

УДК [612.017.2:613.11](470.1/2)

УСТОЙЧИВОСТЬ К ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОМУ СТРЕССУ НА СЕВЕРЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИМПРИНТИРОВАННОГО ТИПА АДАПТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ

© 2013 г. В. И. Хаснулин, А. В. Хаснулина

Научный центр клинический и экспериментальной медицины
Сибирского отделения РАМН, г. Новосибирск

Показано, что важным фактором формирования высокой адаптивной устойчивости организма пришлого жителя Севера к психоэмоциональному напряжению, характеризующему уровень климатогеографического стресса в полярных регионах, является механизм гелиогеофизического импринтирования адаптивного реагирования организма человека на действие биологически значимых погодных и геофизических возмущений. Гелиогеофизический тип адаптивного реагирования обеспечивает более высокие адаптивные резервы организма человека и определяет его большую пригодность для проживания и работы в регионах с экстремальными климатогеофизическими условиями.

Ключевые слова: тип адаптивного реагирования, психоэмоциональный стресс, устойчивость к климатогеографическому стрессу, гелиогеофизическое импринтирование, Север

Рассматривая механизмы устойчивости человека к формированию климатогеографического стресса в дискомфортных и экстремальных регионах Земли [15], мы должны обратить внимание на существование в человеческой популяции морфофункциональных адаптивных типов (типов адаптивного реагирования), обеспечивающих максимально эффективное устойчивое функционирование организма в конкретном комплексе природных, метеорологических и геофизических условий отдельных территорий планеты.

Исследования антропологов [1–3, 6, 14] позволили сделать вывод о существовании в человеческой популяции адаптивных типов, приспособленных к вполне определенным климатогеографическим условиям существования. Адаптивные типы человеческих организмов, по мнению В. П. Алексеева [1], определяют выживаемость и вместе с тем могут ограничивать возможность адаптации в новых условиях среды, резко отличных от старых, ставят предел безболезненному приспособлению, вызывают (при резкой разнице условий) патологические сдвиги и усиливают давление отбора.

К мысли о том, что эффективность адаптации к экстремальным климатогеографическим условиям зависит от биологической природы и физиологических свойств человека, сформированных в процессе онтогенеза в определенных средовых условиях, приходит и К. В. Орехов [9].

Конкретные данные, подтверждающие эти выводы, приводит в своей работе С. В. Рященко [10]. Обобщая результаты анализа обращаемости за медицинской помощью на Севере, он показывает, что в высоких широтах наименее страдают от болезней люди, переехавшие из лесостепных и степных зон, и делает вывод о том, что приживаемость пришлого населения тесно связана с антропоэкологической контрастностью районов, из которых переезжают мигранты на Север. Такие же данные получены и при проведении исследований в средних широтах. Другими словами, существующие данные позволяют говорить, что формирование наследственных адаптивных свойств организма человека в определенных климатических районах может способствовать высокой устойчивости организма к необычным для данного человека климатогеофизическим факторам либо, наоборот, снижать эту устойчивость. Наши исследования [7, 8, 12] также показывают, что резистентность организма к экстремальным погодным и геофизическим факторам связана с индивидуальными морфофункциональными качествами организма, передаваемыми по наследству либо приобретаемыми в период закладки нашего организма в утробе матери и в первые годы нашей жизни в конкретных природных, экологических и гелиогеофизических условиях.

