

РОССИЙСКАЯ  
АКАДЕМИЯ  
НАУК



Институт  
Физики Земли  
им. О.Ю. Шмидта

2008

№ 3

•  
ТОМ

7

ISSN 1811-0045 • ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И БИОСФЕРА • Т. 7. 2008/3

ГБ 17



# ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И БИОСФЕРА



**Российская академия наук  
Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта**

# **ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И БИОСФЕРА**

**Том 7**

**2008**

**№ 3**

Рецензируемый научный журнал, представляющий новую отрасль знаний, образовавшуюся на стыке геофизики, медицины и биологии и посвященную изучению влияния на биосферу различных природных и антропогенных процессов. Описываются методы и результаты междисциплинарных исследований влияния различных природных и техногенных процессов на животных, человека и окружающую его природную среду.

МОСКВА 2008

# ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И БИОСФЕРА

Том 7      2008      № 3

Основан в 2002 г.  
Выходит 4 раза в год  
ISSN 1811-0045

*Главный редактор*

**А. Я. СИДОРИН**

*Редакционная коллегия:*

Н.А. Агаджанян, О.И. Аптикаева (отв. секретарь), Т.П. Белоусов, Т.К. Бреус,  
Е.В. Вербицкий, А.Г. Гамбурцев, И.Г. Гранберг, А.В. Дещеревский, Т.А. Зенченко,  
Н.Г. Клейменова, Ф.И. Комаров, Л.И. Козырева, Е.Г. Лобков, А.Н. Мартюшов,  
Г.И. Пинигин, А.В. Сыроешкин, В.А. Черешнев, Ф.Т. Яншина

*Представительства за рубежом:*

**Болгария:** Дачев Ц., Лаборатория солнечно-земных связей, БАН, София

**Украина:** Мартынюк В.С., Киевский национальный университет им. Тараса Шевченко

**США:** Халберг Ф., Корнелиссен Г., Лаборатория хронобиологии, Университет Миннесоты

**Учредитель:** Учреждение Российской академии наук Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, свидетельство о регистрации №77-11576 от 14.01.2002 г.

**Адрес редакции:** Россия, 123995, ГСП-5, Москва Д-242, ул. Б. Грузинская, д. 10, Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН. E-mail: jrns\_ifz@mail.ru

# СОДЕРЖАНИЕ

---

---

**Том 7, номер 3, 2008**

---

---

Магнитные бури и инфаркты: Всегда ли бури опасны? <i>Н.Г. Клейменова, О.В. Козырева</i>	5
Исследование характера связей физиологических и психофизиологических показателей организма с метеорологическими и геомагнитными факторами <i>Т.А. Зенченко, П.А. Цандеков, П.Е. Григорьев, А.М. Мёрзлый, К.И. Зенченко, Н.И. Хорсева, П.П. Григал</i>	25
Влияние динамических процессов в атмосфере на здоровье человека <i>Л.И. Козырева, Н.А. Сидорина</i>	37
Суточные ритмы организма человека в условиях 72-часового непрерывного бодрствования <i>О.И. Антикаева, С.И. Степанова</i>	55
Вклад гелиогеофизических факторов в динамику психических состояний <i>П.Е. Григорьев</i>	63
Влияют ли землетрясения на улов рыбы? <i>Л.И. Козырева, Н.А. Сидорина</i>	70
Правила для авторов	77

---

---

# CONTENTS

---

---

**Volume 7, N 3, 2008**

---

---

Magnetic storms and infarcts: Are magnetic storms really always dangerous? <i>N.G. Kleimenova, O.V. Kozyreva</i>	5
Pattern of relations between physiological and psychophysiological parameters of human organism and geomagnetic and meteorological factors <i>T.A. Zenchenko, P.A. Tsandekov, P.E. Grigoriev, A.M. Merzlyi, K.I. Zenchenko, N.I. Khorseva, P.P. Grigal</i>	25
Effects of dynamical processes in the atmosphere on human health <i>L.I. Kozyreva, N.A. Sidorina</i>	37
The human diurnal rhythms under 72-hours' continuous wakefulness conditions <i>O.I. Aptikaeva, S.I. Stepanova</i>	55
Contribution of heliogeophysical factors to psychic state dynamics <i>P.Ye. Grigoryev</i>	63
Do earthquakes effect on fish catch? <i>L.I. Kozyreva, N.A. Sidorina</i>	70
Author Guidesline	77

---

---

УДК 57.045

## **ВКЛАД ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ДИНАМИКУ ПСИХИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ**

