

УДК 57.043:613.1 1(571.122)

## ПОКАЗАТЕЛИ СМЕРТНОСТИ ОТ БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ КРОВООБРАЩЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРЕДНЕГОДОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ШИРОТЫ ПРОЖИВАНИЯ В РФ

<sup>1,2</sup>Хаснулин В.И., <sup>1</sup>Гафаров В.В., <sup>1</sup>Воевода М.И., <sup>3</sup>Артамонова М.В.

<sup>1</sup>ФГБНУ «Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины», Новосибирск, e-mail: hasnulin@ngs.ru;

<sup>2</sup>Сибирский институт управления, филиал «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Новосибирск;

<sup>3</sup>ГОУ ВПО «Новосибирский государственный университет экономики и управления», Новосибирск

На показатели смертности от болезней системы кровообращения в Российской Федерации оказывает существенное влияние холодное воздействие, а также комплекс других негативных климатогеографических факторов, связанных с близостью географической широты проживания человека к Арктике. Наибольшее число умерших от болезней органов кровообращения в трудоспособном возрасте находится в зависимости от низких среднегодовых температур и от приближения широты расположения территории проживания к полярным регионам; число смертей от ИБС зависело от широты проживания; число умерших от инфарктов миокарда увеличивалось в регионах с низкой среднегодовой температурой и минимальной температурой в январе; смерти от цереброваскулярных болезней были связаны с минимальной среднегодовой температурой и с увеличением северной широты проживания. Высказана необходимость создания современной массовой технологии профилактики метеопатических реакций на основе долгосрочного медицинского метеогеофизического прогнозирования и углубления понимания механизмов причинно-следственных связей формирования патологии сердечно-сосудистой системы с биологически значимыми колебаниями изменений метео-геофизических факторов.

**Ключевые слова:** смертность, болезни органов кровообращения, температура воздуха, географическая широта

## MORTALITY FROM DISEASES OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM BASED ON THE AVERAGE AIR TEMPERATURE AND RESIDENCE GEOGRAPHICAL LATITUDES IN RUSSIA

<sup>1,2</sup>Hasnulin V.I., <sup>1</sup>Gafarov V.V., <sup>1</sup>Voevoda M.I., <sup>3</sup>Artamonova M.V.

<sup>1</sup>Research Institute for Therapy and Prophylactic Medicine, Novosibirsk, e-mail: hasnulin@ngs.ru;

<sup>2</sup>Siberian Institute of Management, a Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Novosibirsk;

<sup>3</sup>State University of Economics and Management, Novosibirsk

It is shown that mortality from diseases of the cardiovascular system in the Russia has a significant value of cold exposure, as well as a set of other negative climatic factors associated with the proximity of human habitation latitude to the Arctic. The highest number of deaths from diseases of the cardiovascular system of working age are dependent on low and average annual temperatures from approaching the latitude of the area of residence to the polar regions; the number of deaths from coronary heart disease depend on the latitude of residence; the number of deaths from heart attacks increased in regions with low average temperature and the minimum temperature in January; death from cerebrovascular diseases have been associated with a minimum average annual temperature and with increasing latitude north of residence. Expressed the need to create modern mass prevention technologies meteoropathological reactions on the basis of long-term medical meteorological and geophysical forecasting and understanding of the mechanisms of causality formation of the pathology of the cardiovascular system with biologically significant fluctuations changes meteorological and geophysical factors.

**Keywords:** mortality, diseases of the cardiovascular system, the air temperature, high latitude

Высокая заболеваемость и быстрое прогрессирование хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы в регионах Сибири и Крайнего Севера с экстремальными или дискомфортными климатогеографическими условиями – одна из важных проблем охраны здоровья и трудоспособности населения, обеспечивающего активное освоение сибирских и арктических территорий, добычу нефти, газа, цветных металлов, особенно в современный период глобального изменения климата. В этой связи, одной из актуальнейших задач

медико-биологических исследований на современном этапе развития России становится получение точных и сопоставимых данных о зависимости тенденций развития хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы от географической широты расположения территории проживания человека и температуры воздуха – показателями, в значительной степени, характеризующими дискомфортность окружающей среды.