Исследования на Севере позволили обосновать понятие феномена гелиогеофизического импринтирования, заключающегося в формировании высокой адаптивной устойчивости к экстремальным космогеофизическим факторам у человека, рожденного в годы высокой солнечной активности [5–7, 9–11, 13]. С гелиогеофизическим импринтированием оказалась связана устойчивость человека к экологически обусловленным заболеваниям. В целом указанный феномен можно рассматривать как одно из явлений общей биологической закономерности опережающего отражения действительности, описанной П. К. Анохиным [4]. Можно полагать, что гелиокосмическая цикличность, ее особенности в период беременности, эмбрионального и раннего постнатального развития формировали такую специфическую направленность онтогенеза, приспособительные механизмы, которые обуславливали многие проявления жизнедеятельности (реактивность, метаболизм, биологическая и социальная потентность и др.) человека в течение всей его жизни. Таким образом, существующие многочисленные научные факты вполне позволяют говорить о важной роли импринтируемых, в зависимости от величины солнечной активности в период пренатального и раннего постнатального развития, адаптивных способностей организма в формировании индивидуального морфофункционального адаптивного типа человека.

Все перечисленное определило задачей нашего исследования изучение зависимости устойчивости к психоэмоциональному стрессу в экстремальных климатогеографических условиях Севера от индивидуального типа адаптивного реагирования (адаптивный тип), связанного с гелиогеофизической активностью в период пренатального развития организма.

Методы

Проведено комплексное психофизиологическое, клинико-лабораторное, функциональное и биохимическое обследование практически здоровых молодых людей в возрасте 17–25 лет в г. Архангельске (82 человека: поморы, коренные жители Европейского Севера), в г. Норильске (342 пришлых жителя), в пос. Ямбург (72 вахтовых рабочих), в г. Новосибирске (65 человек – контрольная группа). Обследование соответствовало стандартам Хельсинкской декларации 1975 года и её пересмотра 1983 года. От каждого обследованного человека получено информированное согласие на использование материалов в научных обобщениях. Для определения выраженности психоэмоционального стресса использованы психотесты Спилбергера – Ханина, Люшера и скрининг-оценка дизадаптивных функциональных и патологических состояний с помощью компьютерной программы «СКРИНМЕД» (ФГБУ НЦКЭМ СО РАМН). Содержание гормонов в сыворотке крови определялось радиоиммунным методом с использованием коммерческих наборов. Биохимические параметры определялись с использованием стандартизованных наборов на биохимическом анализаторе.

Статистическую обработку данных проводили с помощью стандартного пакета программ STATISTICA (StatSoft, США) версии 7.0. Количественные данные представлены в виде средних показателей (M) и стандартной ошибки среднего (m) при нормальном распределении показателей. Статистическую значимость различий определяли по парному t -критерию Стьюдента для независимых выборок, пороговый уровень статистической значимости принимался при значении критерия $p < 0,05$. Корреляционный анализ проводился по методу Пирсона.

Результаты

Живущие в высоких широтах постоянно или приезжающие туда на вахту обследованные были разделены на рожденных в период активного Солнца (группа АС) и рожденных в период неактивного Солнца (группа НС). Выяснилось, что среди постоянно живущих на Севере пришлых жителей лиц, рожденных в период активного Солнца, оказалось 54,2 %, в период неактивного Солнца – 45,8 %. Уровень психоэмоционального напряжения в группе АС был статистически достоверно меньшим, чем в группе НС (табл. 1). Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что постоянно проживающие на Севере пришлые жители, рожденные в периоды активного Солнца, имеют более устойчивый к климатогеографическому стрессу тип адаптивного реагирования. При этом происходит естественный отбор в данной популяции лиц, рожденных в период активного Солнца и более устойчивых к стрессу.

Таблица 1

Показатели психоэмоционального напряжения у жителей Севера в зависимости от активности Солнца в пренатальный период, усл. ед.

Жители Севера	Период активного Солнца	Период неактивного Солнца	p
Пришлые постоянные	8,8±0,1	10,1±0,1	<0,001
Пришлые вахтовики	11,4±0,3	9,6±0,2	<0,003
Поморы (коренные жители Европейского Севера)	19,5±0,6	18,6±0,5	>0,1

Иллюстрацией этой закономерности служит и долевое распределение жителей Севера, рожденных в годы активного и неактивного Солнца, на первом году после переезда в высокие широты и через 15 лет проживания на Севере. Так, на первом году после переезда на Север в популяции пришлых жителей доля лиц группы АС составляет 28,5 %, доля людей группы НС – 71,5 %. На пятнадцатом году северного стажа доля пришлых жителей группы АС достигает 57,2 %, а доля группы НС уменьшилась до 42,8 %. Таким образом, можно сделать вывод, что при длительном постоянном проживании в неблагоприятных климатогеографических условиях происходит отток с Севера людей, рожденных в периоды неактивного Солнца, и накопление рожденных в периоды активного Солнца.

