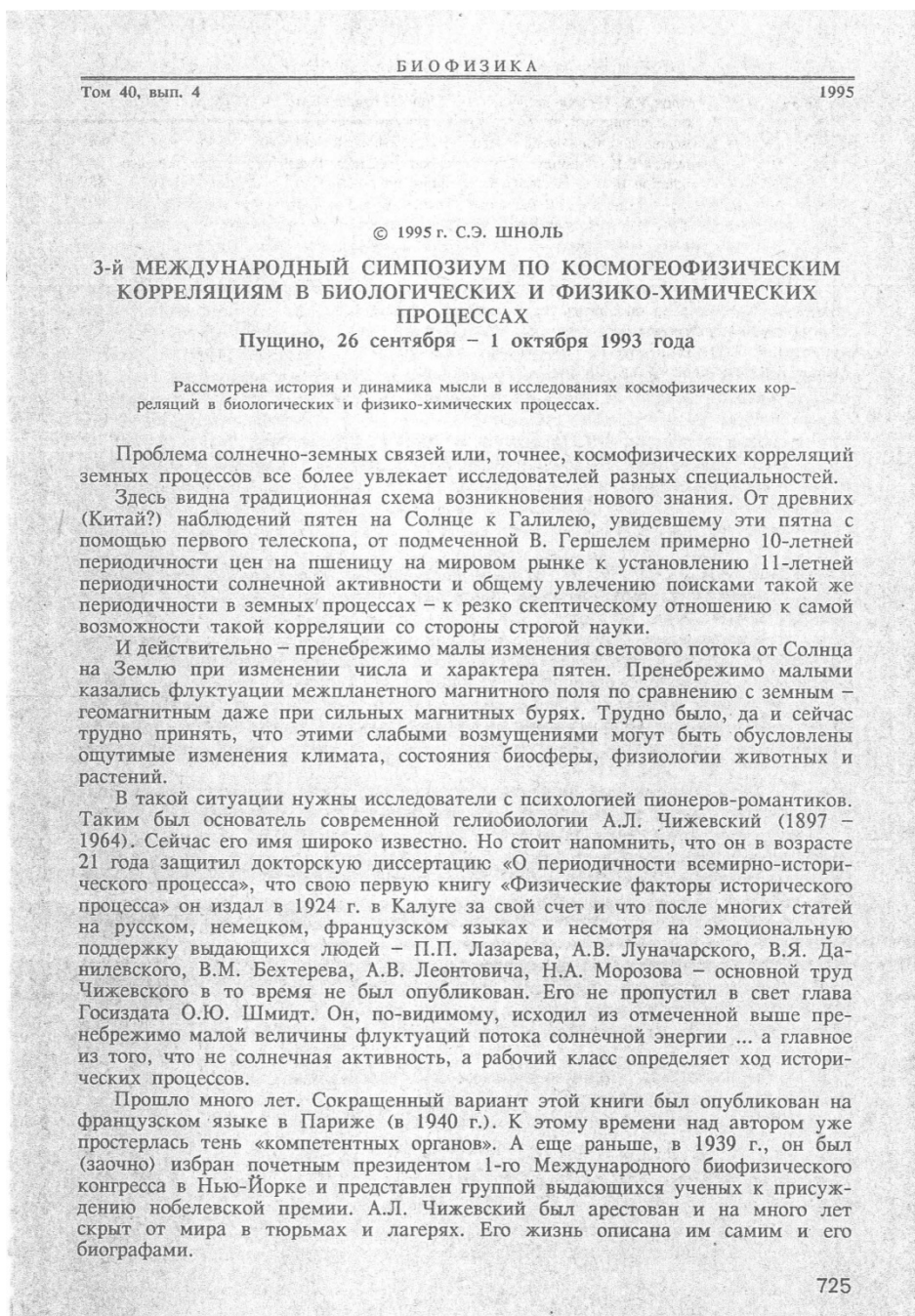
«Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине», конференции памяти А.Л. Чижевского в Калуге.



Но важнее всего было, разумеется, освоение гигантского массива данных, полученных независимыми исследователями. Здесь уместно выделить два раздела:

1. Полностью подтвердился тезис С.Э. об универсальности космофизических корреляций; это – всеобщее явление:
  - гелио-геофизические синхронные эффекты были обнаружены в вариациях темновых токов фотоумножителей, расположенных далеко друг от друга;
  - аналогичный эффект, как выяснилось в специальных измерениях, присутствует в стандартных элементах полупроводниковой электроники;
  - была надежно установлена связь с космофизическими индексами показателей жизнедеятельности бактериальной аэрофлоры;
  - к вариациям солнечной активности – геофизической возмущённости оказались очень чувствительны водные растворы;

- космофизические факторы влияют на эмбриональное развитие человеческого организма: если на четвертной неделе после зачатия индекс магнитной активности понижен, возрастает риск заболевания взрослого человека психическим недугом;



- с вариациями солнечной активности оказались связаны эпизоды социальной нестабильности: все масштабные

революции в Европе 18-20 вв. пришлось на 11-летние максимумы солнечной активности. Список далеко неполный.

Четвертый Пушинский Симпозиум посвящен 100-летию А.Л.Чижевского. Его имя известно ныне во всем мире – оно свидетельство творческого потенциала и высоких нравственных принципов лучших представителей российской науки. Разносторонний исследователь, поэт, художник Чижевский, как принято говорить, опередил свое время. Он прожил трудную жизнь, омраченную не только борьбой за признание своих идей и результатов исследований, но и жестокими репрессиями.

А.Л.Чижевский был основателем Гелиобиологии, изучал действие аэроионов и движение эритроцитов в кровяном русле. Общеизвестны и широко представлены на наших симпозиумах работы по Гелиобиологии – космофизическим корреляциям земных процессов. Изучение эффектов аэроионизации также в последнее время дает интересные результаты, подтверждающие представления А.Л.Чижевского. Исследования движения эритроцитов еще ждут своего дальнейшего развития.

Представленные на Четвертый Симпозиум доклады свидетельствуют о прогрессе во всех этих направлениях. Весьма важно, что как и на предыдущих симпозиумах расширяется международное сотрудничество в исследованиях космофизических корреляций. Как и раньше, наш принцип – сотрудничество представителей разных специальностей – биологов, физиков, математиков, геофизиков, физ-химиков, врачей.

Важным результатом Второго (1990 г.) и Третьего (1993 г.) симпозиумов было опубликование основных трудов в специальных выпусках журнала "Биофизика", в связи с чем необходимо выразить благодарность Редколлегии журнала.

В предлагаемом сборнике публикуются ВСЕ представленные авторами тезисы.

Однако при подготовке к опубликованию трудов Симпозиума в планируемых специальных выпусках журнала "Биофизика" будут, как и раньше, учитываться результаты обсуждения на Симпозиуме и замечания рецензентов.

