

Трофимов А.В.

НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ГЕОКОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

*Международный научно-исследовательский институт космической антропоэкологии
Россия, Новосибирск
e-mail: isrica2@rambler.ru*

Работа посвящена актуальным проблемам гелиобиологии и космической антропоэкологии. На примерах многолетних исследований магнитотропных реакций животных, здоровых и больных людей в различных географических пунктах на Крайнем Севере, Камчатке, Курско-Белгородской магнитной аномалии и в Западной Сибири – живое вещество Земли рассматривается в неразрывном единстве с гелиогеофизической средой. При этом повышенное артериальное давление и гипертензионные варианты ответа функциональных систем организма человека на тестирующий магнитный сигнал, выступают как индикатор биогеофизического неблагополучия. Подробно описывается открытый новосибирскими учеными феномен гелиогеофизического импринтирования – запечатлевания на ранних этапах онтогенеза экстремальных воздействий различных космических факторов. Приводятся результаты компьютерной оценки отдаленных последствий для здоровья человека внутриутробного гелио-геоэкологического дисбаланса.

Ключевые слова: гелиобиология, магнитотропные реакции, гелиогеофизическое импринтирование.

(Продолжение. Начало в №№ 3-4/16 и 1-4/17)

Глава 4. Человек под «солнечным ветром»: региональные особенности функциональной зависимости организма от гелиогеофизической обстановки в период внутриутробного развития

Исследования в Новосибирске

Основные работы по оценке характера и выраженности биогеофизического сопряжения организма здорового человека и среды проводились на новосибирских площадках в различные фазы солнечной активности ежегодно, начиная с максимума 1980 г. до минимума 1985 г.

Сравнительный анализ некоторых параметров сердечно-сосудистой системы (АДс, АДд, ПД) и их динамики при тестирующих магнитных воздействиях в течение шести лет показали, что контрольные цифры систолического АД значимо не различаются в эти годы. Средние значения диастолического АД после снижения в 1981–1982 гг. (по отношению к уровню 1980 г.) становятся значимо большими в годы, близкие к минимуму солнечной активности (1985 г.). Наиболее отчетливое различие параметров сердечно-сосудистой системы при замерах на фоне различной солнечной активности проявляется при предъявлении организму дополнительного магнитного стимула. Магнитотропные реакции здорового человека, в оценке по динамике АД, оказываются зависимыми от фоновых величин солнечной активности во время обследования.

Динамика АД при тестирующих магнитных воздействиях во многом определяется соотношением центральных и периферических регуляторных звеньев, обеспечивающих уровень кровоснабжения, а также конкретной геомагнитной ситуацией в момент обследования.

Становится очевидным, что гелиогеофизическая ситуация, определяющая реактивность сердечно-сосудистой системы, в частности, по отношению к магнитным стимулам, складывается из двух компонент: периода обследования и периода пренатального развития. Более пристально рассмотрим последний.

В частности, соотношение систолического и диастолического АД у здоровых лиц оказывается зависимым от уровня солнечной активности в течение их внутриутробного развития.

Это проявляется в периоды как спокойной, так и возмущенной магнитосферы Земли.

Представляется важным, что уровень и, главным образом, направленность корреляционной зависимости исходных параметров сердечно-сосудистой системы человека от длинного ряда чисел Вольфа, отражающего динамику гелиофизических процессов на протяжении нескольких десятков лет, оказывается противоположной по отношению к степеням изменения этих параметров в процессе магнитной нагрузки (рис. 1). И в том, и в другом случае корреляционная связь имеет колебательный характер, отражающий цикличность солнечной активности на протяжении всего онтогенеза обследованных лиц.

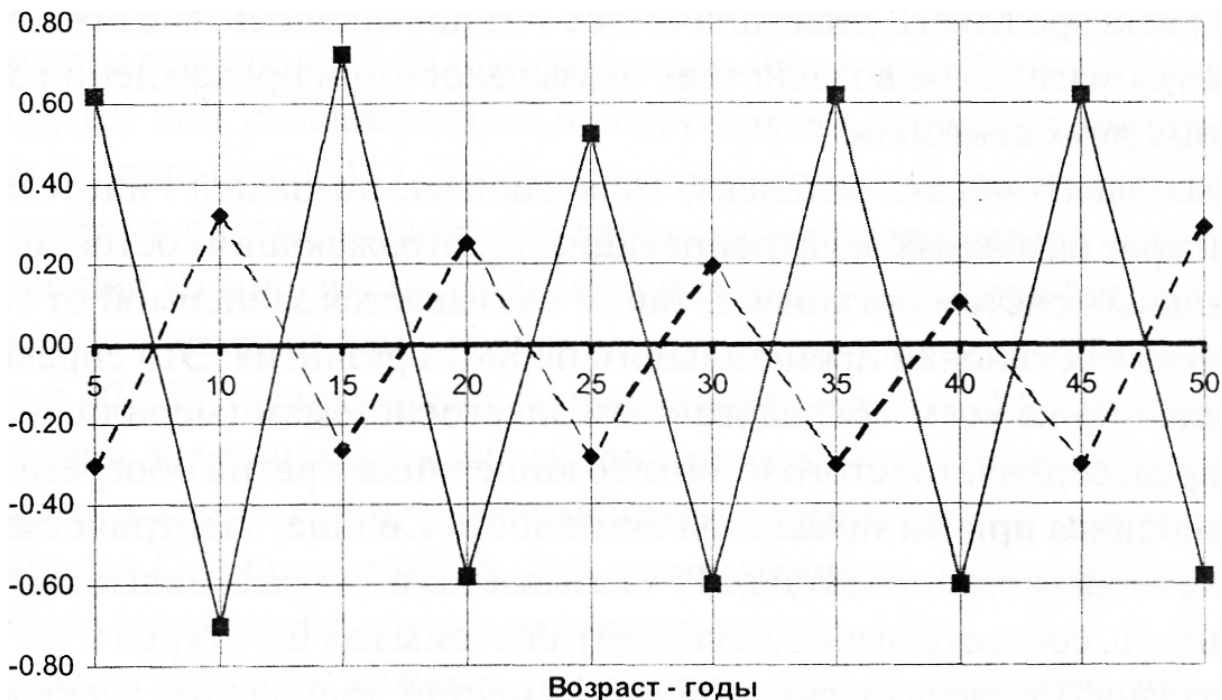


Рис. 1. Динамика линейной корреляционной зависимости (r) между параметрами сердечно-сосудистой системы и уровнем солнечной активности на различных этапах онтогенеза обследованных лиц.

Примечания: I — исходные величины АДс;
II — колебания АДс при магнитном тестировании.

Возможны ситуации, когда на фоне минимальной активности Солнца повышение геомагнитной активности может иметь большой биотропный эффект. Становится очевидным, что соотношение уровней гелио- и геофизической активности, но уже периода пренатального развития организма, может существенно влиять на выраженность магнитотропных реакций.

Особо важной представляется возможность проявления гипертензионных реакций у здоровых людей при тестирующих воздействиях МП. Эти реакции могут оказаться одним из ранних индикаторов развития впоследствии артериальной гипертензии у магниточувствительных лиц. Число гипертензионных магнитотропных реакций у здоровых людей может зависеть от состояния магнитосферы Земли в момент магнитного тестирования и от уровня солнечной активности в период внутриутробного развития и рождения обследованных лиц. Во время магнитных бурь число случаев повышения АДс и выраженность этого повышения оказывается большим у людей, родившихся в фазу повышенной и максимальной активности Солнца.

Выраженность гипертензионных вариантов магнитотропных реакций оказывается зависимой не только от уровня солнечной активности в пренатальный период развития обследованных лиц, но и от секторной структуры ММП в момент проведения обследования. Систолическое АД чаще повышалось (40,8%) при проведении магнитного тестирования, когда планета находилась в (+) секторе ММП, диастолическое АД повышалось чаще (48,6%) в периоды, когда магнитное воздействие оказывалось при прохождении Земли через границу двух секторов.

Система электростаза человека, включающая, по нашей гипотезе, обширный аппарат

накожных электропроекций ТР, отражающих состояние всех функциональных систем организма, также оказывается зависимой от гелио- геофизической обстановки пренатального периода развития. Это справедливо по отношению ко всем обследованным энергосистемам (меридианы легких, перикарда, сердца, толстого и тонкого кишечника, третий обогреватель). У лиц, родившихся при минимальной активности Солнца, электрическое сопротивление в накожных проекциях ТР оказывается в 2–3 раза меньшим (электропроводность, соответственно, большей), системы как бы открыты на «прием» (или «отдачу») электромагнитной информации. Увеличение электрического сопротивления в накожных проекциях ТР в ответ на тестирующую магнитную нагрузку отмечается преимущественно у лиц, внутриутробно развивавшихся и родившихся при максимальной активности Солнца. У людей с пренатальным развитием в период минимальной солнечной активности электрическое сопротивление в ТР при магнитном тестировании практически не изменяется.

Положение Земли при ее орбитальном прохождении через различные секторы ММП оказывается небезразличным для наиболее восприимчивой к МП части человеческой популяции. Неоднородность популяции по признаку магнитовосприимчивости во многом определяется гелиогеофизической ситуацией пренатального периода. Наиболее выраженные магнитные реакции по АДс отмечены у лиц, родившихся при минимальной активности Солнца, а наиболее значительные изменения электропараметров ТР — в межсекторной зоне ММП у лиц, внутриутробно развивавшихся при максимальной солнечной активности. Только в этой группе проявляется значимое различие в выраженности магнитотропных реакций при магнитном тестировании в (+) и (–) секторе ММП (по динамике АДс), а также в (+) и (+/–) секторе ММП (по динамике электропроводности в ТР).