© 2008 г. П.Е. Григорьев

Таврический гуманитарно-экологический институт, г. Симферополь, Украина

На фоне минимума солнечной активности прослежены устойчивые изменения динамики психических состояний у здоровых лиц в окрестности суток геомагнитных возмущений, смены знака межпланетного магнитного поля, геомагнитных штилей. В эти периоды общее психоэмоциональное состояние людей чаще ухудшается, нежели улучшается. В частности, рост агрессивности чаще отмечается в окрестности дат геомагнитных штилей и смены знака межпланетного магнитного поля, тревожность повышается в окрестности всех рассмотренных типов гелиогеофизических событий.

*Ключевые слова:* психические состояния, гелиогеофизические факторы, семантический дифференциал.

### **Введение**

На протяжении всей жизни организм непрерывно адаптируется к окружающей среде, в том числе и к вариациям гелиогеофизических факторов. Все системы организма находятся в состоянии гомеокинеза, когда интегральные показатели систем колеблются относительно средних значений, оставаясь при этом в определенных рамках [Хомяков, 2007], благодаря чему обеспечивается возможность динамической подстройки систем организма и их синхронизации с факторами окружающей среды. Наряду с этим сложные биологические системы сохраняют свою целостность и устойчивость благодаря наличию и взаимозаменяемости отрицательных обратных связей [Груntenко, 1985]. Поэтому многочисленные динамические процессы гомеокинеза различных систем в здоровом организме существуют как бы в неявном виде, оставаясь в физиологических пределах. Для их фиксации необходимы мониторинговые исследования, при которых, в частности, возможно выявление вклада гелиогеофизических факторов в динамику состояний различных функций и систем организма.

В адаптации организма к среде обитания особую роль играет психика с ее отражающей и сигнальной функциями. Наиболее яркий результат на этапе ранних исследований связи психики и солнечной активности был получен в 1924 г. А.Л. Чижевским, устано-

вившим, что нарушения социальной стабильности, как правило, приходится на годы максимумов числа пятен на Солнце [Чижевский, 1992]. Позднее он же выдвинул положение о том, что «физико-химические агенты внешней среды колеблют степень «социальной раздражимости» [Чижевский, 1995]. Новейшие исследования, основанные на анализе значительных баз данных, подтверждают это: революции приходится на годы максимумов солнечной активности, в то время как расцвет науки и искусства совпадает с фазами ее минимума [Mikulecky, 2007].

Детальное сопоставление широкого спектра культурно-исторических событий, произошедших в различных регионах мира, начиная с ранней античности, было выполнено Б.М. Владимирским, который пришел к заключению, что биологически активный фактор, контролируемый космической погодой, является одновременно и психотропным агентом [Владимирский, 2008].

Большинство существующих исследований влияния гелиогеофизических факторов на состояния человеческой психики касаются, в основном, установления факторов риска суицида и обострений психических заболеваний в зависимости от их изменений. Но суицид и психические заболевания – явления особого порядка, связанные с особыми состояниями психики или с особыми формами поведения. Интересным представляется вопрос о связи гелиогеофизических факторов с обыденным состоянием психики здорового человека. Под обыденным психическим состоянием понимается общая устойчивая на определенном промежутке времени характеристика психической деятельности человека (или животного); это интегральная характеристика, имеющая множество разнообразных аспектов. Исследования связи психических состояний здоровых лиц с гелиогеофизическими факторами малочисленны; информация о проведении систематических исследований, нацеленные на установление индивидуальных и групповых типов реакций на различные ситуации космической погоды, отсутствует. Согласно литературным данным, среди возможных ситуаций космической погоды наиболее биотропны геомагнитные возмущения (ГМВ), смена знака межпланетного магнитного поля (ММП), геомагнитные штили.

Цель исследований, результаты которых представлены в настоящей статье, – выявление особенностей динамики психического состояния здоровых испытуемых в окрестности суток проявления тех или иных гелиогеофизических ситуаций.