Как выяснилось [7], степень выраженности хронического климатогеографического

стресса у населения различных территорий, отражающаяся на достоверном увеличении концентрации в крови стрессового гормона кортизола, а также в увеличении психоэмоционального напряжения, четко зависела от близости территории проживания к северному полюсу, т.е. от северной широты.

Кроме того, предыдущие исследования показали [6], что одним из интегральных показателей негативного влияния климато-географических факторов на здоровье населения является стандартизованный показатель смертности в трудоспособном возрасте. К признакам влияния дискомфорта климата на здоровье населения показатели смертности относят и ряд других исследователей [1,3,4]. Большая часть исследователей отмечает ухудшение течения сердечно-сосудистых заболеваний с более частым развитием инфарктов миокарда и высокой смертностью от ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии в холодные осенне-зимние сезоны года [2,5,8]. Обнаружена зависимость возникновения острого инфаркта миокарда от изменений температуры окружающего воздуха, причем в большинстве проведенных исследований в Европе, США и Азии отмечено повышение частоты инфаркта миокарда при понижении температуры окружающего воздуха [9,10]

Все сказанное подтверждает необходимость поиска ведущих причин прогрессирования сердечно-сосудистой патологии и ранней смертности от этих болезней в дискомфортных и экстремальных климато-географических регионах в длительном действии низких температур и комплекса других метеорологических и геофизических факторов, усиливающих влияние по мере приближения к высоким широтам планеты. Именно поэтому целью данного исследования было изучение зависимости смертности в трудоспособном возрасте от болезней органов кровообращения (ишемическая болезнь сердца – ИБС; инфаркты миокарда – ИМ; церебро-вазкулярные болезни – ЦВБ) в зависимости от минимальной температуры воздуха в январе, среднегодовой температуры, и от географической широты расположения территорий.

#### **Материалы и методы исследования**

В работу включены показатели смертности населения в трудоспособном возрасте в Российской Федерации от болезней системы кровообращения за 2010 год. Всего за год было зафиксировано 1151917 смертей от болезней системы кровообращения. Из них число смертей (по данным Министерства здравоохранения РФ – [www.mednet.ru](http://www.mednet.ru)) от болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением, составило 29107 случаев (коды по МКБ-Х: 110-114); от ишемической болезни сердца – 597921 случай

(коды по МКБ-Х: 120-125); от инфаркта миокарда – 67407 случаев (коды по МКБ-Х: 121-122) и от цереброваскулярных болезней – 372249 случаев (коды по МКБ-Х: 160-168, за исключением 165,166). Метеорологические данные о среднегодовой, минимальной (январь) и максимальной (июнь) температурах воздуха представлены из сведений Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