*С.Э.Шноль*

3

2. Одновременно с исследованием МФ предпринимались многочисленные попытки определить физическую природу агентов, посредством которых реализуются солнечно-земные связи. Итог этой работы представлен в Таблице. Из всех перечисленных физических факторов основными являются сверхдлинные радиоволны, генерируемые в магнитосфере нашей планеты (они регистрируются на земной поверхности как геомагнитные микропульсации), и инфразвуки, возникающие в верхней атмосфере (микропульсации атмосферного давления).

Указания на электромагнитную природу действующего агента были получены С.Э. и его сотрудниками. Например, было найдено, что

амплитуды М.Ф. зависят от состояния верхнего слоя F<sub>2</sub> ионосферы (рис. 14 в «синей» книге «Возможная космическая обусловленность...», связь возникает потому, что ионосфера влияет на интенсивность упомянутых сверхдинамичных радиоволн). Подтвердились данные С.Э. и сотр. об экологических эффектах солнечных затмений. При этом выяснилось, что эти эффекты имеют электромагнитную природу: при затмении «выключается» рентгеновское и ультрафиолетовое излучение Солнца, это сказывается на состоянии ионосферы, что влияет – как было установлено ранее – на параметры все тех же сверхдлинных радиоволн.

*Каналы воздействия космической погоды на среду обитания*

Каналы, факторы	Свойства				
	Основные параметры	Область воздействия	Сопутствующий геофизический процесс	Ритмика	Примечания
<b>Приземное ультрафиолетовое излучение</b>	Интенсивность в полосе λ 290–320 нм, проценты	Аэрофлора, мир растений	Динамика озоносферы	11 лет 27 суток	
<b>Электрическое поле атмосферы — статическое, переменное</b>	Статическое 100 в/м, переменное несколько в/м	Мир растений организмы почвы насекомые	Глобальная электрическая цепь, процессы в ионосфере	11 лет 27 суток	поле не проникает в помещение
<b>Геомагнитное поле, статическое</b>	50 мкТл на средних широтах, масштабная буря — снижение менее 1%	Имеют экологическое значение только для больших интервалов времени	Вариации — токов в ионосфере — магнитосфере	Весь спектр космических периодов более суток	Вносит в среду обитания анизотропию
<b>Переменные магнитные поля, радиоволны</b>	Резонансное воздействие на биосубстрат в диапазоне низких частот на амплитудах около нТл	Тотальное влияние, особенности на высоких широтах, в зоне разломов	Динамика магнитосферы, ионосферы	Весь спектр периодов, включая микроритмы	
<b>Инфразвук, волны тяжести</b>	Обычная частота 50 мГц, амплитуда 0,5 па	Тотальное влияние, особенности на высоких широтах	Полярные сияния, динамика магнитосферы	27 суток малоизучена	
<b>Ионизирующие излучения, связанные с радонем</b>	Альфа излучение, гамма кванты при распаде Rn <sup>222</sup>	Приземная зона в области разломов	Повышенная активность магнитосферы, сейсмическая активность	27 суток малоизучена	
<b>Микроконцентрации некоторых соединений</b>	Окись азота, изменения параметров воды, концентрация активной формы кислорода	Приземная зона в области высоких широт, разломов	Динамика магнитосферы, озоносферы, сейсмическая активность	Не изучена	

Но исчерпывающие доказательства высокой экологической значимости сверхдлинных радиоволн и инфразвуков были получены в экспериментах:

- С.Э. и сотрудники обнаружили влияние на МФ экранирования электропроводящими материалами. Но полученные результаты

показались им не вполне ясными. В опытах по экранированию есть немало методических тонкостей, которые в своё время оставались малоизвестными. В итоге С.Э. и его команда не обратили должного внимания на серьезные публикации, в которых сообщалось о последствиях экранирования для многих организмов. В настоящее время эффект экранирования хорошо известен для физико-химических систем (для знакомства с литературой читателю можно обратиться к обзорным работам, например, Н.А. Темурьянц, Б.М. Владимирский «Космическая погода и электромагнитное экранирование», Симферополь, 2017).

- Вариации магнитных и электрических полей сверхдлинных радиоволн нетрудно воспроизвести в лаборатории. Биологические эффекты таких вариаций изучались многими авторами для самых разных организмов. Крымские биофизики обнаружили, что биологические эффекты зависят от частоты – если амплитуда колебаний не слишком велика, сопоставима с таковой в природных условиях. Во многих экспериментах они использовали частоту 8 Герц – геофизическую резонансную частоту – радиоволна с такой частотой «укладывается» на экватор планеты точно один раз! В таких их опытах – при экспозиции 3 часа – наблюдались многие изменения биологических показателей, характерные для гелиогеофизических («обычных») возмущений (подробный анализ соответствующей литературы см в Гл.4 монографии Б.М. Владимирский, Н.А. Темурьянц) «Влияние солнечной активности на биосферу и ноосферу», М, 2000.

Сложилось так, что рассмотренный выше массив данных по электромагнитной биофизике – представленных и на Пущинских симпозиумах – не учитывался при интерпретации МФ. А что если «внешняя сила», влияющая на параметры МФ, это – всё те же сверхдлинные электромагнитные и акустические волны? Конечно, подробное обсуждение этой гипотезы – не задача этой статьи. Хотелось бы только обратить внимание читателей на то, что «электромагнитное» истолкование феномена МФ позволяет сразу снять некоторые парадоксы. Уже говорилось о «странной» связи амплитуды МФ с показателями  $F_2$  иносферы, об удивительных эффектах (электромагнитных) солнечных затмений. Но ведь «эффект места» – перемещение «детектора» на 40 см – это тоже самое, что и биолокация – чувствительность организма к неоднородностям фоновых