### Материалы и методы

Исследования проводились в разные сезоны 2007 г., отмеченного очень низкой солнечной активностью (числа Вольфа  $W=9.25\pm 0.54$ ). Использовалась методика изучения самооценки психических состояний методом семантического дифференциала, переработанная при участии А.Б. Владимирской на основе методики САН [Бачериков и др., 1988]. Измерения показателей психического состояния испытуемых проводились в течение довольно длительного периода – от 35 до 150 сут. Опросный лист, используемый в рамках используемой методики, состоял из пар определений-антонимов, объединенных шкалой, например: «Медлительный 3 2 1 0 1 2 3 Быстрый», «Напряженный 3 2 1 0 1 2 3 Расслабленный». Испытуемый отмечал на шкале цифру, которая лучше всего соответствовала его состоянию. Сорок пар определений-антонимов объединялись в кластеры, соответствующие характеристикам следующих психических состояний: самочувствие, тревожность, агрессивность, активность, настроение (в каждое психическое состояние путем усреднения входят 8 пар соответствующих определений). Еще 18 пар определений-антонимов были предназначены для выяснения качества социокультурной среды, напри-

мер: «Много удовольствий 3 2 1 0 1 2 3 Много страданий», «Все получается 3 2 1 0 1 2 3 Ничего не получается». Кроме того, отдельно учитывались дополнительные факторы, такие, например, как прием алкоголя и менструальный цикл у женщин.

Таким образом, используемый метод позволял не только оценивать психическое состояние испытуемых, но и отслеживать показатели социокультурной среды, которые могли бы стать непосредственной причиной изменения психического состояния. Это могли быть, например, травмирующие события, значительные социальные затруднения и др.

В эксперименте принимали участие 29 испытуемых. Это были студенты-психологи – 23 женщины и 6 мужчин. Измерения проводились один раз в сутки в одно и то же время.

Для установления изолированных эффектов гелиогеофизических факторов применялся метод наложения эпох с реперными сутками, соответствующими определенному классу гелиогеофизических событий. Систематические изменения показателя психического состояния в окрестности геофизического события суммировались, а вклад других природных и социальных факторов, не связанных напрямую с данным гелиогеофизическим событием, нивелировался. Кроме того, из рассмотрения исключались отдельные случаи, когда причиной существенного изменения психического состояния испытуемых могли быть социокультурные факторы.

Характер связи динамики психических состояний с гелиогеофизическими событиями (ГМВ, ММП, Штили) исследовался с помощью метода наложения эпох следующим образом. Выбирались отрезки рядов показателей психических состояний в окрестности дат соответствующих гелиогеофизических событий  $\pm 4$  сут. Затем путем наложения этих отрезков друг на друга и нахождения средних арифметических значений выявлялась характерная динамика психических состояний в окрестности каждого из установленных гелиогеофизических событий.

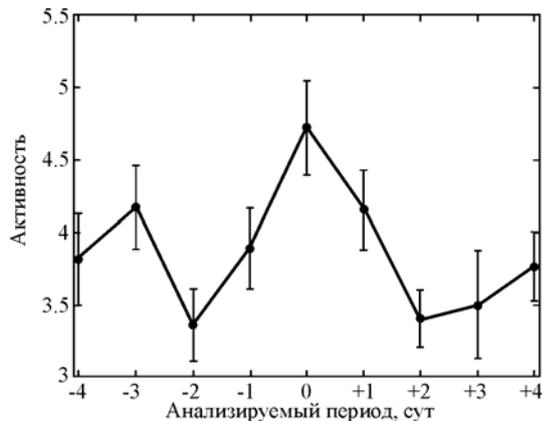
Гелиогеофизические данные были предоставлены В.Н. Ишковым, заведующим сектором солнечной электродинамики и прогностической поддержки космических экспериментов ИЗМИРАН.

Для установления уровня значимости отличий показателей психического состояния в выделенном интервале времени в окрестностях каждого из анализируемых событий использовался непараметрический критерий Вилкоксона (в системе Matlab 6.5).

Поскольку, психика человека – субъективный и идеальный объект исследования, то, к сожалению, даже с учетом принятых мер невозможно четко установить, чем обусловлен каждый конкретный сдвиг психического состояния индивида – социальными, духовными, метеорологическими, гелиогеофизическими факторами, их совокупным действием или же иными факторами. Кроме того, в ряде случаев число выделенных гелиогеофизических событий оказалось недостаточным для однозначных выводов о систематической повторяемости эффектов. В связи с этим результаты данного исследования не претендуют на доказательство гипотезы об однозначной зависимости психических состояний от гелиогеофизических факторов.