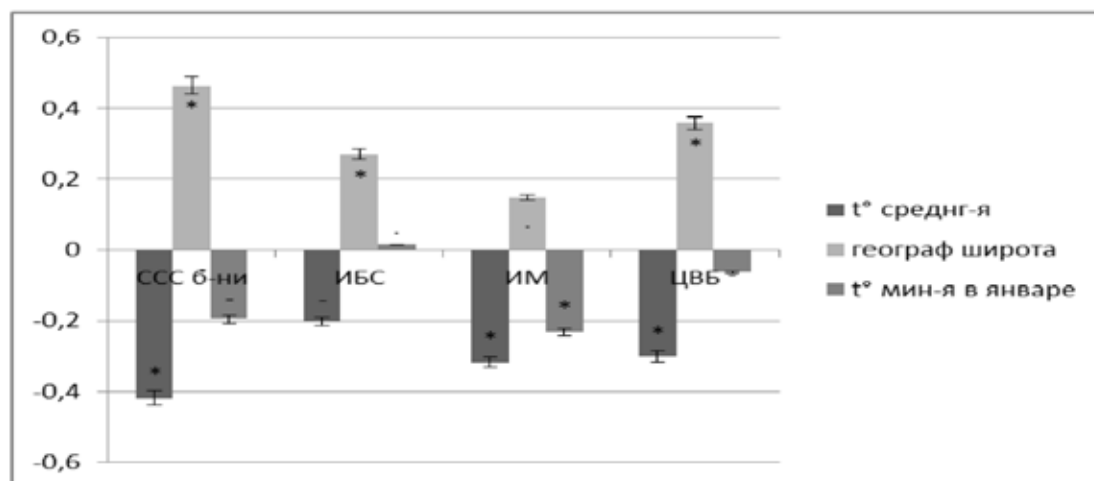
Статистическую обработку данных проводили с использованием стандартного пакета программ Statistica (StatSoft, США) версии 10.0. Количественные данные представлены как  $M \pm m$  при нормальном распределении показателей. Достоверность различий определяли по парному t-критерию Стьюдента для независимых выборок, достоверность присваивалась при значении  $p < 0,050$ . Корреляционный анализ проводился по методу Пирсона.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Было выявлено (рис. 1), что наибольшее число умерших от болезней органов кровообращения в трудоспособном возрасте находится в достоверной зависимости от низких среднегодовых температур и от приближения широты расположения территории проживания к полярным регионам; число умерших от ИБС достоверно зависело от широты проживания; число умерших от инфарктов миокарда находилось в достоверной зависимости от низкой среднегодовой температуры и минимальной температуры в январе; число умерших от цереброваскулярных болезней достоверно было связано с минимальной среднегодовой температурой и с приближением широты расположения территории проживания к полярным регионам.

Значимая зависимость смертности в трудоспособном возрасте от сердечно-сосудистых заболеваний от снижения температуры воздуха и степени близости широты территории проживания умерших к полярным регионам определило задачей нашего исследования оценку показателей смертности от ИБС, ИМ и ЦВБ в зависимости от наибольшего снижения температуры воздуха в январе. Зависимость от минимальных температур воздуха в январе анализировалась в трех группах территорий (табл. 1).

Как следует из табл. 1, достоверный рост показателей смертности по мере увеличения низких январских температур наблюдается только по причине инфарктов миокарда. Достоверное увеличение смертей от ишемической болезни сердца и цереброваскулярных болезней отмечено во второй группе субъектов РФ, отличающихся средними показателями снижения температуры воздуха в январе. Хотя в группе III, по сравнению с группой I, показатели смертности от названных причин были также повышены, но недостоверно.



Зависимость (корреляционная) смертности населения РФ в трудоспособном возрасте (число умерших от болезней органов кровообращения – ССС б-ни; число умерших от ИБС – ИБС; число умерших от инфарктов миокарда – ИМ; число умерших от цереброваскулярных болезней – ЦВБ) от среднегодовой температуры, географической широты проживания и средней температуры воздуха в январе в 2010 г. (\* – при  $p = 0,053$ )

Таблица 1

Смертность в Российской Федерации в трудоспособном возрасте от болезней органов кровообращения (ИБС, ИМ, ЦВБ) на 100000 населения в зависимости от минимальной температуры воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) в январе (минус 1-10 – группа I; минус 11-15 – группа II; минус 16-43 – группа III) в 2010 г.

Нозология	Группы			Значимость различий
	I	II	III	
ИБС	101,4 ± 3,9	107,2 ± 2,8	103,1 ± 2,4	$p_{1-2} > 0,240$ $p_{1-3} > 0,480$ $p_{2-3} > 0,290$
ИМ	14,6 ± 1,0	16,0 ± 1,6	21,0 ± 1,3	$p_{1-2} > 0,370$ $p_{1-3} < 0,046$ $p_{2-3} > 0,160$
ЦВБ	38,9 ± 1,1	45,8 ± 1,9	41,0 ± 1,2	$p_{1-2} < 0,046$ $p_{1-3} > 0,400$ $p_{2-3} > 0,130$

Анализ данных статистики показал, что максимальное число смертей в трудоспособном возрасте от ишемической болезни сердца, инфарктов миокарда и цереброваскулярных заболеваний наблюдалось в регионах, отнесенных к северным территориям или находящихся за полярным кругом – С (табл. 2).

