

УДК 551.586+613.1(571.6)

КЛИМАТИЧЕСКАЯ ДИСКОМФОРТНОСТЬ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

Е.А. Григорьева

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,
e-mail: eagrigor@yandex.ru

Для субъектов Дальневосточного федерального округа дана детальная пространственная характеристика дискомфорта климата на основе индекса нормальной эквивалентно-эффективной температуры, показаны его отличия от фактической температуры воздуха в зависимости от влажности воздуха и скорости ветра. Выполнен анализ всей заболеваемости населения, в том числе заболеваний по отдельным причинам, характеризующихся чувствительностью к климатическим факторам. Выявлена высокая обусловленность заболеваемости населения Дальневосточного федерального округа, в первую очередь болезнями органов дыхания, от климатических условий, выраженных индексом нормальной эквивалентно-эффективной температуры.

Ключевые слова: климатическая дискомфортность, ощущаемые температуры, заболеваемость населения, Дальневосточный федеральный округ.

Природно-климатические условия формируют в каждом регионе своеобразные, отличные от других предпосылки к освоению и развитию территории, определяя комфортность среды жизни населения. Климат является одним из главных средообразующих факторов, т.е. качество среды, в которой проходит жизнь и деятельность человека, во многом характеризуется климатическими условиями местности [1, 4–5, 7–9, 11]. Климатические факторы – температура и влажность атмосферного воздуха, ветер, облачность, атмосферное давление, а также их быстрые изменения – обладают свойством эмерджентности, усиливая или ослабляя оздоровительный или патогенный эффект. Многообразное прямое и косвенное влияние погоды и климата на функциональное состояние человека формирует уровень здоровья населения. В период пребывания под открытым небом человек подвергается непосредственному воздействию погодных условий, которое сказывается, прежде всего, на его тепловом состоянии. В то же время климат определяет особенности жилья и одежды, косвенно влияет на специфику питания и на уровень развития социальной инфраструктуры в целом.

На Дальнем Востоке России отмечаются повышенные заболеваемость и смертность населения (в том числе младенческая) и меньшая по сравнению со средними российскими показателями продолжительность жизни [6]. Такая ситуация складывается из-за сложного сочетания жизнеобес-

печивающих природных условий, в первую очередь климатических. Экстремальный погодный режим, формирующийся во многих субъектах ДФО, особенно на севере, приводит к усилению физиологического напряжения систем терморегуляции человека до чрезмерного, что сказывается на показателях здоровья населения. В работах российских исследователей отмечается значительное воздействие температурного фона региона на заболеваемость населения [1, 8]. Особого внимания требуют климаточувствительные заболевания, тесно связанные с метеорологическими и климатическими факторами [9]. Выявление региональных особенностей распространенности ряда чувствительных к климатическим факторам заболеваний необходимо органам здравоохранения для разработки и принятия решений по совершенствованию медицинской помощи населению.

Цель работы – охарактеризовать биоклиматические условия ДФО как ведущего экологического фактора, определяющего качество среды жизни человека; показать влияние климатической дискомфортности на состояние здоровья на мере заболеваемости населения.

Материалы и методы

Исследование выполнено для Дальневосточного федерального округа, включая 9 субъектов РФ в пределах ДФО: Республика Саха (Якутия), Камчатский, Приморский и Хабаровский края, Амурская, Магаданская и Сахалинская об-

ласти, Еврейская автономная область (ЕАО), Чукотский автономный округ (ЧАО). Для оценки климатической дискомфортности использовались климатические данные сети гидрометеорологических станций (ГМС) по температуре и влажности воздуха, скорости ветра.