Подтверждается и большая устойчивость к климатогеографическому северному стрессу постоянно живущих в высоких широтах людей группы АС по данным концентрации у них в крови стрессового гормона кортизола ($279,5 \pm 18,2$) нмоль/л, которая была на 43,0 % меньше, чем у пришедших северян группы НС ($496,7 \pm 21,2$) нмоль/л. Наконец, у обследованного постоянного пришедшего населения группы АС болезненное реагирование на биологически значимые изменения климатогеофизических условий в высоких широтах было на 17,0 % меньше ($2,8 \pm 0,1$) усл. ед., чем у постоянного пришедшего населения группы НС ($3,4 \pm 0,1$) усл. ед.

Вместе с тем устойчивость к климатогеографическому стрессу людей группы АС сочеталась со статистически достоверно большим по сравнению с лицами группы НС содержанием в крови холестерина и липопротеидов низкой и очень низкой плотности (ЛПНП и ЛПОНП). По мере увеличения срока проживания на Севере содержание этих атерогенных липидов в крови нарастало (табл. 2).

Таблица 2

Показатели содержания липидов в сыворотке крови пришедших жителей Севера, рожденных в периоды активного и неактивного Солнца в зависимости от северного стажа, ммоль/л

Показатель (северный стаж)	Период активного Солнца	Период неактивного Солнца	p
Холестерин (1 год)	$5,5 \pm 0,1$	$5,1 \pm 0,1$	$<0,01$
Холестерин (15 лет)	$5,7 \pm 0,1$	$5,3 \pm 0,1$	$<0,01$
ЛПНП и ЛПОНП (1 год)	$3,5 \pm 0,2$	$3,1 \pm 0,1$	$>0,1$
ЛПНП и ЛПОНП (15 лет)	$4,1 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,1$	$<0,05$

Несколько иначе по сравнению с постоянно живущими на Севере пришедшими жителями выглядят на Севере люди, работающие в вахтовом ритме. Среди них не наблюдается естественного отсеивания людей, рожденных в годы неактивного Солнца. В группе АС оказалось 44,4 % обследованных вахтовиков, а в группе НС — 54,4 %. При этом психоэмоциональное напряжение у вахтовиков группы АС было на 18,0 % выше, чем у вахтовиков группы НС (см. табл. 1). Практически не различались у людей из группы АС и группы НС концентрации кортизола в крови: ($327,4 \pm 10,2$) и ($313,0 \pm 19,9$) нмоль/л соответственно. Несколько выше у вахтовых рабочих, особенно в группе НС, была концентрация в крови холестерина, ЛПНП и ЛПОНП. Работоспособность вахтовиков группы АС была на 13,2 % ниже по сравнению с работоспособностью вахтовиков группы НС: ($1\ 024,0 \pm 25,1$) и ($1\ 179,3 \pm 32,6$) кг/мин кг соответственно. Но у вахтовых рабочих группы АС по сравнению с рабочими группы НС в два раза меньше был уровень тревоги, статистически достоверно меньше были уровни таких негативных эмоций, как конфликтность, психический дискомфорт и агрессия. У вахтовых рабочих группы АС была на 30,0 % выше

по сравнению с рабочими группы НС болезненная метеореакция. В этой же группе АС на 5,0 % были выше адаптивные резервы. Другими словами, у работников вахтового труда на Севере при практическом отсутствии статистически достоверных различий в проявлении адаптивной устойчивости к климатогеографическому северному стрессу между группами СА и НС отмечается тенденция несколько повышенной устойчивости к стрессу у людей, рожденных в периоды высокой солнечной активности.