Таблица 1. Выраженность корреляционной зависимости функциональных параметров и их динамики при тестирующих магнитных воздействиях от гелиогеофизической обстановки в момент обследования у лиц, родившихся в различные фазы солнечной активности (Новосибирск)

Гелиогеофизические параметры	Число Вольфа		Радиоизлучение Солнца		Число вспышек на Солнце		ММП		Магнитные бури	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Функциональные параметры										
АДс	-0.136	-0.322*	-0.017	-0.145	-0.082	-0.010	0.026	-0.053	-0.172	-0.072
АДд	-0.430*	-0.106	-0.127	0.029	-0.164	0.099	-0.043	0.043	-0.019	-0.014
ЧСС	-0.188	-0.309*	-0.268	-0.229	-0.120	-0.080	0.078	-0.363*	-0.027	-0.276*
D АДс	-0.127	0.396	-0.259*	0.326	-0.354	0.088	-0.244*	0.113	0.134	0.086
D АДд	0.244*	0.131	-0.104	0.017	-0.232*	0.004	0.089	0.008	-0.041	0.122
D ЧСС	0.0	0.194	0.124	0.181	0.210	0.050	0.129	0.072	0.081	0.276*
D +/- ИР	-0.061	0.175	-0.091	0.240*	-0.020	-0.046	0.118	0.175	0.026	0.044

Примечания: 1 — лица, родившиеся в период минимальной активности солнца (n=96);
 2 — лица, родившиеся в период максимальной активности Солнца (n=84);
 * — значимые коэффициенты корреляции.

Выраженность и направленность корреляционной зависимости функциональных параметров и их динамики при воздействии МП от различных космических факторов оказывается неодинаковой у лиц, испытавших в период пренатального развития неоднозначное по уровню воздействие солнечной активности. Таким образом, неоднородность человеческой популяции по степени биогеофизического сопряжения и роли космических факторов в функционировании организма закладывается при пренатальном развитии каждого индивидуума. По отношению к исходным величинам АД значимая, но неодинаково выраженная в двух группах корреляционная связь, прослеживается в ряду чисел Вольфа. Значимая корреляционная связь ЧСС с числами Вольфа, знаком секторов ММП и количеством магнитных бурь наблюдается только в группе лиц, развивавшихся и родившихся в период максимальной активности Солнца (табл. 1). В условиях тестирующих магнитных воздействий проявляется противоположный характер корреляционной зависимости по отношению ко многим космическим факторам в группах лиц, внутриутробно развивавшихся на фоне различного уровня солнечной активности. Например,

$r = -0,259$ характеризует корреляционную связь БАД с радиоизлучением Солнца для лиц, родившихся при минимальной солнечной активности, а для другой группы лиц, развивавшихся внутриутробно при максимальной активности Солнца, $r = 0,326$. Эта закономерность прослеживается и по отношению к динамике других параметров (табл. 1).

Представлялось важным определить, в какие периоды пренатального развития разнообразные космические воздействия могут привести к повышению биогеофизического сопряжения организма человека, определяемого по отношению к некоторым функциональным параметрам.

При обследовании в период максимальной солнечной активности отмечена значимая корреляционная связь АДс с радиоизлучением Солнца на девятом месяце, а уровня электропроводности в ТР — с Ар индексом и радиоизлучением также на девятом месяце и с ММП на первом месяце внутриутробного развития (табл. 2). При проведении обследования в период максимальной активности Солнца характер и направленность корреляционной зависимости функциональных параметров организма от гелиогеофизической среды пренатального периода существенно изменяется. В частности, уменьшается связь АДс с потоком солнечного радиоизлучения; зависимость электропроводности в ТР от Ар индекса становится прямой, уменьшается, становясь отрицательной, связь с секторной структурой ММП на первом месяце и проявляется выраженная отрицательная зависимость от ММП на девятом месяце внутриутробного развития; инвертируется и зависимость от радиоизлучения Солнца: начинает проявляться прямая корреляционная связь (табл. 2). С учетом выявленной ранее гетерогенности популяции, закладываемой в пренатальный период, следует отметить, что степень проявления этой гетерогенности неоднозначна в различные фазы солнечной активности.

Таблица 2. Выраженность корреляционной зависимости функциональных параметров от гелиогеофизической обстановки на первом и девятом месяце внутриутробного развития здоровых лиц, обследованных в Новосибирске в различные фазы солнечной активности.

Солнечная активность	Гелиогеофизические параметры	Ар -индекс		ММП		Радиоизлучение Солнца
		1 мес.	9 мес.	1 мес.	9 мес.	
Максимальная n = 60	АДс	-0.069	0.033	0.134	0.075	-0.291*
	+/- ТР	0.004	-0.242*	0.221*	0.001	-0.335*
Средняя n = 69	АДс	0.032	0.120	0.058	-0.083	-0.193
	+/- ТР	-0.101	-0.200	-0.090	0.022	0.223
Минимальная n = 55	АДс	-0.156	-0.015	0.025	-0.091	-0.054
	+/- ТР	-0.210	0.339*	-0.095	-0.311*	0.136

Примечание: * — значимые коэффициенты корреляции.

Синхронные исследования в различных географических пунктах

Синхронные, по астрономическому времени, исследования были призваны оценить при одновременной регистрации физиологические реакции здоровых лиц одного возраста (19-20 лет), т. е. развивавшихся в близких, но неодинаковых гелиогеофизических условиях, и особенности влияния геофизических площадок в местах проведения обследования.

Синхронные исследования проводились в 1985 г. в одни и те же дни в Новосибирске, на Диксоне и в Петропавловске-Камчатском, причем в двух последних пунктах дважды — в период спокойной магнитосферы (31.07) и во время магнитной бури (17.07).

Прослеживаются значимые различия в исходных электропараметрах (КДП) и в их динамике после магнитных воздействий, синхронно используемых в различных географических пунктах. Представляется важным, что при магнитном тестировании в период магнитосферных возмущений на Диксоне, где гелиогеофизические факторы выступают в наиболее жестком варианте, у здоровых лиц проявляются значимые различия в величине электропроводности тканей при сравнительном зондировании их на низких и высоких частотах по динамике КДП (рис. 2).

При сравнительном анализе результатов одного из синхронных экспериментов (17 июля) выявлено, что неоднородность ответных реакций организма при воздействии природных

и преформированных МП во многом обусловлена неоднозначностью корреляционных связей параметров сердечнососудистой системы с гелиогеофизическими факторами, воздействующими в пренатальный период развития обследованных лиц. Прослежена значимая корреляционная связь исходных величин АДс и ЧСС с числами Вольфа, секторами ММП и индексами АА на девятом месяце пренатального развития, при этом определены региональные особенности этих зависимостей (табл. 3). Их можно интерпретировать следующим образом: чем больше солнечная активность на девятом месяце внутриутробного развития лиц, родившихся в Новосибирске, тем меньше исходные величины АДс, тенденция к подобного рода зависимости сохраняется на Камчатке и полностью противоположна на Диксоне. Еще один вариант интерпретации: у лиц, обследованных в Новосибирске, отмечается значимая прямая корреляционная связь ЧСС с секторной структурой ММП на девятом месяце пренатального развития, у людей того же возраста, обследованных на Диксоне и Камчатке проявляется значимая или близкая к ней, но противоположная по знаку связь. Характер зависимости исходных величин функциональных параметров с величинами геомагнитного индекса, определенными по отношению к девятому месяцу внутриутробного развития обследованных лиц, практически не отличается в различных географических пунктах (табл. 3). Ситуация меняется при оценке корреляционных зависимостей по отношению к магнитотропным реакциям, фиксируемым по динамике АДс и ЧСС во время тестирующих магнитных воздействий. В новосибирской группе значимых корреляционных связей не выявлено, но они отчетливо проявляются при обследовании на Камчатке и Диксоне. В Новосибирске зафиксирована слабо отрицательная связь АДс с геомагнитным индексом АА на девятом месяце пренатального развития, а на Диксоне и на Камчатке эта связь прямая и значимая. В Новосибирске проявляется отрицательная корреляционная зависимость ЧСС со всеми рассмотренными гелиогеофизическими факторами девятого месяца, на Диксоне регистрируются положительные корреляционные связи, а на Камчатке они становятся высоко значимыми: по отношению к числам Вольфа на последнем месяце внутриутробного развития — это отрицательная зависимость, а по отношению к секторной структуре ММП и геомагнитному индексу в этот же период — прямая (табл. 3).