## Результаты и их обсуждение

Как уже отмечалось, в течение 2007 г. солнечная и вспышечная активность была очень низкой. Геомагнитная активность имела четкую ритмику, и, согласно имеющимся данным, геомагнитные возмущения были преимущественно рекуррентными. Возможно, вследствие этого динамика психических состояний имела выраженную связь с факторами именно квазипериодических гелиогеофизических событий – геомагнитных



**Рис. 1.** Динамика индивидуальной реакции психического состояния одной из испытуемых на геомагнитные возмущения (ГМВ).

Ось абсцисс – сутки относительно дат геомагнитных возмущений (0 – реперная дата, сутки, когда произошло геомагнитное возмущение; отрицательная часть – сутки до события, положительная – после него). Ось ординат – средние арифметические значения показателя самооценки активности. Построения выполнены методом наложения эпох, проанализированы 9 событий, для каждого из которых отмечены стандартные ошибки

возмущений, геомагнитных штилей, смен знака межпланетного магнитного поля. Анализ показал, что у испытуемых, как правило, наблюдалась сходная динамика психического состояния при разных направлениях смены знака межпланетного магнитного поля, поэтому они рассматривались вместе.

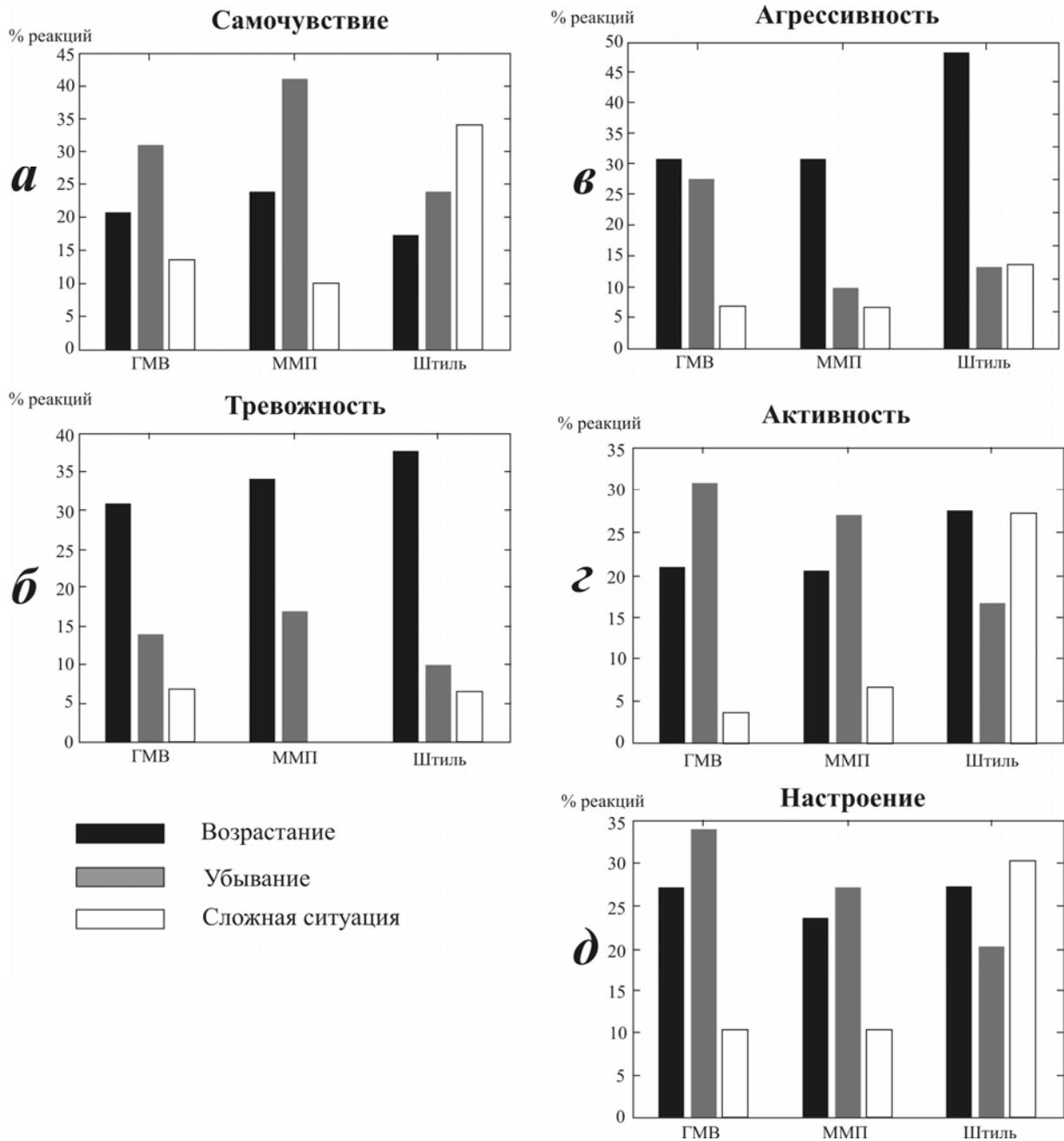
Пример динамики индивидуальной реакции психического состояния одной из испытуемых на геомагнитные возмущения приведен на рис. 1. Наблюдается существенное возрастание показателя активности в сутки, соответствующие началу геомагнитного возмущения (0 на горизонтальной оси); достоверность отличий значений для нулевых суток от всех остальных составляет  $p=0.010$  по критерию Вилкоксона.