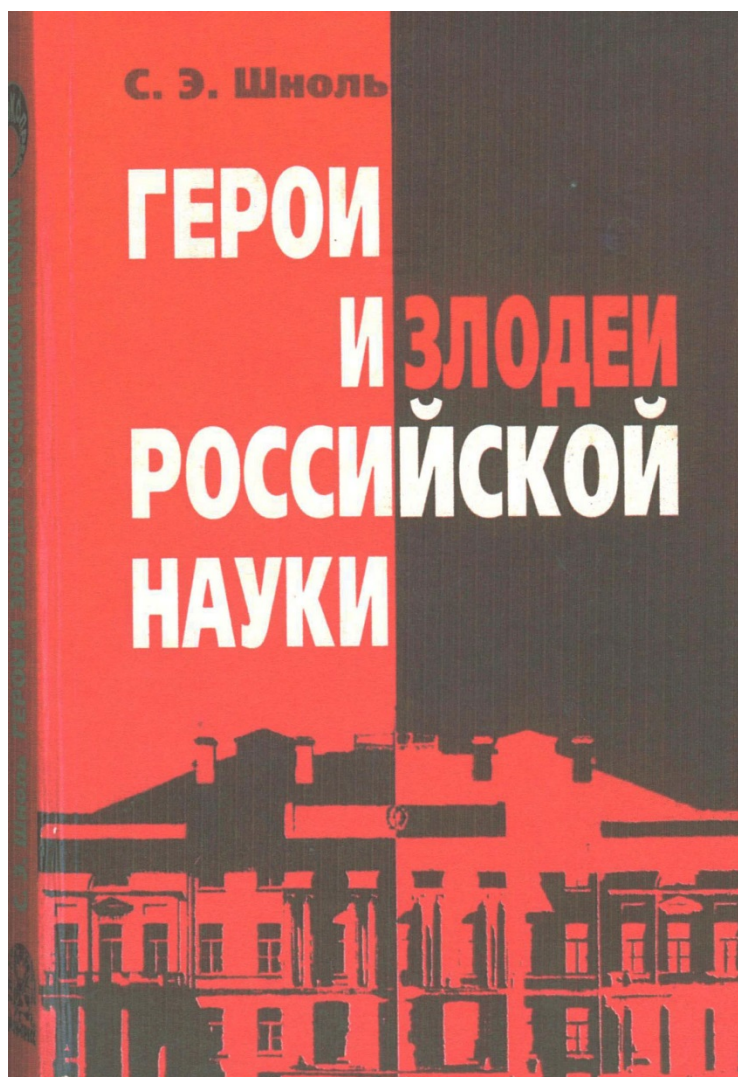
электромагнитных полей. Уместно напомнить, что МФ в актах радиоактивного распада есть следствие нестабильности эффективности регистрации счетчиковой аппаратуры (с.6). Но эта самая эффективность изменяется не только при изменении температуры – но и в связи с вариациями окружающих аппаратуру электромагнитных полей.

Было бы неоправданным преувеличением сводить весь комплекс явлений МФ к электромагнитным полям. В своей глубинной основе эти закономерности восходят к сложной организации солнечной активности, контролирующей МФ. Но высокая степень упорядоченности в изменениях индексов солнечной активности это проявление фундаментального свойства солнечной системы – её «максимальной резонансности». Термин принадлежит А.М. Молчанову – первому исследователю кооперативных свойств нашей планетной системы (между прочим, С.Э. общался с ним многие годы). Согласно А.М. Молчанову, в солнечной системе существует очень сложная и богатая «сетка» резонансных периодов – единая для всей системы, включающая периодичность солнечной активности. Этот динамический режим автоколебаний возник благодаря процессу синхронизации – как следствие слабых взаимных гравитационных возмущений всех тел системы. Может быть, С.Э. был и прав, когда писал о гравитационных полях как первопричине изменений в гистограммах?

Изложенный выше «общий взгляд» на МФ отражает, понятно, некоторые пристрастия автора. Чтобы у читателя возникла «сбалансированная» картина, можно обратиться к тексту на эту же тему близких сотрудников С.Э.: В.А. Пангелюга и др. «Феномен МФ», ж. *Метафизика*, ;4, сс. 73-97, 2021.

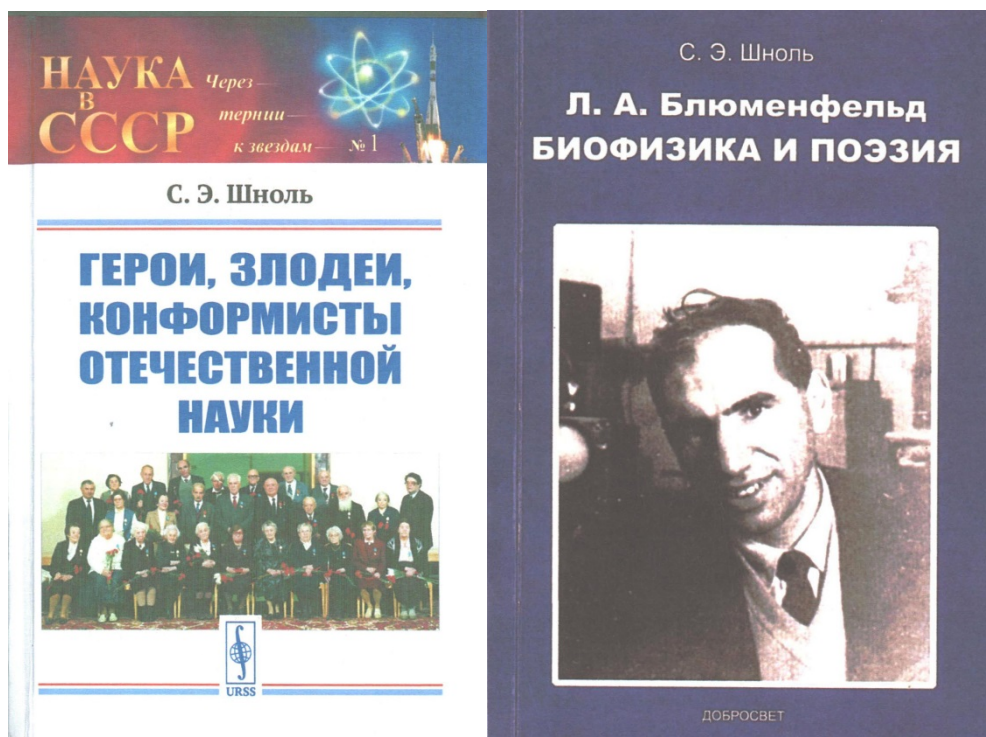
### **С.Э. Шноль как историк**

Казалось бы, при полной поглощенности С.Э. работой по МФ (и ещё аспиранты, лекции...) у него не было времени для других систематических занятий. Но появилась ещё замечательная книга «Герои и злодеи...» выдержавшая шесть (!) изданий (пишущий эти строки бережно хранит первое издание 1997 с авторским автографом). Масштабы этой работы производят сильное впечатление: цитируется большая литература; приводятся архивные данные; собраны многочисленные иллюстрации. Текст книги дополнялся и совершенствовался четверть века.