Наконец, у коренных европеоидов Севера — поморов статистически достоверных различий устойчивости к психоэмоциональному стрессу между группами людей, рожденных в периоды активного и неактивного Солнца, выявлено не было. Каждая из групп составила по 50 % от попавших в обследование молодых людей. Хотя у поморов группы АС по сравнению с поморами группы НС были ниже показатели: на 6 % уровня дизадаптации, на 5 % — агрессии, на 3 % — страха; меньшая выраженность склонности к пониженному настроению, на 4 % был выше уровень адаптивно-восстановительных резервов организма, на 3 % выше умственная работоспособность. Другими словами, у поморов, рожденных в период активного Солнца, прослеживается тенденция наличия более высоких показателей адаптивной устойчивости к дискомфортным природным условиям Севера по сравнению с поморами, родившимися в годы неактивного Солнца.

В отличие от адаптированных к северному климату поморов, среди пришедшего населения на Севере, родившегося в периоды низкой солнечной активности, в первые три года проживания в высоких широтах выявляется больший удельный вес заболевших по сравнению с аналогичными пришедшими жителями, родившимися в периоды высокой солнечной активности. Примером этому может служить картина распределения в первые три года пребывания на Севере патологии органов дыхания, ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии в зависимости от активности Солнца в годы рождения больных (табл. 3).

Таблица 3

Частота некоторых распространенных заболеваний у жителей Севера в первые три года после переезда в зависимости от периода активности Солнца, % от числа всех патологических расстройств в группе рожденных в определенный период активности Солнца

Заболевание	Период активного Солнца	Период неактивного Солнца
Артериальная гипертензия	3,5	4,9
Ишемическая болезнь сердца	5,2	6,2
Патология органов дыхания	10,5	7,4

Еще одно подтверждение большей устойчивости пришедших жителей группы АС к климатогеографическому северному стрессу мы находим при анализе корреляционной зависимости выраженности психо-

эмоционального напряжения от сроков проживания в высоких широтах и ряда показателей, характеризующих степень стрессирования людей. Оказалось, что психоэмоциональное напряжение у людей, рожденных в годы активного Солнца, практически не зависит от срока проживания на Севере ($r = 0,09$). Психоэмоциональное напряжение у пришлых жителей группы НС в отличие от группы АС уже статистически значимо зависело от времени контакта человека (северный стаж) с дискомфортными климатогеографическими факторами высоких широт ($r = 0,24$). И если у пришлых жителей группы АС психоэмоциональное напряжение находилось в обратной корреляционной связи с атерогенными липидами в крови — ЛПНП и ЛПОНП ($r = -0,17$), то у пришлых жителей группы НС выявлялась прямая связь ($r = 0,31$) между уровнем психоэмоционального напряжения и содержанием ЛПНП и ЛПОНП, характеризующим степень нарушения процессов эффективной адаптации на Севере.

Точно такая же взаимосвязь, характеризующая большую устойчивость к дизадаптивным процессам на Севере у пришлых жителей группы АС, по сравнению с группой НС, прослеживается по корреляционной зависимости повышения систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления от уровня психоэмоционального напряжения. Так, в группе АС показатели САД ($r = 0,09$) и ДАД ($r = 0,08$) имеют очень низкую корреляцию с уровнем климатогеографического стресса в виде психоэмоционального напряжения. В группе НС эта корреляция становится более выраженной (САД $r = 0,16$, ДАД $r = 0,24$), что также подтверждает прямую зависимость артериальной гипертензии от уровня стресс-реакции у людей, рожденных в период неактивного Солнца, а также меньшую адаптивную устойчивость у этих людей к постоянному действию экстремальных природных факторов Севера.