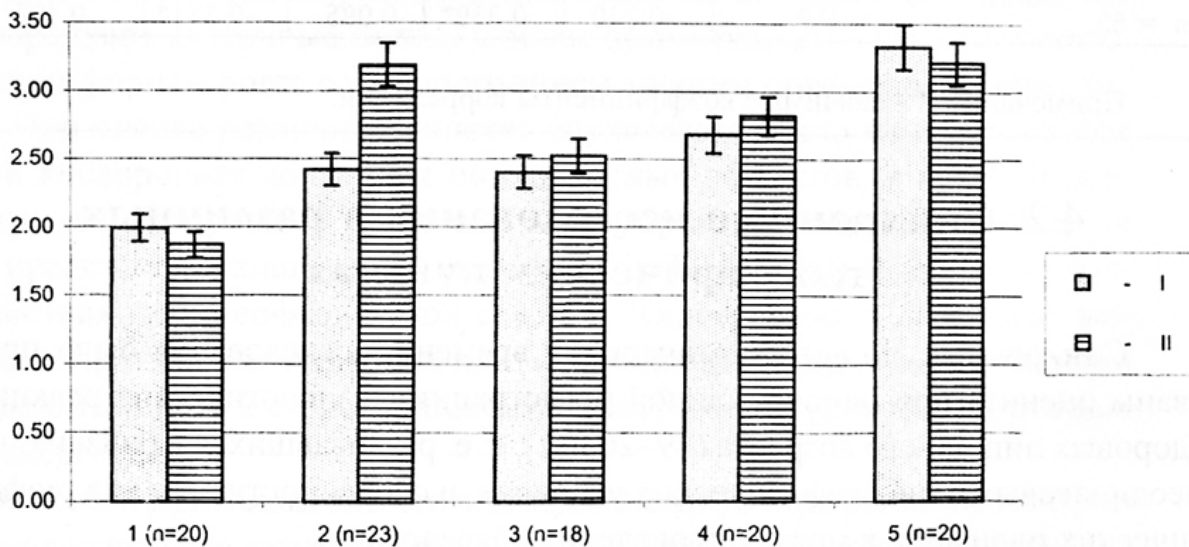


Рис. 2. Сравнительная оценка электропараметров (по данным кондуктометрии) (I) и их изменений при тестирующих магнитных воздействиях (II) во время синхронного обследования здоровых лиц в Новосибирске (1), на Диксоне (2,3) и Петропавловске- Камчатском (4, 5).

Примечание: I 1-3, 4, 5; 2-4, 5; 3-5; 4-5 >2.0
 II 1-2, 3, 4, 5; 2-3; 3-4, 5; 4-5 >2.0

Таким образом, можно сделать следующие выводы: для группы лиц, родившихся и обследованных в Новосибирске, характерна специфичная картина корреляционных биогеофизических связей, для здоровых лиц того же возраста, родившихся и внутриутробно развивавшихся

ся в различных географических пунктах, но обследованных в других, более жестких гелиогеофизических условиях — на Диксоне и на Камчатке (через один год после прибытия в эти пункты), спектр биогеофизических сопряжений столь же специфичен, но полностью противоположен картине, характерной для оседлых лиц. В условиях преформированных тестирующих магнитных воздействий у лиц, переместившихся в иную гелиогеофизическую среду, проявляются новые корреляционные связи, которые невозможно выявить при магнитном тестировании у группы лиц, не менявших привычной пространственно-полевой ячейки.

Таблица 3. Выраженность линейной корреляции параметров сердечно-сосудистой системы и их колебаний при тестирующих магнитных воздействиях с гелиогеофизическими характеристиками среды, имевшими место на девятом месяце пренатального развития лиц, синхронно обследованных в различных районах страны.

Параметры	Новосибирск <i>n</i> = 20				Диксон <i>n</i> = 23				Камчатка <i>n</i> = 20			
	1		2		1		2		1		2	
	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
Число Вольфа	0.592*	0.224	0.144	-0.072	0.185	0.092	0.038	0.079	-0.281	-0.167	-0.208	-0.715*
ММП	0.264	0.403*	0.184	-0.209	-0.050	-0.382*	0.291	0.295	-0.400*	-0.331	0.061	0.477*
Геомагнитный индекс АА	0.536*	0.031	-0.028	-0.122	0.265	0.125	0.355*	0.212	0.405*	0.060	0.563*	0.491*

Примечания: 1 — зависимость исходных значений параметров;
 2 — зависимость амплитуды колебаний параметров при воздействии МП;
 а — АДс, б — пульс
 * — значимые коэффициенты линейной корреляции.

Вышесказанное подтверждают и результаты другого синхронного исследования, проведенного в том же 1985 году. Условия были идентичными: одновременное обследование лиц одного возраста в различных географических пунктах. Основным отличием сравниваемых групп в первом и втором синхронных экспериментах явился больший возраст испытуемых (24–25 лет) в эксперименте № 2, т. е. при обследовании в один и тот же год, при минимуме солнечной активности, в одно и то же время, при одинаковой гелиоситуации, испытуемые родились и развивались на разных фазах 11-летнего цикла солнечной активности. Эта разность проявляется в неодинаковом характере и направленности корреляционных биогеофизических связей в двух новосибирских группах.

Особенностью второго синхронного исследования является также то, что в Новосибирске и Ташкенте обследовались лица, родившиеся в этих пунктах, в то время как группу, обследованную в Ленинграде, составили люди, родившиеся в различных географических пунктах и прибывшие в Ленинград за один месяц до исследования.

Корреляционные зависимости АДс и ЧСС от гелиогеофизической среды на девятом месяце пренатального развития лиц, обследованных в Новосибирске и Ташкенте, оказываются близкими, но значительно более выраженными в горном районе. У испытуемых, обследованных в Ленинграде и находящихся на этапе краткосрочной адаптации к новой гелиогеофизической среде, проявляются новые по выраженности и направленности корреляционные связи функциональных параметров с числами Вольфа и секторной структурой ММП на девятом месяце пренатального развития.

Можно предположить, что программы импринтированных различными функциональными системами в их раннем онтогенезе гелиогеофизических воздействий оказываются востребованными в другие периоды индивидуального развития при значительных изменениях гелиогеофизической обстановки.

Исследования на Крайнем Севере

С середины 60-х годов минувшего столетия значительные миграционные потоки населения устремились на Крайней Север, в зону нового экономического освоения. Большая часть людей, прибывших в Заполярье, оказалась в новой гелиогеофизической обстановке, предъ-

явившей жесткие требования к системам, отвечающим за поддержание электромагнитного постоянства организма и среды.

Перестройка разнообразных электрофизиологических процессов в организме человека наступает неизбежно при вхождении его в новую природную электромагнитную среду высоких широт.

Амплитудные (высота зубца R) и хронотропные показатели ЭКГ, отражающие распространение возбуждения по проводящей системе сердца (интервалы PQ и QT), оказываются зависимыми от геомагнитной ситуации в момент регистрации ЭКГ. В период магнитосферных возмущений (Ак в пределах 51–80) значительно уменьшается амплитуда зубца R, уменьшается время атриовентрикулярной проводимости и электрической систолы.

При существенных изменениях горизонтальной составляющей ГМП фиксируются значительные отличия в большинстве географических показателей. На фоне увеличения амплитуды горизонтальной составляющей кровонаполнение тканей, по данным прекардиальной реографии, возрастает. Эта тенденция особо важна в связи с тем, что по результатам оценки периферических реовазограмм степень кровонаполнения периферических сосудов у людей в высоких широтах оказывается значительно меньшей по сравнению с данными, полученными в средних широтах. На Диксоне реоиндекс составляет 0.524 ± 0.044 ($n=76$), а в Новосибирске 0.975 ± 0.011 ($n=33$), ($P < 0.001$). На Крайнем Севере уменьшается и интенсивность периферического кровообращения. Об этом свидетельствует снижение амплитудно-частотного показателя (АЧП). АЧП на Диксоне равен 0.38 ± 0.17 ($n=69$), в Новосибирске — 1.15 ± 0.05 ($n=33$), ($P < 0.001$). Выраженность изменений периферического кровообращения, очевидно, во многом зависит от длительности пребывания человека на Крайнем Севере и индивидуально выраженной магниточувствительности организма.

Система электростаза организма, тестируемая по электропроводности в ТР и разноточному воздействию электрическим током, оказывается наиболее чувствительным звеном к колебаниям высокоширотных электромагнитных полей. При увеличении полярных электроджетов (по данным риометрии) наблюдается значимый рост электрического сопротивления в ТР и уменьшение коэффициента дисперсии — поляризации (КДП) тканей.

Таблица 4. Выраженность корреляционной зависимости (r) между электрофизиологическими и гелиогеофизическими параметрами при обследовании жителей Крайнего Севера в периоды различной активности магнитосферы Земли.

Признак		1	2	3	4	5	6	7	8
КДП	А	0.402*	0.366*	-0.179	-	0.282	0.322	0.411*	0.041
	В	0.207	0.048	0.051	-0.013	0.134	0.269	0.095	-0.113
R ТР м. почки	А	0.465*	0.383*	-0.017	-	-0.002	0.009	0.621*	-
	В	-0.125	-0.290	0.167	0.338	-	-	0.175	-0.279
R ТР м. серд.	А	-0.117	0.352*	-0.023	0.244	-	-0.029	-0.345	0.454*
	В	0.489*	0.207	0.498*	-0.092	0.202	0.325	0.104	0.158
+/- ИТР	А	0.076	0.479*	-0.107	-0.048	-	0.171	-0.175	0.512*
	В	-0.226	-0.256	-0.228	0.448	0.006	-0.306	0.047	0.157

Примечания: А — обследование в период спокойной магнитосферы ($n=82$);

В — обследование в период вблизи магнитных бурь ($n=69$);

1 — Т-полный вектор магнитной индукции в месте obsl.;

2 — К-индекс;

3 — число солнечных вспышек;

4 — состояние слоя E ионосферы;

5 — амплитуда горизонтальной составляющей ГМП (H);

6 — амплитуда вертикальной составляющей ГМП (Z);

7 — величина магнитного склонения (D);

8 — 15-минутные отклонения от среднего уровня H-составляющей;

* — значимые коэффициенты корреляции.