Для характеристики состояния здоровья как одного из основных показателей качества жизни были взяты данные по заболеваемости на 100 тыс. чел. населения за 2005–2016 гг., представленные на сайте Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) [<https://www.fedstat.ru/>]. Рассматривались все заболевания, а также отдельные причины наиболее распространенных заболеваний, характеризующихся чувствительностью к климатическим факторам [9]. Это болезни органов дыхания; болезни системы кровообращения; болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ; некоторые инфекционные и паразитарные болезни; психические расстройства и расстройства поведения; травмы, отравления и другие последствия воздействия внешних причин.

Для оценки климатической дискомфортности взят индекс нормальной эквивалентно-эффективной температуры НЭЭТ, учитывающий температуру и влажность воздуха, а также скорость ветра, для адекватной оценки ощущаемых температур. Индекс был предложен А. Миссенардом как аналитическое выражение шкал эффективных температур, разработанных американскими учеными ещё в первой половине XX в. для учета комплексного воздействия на человека основных метеорологических параметров [2]. Ценность этого биоклиматического показателя состоит в том, что в качестве предикторов используются стандартные климатические данные, индекс не требует сложных расчётов, а конечная величина выражается в обычных единицах изменения [$^{\circ}\text{C}$]. Кроме того, НЭЭТ можно применять в широком диапазоне температур при оценке как жарких погод в летний период, так и холодных зимой [2, 4–5, 10, 15]. В ранее проведенном исследовании при ранжировании различных индексов, используемых в мировой практике для характеристики тепловой нагрузки климатических условий на человека, НЭЭТ получил высокую оценку [15]. Кроме того, было также показано, что именно НЭЭТ лучше всего использовать для описания суровости биоклиматических условий на Дальнем Востоке с точки зрения их влияния на здоровье человека [2, 4–5]. В данной работе расчеты проводятся по формуле, уточненной В.П. Туноголовцем [10]:

$$\text{НЭЭТ} = 37 - (37 - T) / (0,68 - 0,0024 f + 1 / (1,78 + 1,4 V^{0,75})) - 0,29 T (1 - f/100),$$

где T – температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$; f – относительная влажность воздуха, %; V – скорость ветра, м с^{-1} . Комфортными и субкомфортными считаются значения НЭЭТ в пределах от 12 до 24 $^{\circ}\text{C}$; температуры за этими границами предъявляют повышенные требования к механизмам терморегуляции, особенно больных людей [7].

Зависимость между климатической дискомфортоностью и показателями заболеваемости населения определялась с помощью коэффициента корреляции между значениями НЭЭТ (для средних месяцев основных сезонов января и июля, а также среднегодовой величиной) и показателями заболеваемости (заболеваемость в целом и по отдельным причинам). Корреляционные связи оценивались по коэффициентам парной корреляции Пирсона с критическим уровнем значимости при проверке статистических гипотез, равным 0,01. Значения коэффициента не более 0,3 говорят о слабой тесноте связи; от 0,4 до 0,7 являются показателями умеренной тесноты связи, выше 0,7 – высокой тесноты связи; отрицательные значения указывали на обратно пропорциональную зависимость.

Результаты и обсуждение

В табл. 1 показаны результаты расчета индекса НЭЭТ для каждого субъекта ДФО с использованием среднемесячных и среднегодовых значений отдельных метеозлементов. Зимний период в ДФО отличается особой суровостью. «Крайне холодные» условия в январе характерны практически для всей территории; НЭЭТ составляет $-49,6$, $-47,3$ и $-46,6$ $^{\circ}\text{C}$ в Якутии, Магаданской области и в ЧАО соответственно. Менее суровые условия наблюдаются в Приморском крае на юге ($-31,2$ $^{\circ}\text{C}$). Несмотря на отдельные периоды с исключительно жаркими и душными погодными условиями в южной части ДФО [3], летом округ находится в комфортных условиях с нейтральным теплоощущением. Прохладный дискомфорт отмечается на крайнем севере и на побережье морей: в Камчатском крае, Чукотском автономном округе и в Сахалинской области (0,8, 1,3 и 1,8 $^{\circ}\text{C}$ соответственно). В целом среднегодовые значения НЭЭТ за счет длительной и суровой зимы находятся в зоне с холодным теплоощущением (табл. 1).