Путем анализа индивидуальных графиков и выделения характерных тенденций в психическом состоянии были выделены лица (в долях от общего количества обследованных), психическое состояние которых имело определенные повторяющиеся особенности в период от  $-3$  до  $+3$  сут относительно даты гелиогеофизических событий. Интервал  $\pm 3$  сут выбран потому, что в большинстве существующих исследований именно в этом промежутке времени обнаруживается реакция биосистем на изолированные гелиогеофизические события.

Наиболее часто отмечались изменения психоэмоциональной сферы испытуемых в связи с геомагнитными штилями (72 % испытуемых), несколько реже – с геомагнитными возмущениями (62 %) и сменой знака межпланетного магнитного поля (59 %). Более всего изменение психоэмоционального состояния проявлялось в изменении настроения (73 %) и самочувствия (71 %), несколько меньше – в возникновении тревожности (53 %).

Можно установить три типа особенностей изменения психических состояний – устойчивое возрастание показателя (в определенные дни относительно события), устойчивый спад показателя, более сложная динамика (в разные дни наблюдаются и максимум, и минимум показателя).

У испытуемых наблюдаются различные (иногда противоположные) типы реакций на одни и те же гелиогеофизические факторы, но при этом преобладает ухудшение показателей психического состояния. В ходе эксперимента рассматривались вариации общего самочувствия испытуемых, тревожности, агрессивности, активности и настроения. Относительные частоты наблюдаемых эффектов в динамике психических состояний в окрестности гелиогеофизических событий представлены на рис. 2.



**Рис. 2.** Сопоставление относительных частот проявления различных эффектов в динамике психических состояний испытуемых в окрестностях дат гелиогеофизических событий: *а* – самочувствие, *б* – тревожность, *в* – агрессивность, *г* – активность, *д* – настроение.

Ось ординат – доли испытуемых с определенными направлениями изменения психических состояний в % от их общего количества. Рассматривался интервал  $\pm 3$  сут относительно даты гелиогеофизических событий: ГМВ – геомагнитные возмущения, ММП – смена знака межпланетного магнитного поля, Штиль – геомагнитные штили.

Можно видеть, что тревожность в окрестности дат всех рассматриваемых гелиогеофизических событий чаще возрастает, нежели уменьшается. По результатам одного из наших исследований на том же контингенте испытуемых было установлено, что чаще всего с изменениями гелиометеофакторов, в частности, с повышением геомагнитной

активности, связано повышение активности симпатического отдела вегетативной нервной системы [Поскоитинова, Григорьев, 2008]. Одновременное возрастание симпатической активности и тревожности может отражать переход организма в первую фазу стресса (стадия тревоги) для лучшего реагирования на реальные или возможные неблагоприятные изменения в среде обитания.

Агрессивность чаще усиливается в окрестности дат геомагнитного штиля и смены знака межпланетного магнитного поля. Следует отметить, что количество терактов и попыток суицидов также возрастает в окрестности дней с геомагнитными штилями [Григорьев, Владимирский, 2007; Григорьев и др., 2008].

Интересно отметить, что с экстремумами гелиогеофизических факторов разных диапазонов – годовым [Идлис, 1979; Махлина, 2005] и суточным [Zlatev, 2005] – связана творческая продуктивность многих гениальных людей искусства и науки. Возможно, колебания психического состояния, обусловленные гелиогеофизическими факторами, становятся своеобразным стимулом для творчества. Это согласуется с положениями классического психоанализа и наблюдениями современных отечественных и зарубежных психиатров, отмечающих, что именно в моменты депрессии некоторые люди обращаются к творчеству, пытаются найти в нем спасение [Решетников, 2003]. Возможно, на уровне популяции это может приводить к крупномасштабным синхронным «взрывам» творческой активности в эпохи с экстремальными перепадами солнечной активности [Владимирский, 2008].