Очень многие электропараметры человека на Крайнем Севере оказываются сопряжен-

ными с большинством основных гелиогеофизических факторов. Причем выраженность и направленность корреляционной связи зависит от уровня геомагнитной активности в момент обследования (табл. 4). Высокоширотные возмущения ГМП существенным образом изменяют характер корреляционной зависимости электропараметров организма и среды. Например, корреляционная связь КДП с полным вектором магнитной индукции, замеренным в помещении, где проводятся измерения, ослабевает при магнитных бурях почти в два раза. Значимая отрицательная корреляционная связь между величинами электрического сопротивления в ТР на меридиане почек, измеренными при спокойной магнитосфере, и состоянием слоя Е полярной ионосферы трансформируется в положительную корреляционную связь при повторных замерах во время магнитных бурь. Связь электросопротивления в этой же точке, при замерах в условиях малой активности ГМП, с амплитудой его вертикальной составляющей, практически отсутствует, но в условиях возмущенной магнитосферы она проявляется как значимая отрицательная зависимость. Напротив, выраженная прямая зависимость К-индекса и электропроводности в ТР, измеренной при воздействии двухфазным током в период отсутствия магнитных бурь, практически исчезает при замерах во время магнитосферных возмущений (табл. 4).

Корреляционные связи электропараметров (в их динамике при магнитных воздействиях) с различными гелиогеофизическими факторами, фиксируемыми при замерах в период спокойной магнитосферы, при магнитных бурях чаще всего трансформируются, уменьшаются или меняют знак. При возмущенной магнитосфере корреляционная зависимость возрастает только по отношению к амплитуде и 15-минутным отклонениям от среднего уровня Н-составляющей ГМП.

Неоднородность миграционных потоков, больших и малых северных популяций прошлого населения, оцениваемая по признаку гелио-магнито-чувствительности, во многом определяется гелиогеофизической ситуацией пренатального периода. Исходные параметры (АД) оказываются в корреляционной зависимости только от величин (индексов), характеризующих геомагнитную активность на девятом месяце пренатальной жизни. Тестирующие магнитные воздействия, провоцирующие у лиц, проживающих на Севере, ряд магнитотропных реакций, проявляют их новые корреляционные связи с ретро-гелиогеофизической средой. Тестирующие воздействия МП позволяют зарегистрировать значимую прямую корреляционную зависимость динамики АД и +/- ИТР от секторной структуры ММП на девятом месяце внутриутробного развития, и так же значимую отрицательную корреляционную связь с ММП того же периода, по отношению к АДп, и с геомагнитным индексом АА, по отношению к +/- ИТР.

Таблица 5. Выраженность корреляционной зависимости между длительностью проживания человека на Крайнем Севере и соотношением гелиогеофизических факторов в периоды раннего онтогенеза (n=280).

Период онтогенеза Фактор	1 месяц внутри- утробной жизни	Р	7 месяц внутри- утробной жизни	Р	Дата рождения	Р	12 месяц постна- тальной жизни	Р
Число Вольфа	-0.150	0.983	-0.140	0.982	-0.140	0.976	-0.120	0.960
Межпланетное магнит. поле	-0.170	0.992	—	—	-0.130	0.958	—	—
Геомагнитный индекс	—	—	—	—	-0.130	0.966	—	—

Трудно предположить, но это становится фактом, что длительность проживания человека на Крайнем Севере во многом определяется той гелиогеофизической ситуацией, которая сложилась в период пренатальной жизни будущих северян. Мера устойчивости организма к высокоширотным воздействиям гелиогеофизических факторов, а, следовательно, и длительность пребывания человека на Крайнем Севере, находится в обратной зависимости от величин солнечной активности (по числу Вольфа) в первый и седьмой месяцы пренатальной жизни на дату рождения и на 12 месяце постнатальной жизни. Кроме того, величина полярного стажа оказывается во многом зависимой от наличия межсекторных переходов ММП в первый месяц внутриутробной жизни и в день рождения. Нахождение Земли в (+/-) и (-/+) секторах ММП в

эти периоды пренатальной жизни уменьшает вероятность стабильного функционирования систем человека на Крайнем Севере и ограничивает сроки его пребывания в этом регионе. Высокая геомагнитная активность на дату рождения также является фактором, лимитирующим длительность проживания человека на Крайнем Севере (табл. 5). Таким образом, возможны новые критерии отбора в приполярные регионы преимущественно тех лиц, которые составляют гелиомагнитоустойчивую часть популяции.

Гелио-магнитотропные реакции человека в Заполярье оказываются зависимыми от длительности пребывания в этом регионе и от гелиофизической активности среды в пренатальный период развития организма.

У жителей Диксона с полярным стажем более 15 лет отмечены значимые различия между среднегрупповыми величинами АДд и ЧСС у лиц, родившихся и внутриутробно развивавшихся на разном фоне солнечной активности. У людей с меньшим полярным стажем эти различия значимо не проявляются, но присутствуют другие: между величиной атриовентрикулярной проводимости (интервал PQ по ЭКГ) и средним положением электрической оси сердца. Интервал PQ оказывается меньшим у лиц, родившихся при минимальной активности Солнца. Известно, что этот интервал варьирует в зависимости от возраста и частоты ритма: чем чаще ритм сердца, тем короче интервал PQ. Укорочение PQ может отражать, таким образом, устойчивую адренергическую реакцию, формируемую под влиянием гелиогеофизических факторов пренатального периода. Группу лиц, родившихся при минимальной активности Солнца, отличает и больший угол электрической оси сердца. Электрическое положение сердца является производным совокупности разных факторов — возраста, относительного веса тела, конфигурации грудной клетки, анатомического положения в ней сердца. Поэтому влияние на этот параметр солнечной активности пренатального периода может быть опосредовано и через выше-названный комплекс конституциональных признаков. Величина электрической систолы (QT) у жителей Заполярья также оказывается зависимой от солнечной активности в период пренатального развития организма. У лиц, родившихся и внутриутробно развивавшихся при минимальной активности Солнца, электрическая систола оказывается значимо большей, по сравнению с группой людей, родившихся в период максимальной солнечной активности. Необходимо помнить, что структура комплекса QRS и зубца T, а также всего комплекса QT обусловлена направлением вращения векторных электрических петель в пространстве, в зависимости от физиологических и, как теперь становится ясным, гелиогеофизических условий пренатального периода. С увеличением полярного стажа эта закономерность проявляется еще более отчетливо.

В зависимости от особенностей гелиогеофизического фона в период пренатального развития у жителей Крайнего Севера оказываются и гелио-метеотропные реакции при возмущениях магнитосферы Земли, смене секторов ММП и увеличении интенсивности радиоизлучения Солнца на частоте 202 мГц.

У жителей Заполярья, внутриутробный период развития которых проходил при максимальной активности Солнца, отмечены значимые различия только между среднегрупповыми величинами АДс в периоды спокойной и возмущенной магнитосферы Земли. У людей, внутриутробно развивавшихся при меньшей солнечной активности, проявляется значительно больший спектр зависимостей от гелиогеофизической обстановки высоких широт. У людей, родившихся при среднем уровне солнечной активности, отмечены значимые различия между величинами АДс, ЧСС, интервалами PQ и QT при обследовании в период нахождения планеты в секторе (+) и секторе (–) ММП; атриовентрикулярная проводимость (PQ) в этой группе оказывается зависимой и от потока радиоизлучения Солнца, при его увеличении PQ значимо уменьшается.

У северян, внутриутробно развивавшихся при минимальной солнечной активности, проявляются значимые различия среднегрупповых показателей в периоды изменений геомагнитной обстановки. Значимо отличаются величины АД, ЧСС и PQ при замерах во время спокойной и возмущенной магнитосферы Земли. Во время магнитных бурь АДс значимо возрастает, увеличивается PQ, уменьшается ЧСС. В этой группе отмечаются и реакции на смену секторов ММП. При обследовании северян в период нахождения Земли в секторе (–) значимо увеличивается электрическая систола (QT).

Таким образом, неоднородность северной популяции по признаку гелио-гео-магнито-

чувствительности организма, определяемому ретро-геофизической ситуацией в период раннего онтогенеза, может стать существенным фактором обеспечения стратегии здоровья в экстремальных гелиогеофизических условиях.

Исследования в районе Курской магнитной аномалии

Большие и малые населенные пункты располагаются в самых разных геофизических зонах, а люди, проживающие в них, оказываются в полевых потоках различной интенсивности и знака, в положительных и отрицательных магнитных и электрических аномалиях. Жизненные циклы миллионов людей, начиная с пренатального развития в пространственно неоднородной полевой среде, которая существенно влияет на гелио-магнитотропные реакции человека, делают всю популяцию столь же гетерогенной. Наши исследования в одной из крупнейших магнитноаномальных зон — Курской магнитной аномалии, во многом подтверждают это.

В районе КМА имеются зоны, в которых индукция ГМП не увеличена. Поэтому обследование одних и тех же лиц, в один и тот же день, день магнитной бури, в двух соседних участках — аномальном и неаномальном, позволяет выявить особенности магнитотропных реакций по динамике основных функциональных параметров. Исходные значения АД и ЧСС существенно не отличаются друг от друга (при тенденции к повышению АДс вне аномальной зоны). В условиях, когда дополнительно используется преформированное МП, проявляются значимые различия по выраженности и направленности магнитотропных реакций во время магнитосферных возмущений. В зоне локальных аномалий ГМП регистрируются значительные гипертензионные реакции, в то время как на участках без аномалий при тестирующих магнитных нагрузках АДс и АДд снижается; значимые различия отмечены и по динамике пульсового АД. Таким образом, магнитное тестирование выявляет предрасположенных к развитию гипертензионных реакций лиц, имеющих высокую чувствительность к суммарному воздействию постоянного и переменного ГМП в сочетании с преформированным ПМП.