Сам С.Э. определил её основное содержание как «размышление о социальном явлении «российская интеллигенция»». (с. 610 последнего издания). Но текст много богаче. Это одновременно и книга научно-популярная: в очерке об А.Г. Гурвиче рассказывается о митогенетическом излучении; изложение биографии А.Л. Чижевского включает сведения о гелиобиологии, а Л.А. Блюменфельда – данные о «биогенном магнетите и т.д. Но здесь есть и «конкретная» история: мало кто знает, что самый известный в России физический Институт им. П.Н. Лебедева – (ФИАН) был основан купцом Х.С. Леденцовым (1916). Или появление в России вообще первого исследовательского учреждения – Института экспериментальной медицины – связано с именем принца Н.П. Ольденбургского (1890 г.). С.Э. пишет не только о биологах. Читатель знакомится с биографией астрофизика Н.А. Козырева (он получил первую в мире спектрограмму вулканического извержения на

Луне, стал известен своими размышлениями о природе Времени – после десятилетия пребывания в тюрьмах и лагерях). Узнает интересные подробности о жизни великого физика П.Л. Капицы. Не все очерки в книге являются мини-биографиями. Отдельно рассказывается о событиях, имеющих важное значение для истории отечественной науки вообще: например, о запрете заниматься в стране классической генетикой (1948 г.).



Очерк о Э.С. Бауре (Гл. 14 последнего издания) должен быть прочтён особенно внимательно: в нем идет речь о самых мрачных страницах истории России – массовых репрессиях. Для С.Э. это, очевидно, не только история, это – судьба его самого и всех близких. Глубинные причины этого жуткого феномена обсуждаются редко. Первая волна гонений на ученых относится к 1929 г., далее последовали 1937 и 1949 гг. Перечисленные годы – 11-летние максимумы солнечной активности вполне правдоподобно, что как раз в эти годы имело место обострение параноидального бреда у диктатора (сейчас известно, что на психику влияют и вариации космической погоды. Архангельская Е.В. Грабовская Е.Ю. Коновальчук В.Н. Исследование влияния естественных гелиогеомагнитных флуктуаций на биоэлектрическую активность мозга человека. Ученые записки ТНУ им. Вернадского Т.19 (58) №3. – Симферополь, 2006, с3-8). Психическое расстройство общества как

целого в это время было индуцировано иррациональными акциями на государственном уровне. (Из-за междисциплинарного разобщения историков и психиатров сюжеты такого рода не обсуждаются; для историков поступки Ивана Грозного – это элемент его политической программы; для психиатров – те же самые акции - клинические признаки душевного расстройства). Думается, С.Э. сочувственно отнёсся бы к изложенной гипотезе. Он знал о связи вариаций космофизических факторов и масштабных исторических событий: лично общался с германским психологом З. Эртелем (S. Ertel), установившем совпадение с 11-летними максимумами солнечной активности всех революций в Европе 18-20 вв.

Заключительная мини-биография (Гл. 43 в последнем издании) у молодых читателей могла бы поначалу вызвать недоумение: как американский миллиардер Дж. Сорос мог оказаться в ряду героев отечественной науки?! Объяснение убедительное: в 1993 г. когда подавляющее большинство научных работников России оказалось в полной нищете, Дж. Сорос выделил погибающим единовременное пособие – по 500 долл. (составитель этого текста тоже был получателем этой немалой для того времени суммы). Далее был основан особый Фонд, на средства которого проводилась целая серия мероприятий по спасению российской науки: выделение грантов на проведение исследований, организация научно-популярных лекций в отдалённых районах страны, проведение конференций и олимпиад для молодежи, издательская деятельность. В очерке ещё много интересного: о том, что отец Сороса был в российском плену и передал сыну интерес к России и её культуре; о том, что наставником Сороса был известный британский философ К. Поппер; о том, что сам Сорос является автором содержательных работ по экономике. И ещё о том, что эта невиданная по масштабам благотворительная акция по сути тоже самое, что и поступок купца Х.С. Леденцова, основателя ФИАНа. Сам этот очерк – следование замечательной традиции нашего народа – помнить добро. Между прочим, в своё время благодарность Соросу вынесла Государственная Дума.

### **Личное общение**

Среди человеческих качеств, присущих С.Э. чаще всего упоминаются эрудиция и скромность. К ним надо бы добавить ещё – исходно-доброжелательное отношение к людям. Эти привлекательные стороны личности С.Э. позволяют понять, почему в его «команде» состояли незаурядные люди, как ему удавалось так легко и быстро организовывать кооперативные междисциплинарные работы.

Общение С.Э. и составителя данного текста началось с 1982 г. и после первого Пуцинского симпозиума сделалось регулярным. Как часто это были поддержка и помощь... Вот в СПб в «Доме книги» (что на Невском) просматриваются новинки. С.Э. замечает с каким грустным чувством его спутник ставит на место знаменитую в 90-е книгу Н.Н. Берберовой «Курсив мой» (по причине нищеты...). С.Э. книгу немедленно покупает и дарит. А какой важной поддержкой крымским (провинциальным) авторам было написание С.Э. Предисловия к их книге «Космические ритмы»!

Но пишущий эти строки обязан С.Э. ещё и эпизодом особой жизненной важности. Он обратил внимание на невысокий официальный статус своего коллеги – младший научный сотрудник. Предложил у себя в Пуцинском институте Биофизики защитить докторскую диссертацию. Ответ на это предложение был отрицательный – в связи с невозможностью написать соответствующий текст из-за высокой нагрузки по основной работе (в Крымской астрофизической обсерватории). Комментарий С.Э.: писать текст нет необходимости, защита возможна по совокупности опубликованных работ. Надлежит, однако... последовали подробные инструкции – как получить отзывы на эти публикации. В итоге спустя полгода, защита состоялась (декабрь 1997 г.). Проведение всей «операции» было безупречным: хотя некоторые стороны тех самых публикаций были весьма спорными, хотя Ученый совет Института имел репутацию особенно требовательного и «безжалостного», он проголосовал за присуждение докторской степени физ-мат наук единогласно. С.Э. обладал чувством юмора в полной степени и очень ценил это качество у собеседников. По поводу всего происшедшего он высказался предельно лаконично: «полет прошел без замечаний».

Весной 2002 г. С.Э. получил приглашение посетить Крымскую астрофизическую обсерваторию (КрАО). Приглашение в высшей степени необычное: не от Дирекции, а от скромной женщины, которая назвала в честь С.Э. открытую малую планету (астероид). Кажется, таким способом она выразила свое восхищение книгой «Герои и злодеи...».

Здесь необходимо пояснение. В 1963-1998 гг. в КрАО проводилась масштабная программа по наблюдению астероидов. Было открыто большое число неизвестных прежде малых планет. По давней традиции первооткрыватель новой планеты имел право присвоить ей название. После утверждения этого названия комиссией Международного Астрономического Союза, оно не может быть изменено – сохраняется вечно. (С.Э. очень любил отмечать необычные «пересечения» событий и людей. Как тут не вспомнить: телескоп, на котором выполнялась

программа поиска неизвестных астероидов – двойной астрограф фирмы Цейс – был привезен в КрАО из Германии (1946) в порядке репараций.. Он был найден в упакованном виде – это был подарок Гитлера Муссолини).