В табл. 2 приведены значения разницы между НЭЭТ и фактической температурой атмосферного воздуха для центральных месяцев основных сезонов (январь и июль) и в целом для года. Как зимой, так и летом высокая относительная влаж-

Индекс нормальной эквивалентно-эффективной температуры
для субъектов Дальневосточного федерального округа, °С

Index of NEET in the Far Eastern Federal District, °С

Субъект ДФО	Нормальная эквивалентно-эффективная температура, °С												
	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
Республика Саха (Якутия)	-49,6	-45,3	-33,8	-19,9	-5,9	5,1	9,1	4,9	-5,1	-21,9	-41,1	-47,9	-21,6
Камчатский край	-34,3	-33,6	-29,4	-21,0	-12,0	-4,4	0,8	1,3	-4,0	-13,6	-25,0	-32,0	-17,4
Приморский край	-31,2	-27,2	-17,4	-6,9	0,5	6,3	12,2	13,0	5,7	-3,8	-16,6	-27,8	-7,8
Хабаровский край	-38,9	-33,9	-23,6	-10,9	-2,5	5,5	10,7	9,6	1,5	-9,4	-25,7	-37,1	-12,9
Амурская область	-37,9	-32,5	-21,4	-9,2	1,0	9,3	13,5	10,4	1,8	-9,5	-27,1	-37,1	-11,6
Магаданская область	-47,3	-44,1	-36,3	-23,4	-9,9	0,2	4,0	2,4	-6,1	-22,5	-39,0	-45,1	-22,3
Сахалинская область	-36,4	-34,7	-26,5	-18,1	-11,4	-4,7	1,8	4,2	-0,6	-9,4	-21,1	-31,3	-15,9
Еврейская автономная область	-39,7	-33,3	-20,8	-7,2	1,9	9,8	14,5	12,7	4,0	-6,4	-23,8	-37,4	-10,5
Чукотский автономный округ	-46,6	-48,0	-43,0	-32,3	-16,7	-2,8	1,3	-2,2	-10,7	-26,4	-40,0	-46,5	-26,2

ность атмосферного воздуха и сильный ветер (со среднемесячными значениями выше 80% и 10 м/с соответственно) на побережье морей усиливают воздействие холода и понижают реальные температуры (на величину $-20...-23$ °С в зимний период и $-10...-13$ °С летом) на Камчатке, в ЧАО и на Сахалине. На отдельных станциях зимой разница достигает -30 °С (ГМС Беринговская и Анадырь на Чукотке, Оха на Сахалине). В Хабаровском крае в январе НЭЭТ ниже регистрируемых температур на величину до -20 °С в Николаевске-на-Амуре, Комсомольске-на-Амуре, Хабаровске, т.е. на ГМС в долине р. Амур за счет сильных ветров. Несмотря на исключительно низкие температуры января в Якутии, ощущаемые температуры незначительно отличаются от таковых в других северных регионах с более высокой фактической температурой, что объясняется низкой влажностью воздуха и слабыми ветрами. Летом в Саха (Якутии) НЭЭТ мало отклоняются от реальных значений (табл. 2). В южных континентальных регионах эти величины колеблются от -5 до -7 °С. В целом за год минимальная разница характерна для Амурской области, максимальная – для Сахалина и Чукотки (-8

и $-16...-17$ °С соответственно), отражая влияние таких факторов, как влажность воздуха и ветер, на действие регистрируемой температуры воздуха.