Обсуждение результатов

Проведенные исследования показали, что формирование индивидуальной устойчивости человеческого организма к климатогеографическому стрессу на Севере, одним из проявлений которого является высокий уровень психоэмоционального напряжения с выраженными негативными эмоциями психического дискомфорта, агрессии, страха, конфликтности, существенно зависит от типа адаптивного реагирования, обусловленного импринтированными в зависимости от гелиогеофизической активности в период пренатального развития организма нормами психофизиологических, метаболических, эндокринных, иммунных реакций, обеспечивающих эффективное выживание при тех или иных изменениях биологически значимых факторов природной среды. Вероятно, высокий уровень геофизических возмущений в период высокой солнечной активности запечатлевается формирующимся организмом плода как физиологически нормальная для последующей

жизни геомагнитная обстановка. Соответственно, когда импринтированный таким образом организм встречается в течение жизни с высокой геофизической активностью в периоды высокой солнечной активности или с мощными геофизическими возмущениями в полярных регионах Земли, он не воспринимает эти возмущения как стрессующий фактор, так как подобные мощные возмущения естественных электромагнитных полей зафиксированы в генофенотипе как обычные геофизические условия жизни. В этой связи люди, рожденные в периоды высокой солнечной активности, при переезде в условия высоких колебаний геомагнитного поля планеты в значительно меньшей степени воспринимают постоянные геомагнитные возмущения как стресс-фактор. Тогда как люди, рожденные в периоды низкой солнечной активности, не выработали норм реакции на высокую природную геофизическую активность и поэтому воспринимают постоянные мощные высокоширотные геофизические возмущения как экстремальные факторы среды, требующие от организма мобилизации внутренних резервов с помощью формирования стресс-реакции.

Этот механизм формирования типа адаптивного реагирования под действием высокоэнергетичных гелиогеофизических возмущений в годы высокой активности Солнца в период пренатального развития ребенка и определяет последующую индивидуальную устойчивость человека к климатогеографическому стрессу в высоких широтах, связанному с действием постоянно возникающих мощных геомагнитных возмущений. Люди, рожденные в периоды низкой солнечной активности, не имеют подобного механизма и поэтому более тяжело переносят стресс-реакцию, возникающую при высоких частых геофизических возмущениях в полярных регионах. Вместе с тем коренные жители Севера, у которых пренатальный период развития происходил в годы как активного, так и неактивного Солнца, в условиях постоянных мощных геофизических возмущений, присущих полярным широтам, имеют примерно одинаковую норму реакции на геофизические возмущения высокой интенсивности. Поэтому при их обследовании не обнаруживается существенной разницы между рожденными в годы высокой и низкой солнечной активности. Скорее их организм будет воспринимать как стресс-фактор низковозмущенную геомагнитную обстановку средних широт.

Все перечисленное при оценке здоровья людей, переезжающих для постоянного или временного проживания и работы на Севере, и их профессиональном медицинском отборе, а также при определении рекомендаций здорового образа жизни для коренных жителей Арктики требует учитывать их гелиогеофизический тип адаптивного реагирования, наряду с морфофункциональными и хронобиологическими адаптивными типами, также имеющими существенное значение в обеспечении адаптивной устойчивости к климатогеографическому стрессу на Севере.

Важным фактором формирования высокой адаптивной устойчивости организма пришлого жителя Севера к психоэмоциональному напряжению, характеризующему уровень климатогеографического стресса в полярных регионах, является механизм гелиогеофизического импринтирования адаптивного реагирования организма человека на действие биологически значимых погодных и геофизических возмущений.

Гелиогеофизический тип адаптивного реагирования обеспечивает более высокие адаптивные резервы организма человека и определяет его большую пригодность для проживания и работы в регионах с экстремальными климатогеофизическими условиями существования.