На приведенной фотографии зафиксирован самый торжественный момент: С.Э. получил акт Международного Астрофизического Союза, в котором приведены параметры орбиты малой планеты «Шнолия» (SHnollia). Цветы преподнесла известная крымская актриса Светлана Кучеренко... (в документе приводится дата открытия планеты (1982) и, конечно, имя первооткрывателя – Лидии Ивановны Черных). Чуть позже в этом же зале С.Э. прочел лекцию о МФ (24 апреля 2002 г.).



Планета Шнолия при своем движении в «крымском поясе астероидов» сближается время от времени с планетами – именами близко знакомыми. Вот великий математик Арнольд (как читатель помнит, С.Э. так и не узнал его мнения о МФ...), знаменитый биолог Тимофеев-Ресовский (название этой планеты звучит странновато – Тимресовия). А ещё очень трогательно, что в Каталоге астероидов увековечены многие имена Героев отечественной науки, фигурирующие в исторической книге С.Э.: Кольцов, Чижевский, братья Вавиловы, отец и сын Капицы. Надлежит специально отметить: крымский астроном Т.М. Смирнова назвала открытую ею планету (1981) «Сорос».

### **Краткий итог**

В своей время А.Л. Чижевский предпринял много усилий, чтобы обосновать тезис: солнечная активность – космическая погода влияют на все биологические процессы. С.Э. Шноль убедительно показал, что гелиобиология вторична: космическая погода влияет на все физико-химические явления – включая динамику биохимических реакций. Этот фундаментальной важности вывод – не только масштабный вклад в проблему солнечно-земных связей. Это принципиально новое поле исследований – надлежит понять, как сверхслабые физические агенты – прежде всего = электромагнитные и акустические – могут влиять на водные растворы и полупроводниковые структуры. Не подлежит сомнению, что С.Э. Шноль принадлежит к той самой блестящей плеяде Героев российской науки, о которой он так увлекательно рассказал в своей последней книге.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### КОСМИЧЕСКАЯ ПОГОДА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НАУКИ

*Авакян С. В., Баранова Л. А.*

НОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В АЭРОНОМИИ, МИКРОВОЛНЫ ИЗ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ КОСМИЧЕСКИХ ПЕРЕЛЁТОВ ..... 3

*Владимирский Б. М., Туманянц К. Н.*

ВАРИАЦИИ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ И АСТРОЛОГИЯ – ЗАБЫТЫЕ ПУБЛИКАЦИИ В. Л. ЧИЖЕВСКОГО ..... 6

*Осколкова А. И., Полиданов М. А., Паршина С. С., Самсонов С. Н.*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЖИТЕЛЕЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА НА ДВУХ ЭТАПАХ ПРОЕКТА «ГЕЛИОМЕД 2» В ПЕРИОД НИЗКОЙ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ ..... 8

*Павленко Д. В., Чуян Е. Н., Александрова С. Е., Григорьев Я. П., Гурнаков Н. В., Мустафаев Э. Р., Павленко В. Б.*

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ КОРРЕКЦИИ ВЛИЯНИЙ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА СОСТОЯНИЕ ИНДИВИДОВ С ВЫРАЖЕННЫМИ АУТИСТИЧЕСКИМИ ЧЕРТАМИ ..... 11

*Паршина С. С., Самсонов С. Н.*

ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНОЙ ВОЗМУЩЕННОСТИ В МИНИМУМАХ РАЗЛИЧНЫХ 11-ЛЕТНИХ СОЛНЕЧНЫХ ЦИКЛОВ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА НА СУБАРКТИЧЕСКИХ ШИРОТАХ ..... 14

*Сковородина А. В., Осипова Е. В.*

ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЖЕНЩИН С ОСЛОЖНЁННОЙ БЕРЕМЕННОСТЬЮ ..... 17

### БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

*Massimo Scalia, Francesca Pulcini, Massimo Sperini, Mauro Santilli, Tonella Doro, Agata Fantauzzi, Lorenzo Uhl.*

NEW ELECTROSTIMULATION TECHNIQUE FOR CHRONIC PAIN ..... 20

*Чуян Е. Н.*

НЕЙРОИММУНОЭНДОКРИННЫЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ К ДЕЙСТВИЮ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ ..... 21

*Раваева М. Ю., Черетаев И. В., Чуян Е. Н., Миронюк И. С., Джелдубаева Э. Р., Заячникова Т. В.*

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОТОВОИШЕМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ ..... 23



<b>Раваева М. Ю., Черетаев И. В., Чуян Е. Н., Миронюк И. С., Джелдубаева Э. Р., Нагорская М. В., Заячникова Т. В.</b>	
УЛЬЦЕРОГЕНЕЗ ПРИ ОСТРОМ И ХРОНИЧЕСКОМ СТРЕССЕ И ИХ КОМБИНАЦИИ С НИЗКОИНТЕНСИВНЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ .....	26
<b>Джелдубаева Э. Р., Чуян Е. Н.</b>	
ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЕ НА НОЦИЦЕПТИВНЫЙ ФЛЕКСОРНЫЙ РЕФЛЕКС У ЛЮДЕЙ.....	29
<b>Сидякин А. И., Ливенцов С. Ю., Чуян Е. Н., Чмелева С. И.</b>	
ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭМИ КВЧ НА КУЛЬТУРЫ ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ <i>ESCHERICHIA COLI</i> И <i>PSEUDOMONAS AERUGINOSA</i> .....	32
<b>Пак Г. Д., Салихов Н. М., Нуракинов С. М.</b>	
БИОТРОПНОЕ ДЕЙСТВИЕ ВАРИАЦИЙ ПОТОКА ГАММА-КВАНТОВ ПРИРОДНОГО РАДИАЦИОННОГО ФОНА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА .....	36
<b>Текуцкая Е. Е.</b>	
МЕХАНИЗМ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕРЕМЕННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ БИОПОЛИМЕРОВ .....	39
<b>Трофимов А. В., Кочуров В. С.</b>	
ИЗМЕНЕНИЯ КОСМО-БИОТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СОПРЯЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА В ЭКРАНИРУЮЩЕМ УСТРОЙСТВЕ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ "КОСМОБИОТРОН КБ-МТК" .....	41
<b>Туманянц К. Н., Ярмолюк Н. С.</b>	
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> В УСЛОВИЯХ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ УМЕРЕННОГО ФЕРРОМАГНИТНОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ И РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ .....	44
<b>Хусаинов Д. Р., Бульхина С. Д., Трибрат Н. С., Чуян Е. Н., Туманянц К. Н., Коренюк И. И.</b>	
ИЗМЕНЕНИЕ ПРОТИВОБОЛЕВОЙ АКТИВНОСТИ АСПИРИНА И ИБУПРОФЕНА В УСЛОВИЯХ МАГНИТНОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ .....	47
<b>Бирюкова Е. А., Мишин Н. П., Захаров Д. Н., Тернополова М. Н., Орехова Л. С., Михайленко И. В.</b>	
ВЛИЯНИЕ ГЛЮКОЗОЭЛЕКТРОЛИТНОГО НАПИТКА С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ АЭРОБНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ-ОРИЕНТИРОВЩИКОВ.....	50
<b>Чуян Е. Н., Миронюк И. С., Раваева М. Ю., Черетаев И. В., Ливенцов С. Ю., Шевчук О. М., Бакова Н. Н.</b>	
ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ ДЕЙСТВИИ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ МИРТА.....	53
<b>Бирюкова Е. А., Мишин Н. П., Захаров Д. Н., Тернополова М. Н., Орехова Л. С., Шаймарданова Л. Р.</b>	
ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ИСПЫТУЕМЫХ ПОД ВЛИЯНИЕМ КИНЕЗИОТЕРАПИИ.....	56