Гетерогенность человеческой популяции, пребывающей в районе КМА, по уровню магнитовосприимчивости организма, во многом зависит от места рождения жителей населенных пунктов этого района. При проведении обследования вне узловых аномальной зоны КМА у лиц, родившихся в аномальных зонах этого района, фиксируется гипертензионный тип реакций на ПМП, а у людей, проживающих в районе КМА, но родившихся в других районах России, — отчетливая гипотензионная реакция. Эти две группы значимо отличаются и по сходным величинам параметров (T° , +/- ИТР). Сравнивая две другие группы людей, родившихся в аномальных районах, но обследованных в условиях различной индукции ГМП, можно зафиксировать значимые различия по уровню электропроводности в ТР при воздействии двухфазного тока по направленности магнитотропных реакций. У лиц, родившихся в районах КМА, гипертензионные реакции регистрируются только вне привычной пространственно полевой среды, при обследовании вне узловых магнитноаномальной зоны. Изменение природного магнитного фона, к которому организм адаптирован с периода пренатального развития, оказывается новым стресс-фактором, предъявляющим новые требования к системам электромагнитного гомеостатирования. Это — возможный прототип географического стресса, с которым сталкивались миллионы людей при многочисленных перемещениях через зоны с различной индукцией ГМП, в районы с экстремальными значениями гелиогеофизических факторов.

Наличие природной магнитной аномалии в месте проведения обследования и магнитного тестирования оказывается одним из основных факторов, который определяет меру зависимости функциональных параметров организма и их динамики при тестирующем воздействии МП от интенсивности гелиогеофизических процессов, протекавших в период пренатального развития обследованных лиц.

При проведении обследования жителей в возрасте от 25 до 45 лет в аномальном участке КМА (пос. Андросово, $T=98000$ нТл) и последующем анализе рядов функциональных гелиогеофизических параметров, значимых корреляционных связей не выявлено. При исследовании в районе КМА с обычными величинами магнитной индукции (пос. Тросна, $T=52500$ нТл) уровни систолического и диастолического АД оказываются корреляционно зависимыми (преимущественно отрицательная зависимость) от среднемесячных значений чисел Вольфа в течение всего онтогенеза, включая пренатальный период, но за исключением периодов в 11 и 22 года.

При применении тестирующих магнитных воздействий эти зависимости как бы стираются: значимые корреляционные связи с гелиосредой не прослеживаются, при этом становясь положительными по отношению к динамике диастолического АД, и также инвертируются, превращаясь в значимые положительные корреляционные связи по отношению к динамике систолического АД, начиная с седьмого и девятого месяца пренатальной жизни, на первом, третьем и двенадцатом месяцах после рождения, а также в 11 и 22 года (табл. 6).

Таблица 6. Выраженность линейной корреляции (r) исходных величин АД и его колебаний при тестирующих магнитных воздействиях МП с гелиогеофизическими характеристиками среды в различные периоды онтогенеза лиц, обследованных в районе Курской магнитной аномалии.

Число Вольфа в онтогенезе		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I $n = 23$	АДс	Исх.	-0.12	-0.24	-0.01	-0.17	-0.05	-0.09	-0.05	0.07	-0.06	-0.11	0.24	0.29
		МП	-0.03	-0.04	-0.16	-0.15	-0.16	-0.02	0.07	-0.05	0.03	0.32	-0.01	-0.01
	АДс	Исх.	-0.14	-0.24	-0.05	-0.20	-0.13	0.0	0.01	0.04	-0.03	0.05	0.25	0.24
		МП	-0.11	-0.10	-0.09	-0.06	-0.11	-0.05	-0.03	-0.12	0.02	0.18	-0.03	-0.03
II $n = 23$	АДс	Исх.	-0.89*	-0.84*	-0.89*	-0.92*	-0.93*	-0.90*	-0.88*	-0.88*	-0.81*	0.48*	-0.19	0.08
		МП	0.28	0.26	0.35	0.39*	0.44*	0.37*	0.33	0.41*	0.48*	-0.33	0.53*	0.45
	АДс	Исх.	-0.88*	-0.85*	-0.88*	-0.90*	-0.90*	-0.92*	-0.92*	-0.93*	-0.86*	0.67*	0.24	0.27
		МП	0.22	0.16	0.27	0.22	0.16	0.12	0.10	0.20	0.19	-0.17	-0.09	0.19

Примечания: I — лица, обследованные в аномальном участке КМА (п. Андросово, $T=98000$ нТл);
 II — лица, обследованные в районе КМА на участке с обычными величинами магнитной индукции (п. Тросна, $T=52500$ нТл);
 1 — числа Вольфа в месяц до зачатия;
 2–5 — среднемесячные значения чисел Вольфа в пренатальный период (1,3, 7, 9 месяц);
 6–12 — среднемесячные значения чисел Вольфа в постнатальный период (1, 2, 3, 12 месяца; 7, 11, 22 года).
 * — значимые коэффициенты корреляции.

При рассмотрении подобной зависимости на большом массиве по отношению к другим физиологическим параметрам выявленная закономерность в целом подтверждается: отрицательные корреляционные связи с гелиосредой (в оценке по числам Вольфа) при воздействии ПМП инвертируются, превращаясь в положительные зависимости, значимые на седьмом месяце пренатальной, втором, третьем и девятом месяцах ранней постнатальной жизни, а также в значимую отрицательную связь на 44 году жизненного цикла. По отношению к электропараметрам в ТР выявлены зависимости иного рода. Во все периоды пренатальной и на первых месяцах постнатальной жизни проявляется значимая положительная корреляционная связь исходных величин электропроводности в ТР. После рождения, начиная с четвертого-шестого месяца, эта зависимость прерывается и не восстанавливается до конца анализируемых периодов в жизненном цикле. При воздействии ПМП проявляется отрицательная корреляционная связь, становясь значимой или близкой к таковой в промежутке с третьего месяца пренатальной жизни по третий месяц постнатального развития. Дополнительные воздействия МП не проявляют каких-либо корреляционных связей между электропроводностью в ТР и числами Вольфа в другие периоды раннего и позднего онтогенеза.

Корреляционная зависимость функциональных параметров организма в момент формирования магнитотропных реакций от гелиогеофизической обстановки на различных этапах онтогенеза обследованных лиц проявляется по-разному в периоды спокойной и возмущенной магнитосферы Земли. Магнито-ионосферная оболочка планеты может быть регулятором биогеофизических сопряжений, открывающим доступ к палеопамяти.

В период спокойной магнитосферы значимых связей между колебаниями АД при магнитном тестировании, уровнями геомагнитной и солнечной активности пренатального и раннего постнатального периодов не прослеживается. Магнитные бури проявляют значимую отрицательную корреляционную связь с величинами геомагнитного индекса АА в первый месяц пре-

натального и двенадцатый месяц постнатального развития. Положительная, значимая корреляционная связь между динамикой АД и геомагнитной активностью на 22 году жизни обследованных жителей КМА при магнитосферных возмущениях утрачивается. В детские годы, начиная с восьмого-десятого года, в периоды спокойной магнитосферы начинает прослеживаться прямая корреляционная связь между уровнями солнечной активности в различные периоды жизненного цикла человека и динамикой АД при магнитном тестировании. При тестирующих магнитных воздействиях в условиях магнитных бурь эта связь становится более выраженной и значимой по отношению к гелиогеофизической обстановке на 22 и 33 годах индивидуального развития (табл. 7).

Таблица 7. Выраженность корреляционной зависимости (r) колебаний АД при тестирующих магнитных воздействиях от гелиогеофизической обстановки в различные периоды онтогенеза лиц, обследованных при спокойной и возмущенной магнитосфере Земли в Железногорске (КМА).

Гелиогеофизическая обстановка в онтогенезе	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Невозмущенная магнитосфера $n = 72$	-0.072	0.019	0.005	0.409*	-0.056	-0.015	-0.174	0.205	0.101	0.252
Магнитная буря $n = 93$	-0.217*	-0.181*	-0.094	-0.032	-0.079	-0.092	-0.225*	0.039	0.315*	0.356*

Примечания: 1 — геомагнитный индекс АА;
 1 — (1 мес. пренатального развития);
 2 — (12 мес. постнатального развития);
 3 — 11 год постнатального развития);
 4 — (22 год постнатального развития);
 5 — Число Вольфа (месяц зачатия);
 6 — (1 месяц пренатального развития);
 7 — (7 год постнатального развития);
 8 — (11 год постнатального развития);
 9 — (22 год постнатального развития);
 10 — (33 год постнатального развития);
 * — значимые коэффициенты линейной корреляции.

Таким образом, сопряжения постоянной составляющей ГМП (в аномальных районах) и его переменной составляющей (во время магнитосферных возмущений) при дополнительных, тестирующих воздействиях ПМП может модифицировать характер биогеофизических сопряжений организма человека, восстанавливая или ограничивая связи с гелиогеофизической средой прошлого времени.

Исследования на Камчатке

Магнитотропные реакции человека, проявляя зависимость от наличия аномалий ГМП в месте рождения и обследования, как показано на примере КМА, имеют свои особенности и в других геофизически аномальных районах, сочетающих в себе локальные положительные и отрицательные аномалии ГМП, обширные термальные поля с акцентом на инфракрасный участок спектра шкалы ЭМП и близость к глубинным структурам нашей планеты.