Анализ заболеваемости населения показал, что заболеваемость по обращаемости на территории ДФО по количественному значению близка к среднероссийским величинам, значительно варьируя между субъектами (рис. 1а). На севере, на Чукотке, этот показатель в два раза выше, чем на юге, в Еврейской автономной области (120 и 66 тыс. чел. на 100 чел. населения соответственно). На втором месте стоит Саха (Якутия) – немногим более 100 тыс. чел., т.е. каждый житель республики как минимум один раз обращается в лечебное учреждение за медицинской помощью. В остальных регионах этот показатель колеблется около средних значений по региону, составляя около 80 тыс. чел. С одной стороны, такая высокая территориальная дифференциация обусловлена именно различием средовых факторов, формирующих уровень здоровья. В то же время обсуждается и влияние в целом уровня развития здравоохранения, в первую очередь доступность качественной медицинской помощи, дефицит врачебных кадров

Таблица 2

Разница между осязаемой (выраженной индексом нормальной эквивалентно-эффективной температуры) и реальной температурой воздуха для субъектов Дальневосточного федерального округа, °С

Table 2

Difference between perceptible (NEET) and real temperatures in the Far Eastern Federal District, °С

Субъект ДФО	Разница между осязаемой и реальной температурой воздуха, °С		
	январь	июль	год
Республика Саха (Якутия)	-15,0	-3,2	-10,5
Камчатский край	-21,1	-11,0	-16,0
Приморский край	-13,6	-6,9	-10,3
Хабаровский край	-13,9	-7,1	-11,0
Амурская область	-8,1	-5,6	-8,0
Магаданская область	-18,6	-8,5	-13,4
Сахалинская область	-23,4	-13,1	-16,8
ЕАО	-17,0	-5,9	-10,9
ЧАО	-22,0	-10,2	-16,8

и, как следствие, регистрация первичной заболеваемости в том или ином субъекте [6].

На первом месте в структуре заболеваемости как в целом для России, так и для Дальнего Востока стоят болезни органов дыхания, составляя около 43% (рис. 2). Самая высокая доля респираторных болезней в структуре заболеваемости выявлена для ЧАО (47%). Показатель заболеваемости органов дыхания на Чукотке в два раза выше, чем в ЕАО, повторяя закономерность, показанную для общей заболеваемости (рис. 1б). Для болезней системы кровообращения самое высокое значение заболеваемости регистрируется на Камчатке, минимальное – в Магаданской области и Хабаровском крае, составляя более 4 тыс. и 1,6–1,7 тыс. на 100 тыс. населения соответственно (рис. 1в).

Среди других климатозависимых заболеваний рассмотрены болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ; психические расстройства и расстройства поведения; травмы, отравления и другие последствия воздействия внешних причин; некоторые инфекционные и паразитарные болезни. В картине территориальной дифференциации для болезней

эндокринной системы лидируют Саха (Якутия) и ЧАО (1,6 и 1,5 тыс. на 100 тыс. чел. населения, соответственно) с большим отрывом от остальных субъектов (рис. 1з). По данным дальневосточных ученых-медиков [6], высокий уровень заболеваемости эндокринной системы в Якутии (в 1,5 раза выше, чем в РФ) обусловлен преимущественно патологией щитовидной железы, протекающей с тиреотоксикозом. В два раза ниже этот показатель для Камчатки, Хабаровского края и Амурской области. По психическим расстройствам и расстройствам поведения, травмам, отравлениям и другим последствиям воздействия внешних причин на первом месте с большим отрывом от остальных субъектов находится Чукотка. При изучении региональных различий заболеваемости инфекционными и паразитарными болезнями на первом месте оказалась Магаданская область (5,4); в целом же величина для ДФО (3,8) незначительно отличается от среднероссийского значения (3,3 тыс. чел. на 100 чел. населения).

Для анализа зависимости между климатической дискомфортоностью и показателями заболеваемости населения выполнен расчет коэффициента корреляции между значениями НЭЭТ и показателями заболеваемости (табл. 3).