<b>Кубряк О. В., Мезенчук А. И., Пак С. А.</b> СИЛОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ В РОССИЙСКИХ ДИССЕРТАЦИЯХ В 2016-2022 ГОДЫ.....	59
<b>Консулов Г. М., Сидякин А. И., Гусев А. Н.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 5-(2-ГИДРОКСИФЕНИЛ)-2-(2-ПИРИДИЛ)-7,8-БЕНЗО-6,5-ДИГИДРО-1,3,6-ТРИАЗАИНДОЛИЗИН ДЛЯ БИОМЕЙДЖИНГА КЛЕТОЧНЫХ СТРУКТУР.....	62
<b>Сидякин А. И., Папезжук М. В., Наталичева К. А., Гусев А. Н.</b> БАКТЕРИЦИДНАЯ И ФУНГИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДНЫХ И КОМПЛЕКСОВ МЕРКАПТОНИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ <i>IN VITRO</i> .....	66
<b>Булыгина А. А., Сидякин А. И.</b> ФУНГИСТАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ИЗОЛЯТОВ ЭНДОФИТНЫХ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ <i>PRUNUS DOMESTICA</i> В ОТНОШЕНИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ <i>ASPERGILLUS</i> И <i>PENICILLIUM</i> .....	69
<b>Изетова М. А., Сидякин А. И.</b> АНТИБИОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ЭКСТРАКТОВ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ <i>XYLARIA POLYMORPHA</i> ПОЛУЧЕННЫХ В УСЛОВИЯХ <i>IN VITRO</i> .....	72
<b>КОСМИЧЕСКАЯ ПОГОДА И МЕДИЦИНА</b>	
<b>Valenzi V. I., Oliverio S., Thangavelu M.</b> LOOK AND SEE ON SOME CASE REPORT ABOUT CHRONIC AND ACUTE DISEASES TREATMENT WITH A COHERENT INTEGRATIVE APPROACH .....	75
<b>Комзин К. В., Стрекаловская А. А., Петрова П. Г., Паршина С. С., Самсонов С. Н.</b> ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА AGT (AGT 521 C>T) КАК ФАКТОР ПОВЫШЕННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ К ГЕЛИОГЕОМАГНИТНЫМ ВОЗМУЩЕНИЯМ .....	78
<b>Мигаль А. С., Самсонов И. Ю., Эркенова З. С., Паршина С. С., Самсонов С. Н.</b> ТИПЫ РЕАКЦИЙ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ НА ГЕОМАГНИТНУЮ ВОЗМУЩЕННОСТЬ У ДОБРОВОЛЬЦЕВ СРЕДНИХ ШИРОТ .....	80
<b>Паршина С. С., Самсонов С. Н., Афанасьева Т. Н., Токаева Л. К., Капланова Т. И., Потапова М. В.</b> МОДИФИЦИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ КВЧ-ТЕРАПИИ В 11-ЛЕТНЕМ СОЛНЕЧНОМ ЦИКЛЕ .....	82
<b>Ступишина О. М., Головина Е. Г., Носков С. Н.</b> ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ОДНОВРЕМЕННЫХ ПОДЪЕМОВ И СПАДОВ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ТОЧКАХ.....	85
<b>Тауманова Г. Е.</b> ТЕРРИГЕННЫЕ ФАКТОРЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ НЕКОТОРЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ РЕГИОНОВ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ.....	88

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БИОСФЕРЫ И ОКОЛОЗЕМНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА**

- Иванов В. В.*  
КОСМОФИЗИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ АВАРИЙ РАКЕТНЫХ НОСИТЕЛЕЙ ..... 94
- Ретеюм А. Ю.*  
ТУНГУССКАЯ КАТАСТРОФА: РОЛЬ КОСМОСА ..... 97
- Салихов Н. М., Пак Г. Д., Нуракынов С. М.*  
ПРОЯВЛЕНИЯ ГЕОМАГНИТНЫХ БУРЬ В ВАРИАЦИЯХ ПОТОКА ГАММА-  
КВАНТОВ ПРИЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ ..... 100
- Сафонов А. И.*  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФИТОМОНИТОРИНГ В ДОНБАССЕ В КОНТЕКСТЕ  
УЧЕНИЯ В. И. ВЕРНАДСКОГО О ЖИВОМ ВЕЩЕСТВЕ ..... 103

## **КОСМИЧЕСКАЯ ПОГОДА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, РОЛЬ ВОДЫ В ЭФФЕКТАХ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ**

- Madan Thangavelu, Albina Pisani, Allan Widom, Vincenzo I. Valenzi*  
THE ENIGMA OF INCREASE OF COHERENCE IN WATER WITH VERY LOW  
SIGNALS IN THE AYUSH AND MODERN MEDICINE..... 106
- Новиков В. В., Яблокова Е. В., Фесенко Е. Е.*  
РОЛЬ ВОДЫ В ВОЗДЕЙСТВИИ СЛАБЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ  
МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА РЕСПИРАТОРНЫЙ ВЗРЫВ НЕЙТРОФИЛОВ..... 108

## **КОСМИЧЕСКАЯ ПОГОДА И ОБЩЕСТВЕННО-СОЦИАЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ**

- Габриелян О. А., Сулейменов И. Э.*  
НООСФЕРНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ  
ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕОРИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ ..... 111
- Златев Б. С.*  
ПЕРИОДИЧНОСТИ В ПРОЦЕССЕ КОЛОНИЗАЦИИ В ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИ И  
ИХ СВЯЗЬ С СОЛНЕЧНЫМИ И КЛИМАТИЧЕСКИМИ ЦИКЛАМИ..... 113
- Златев Б. С.*  
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПОЯВЛЕНИЯ ВЕЛИКИХ КОМПОЗИТОРОВ И ЕЕ СВЯЗЬ С  
СОЛНЕЧНЫМИ И КЛИМАТИЧЕСКИМИ ЦИКЛАМИ ..... 116
- Ретеюм А. Ю.*  
89-ЛЕТНИЙ ЦИКЛ В КОСМОСЕ И БИОСФЕРЕ..... 119