Список литературы

1. Алексеев В. П. Историческая антропология: проблемы и перспективы // Вестник АМН СССР. 1982. № 1. С. 60–69.
2. Алексеева Т. И. Адаптивные процессы в популяциях человека. М. : Изд-во МГУ, 1986. 216 с.
3. Алексеева Т. И. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли. М. : Изд-во МНЭПУ, 1998. 279 с.
4. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М. : Медицина, 1968. 548 с.
5. Деряпа Н. Р., Хаснулин В. И., Медникова Н. П. Геофизические факторы высоких широт и состояние печени пришлого населения Заполярья // Региональные особенности здоровья жителей Заполярья. Новосибирск : Изд-во СО РАМН, 1983. С. 16–20.
6. Казначеев В. П., Казначеев С. В. Адаптация и конституция человека. Новосибирск, 1986. 119 с.
7. Казначеев В. П., Деряпа Н. Р., Хаснулин В. И., Трофимов А. В. О феномене гелиогеофизического импринтирования и его значения в формировании типов адаптивных реакций человека // Бюллетень СО АМН СССР. 1985. № 5. С. 3–7.
8. Кардиометеопатии на Севере / Хаснулин В. И., Шургая А. М., Хаснулина А. В., Севостьянова Е. В. Новосибирск : СО РАМН, 2000. 222 с.
9. Орехов К. В. Проблемы здоровья населения Крайнего Севера СССР // Особенности патологии коренного и пришлого населения в условиях Крайнего Севера. Красноярск, 1981. Т. 1. С. 3–9.
10. Рященко С. В. Медико-географические проблемы освоения районов Восточной Сибири // Медицинская география и здоровье. Л. : Наука, 1989. С. 184–193.
11. Трофимов А. В. Новые горизонты геокосмической медицины. Феномен гелиогеофизического импринтирования. Новосибирск : Лада, 2001. 220 с.
12. Хаснулин В. И., Хаснулина А. В. Солнечная активность и возможности человека // Юбилейные чтения памяти А. Л. Чижевского, посвященные 110-летию ученого : сб. трудов Всерос. конф. с международ. участием. СПб., 2007. С. 201–202.
13. Хаснулина А. В., Скосырева Г. А., Замогилина Л. С., Иванова И. В. Влияние солнечной активности на репродуктивную функцию женщин в Заполярье // Особенности патологии коренного и пришлого населения в условиях Крайнего Севера. Красноярск, 1981. С. 114–115.
14. Хаснулин В. И. Этнические особенности психофизиологии коренных жителей Севера как основа выживания в экстремальных природных условиях // Проблемы сохранения здоровья в условиях Севера и Сибири : труды по медицинской антропологии / отв. ред. В. И. Харитоновна ; Ин-т этнологии и антропологии им. Н. Н. Миклухо-Маклая РАН ; НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН. М. : Типография «Новости», 2009. С. 36–55.

15. Хаснулин В. И., Хаснулин П. В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах // Экология человека. 2012. № 1. С. 3–11.