Высокая обратная корреляция выявлена для всей заболеваемости в зависимости от среднегодовой величины НЭЭТ ($r = -0,81$): чем ниже осязаемая температура воздуха, тем выше заболеваемость. Такой же коэффициент корреляции определен и для болезней дыхательной системы, которые стоят на первом месте в структуре заболеваемости населения ДФО, признавая климатическую обусловленность распространения патологии органов дыхания на территории Дальнего Востока России [4]. Умеренная теснота связи обнаружена для болезней системы кровообращения ($r = -0,54$) и для некоторых инфекционных и паразитарных болезней ($r = -0,35$) в зависимости от значений НЭЭТ летом, что связано, скорее всего, с обострениями заболеваемости по этим причинам в жаркий период года. В то же время для болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ выявлена высокая детерминированность от январских температур и умеренная – от среднегодовых НЭЭТ. Высокая теснота связи в ДФО с осязаемыми температурами атмосферного воздуха в летний период показана и для психических расстройств и расстройств поведения ($r = -0,72$).

Полученные результаты еще раз подкрепляют выводы многочисленных работ российских и

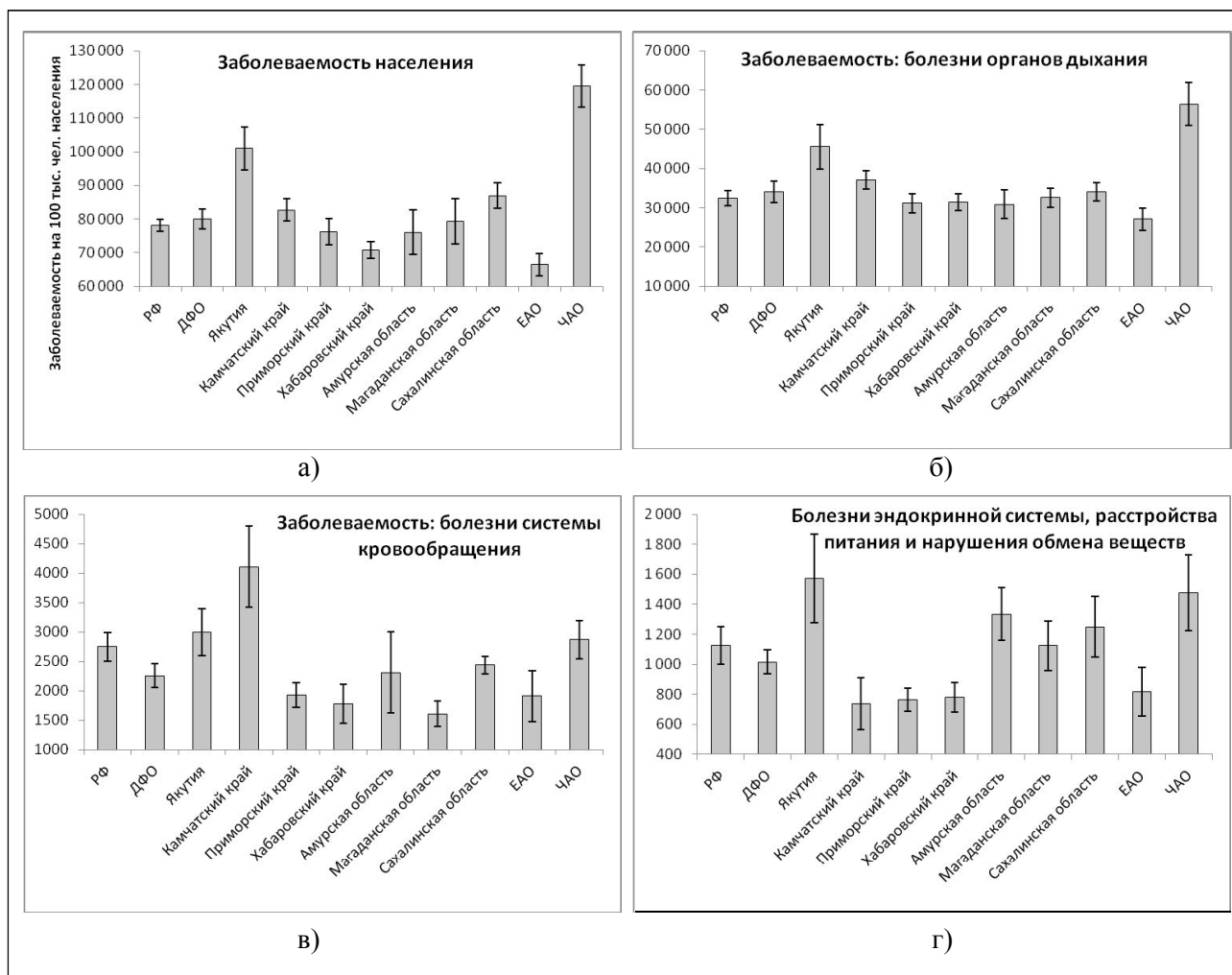


Рис. 1. Заболеваемость населения Дальневосточного федерального округа на 100 тыс. населения, 2005–2016 гг.: а) все причины; б) болезни органов дыхания; в) болезни системы кровообращения; г) болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (составлено по данным ЕМИСС [https://www.fedstat.ru/])