## **ВОСПОМИНАНИЯ**

- Владимирский Б. М.*  
О С.Э. ШНОЛЕ – РАЗМЫШЛЕНИЯ И ВОСПОМИНАНИЯ ..... 122
- СОДЕРЖАНИЕ** ..... 142

## CONTENTS

### SPACE WEATHER AND BIOLOGICAL PROCESSES

- Avakyan S. V., Baranova L. A.*  
NEW PROCESSES IN AERONOMY, MICROWAVE FROM THE ENVIRONMENT  
AND SAFETY OF SPACE FLIGHTS ..... 4
- Vladimirsky B. M., Tumanyants K. N.*  
VARIATIONS OF SPACE WEATHER AND ASTROLOGY – FORGOTTEN  
PUBLICATIONS BY V.L. CHIZHEVSKY ..... 7
- Oskolkova A. I., Polidanov M. A., Parshina S. S., Samsonov S. N.*  
COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PSYCHOLOGICAL FEATURES OF THE  
INHABITANTS OF THE FAR NORTH DURING TWO PHASES OF THE  
HELIOMED 2 PROJECT DURING LOW SOLAR ACTIVITY ..... 9
- Pavlenko D. V., Chuyan E. N., Aleksandrova S. E., Grigorev Ya. P., Gurnakov N. V.,  
Mustafaev E. R., Pavlenko V. B.*  
DEVELOPMENT OF METHODS FOR CORRECTION OF THE INFLUENCES OF  
SPACE WEATHER ON THE STATE OF INDIVIDUALS WITH AUTHISTIC  
TRAITS ..... 12
- Parshina S. S., Samsonov S. N.*  
THE IMPACT OF THE GEOMAGNETIC ACTIVITY TO THE CARDIO-  
VASCULAR SYSTEM IN THE SUBARCTIC REGION IN THE PERIOD OF THE  
11-YEAR SOLAR CYCLE ..... 15
- Skovorodina A. V., Osipova E. V.*  
THE INFLUENCE OF GEOMAGNETIC ACTIVITY ON CHARACTERISTICS OF  
BLOOD PARAMETERS OF WOMEN WITH COMPLICATED PREGNANCY ..... 18

### BIOLOGICAL ACTION OF PHYSICAL AND CHEMICAL FACTORS

- Massimo Scalia, Francesca Pulcini, Massimo Sperini, Mauro Santilli, Tonella Doro,  
Agata Fantauzzi, Lorenzo Uhl.*  
NEW ELECTROSTIMULATION TECHNIQUE FOR CHRONIC PAIN ..... 20
- Chuyan E. N.*  
NEURO-IMMUNO-ENDOCRINE MECHANISMS OF ADAPTATION TO LOW  
INTENSITY, ULTRA-HIGH FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD ..... 22
- Ravaeva M. Yu., Cheretaev I. V., Chuyan E. N., Mironyuk I. S., Dzheldubaeva E. R.,  
Zayachnikova T. V.*  
PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF ANTI-ISCHEMIC ACTIVITY OF LOW-  
INTENSITY ELECTROMAGNETIC RADIATION OF EXTREMELY HIGH  
FREQUENCY ..... 24
- Ravaeva M. Yu., Cheretaev I. V., Chuyan E. N., Mironyuk I. S., Dzheldubaeva E. R.,  
Nagorskaya M. V., Zayachnikova T. V.*  
ULCEROGENESIS IN ACUTE AND CHRONIC STRESS AND THEIR  
COMBINATIONS WITH LOW-INTENSITY ELECTROMAGNETIC RADIATION  
OF EXTREMELY HIGH FREQUENCY ..... 27

<b><i>Dzheldubaeyva E. R., Chuyan E. N.</i></b> INFLUENCE OF LOW-INTENSITY MILLIMETER WAVE RADIATION ON NOCICEPTIVE FLEXOR REFLEX IN HUMANS.....	30
<b><i>Sidyakin A. I., Liventsov S. Yu., Chuyan E. N., Chmeleva S. I.</i></b> FEATURES OF THE EFFECT OF LOW-INTENSITY EHF EMR ON CULTURES OF GRAM-NEGATIVE BACTERIA <i>ESCHERICHIA COLI</i> AND <i>PSEUDOMONAS</i> <i>AERUGINOSA</i> .....	34
<b><i>Pak G. D., Salikhov N. M., Nurakynov S. M.</i></b> BIOTROPIC ACTION OF THE NATURAL BACKGROUND RADIATION ON THE HUMAN BODY.....	37
<b><i>Tekutskaya E. E.</i></b> THE MECHANISM OF IMPACT OF AN ALTERNATING MAGNETIC FIELD ON AQUEOUS SOLUTIONS OF BIOPOLYMERS .....	40
<b><i>Trofimov A. V.<sup>1</sup>, Kochurov V. S.</i></b> CHANGES IN HUMAN COSMO-BIOTHERMODYNAMIC INTERFACES IN A NEW GENERATION SHIELDING DEVICE "COSMOBIOTRON KB-mTK" .....	42
<b><i>Tumanyants K. N., Yarmolyuk N. S.</i></b> PECULIARITIES OF DROSOPHILA MELANOGASTER DEVELOPMENT UNDER THE COMBINED ACTION OF MODERATE FERROMAGNETIC SHIELDING AND X-RAY RADIATION .....	45
<b><i>Khusainov D. R., Bul'khina S. D., Tribat N. S., Chuyan E. N., Tumanyants R. N., Korenyuk I. I.</i></b> THE ALTERATION OF THE ANALGESIC ACTIVITY OF ASPIRIN AND IBUPROFEN IN THE HYPOMAGNETIC SCREENING CONDITIONS.....	48
<b><i>Birukova E. A., Mishin N. P., Zakharov D. N., Ternopolova M. N., Orekhova L. S., Mikhailenko I. V.</i></b> EFFECT OF PHYSICAL ACTIVITY OF DIFFERENT POWER ON LACTATE LEVEL IN QUALIFIED ATHLETES .....	51
<b><i>Chuyan E. N., Mironyuk I. S., Ravaeva M. Yu., Cheretaev I. V., Liventsov S. Yu., Shevchuk O. M., Bakova N. N.</i></b> INDICATORS OF CENTRAL HEMODYNAMICS IN ACTIONS OF SECONDARY METABOLITES OF MYRTH.....	54
<b><i>Birukova E. A., Mishin N. P., Zakharov D. N., Ternopolova M. N., Orekhova L. S., Shaimardanova L. R.</i></b> CHANGE IN THE FUNCTIONAL STATUS OF PATIENTS AFTER A COURSE OF KINESIOTHERAPY .....	57
<b><i>Kubryak O. V., Mezenchuk A. I., Pak S. A.</i></b> FORCE PLATES IN RUSSIAN DISSERTATIONS IN 2016-2022.....	60
<b><i>Konsulov G. M., Sidyakin A. I., Gusev A. N.</i></b> USE OF 5-(2-HYDROXYPHENYL)-2-(2-PYRIDYL)-7,8-BENZO-6,5-DIHYDRO- 1,3,6-TRIAZAINDOLYSINE FOR BIOIMAGING OF CELLULAR STRUCTURES .....	64