References

1. Alekseev V. P. *Vestnik AMN SSSR* [Newsletter of AMS USSR]. 1982, no. 1, pp. 60-69. [in Russian]
2. Alekseeva T. I. *Adaptivnyye protsessy v populyatsiyakh cheloveka* [Adaptive processes in human populations]. Moscow, 1986, 216 p. [in Russian]
3. Alekseeva T. I. *Adaptatsiya cheloveka v razlichnykh ekologicheskikh nishakh Zemli* [Human adaptation in different ecological niches of the Earth]. Moscow, 1998, 279 p. [in Russian]
4. Anohin P. K. *Biologiya i neurofiziologiya uslovnogo refleksa* [Acquired reflex biology and neurophysiology]. Moscow, 1968, 548 p. [in Russian]
5. Deryapa N. R., Khasnulin V. I., Mednikova N. P. *Regional'nye osobennosti zdorov'ya zhitelei Zapolyar'ya* [Regional peculiarities of health of Polar region residents]. Novosibirsk, 1983, pp. 16-20. [in Russian]
6. Kaznacheev V. P., Kaznacheev S. V. *Adaptatsiya i konstitutsiya cheloveka* [Adaptation and human constitution]. Novosibirsk, 1986, 119 p. [in Russian]
7. Kaznacheev V. P., Derjapa N. R., Hasnulin V. I., Trofimov A. V. *Byulleten' SO AMN SSSR* [Bulletin of Siberian Branch AMS USSR]. 1985, no. 5, pp. 3-7. [in Russian]
8. *Kardiometeopatii na Severe* [Cardiometeopathies in the North]. Khasnulin V. I., Shurgaya A. M., Khasnulina A. V., Sevost'yanova E. V. Novosibirsk, 2000, 222 p. [in Russian]
9. Orehov K. V. *Osobennosti patologii korenного i prishlogo naseleniya v usloviyakh Krainego Severa* [Peculiarities of pathology of native and edemic population in the Far North conditions]. Krasnojarsk, 1981, vol. 1, pp. 3-9. [in Russian]
10. Ryashchenko S. V. *Meditsinskaya geografiya i zdorov'e* [Medical Geography and Health]. Leningrad, 1989, pp. 184-193. [in Russian]
11. Trofimov A. V. *Novye gorizonty geokosmicheskoi meditsiny. Fenomen geliogeofizicheskogo imprintirovaniya* [New horizons of geocosmic medicine. Phenomenon of helio-geophysical imprinting]. Novosibirsk, 2001, 220 p. [in Russian]
12. Hasnulin V. I., Hasnulina A. V. *Yubileinye chteniya pamyati A. L. Chizhevskogo, posvyashchennye 110-letiyu uchenogo : sb. trudov Vseros. konf. s mezhdunarod. uchastiem* [110 Anniversary readings from A. L. Chizhevsk. Collection of works of All-Russian Conference with international participation]. St. Petersburg, 2007, pp. 201-202. [in Russian]
13. Hasnulina A. V., Skosyreva G. A., Zamogil'naja L. S., Ivanova I. V. *Osobennosti patologii korenного i prishlogo naseleniya v usloviyakh Krainego Severa* [Peculiarities of pathology of native and edemic population in the Far North conditions]. Krasnojarsk, 1981, pp. 114-115. [in Russian]
14. Hasnulin V. I. *Problemy sokhraneniya zdorov'ya u usloviyakh Severa i Sibiri : Trudy po meditsinskoi*

antropologii [Problems of health preservation in conditions of the North and Siberia. Proceedings in Medical Anthropology]. Moscow, 2009, pp. 36-55. [in Russian]

15. Hasnulin V. I., Hasnulin P. V. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2012, no. 1, pp. 3-11. [in Russian]

DEPENDENCE OF EMOTIONAL STRESS RESISTANCE IN THE NORTH ASSOCIATED WITH IMPRINTED TYPE OF ADAPTIVE RESPONSE

V. I. Hasnulin, A. V. Hasnulina

Scientific Center of Clinical and Experimental Medicine of SB RAMS, Novosibirsk, Russia

It has been shown that an important factor in the formation of high adaptive resistance of newly arrived inhabitants of the North to psycho-emotional stress, which characterizes the level of climatic and geographic stress in the polar

regions, is the mechanism of helio-geophysical imprinting of human adaptive response to action of biologically significant weather and geophysical disturbances. The helio-geophysical type of adaptive response provides higher adaptive reserves of the human body and determines its suitability for living and working in the regions with extreme climatic and geophysical conditions.

Key words: type of adaptive response, psycho-emotional stress, resistance to climatic and geographical stress, helio-geophysical imprinting, the North

Контактная информация:

Хаснулин Вячеслав Иванович – доктор медицинских наук, профессор, руководитель лаборатории механизмов дизадаптации ФГБУ «Научный центр клинической и экспериментальной медицины» Сибирского отделения РАМН
Адрес: 630090, г. Новосибирск, ул. Тимакова, д. 2
Тел. (383) 334-82-09
E-mail: hasnulin@ngs.ru