Fig. 1. Morbidity for 100000 of the population, Far Eastern Federal District: а) total morbidity, б) respiratory disease; в) cardiovascular disease; д) endocrine disease, nutritional and metabolic disorders

иностранных авторов о зависимости как общей заболеваемости [9, 11, 14, 17], так и заболеваний органов кровообращения [11, 14, 24] и дыхания [4, 11, 14, 28], эндокринной системы [11, 14, 17, 21, 28], инфекционных и паразитарных болезней [13, 14, 18, 20, 27, 28], психических расстройств, включая суициды [12, 16, 19, 23, 26], травм и других внешних причин, в том числе автомобильных катастроф [22, 25] от климато-погодных условий. При этом сезонные вариации могут несколько отличаться от выявленных нами в зависимости от региона исследований, а также различаться для отдельных групп населения повышенного риска – детей [28] и лиц старшего возраста [14].

Таким образом, подтверждается тезис о

высокой обусловленности заболеваемости населения, в первую очередь болезней органов дыхания, от климатических условий региона. Конечно же, для адекватной оценки ситуации и принятия соответствующих решений необходим многофакторный анализ выявленных различий в уровне и структуре заболеваемости населения ДФО. Результаты проведенного исследования подтверждают тезис о высокой зависимости здоровья от экстремального климатического режима. Детальное исследование по всем климатозависимым заболеваниям для групп населения повышенного риска может дополнить полученную картину воздействия погоды и климата на здоровье человека в регионе. В то же время необходимо акцентировать