Смертность от ишемической болезни сердца и от цереброваскулярных болезней

также была повышена от 51° до 57° северной широты. И только смертность от инфаркта миокарда в этих широтах в 2010 году оказалась меньшей.

Был проведен анализ смертности от болезней системы кровообращения в зависимости от сочетания близости широты проживания населения к полярному кругу с минимальной или максимальной среднегодовой температурой воздуха (табл. 3).

Таблица 2

Смертность в Российской Федерации в трудоспособном возрасте от болезней органов кровообращения (ИБС, ИМ, ЦВБ) на 100000 населения в зависимости от географической широты проживания (42-50° – группа А; 51-57° – группа В; 57-69° – группа С) в 2010 г.

Нозология	Группы			Значимость различий
	А	В	С	
ИБС	86,3 ± 4,9	106,6 ± 2,0	114,2 ± 4,1	$p_{1-2} < 0,001$ ; $p_{1-3} < 0,001$ ; $p_{2-3} > 0,130$
ИМ	18,4 ± 1,2	14,6 ± 0,8	20,9 ± 1,5	$p_{1-2} < 0,046$ ; $p_{1-3} < 0,003$ ; $p_{2-3} < 0,013$
ЦВБ	35,6 ± 1,1	41,8 ± 1,2	47,6 ± 2,0	$p_{1-2} < 0,003$ ; $p_{1-3} < 0,001$ ; $p_{2-3} < 0,003$

Таблица 3

Смертность в Российской Федерации в трудоспособном возрасте от болезней органов кровообращения (ИБС, ИМ, ЦВБ) на 100000 населения в зависимости от географической широты проживания (42-50 – группа А; 51-57° – группа В; 57-69° – группа С) при минимальной и максимальной среднегодовой температуре воздуха в 2010 г.

Нозология	t воздуха	Группы			Значимость различий
		А	В	С	
ИБС	мин	136,4 ± 1,9	98,9 ± 2,3	105,8 ± 2,7	$p_{1-2} < 0,001$ ; $p_{1-3} < 0,001$ ; $p_{2-3} > 0,260$ $p_{1-2} < 0,001$ ; $p_{1-3} < 0,001$ ; $p_{2-3} > 0,070$
	макс	63,7 ± 3,1	115,5 ± 1,7	123,4 ± 2,4	
ИМ	мин	26,8 ± 2,1	14,8 ± 1,2	24,7 ± 2,7	$p_{1-2} < 0,001$ ; $p_{1-3} < 0,003$ ; $p_{2-3} < 0,003$ $p_{1-2} > 0,510$ ; $p_{1-3} > 0,130$ ; $p_{2-3} > 0,130$
	макс	14,5 ± 0,9	14,3 ± 1,2	16,6 ± 1,0	
ЦВБ	мин	46,6 ± 2,0	40,2 ± 1,7	45,4 ± 2,3	$p_{1-2} < 0,046$ ; $p_{1-3} > 0,480$ ; $p_{2-3} > 0,100$ $p_{1-2} < 0,001$ ; $p_{1-3} < 0,001$ ; $p_{2-3} < 0,013$
	макс	30,5 ± 1,7	43,6 ± 1,6	50,0 ± 1,8	

Оказалось, что сочетание близости территории проживания к высоким широтам с максимальной среднегодовой температурой сопутствует более высоким показателям смертности от болезней органов кровообращения. Особенно эта закономерность характерна для ишемической болезни сердца и цереброваскулярных болезней.

Как следует из полученных данных, смертность в трудоспособном возрасте от болезней системы кровообращения находится в значимой зависимости от географической широты территории проживания населения и температуры окружающей среды. При этом показано, что наибольшее число смертей от ишемической болезни сердца и инфаркта миокарда приходится на наиболее холодный период года.