### Выводы

Проведенные автором исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. В фазу минимума солнечной активности у значительной части испытуемых – здоровых лиц молодого возраста – установлены устойчивые изменения психического состояния в окрестности дат геомагнитных возмущений, смены знака межпланетного магнитного поля, геомагнитных штилей.

2. Вблизи названных событий преобладает тенденция ухудшения показателей психического состояния большинства испытуемых.

3. Наиболее существенными проявлениями изменений у значительной части испытуемых, следует признать, во-первых, возрастание агрессивности вблизи суток геомагнитных штилей и смены знака межпланетного магнитного поля и, во-вторых, возрастание тревожности вблизи суток проявления всех рассматриваемых гелиогеофизических событий.

### Литература

Бачериков Н.Е., Воронцов М.П., Добромиль Э.И. Психогигиена умственного труда учащейся молодежи. Киев: Здоровье, 1988. 165 с.

Владимирский Б.М. Космическая погода и глобальные вспышки творческой активности // Ноосферология: наука, образование, практика. Симферополь: Феникс, 2008. С. 306 – 341.

Григорьев П.Е., Владимирский Б.М. Эффекты космической погоды в террористической активности // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2007. Т. 3, № 1. С. 15 – 29.

Григорьев П.Е., Розанов В.А., Вайсерман А.М., Любарский А.В. Зависимость суицидального поведения мужчин и женщин от гелиогеофизических факторов // Проблемы, достижения,

- перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения. Тр. Крымского гос. мед. ун-та им. С.И. Георгиевского. 2008. Т. 144, ч. I. С. 84 – 91.
- Грунтенко Е.В.* Что нам стоит многоклеточность. Новосибирск: Наука, 1985. 136 с.
- Идлис Г.М.* Закономерная циклическая повторяемость скачков в развитии науки, коррелирующих с солнечной активностью // История и методология естественных наук. М.: Изд-во МГУ, 1979. Вып. 22, «Физика». С. 61 – 65.
- Махлина В.Ю.* Творчество И. Канта и периоды солнечной активности // Исследования по истории физики и механики. М.: Наука, 2005. С. 404 – 410.
- Поскотинова Л.В., Григорьев П.Е.* Зависимость типологических особенностей вегетативных реакций здоровых лиц от фоновых показателей гелиометеофакторов // Экология человека. 2008. № 5. С. 3 – 8.
- Решетников М.М.* Элементарный психоанализ. СПб.: Восточно-Европейский Институт Психоанализа, 2003. 152 с.
- Хомяков П. М.* Системный анализ в 10 лекциях. М.: Комкнига, 2007. 216 с.
- Чижевский А.Л.* Физические факторы исторического процесса. Калуга, 1924 (репринтное издание 1992 г.). 72 с.
- Чижевский А.Л.* Космический пульс жизни. М.: Мысль, 1995. 768 с.
- Mikulecky M.* Solar activity, revolutions and cultural prime in the history of mankind // Neuro. Endocrinol. Lett. 2007. Vol. 28, N 6. P. 749 – 756.
- Zlatev B.S.* Cosmic weather and creative activity // Proc. of 11-th Intern. Sc.Conf. «Solar-terrestrial influences». Sofia, Bulgaria, 2005. P. 140 – 143.

### *Сведения об авторе*

**ГРИГОРЬЕВ Павел Евгеньевич** – канд. биологических наук, доцент кафедры общей психологии Таврического гуманитарно-экологического университета, ул. Севастопольская 62, Симферополь, Автономная Республика Крым, Украина, 95015. Контактный телефон: +38-050-4974347, e-mail: mhnty@yandex.ru

## **CONTRIBUTION OF HELIOGEOPHYSICAL FACTORS TO PSYCHIC STATE DYNAMICS**

**Pavel Ye. Grigoryev**

Tavrida Humanitarian Ecological Institute, Simferopol, Ukraine

**Abstract.** Stable changes in psychic state dynamics of healthy subjects were observed near the dates of geomagnetic disturbances, geomagnetic calms, and changes of interplanetary magnetic field polarity. The psychoemotional state was often worsened near these events. In particular, aggression was increased more often near the dates of geomagnetic calm and changes in interplanetary magnetic field, but anxiety changed close to the dates of the considered heliogeophysical event types. The study was made in a phase of solar activity minimum.

*Key words:* psychic states, heliogeophysical factors, semantic differential.