<i>Sidyakin A. I., Papezhuk M. V., Natalicheva K. A., Gusev A. N.</i> BACTERICIDAL AND FUNGICIDAL ACTIVITY OF MERCAPTONICOTINIC ACID DERIVATIVES AND COMPLEXES <i>IN VITRO</i> .....	67
<i>Bulygina A. A., Sidyakin A. I.</i> FUNGISTATIC ACTIVITY OF ISOLATES OF ENDOFITIC BACTERIA ISOLATED FROM <i>PRUNUS DOMESTICA</i> AGAINST <i>ASPERGILLUS</i> AND <i>PENICILLIUM</i> SPECIES.....	70
<i>Izetova M. A., Sidiakin A. I.</i> ANTIBIOTIC ACTIVITY OF DIFFERENT EXTRACTS OF FRUIT BODIES <i>XYLARIA POLYMORPHA</i> OBTAINED UNDER <i>IN VITRO</i> CONDITIONS .....	73

## **SPACE WEATHER AND MEDICINE**

<i>Valenzi V. I., Oliverio S., Thangavelu M.</i> LOOK AND SEE ON SOME CASE REPORT ABOUT CHRONIC AND ACUTE DISEASES TREATMENT WITH A COHERENT INTEGRATIVE APPROACH .....	75
<i>Komzin K. V., Strekalovskaya A. A., Petrova P. G., Parshina S. S., Samsonov S. N.</i> AGT GENE POLYMORPHISM (AGT 521 C>T) AS A FACTOR OF INCREASED SENSITIVITY OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM TO HELIOGEOMAGNETIC DISTURBANCES.....	79
<i>Migal A. S., Samsonov I. Y., Erkenova Z. S., Parshina S. S., Samsonov S. N.</i> TYPES OF BLOOD PRESSURE REACTIONS TO GEOMAGNETIC DISTURBANCE IN VOLUNTEERS OF THE MIDDLE LATITUDES .....	81
<i>Parshina S. S., Samsonov S. N., Afanas'yeva T. N., Tokayeva L. K., Kaplanova T. I., Potapova M. V.</i> MODIFYING IMPACT OF THE COSMIC WEATHER ON THE EFFICIENCY OF THE EHF -THERAPY IN THE 11-YEAR SOLAR CYCLE.....	83
<i>Stupishina O. M., Golovina E. G., Noskov S. N.</i> THE POSSIBLE REASONS OF SIMULTANEOUS RISINGS AND DECREASES OF MORBIDITY IN DIFFERENT GEOGRAPHICAL LOCATIONS.....	86
<i>Taumanova G. E.</i> TERRIGENOUS FACTORS AND POSSIBLE CAUSES OF SOME PATHOLOGICAL CONDITIONS OF INDIGENOUS INHABITANTS OF THE CASPIAN DEPRESSION REGIONS.....	88

## **ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE BIOSPHERE AND NEAR-EARTH SPACE**

<i>Ivanov V. V.</i> COSMOPHYSICAL CAUSES OF LAUNCH VEHICLE ACCIDENTS.....	95
<i>Retejum A. Yu.</i> THE TUNGUSKA DISASTER: THE SPACE ROLE.....	98

*Salikhov N. M., Pak G. D., Nurakynov S. M.*  
 MANIFESTATIONS OF GEOMAGNETIC STORMS IN VARIATIONS OF THE  
 GAMMA-RAY IN THE NEAR SURFACE ATMOSPHERE..... 101

*Safonov A. I.*  
 ECOLOGICAL PHYTOMONITORING IN DONBASS IN THE CONTEXT OF  
 V. I. VERNADSKY'S CONCEPT OF LIVING SUBSTANCE ..... 104

**SPACE WEATHER AND PHYSICOCHEMICAL SYSTEMS, THE  
 ROLE OF WATER IN SPACE WEATHER EFFECTS**

*Madan Thangavelu, Albina Pisani, Allan Widom, Vincenzo I. Valenzi*  
 THE ENIGMA OF INCREASE OF COHERENCE IN WATER WITH VERY LOW  
 SIGNALS IN THE AYUSH AND MODERN MEDICINE..... 106

*Novikov V. V., Yablokova E. V., Fesenko E. E.*  
 THE ROLE OF WATER IN THE EFFECT OF WEAK COMBINED MAGNETIC  
 FIELDS ON RESPIRATORY BURST IN NEUTROPHIL ..... 109

**SPACE WEATHER AND SOCIAL PHENOMENA**

*Gabrielyan O., Suleimenov I.*  
 NOOSPHERIC REALITY AS A SUBJECT AREA OF INVESTIGATION OF THE  
 THEORY OF COMPLEX SYSTEMS ..... 112

*Zlatev B. S.*  
 PERIODICITIES OF COLONIZATION IN ANCIENT GREECE AND THEIR  
 RELATIONSHIP WITH SOLAR AND CLIMATE CYCLES ..... 114

*Zlatev B. S.*  
 PERIODICITY IN EMERGENCE OF GREAT COMPOSERS AND ITS  
 CONNECTION  
 WITH CLIMATE AND SOLAR CYCLES..... 117

*Retejum A. Yu.*  
 89-YEAR CYCLE IN SPACE AND THE BIOSPHERE..... 120

**MEMORIES**

*Vladimirsky B. M.*  
 ABOUT S. E. SCHNOLL - REFLECTIONS AND MEMORIES ..... 122

**CONTENTS** ..... 146

Научное издание

**КОСМОС И БИОСФЕРА**  
тезисы докладов  
**XV Международной крымской конференции**  
**9-12 октября, 2023**  
**Симферополь, Республика Крым, Россия**

(языком оригинала)

Компьютерная верстка: *Н.С. Ярмолюк*

Ответственный за выпуск: *Е.Н. Чуян*

*В авторской редакции*

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТИПОГРАФИЯ «АРИАЛ».  
295015, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 31-а/2,  
тел.: +7 978 71 72 901, e-mail: [it.arial@yandex.ru](mailto:it.arial@yandex.ru) [www.arial.3652.ru](http://www.arial.3652.ru)