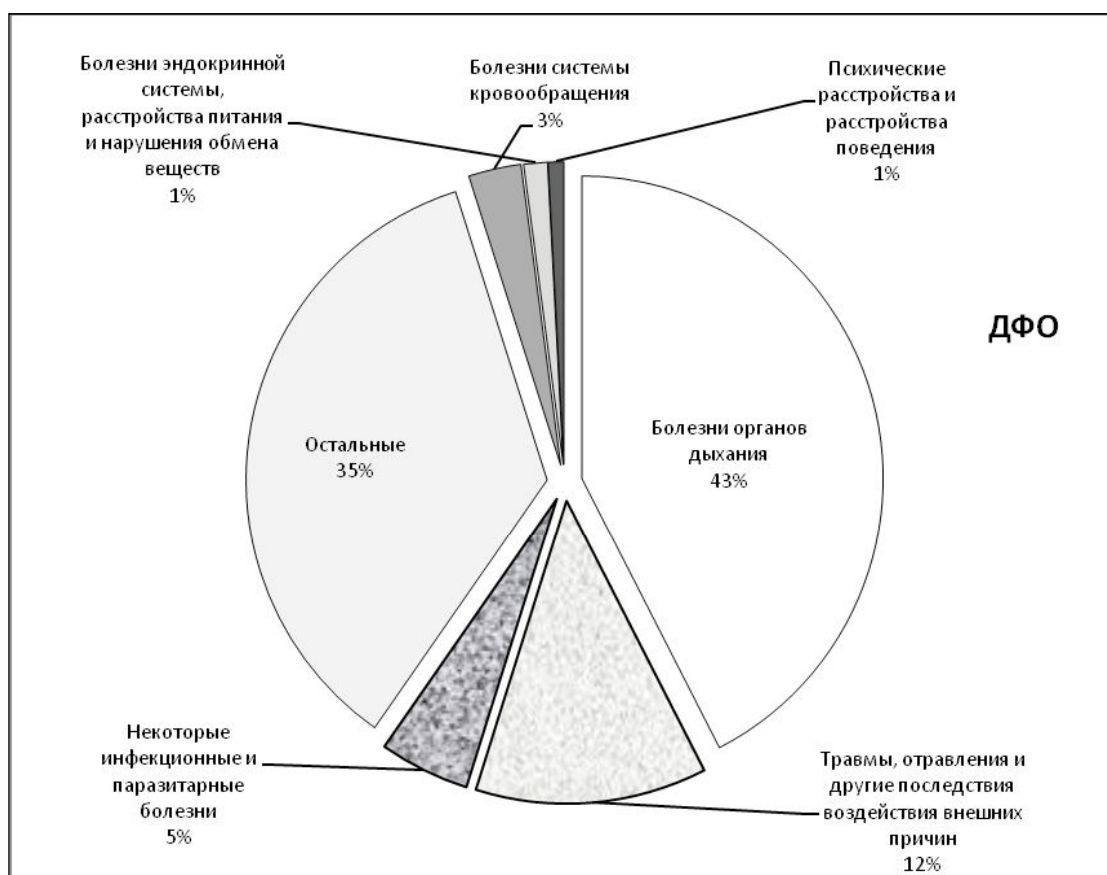


Рис. 2. Структура заболеваемости населения в Дальневосточном федеральном округе с акцентом на климатозависимых заболеваниях, 2005–2016 гг. (составлено по данным ЕМИСС [https://www.fedstat.ru/])

Fig. 2. The structure of morbidity at the Far Eastern Federal District, 2005–2016

Таблица 3

Коэффициенты корреляции между индексом нормальной эквивалентно-эффективной температуры и показателями заболеваемости населения, ДФО*

Table 3

Coefficients of correlation between bioclimatic index NEET and morbidity, Far Eastern Federal District

НЭЭТ	Заболеваемость на 100 тыс. чел. населения						
	все заболевания	болезни органов дыхания	болезни системы кровообращения	болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	психические расстройства и расстройства поведения	травмы, отравления и другие последствия воздействия внешних причин	некоторые инфекционные и паразитарные болезни
Январь	-0,56	-0,57	0,04	-0,70	-0,29	-0,44	0,12
Июль	-0,59	-0,55	-0,54	-0,23	-0,72	-0,06	-0,35
Год	-0,81	-0,81	-0,37	-0,64	-0,64	-0,41	-0,03

Примечание: *полужирным шрифтом выделены коэффициенты парной корреляции, статистически значимые на уровне 0,01

внимание на других факторах, таких как социально-экономическое положение в регионе, в первую очередь ситуация в организации здравоохранения: потребность здравоохранения в материальных, трудовых и финансовых ресурсах, поздняя диагностика распространенных заболеваний и др.

Тем не менее, учёт региональных особенностей природно-климатических условий, влияющих на формирование заболеваемости, подтверждает необходимость углубленного изучения распространенности основных классов болезней на региональном уровне для совершенствования системы мониторинга состояния здоровья населения и среды обитания, для разработки новых организационных форм управления охраной здоровья и планирования развития здравоохранения в ДФО.