Вместе с тем, обнаруженные факты более высокой частоты смертей в трудоспособном возрасте от болезней системы органов кровообращения при сочетании близости широты проживания к полярным регионам с более высокими среднегодовыми температурами воздуха, свидетельствуют о том, что в высоких широтах, кроме температуры, на состояние больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы действуют и другие неблагоприятные кли-

матогеографические условия, ухудшающие течение болезни.

Таким образом, полученные результаты подтверждают необходимость проведения дополнительных исследований для выявления более полного комплекса метеорологических и геофизических факторов, усугубляющих течение заболеваний сердечно-сосудистой системы и ведущих к преждевременной смертности от этих болезней. Полученные закономерности могут стать основой создания более совершенных технологий повышения устойчивости организма человека к воздействию негативных изменений метео-геофизических условий, и станет одним из важных элементов профилактики болезней органов кровообращения.

#### Заключение

Результаты исследования выявили, что на показатели смертности от болезней системы кровообращения в Российской Федерации оказывает существенное влияние холодное воздействие и комплекс других метео-геофизических факторов, с нарастающим негативным действием по мере увеличения географической широты проживания населения. Очевидной становится необходимость изучения причинно-следственных связей формирования патологии

сердечно-сосудистой системы с биологически значимыми колебаниями изменений метео-геофизических факторов в дискомфортных и экстремальных климатогеографических регионах России. Должна быть доработана современная массовая технология профилактики метеопатических реакций на основе долгосрочного медицинского метео-геофизического прогнозирования.

**Список литературы**

1. Варакина Ж.Л. Влияние температуры воздуха на смертность населения Архангельска в 1999–2008 годах / Ж.Л. Варакина, Е.Д. Юрасов, Б.А. Ревич // Экология человека. – 2011. – № 6. – С. 28–36.
2. Козловская И.Л. Динамика госпитализации больных с острым коронарным синдромом и показатели состояния атмосферы в Москве в 2009 – 2012 гг. / И.Л. Козловская, О.С. Булкина, В.В. Лопухова, Т.Е. Колмакова и др. // Терапевтический архив. – 2014. – № 12. – С.20-26.
3. Максимов А.Л. Биомедицинские и климатоэкологические аспекты районирования территорий с экстремальными условиями среды проживания / А.Л. Максимов, В.Ш. Белкин // Вестник ДВО РАН. – 2005. – № 3. – С.28-39.
4. Мартынов А.С. Демографические последствия дискомфорта климата /А.С. Мартынов, В.В. Артюхов, В.Г. Виноградов // Web-Атлас: «Окружающая среда и здоровье населения России», 1998. – <http://www.sci.aha.ru/ATL/ra00.htm>.
5. Русак С.Н. Годовая динамика погодно-климатических факторов и здоровье населения Ханты-Мансийского автономного округа /С.Н. Русак, В.В. Еськов, Д.И. Молягов, О.Е. Филатова // Экология человека. – 2013. – № 11. – С.1–6.
6. Хаснулин В.И. Дискомфортность окружающей среды для жизнедеятельности населения и районирование территорий России /В.И. Хаснулин, А.К. Собакин, П.В. Хаснулин, Е.Р. Бойко // Экология человека. – 2004. – № 6. – С.43–47.
7. Хаснулин В.И., Хаснулина А.В. Стресс на Севере. Механизмы устойчивости к психоэмоциональному стрессу. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. – 126 p.
8. Шеповальников В.Н., Сороко С.И. Метеочувствительность человека. Бишкек: Илим, 1992. – 247 с.
9. Larcан А. Climatologie parameters and myocardial infarction / A. Larcан, J.M. Gilgenkrantz, J.F. Atoltz et al. // Ann. Cardiol. Angeiol. Paris. – 2005. – V. 32 (2). – P. 83-92.
10. Thompson D.R. Meteorological factors and the time of onset of chest pain in acute myocardial infarction / D.R. Thompson, J.E. Pohl, Y.Y. Tse, R.W. Hioms // Int. J. Biometeorol. – 2005. – V. 39 (3). – P. 116-120.