Сравнительный анализ магнитотропных реакций человека на Камчатке проведен в Петропавловске-Камчатском и кальдере вулкана Узон. Динамика систолического АД при магнитном тестировании в Петропавловске-Камчатском практически не имеет отличий от изменений АД при воздействии МП в Новосибирске. Значимые отличия проявляются при сравнении исходных величин АДс у лиц, обследованных в Петропавловске-Камчатском и кальдере вулкана Узон, когда фиксируются повышения артериального давления. На всех этапах магнитного тестирования и восстановления после прекращения магнитных нагрузок значимые различия между группами, обследованными в кальдере вулкана, Петропавловске-Камчатском и в Новосибирске, — сохраняются. Гипотензионный эффект в кальдере вулкана Узон оказывается пролонгированным, он сохраняется и развивается как во время магнитных нагрузок, так и в течение

девяти минут после их прекращения. Особо чувствительными к воздействию МП в условиях вулканической кальдеры оказываются люди, родившиеся при минимальной активности Солнца. В этой группе значимые различия проявляются на большинстве этапов магнитного тестирования. У людей, родившихся при максимальной активности Солнца, наблюдается умеренный гипертензионный эффект.

Отличаются магнитотропные реакции человека и в различных участках Узон-гейзерной вулcano-тектонической депрессии. Системы электростаза, отслеживаемые по электропараметрам в ТР, отражают различный уровень взаимодействия организма с электромагнитной средой в участках локальных аномалий этого геофизического района. У лиц, родившихся при минимальной активности Солнца, имеются значимые различия в уровнях электропроводности в процессе магнитного тестирования в кальдере вулкана Узон и Долине Гейзеров. Абсолютная разность значений электропроводности в ТР при двухфазном воздействии электрического тока в ходе магнитного тестирования оказывается большей в группе испытуемых, обследованных в Долине Гейзеров и наиболее выраженной у лиц, родившихся при минимальной активности Солнца.

Участок, где проводилось обследование в кальдере вулкана Узон, относился к отрицательной магнитной аномалии, в то время как в Долине Гейзеров зона обследования — это положительная магнитная аномалия. Различия в исходных величинах электропараметров и в особенностях их динамики при магнитном тестировании могут быть связаны с геофизической спецификой мест проведения обследования. Люди, родившиеся и внутриутробно развивавшиеся при минимальной активности Солнца, оказываются более чувствительными в системе поддержания электростаза через ТР к воздействиям ЭМП, природных и преформированных, в Долине Гейзеров. Для этой же группы лиц характерна большая магниточувствительность системы кровообращения к электромагнитным полевым потокам, проявляющимся в кальдере вулкана Узон.

Спелеофизиологические исследования

Многочисленные карстовые образования, пещеры с гротами, расположенными на различной глубине, являются природными ячейками, доходя до которых космические полевые потоки во многом трансформируются земными породами, выступающими в качестве своеобразных фильтров по отношению к некоторым участкам спектра ЭМП.

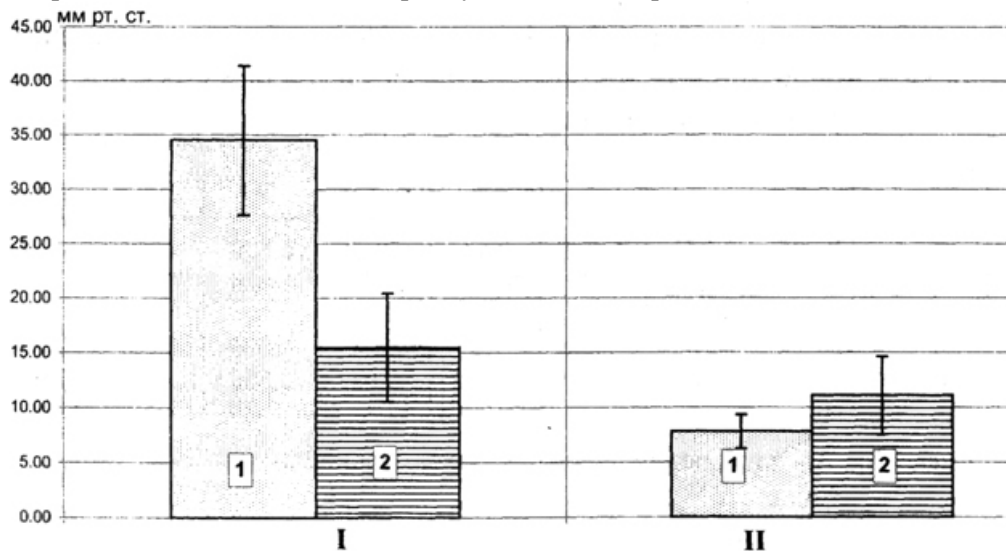


Рис. 3. Выраженность гипертензионных реакций (по АД) при магнитном тестировании здоровых лиц в зонах с аномалиями ГМП (I) и в неаномальных участках (II) в подземных (1) и наземных (2) условиях.

При синхронной оценке магнитотропных реакций человека в наземных и подземных условиях прослеживаются значимые различия в динамике систолического и диастолического АД на всех этапах магнитного тестирования. Следует отметить, что при тестировании в под-

земном гроте проявляется более устойчивая тенденция к развитию гипертензионных реакций по систолическому и диастолическому АД. При тестировании под землей повышенное АД сохраняется и после прекращения магнитного воздействия, т. е. имеют место пролонгированные магнитотропные реакции.

Представлялось важным определить, что способствует развитию гипертензионных реакций при магнитном тестировании: пребывание человека в подземном гроте, наличие геофизических аномалий, высокий уровень магниточувствительности организма или комплекс вышеназванных факторов. Осуществляя идентичные магнитные воздействия в наземных и подземных условиях, вне аномалий и в аномальных участках пещер, мы пытались найти корректный ответ. По динамике систолического АД при магнитном тестировании в различных условиях значимых различий не отмечено. Анализируя динамику диастолического АД, мы уже видим значимые различия: наибольшие величины повышения АД наблюдаются при воздействии ПМП в подземных условиях, при нахождении испытуемых в зоне локальных магнитных аномалий. Наибольшее число (%) гипертензионных реакций отмечается также в зоне магнитной аномалии, но уже в ее наземной проекции (рис. 3).

Корреляционные межсистемные связи в организме здоровых людей оказываются выраженными по-разному в наземных условиях и при изменении привычной гелиогеофизической среды. В условиях пещер направленность корреляционных связей зависит также от гелиогеофизической обстановки в пренатальный период развития обследуемых лиц. При магнитном тестировании выраженность межсистемных связей и их различие при нахождении испытуемых в наземно-подземных условиях становятся значимыми. У людей, родившихся и внутриутробно развивавшихся на фоне максимальной активности Солнца, при пребывании под землей и дополнительных магнитных воздействиях отрицательная корреляционная связь в подземных условиях становится положительной (табл. 8). Еще один пример. У лиц, родившихся при максимальной активности Солнца, в наземных условиях проявляется значимая положительная корреляционная связь (в условиях магнитного тестирования) между электропараметрами различных ТР (ВМ-3 и С-9л). В подземных условиях эта связь резко ослабевает и становится слабо отрицательной. В группе лиц, родившихся при минимальной активности Солнца, в наземных условиях эта связь была значимо отрицательной, такой же она и осталась при магнитном тестировании под землей (табл. 8).

Таблица 8. Выраженность корреляционной зависимости (r) между электропараметрами в ТР ВМ-3 и другими функциональными и электрофизиологическими величинами у здоровых лиц в исходном состоянии (1, 2) и при магнитном тестировании (3-8) в зависимости от уровня солнечной активности в пренатальном периоде развития и пребывания в наземных (I) и подземных (II) условиях.

Параметры		1	2	3	4	5	6	7	8
Группы									
I	A	0.005	0.277	-0.299	-0.114	-0.055	0.309	-0.569*	0.666*
	B	-0.012	-0.214	0.329	0.277	0.196	0.524	-0.595*	-0.556*
II	A	0.156	0.061	0.440*	0.005	0.335	0.228	-0.761*	-0.040
	B	-0.159	0.082	-0.234	-0.168	-0.038	0.580*	0.000	-0.526

Примечания: А — лица, родившиеся при максимальной активности Солнца (n = 22);
 В — лица, родившиеся при минимальной активности Солнца (n = 19);
 Параметры: 1,3 -АДс; 2,4 — АДд; 5 — АДп; 6 — Т°; 7 — ИТРС-9пр; 8 — ИТРС-9лев.
 * — значимые коэффициенты корреляции (P>0.95).

Подземные природные образования существенно изменяют корреляционные связи функциональных параметров человека с гелиогеофизической средой и, в частности, с геомагнитной средой во время обследования.

При нахождении на поверхности земли зафиксирована значимая положительная связь между величиной ГМП и электропараметрами ТР, а также значимые отрицательные связи с динамикой АДс и АДп при магнитном тестировании. В условиях синхронного обследования под землей характер связей существенно трансформируется: сходные величины электропара-

метров ТР оказываются в обратной зависимости от ГМП, ослабевает зависимость от этого параметра колебаний АДс при магнитном тестировании, а связь динамики АДп и ГМП оказывается положительной (рис. 4).

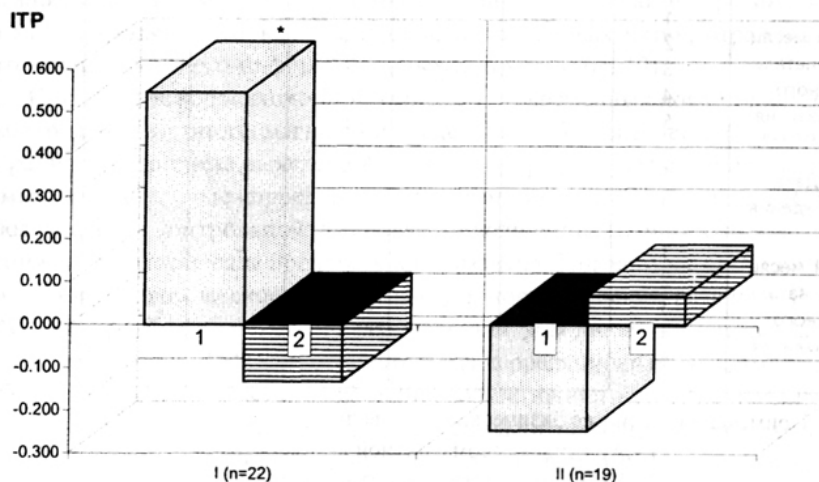


Рис. 4. Выраженность корреляционной зависимости (r) функциональных параметров (I) и их динамики при магнитном тестировании (II) в наземных (1) и подземных (2) условиях.

Примечание: * — значимые коэффициенты корреляции.

Таким образом, геологические породы, в толще которых располагается пещера или грот, обладают преформирующими свойствами, видоизменяющими взаимодействия человека, пребывающего под землей, с гелиогеофизической средой. Степень трансформации биогеофизических связей во многом зависит от индивидуальных особенностей магнитоактивности организма, приобретаемых в период раннего онтогенеза.

Терапевтические эффекты спелеопроцедур могут быть связаны не только с особым солевым составом пещер, но и, возможно, с модификацией негативных биогеофизических сопряжений толщей земных пород.

Исследования в гипогеомагнитном пространстве

С использованием эффективных экранирующих материалов в лабораторных условиях удалось смоделировать гипогеомагнитную среду — новую пространственно-полевую ячейку для человека.

Перед началом исследований был проведен многократный метрологический контроль гипогеомагнитной установки с использованием высокочувствительного сквид-магнитометра, в ходе которого определены величины остаточной геомагнитной индукции и промышленных 50 Гц-помех.

Было установлено, что гипогеомагнитная установка позволяла значительно уменьшить индукцию ГМП, не ослабляя искусственных ЭМП, и существенным образом перераспределить в своем рабочем объеме соотношения других неэкранируемых космических факторов. Было важно определить, что обладает основным биотропным действием в гипогеомагнитной среде: уменьшение индукции ГМП или изменение удельного веса других гелиогеофизических факторов?

Одним из критериев при поиске ответа на этот вопрос могло быть изменение характера биогеофизических сопряжений и степени изменений электро- и психофизиологических параметров при пребывании человека в одной из двух установок (контрольной и гипогеомагнитной) с гелиогеофизическими факторами, присутствовавшими в периоды пренатального и раннего постнатального развития у испытуемых лиц.

А. Видякиным прослежена значимая корреляционная зависимость изменений амплитудных показателей ЭКГ человека в контрольной установке от показателей солнечной активности (число Вольфа, радиоизлучение Солнца) в первый месяц пренатального и первый месяц

постнатального развития организма испытуемых. В гипогеомагнитной среде эти связи утрачиваются, но зато проявляются новые — с площадью солнечных пятен, отражающей интенсивность энерго-информационных потоков (табл. 9).

Таблица 9. Выраженность корреляционной зависимости (r) динамики амплитудных показателей ЭКГ от гелиогеофизической обстановки пренатального и раннего постнатального периодов при нахождении испытуемых в контрольной и гипогеомагнитной установках.

Периоды онтогенеза	Гелиогеофизические параметры	Контроль ($n = 20$)			Гипогеомагнитная среда ($n = 20$)		
		ΔP	ΔS	ΔT	ΔP	ΔS	ΔT
1-й месяц пренатального развития	1	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	0.513*	—	—	—
	4	—	—	—	—	0.484*	—
	5	0.478*	—	—	—	—	—
9-й месяц пренатального развития	1	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
Дата рождения	1	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
1-й месяц постнатального развития	1	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—
	3	0.481*	—	0.496*	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	0.473*
	5	—	—	—	0.482*	—	—

Примечания: Гелиогеофизические параметры
 1 — Ар (индекс геомагнитной активности)
 2 — КМБ (количество магнитных бурь)
 3 — ЧВ (число Вольфа)
 4 — ПСП (площадь солнечных пятен)
 5 — РС (радиоизлучение Солнца 202 мГц)
 r^* — значимые коэффициенты корреляции ($P > 0.95$)

При анализе корреляционной зависимости временных показателей ЭКГ в контрольной и гипогеомагнитной среде от гелиогеофизической обстановки раннего онтогенеза выявлена иная закономерность. Зафиксированы значимые отрицательные корреляционные связи динамики интервалов RR, наблюдавшейся в контрольной установке, от количества геомагнитных возмущений на девятом месяце пренатального развития, а интервалов QRS от этого фактора на первом месяце пренатального и постнатального развития. В гипогеомагнитной установке эти связи исчезли. Для динамики интервала ST характерна высокосignифицирующая, отрицательная корреляционная зависимость от всех рассмотренных показателей солнечной активности во все анализируемые периоды раннего онтогенеза. В гипогеомагнитной среде количество значимых коэффициентов корреляции между этими параметрами уменьшается более, чем в четыре раза, а проявляется отрицательная связь динамики интервала QT от Ар-индекса на дату рождения.

В гипогеомагнитной среде трансформируется и большинство корреляционных связей между вариабельностью психофизиологических параметров и гелиогеофизической обстановкой в раннем онтогенезе. Все связи, отмеченные при контрольном обследовании, в гипогеомагнитной установке не проявились, но появились новые. Особо выделяется значимая отрицательная зависимость изменений скорости арифметических вычислений в гипогеомагнитной среде от солнечной активности на девятом месяце пренатального и первом месяце постнатального развития. Вариативность теппинг-теста в гипогеомагнитном пространстве оказывается зависимой от Ар-индекса на девятом месяце пренатального развития. Следует особо выделить исчез-

новение в гипогеомагнитной среде значимой отрицательной корреляционной зависимости изменений критической частоты слияния световых мельканий от Ар-индекса в течение первого месяца постнатального развития (табл. 10). Изменения именно этого параметра зафиксированы при немногочисленных зарубежных исследованиях психофизиологических реакций человека в гипогеомагнитной среде.

Таблица 10. Выраженность корреляционной зависимости (г) динамики психофизиологических параметров от гелиогеофизической обстановки пренатального и раннего постнатального периодов при нахождении испытуемых в контрольной и гипогеомагнитной установках.

Периоды онтогенеза	Гелиогеофизические параметры	Контроль (n = 20)				Гипогеомагнитная среда (n = 20)			
		ΔКЧСМ	ΔКЛ	ΔАВ	ΔТТ	ΔКЧС	ΔКЛ	ΔАВ	ΔТТ
1-й месяц пренатального развития	1	—	0.730*	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—
9-й месяц пренатального развития	1	—	—	—	—	—	—	—	0.678*
	2	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	0.489*	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	-0.667*	—
Дата рождения	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	0.568*	—	—	—	—	—
1-й месяц постнатального развития	1	-0.495*	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	-0.695*	—
	5	—	—	—	—	—	—	-0.520*	—

Примечания: Гелиогеофизические параметры
 1 — Ар (индекс геомагнитной активности);
 2 — КМБ (количество магнитных бурь);
 3 — ЧВ (число Вольфа);
 4 — ПСП (площадь солнечных пятен);
 5 — РС (радиоизлучение Солнца 202 МГц);

Психофизиологические параметры
 КЧСМ — критическая частота световых мельканий;
 КЛ — «Кольца Ландольта»;
 АВ — скорость арифметических вычислений;
 ТТ — теппинг-тест;
 г* — значимые коэффициенты корреляции (P>0.95).

В серии исследований с нейтрохронометром сотрудниками лаборатории гелиоклиматопатологии (Редько Н.Г., Горелкин А.Г. и др.) показано, что при уменьшении геомагнитного поля значимо уменьшается и время реакции на световой и звуковой раздражители. В контрольной установке, без ослабления ГМП, подобный эффект отсутствует (рис. 5). К.м.н. А.Г. Горелкин выявил также эффект асимметрии многих функциональных параметров организма здоровых людей при кратковременном пребывании в гипогеомагнитной среде.

Таким образом, при исследованиях в условиях моделирования новой пространственно-полевой ячейки с измененным соотношением гелиогеофизических факторов, показана роль ГМП в обеспечении геоэкологического баланса организма человека на различных этапах онтогенеза и возможность перераспределения комплекса биогеофизических связей, некоторые из которых могут приводить к патологическим вариантам реагирования на изменения ГМП, повышенной гелиометеочувствительности, устойчивым нарушениям функций и развитию многих заболеваний.

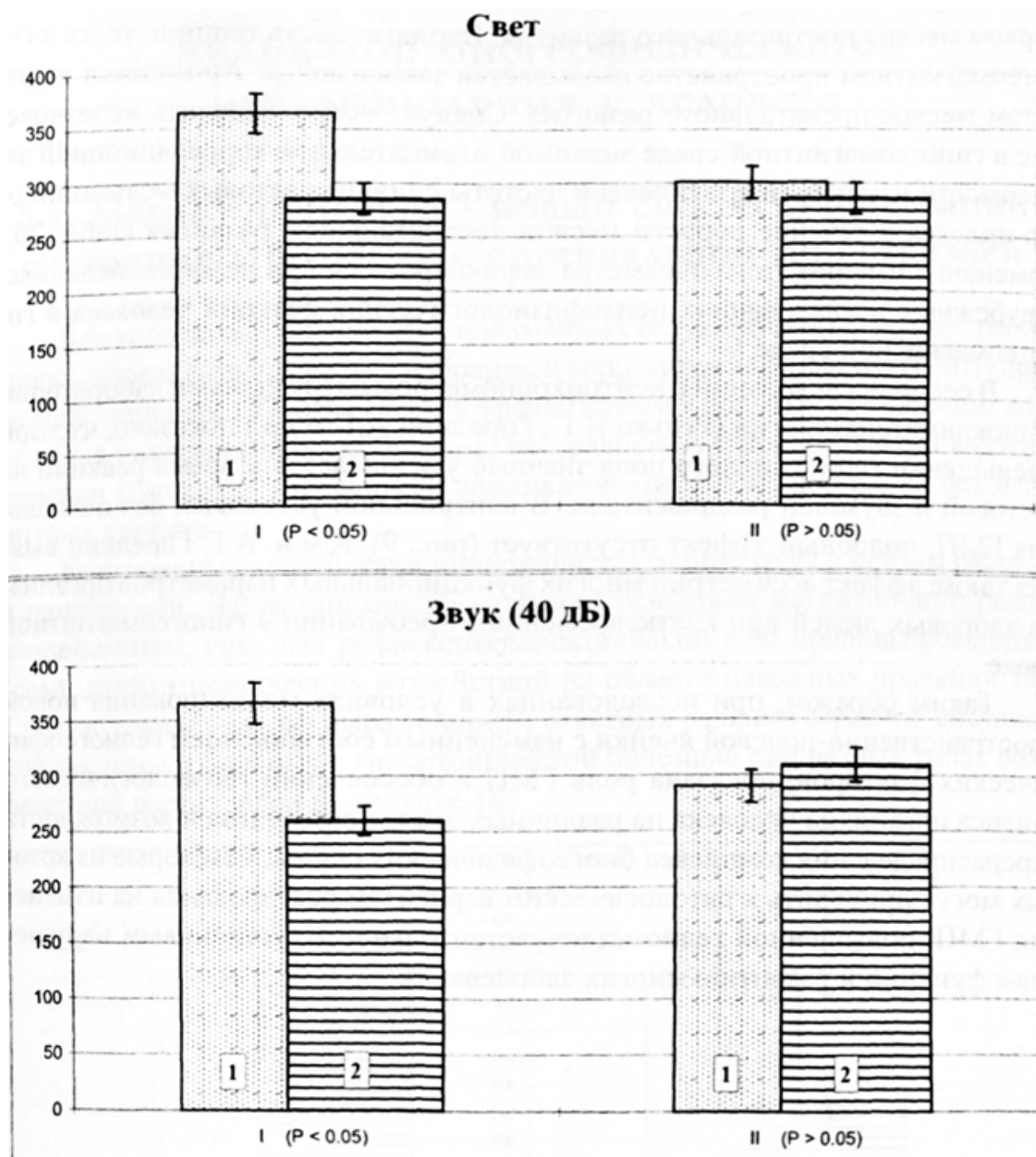


Рис. 5. Динамика нейрохронометрических параметров человека (мс) при тестировании с использованием световых и звуковых раздражителей в гипогеомагнитной и контрольной среде.

Примечание: I — гипогеомагнитная среда; II — контроль;
1 — до тестирования; 2 — после тестирования.

(продолжение следует)

Л и т е р а т у р а :

1. Горелкин А.Г. Функциональная зависимость кардиоритма от преформации гелиогеофизической среды // Вестник МИКА — Новосибирск, 1998. — Вып. 5. — С. 66-71.
2. Деряпа Н.Р., Трофимов А.В. Биогеофизические аспекты адаптации человека на Крайнем Севере // Климат и здоровье человека. Труды межд. симп. — ВМО, 1988. — Т. 2. — С. 58-61.
3. Деряпа Н.Р., Трофимов А.В. Новый методический подход к прогнозированию функционального состояния человека в экстремальных гелиогеофизических ситуациях // Тез. докл. 3-го Всесоюз. симп. «Проблемы оценки и прогнозирования функциональных состояний организма в прикладной физиологии». — Фрунзе, Илим, 1988. — С. 62-63.

4. *Зубин М.И., Мелекцев И.В., Таракановский А.А., Эрлих Э.Н.* Четвертичные кальдеры Камчатки // Вулканизм и глубины Земли. — М.: Наука, 1971. — С. 55-66.
5. *Казначеев В.П., Михайлова Л.П., Трофимов А.В., Ржавин А.Ф.* Проблемы эволюционно-биофизической биометеорологии // Proceedings of Symposium of Human biometeorology Strbske Pleso High Tatras. — Czechoslovakia, 1988. — P. 173-192.
6. *Казначеев В.П., Деряпа Н.Р., Хаснулин В.И., Трофимов А.В.* О феномене гелиогеофизического импринтирования и его значении в формировании типов адаптивных реакций человека // Бюллетень СО АМН СССР. — 1985. — Вып. 5. — С. 3-7.
7. *Казначеев В.П., Куликов В.Ю.* Синдром полярного напряжения и некоторые вопросы экологии человека в высоких широтах // Вестник АМН СССР — 1980. — № 1. — С. 74-82.
8. *Каюмов Л.Г., Хаснулин В.И., Горелый К.И.* Взаимосвязь травматизма и несчастных случаев в заполярном территориально-производственном комплексе с геомагнитными возмущениями. // Тез. докл. 9-го симпози. по биол. пробл. Севера. — Сыктывкар: Коми филиал АН УССР, 1981. — Т. 2. — С. 32.
9. *Макаров Н.И., Гринберг Б.А., Орехов В.С., Карасев М.Н.* Гелиогеофизические факторы и некоторые вопросы травматизма на Крайнем Севере // Науч.-техн. прогресс и приполярная медицина: В 2 т. — Новосибирск, 1978. — Т. 1. — С. 41.
10. *Марченко Ю.Ю., Горелкин А.Г., Трофимов А.В., Редько Н.Г.* Клинико-физиологические реакции человека на кратковременное пребывание в гипогеомагнитной среде // Тез. докл. российской конф. с между. участием «Проблемы электромагнитной безопасности человека: фундаментальные и прикладные исследования». — М., 1996. — С. 84-85.
11. *Павловский В.И.* К вопросу изучения влияния магнитного поля на биологические объекты в условиях Курской магнитной аномалии // Влияние естественных и слабых искусственных МП на биологические объекты / Матер. второго Всесоюз. симпозиума. 18-20 сентября 1973 г. — Белгород, 1973. — С. 12-13.
12. *Травкин М.П., Колесников А.М.* Влияние Курской магнитной аномалии на заболеваемость населения // Матер. II Всесоюзн. совещ. по изучению влияния магнитных полей на биологические объекты. — М., 1969. — С. 225-227.
13. *Трофимов А.В.* Жизнеобеспечение человека в экстремальных гелиогеофизических условиях Крайнего Севера // Матер. Российской конф. с международным участием, Москва, 26-29 сент. 2000 г., — М., 2000 — Т. 2. — С. 123-124.
14. *Трофимов А.В., Деряпа Н.Р., Косяков Н.С.* Коррекция артериальной гипертонии в климато-географических условиях Камчатки с использованием метода пролонгированной магнитной стимуляции точек рефлексотерапии // Тез. докл. научно-практ. конф. «Профилактика и терапия нефармакологическими средствами в условиях муссонного климата». — Владивосток, 1986. — С. 19-20.
15. *Трофимов А.В.* Новые данные по изучению магнитоактивности живых систем в эксперименте и клинике // Sbornik prednasek Electromagneticke pole a biologicke Systemy. — Pruha, 1984. — P. 159-169.
16. *Трофимов А.В.* Пренатальное гелиогеофизическое импринтирование и индивидуальные особенности восприятия человеком геокосмических потоков // Вестник МИКА. Вып. 3. — Новосибирск, 1996.— С. 24-32.
17. *Трофимов А.В., Деряпа Н.Р.* Влияние гелиогеофизической обстановки в различные периоды онтогенеза человека на индивидуальные особенности его магнитотропных реакций и некоторые конституционные признаки // Тез. докл. Респ. науч.-практ. конф. — Казань, 1988. — С. 69-70.
18. *Узбеков Э.И.* Клинико-анатомические особенности гипертонической болезни в условиях Европейского Заполярья // Тез. докл. V Все- союз. съезда патологоанатомов. — М., 1977. — С. 109-110.
19. *Хаснулина А.В., Скосырева Г.А. и соавт.* Влияние солнечной активности на репродуктивную функцию женщин в Заполярье // Особенности патологии коренного и пришлого населения в условиях Крайнего Севера. — Красноярск, 1981. — Т. 1. — С. 114.

Trofimov A.V.

New horizons of geocosmic medicine

The work is devoted to topical problems of heliobiology and space anthropoecology. On the examples of long-term studies of magnetotrophic reactions of animals, healthy and sick people at various geographical locations in the Far North, Kamchatka, the Kursk-Belgorod magnetic anomaly and in Western Siberia the living matter of the Earth is considered in indissoluble unity with the heliogeophysical environment. At the same time, high blood pressure and hypertensive variants of the response of functional systems of the human body to a testing magnetic signal act as an indicator of biogeophysical trouble. The phenomenon of heliogeophysical imprinting, discovered by Novosibirsk scientists, is described in detail in the early stages of ontogenesis of the extreme effects of various cosmic factors. The results of computer evaluation of long-term consequences for human health of intrauterine helio-geoecological imbalance are presented.

Key words: heliobiology, magnetotrophic reactions, heliogeophysical imprinting.