Публикация подготовлена в рамках подержанного РФФИ научного проекта №18-013-00923.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX–XXI веков: в 3 т. / колл. авторов; под общ. ред. академика П.Я. Бакланова. Т. 2. Природные ресурсы и региональное природопользование / колл. авторов; отв. ред. П.Я. Бакланов, В.П. Каракин. Владивосток: Дальнаука, 2010. 560 с.
2. Григорьева Е.А. Биоклиматические особенности территории как ресурс развития туризма // Регионы нового освоения: экологическая политика в стратегии развития: материалы международ. конф., г. Хабаровск, 1–3 октября 2013 г. Хабаровск, 2013. С. 334–340.
3. Григорьева Е.А. Волны тепла в Хабаровске – подходы к определению // Региональные проблемы. 2014. Т. 17, № 1. С. 43–48.
4. Григорьева Е.А. Климатические условия Дальнего Востока как фактор развития болезней органов дыхания // Региональные проблемы. 2017. Т. 20, № 4. С. 79–85.
5. Григорьева Е.А. Многоуровневость территориальной дифференциации в биоклиматических исследованиях // Геосистемы в Северо-Восточной Азии: территориальная организация и динамика. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2017. С. 13–19.
6. Дьяченко В.Г., Пригорнев В.Б. и др. Здравоохранение Дальнего Востока России в условиях рыночных реформ: монография / под общ. ред. В.Г. Дьяченко. Хабаровск: Изд-во ДВГМУ, 2013. 687 с.
7. Кандрор И.С. Дёмина Д.М., Ратнер Е.М. Физиологические принципы санитарно-климатического районирования территории СССР. М.: Медицина, 1974. 176 с.
8. Максимов А.Л., Белкин В.Ш. Биомедицинские и климато-экологические аспекты районирования территории с экстремальными условиями среды проживания // Вестник Дальневосточного отделения РАН. 2005. № 3. С. 28–39.
9. Оценка риска и ущерба от климатических изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска: Методические рекомендации МР 2.1.10.0057-12. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. 48 с.
10. Туноголовец В.П. О некоторых показателях физиологического комфорта применительно к территориям Приморского края и Сахалинской области // Гидрометеорологические и экологические условия Дальневосточных морей и оценка воздействия на морскую среду. Тем. вып. ДВНИГМИ № 3. Владивосток: Дальнаука, 2000. С. 205–222.
11. Alexander P. Association of monthly frequencies of diverse diseases in the calls to the public emergency service of the city of Buenos Aires during 1999–2004 with meteorological variables and seasons // Int. J. Biometeorol. 2013. Vol. 57(1). P. 83–90. DOI: 10.1007/s00484-012-0536-8.
12. Brandl E.J., Lett T.A., Bakanidze G. et al. Weather conditions influence the number of psychiatric emergency room patients // Int. J. Biometeorol. 2017. DOI: 10.1007/s00484-017-1485-z.
13. Bruce M., Zulz T., Koch A. Surveillance of infectious diseases in the Arctic // Public Health. 2016. Vol.137. P.5-12. DOI: 10.1016/j.puhe.2016.06.014.
14. Bunker A., Wildenhain J., Vandenberg A., [et al.]. Effects of air temperature on climate-sensitive mortality and morbidity outcomes in the elderly; a systematic review and meta-analysis of epidemiological evidence // Ebiomedicine. 2016. Vol. 6. P.258–268. DOI: 10.1016/j.ebiom.2016.02.034.
15. de Freitas C.R., Grigorieva E.A. A comparison and appraisal of a comprehensive range of human thermal climate indices // Int. J. Biometeorol. 2017. Vol. 61. P. 487–512. DOI: 10.1007/s00484016-1228-6.
16. Dixon P.G., Kalstein A.J. Where are weather-suicide associations valid? An examination of

- nine US counties with varying seasonality // *Int. J. Biometeorol.* 2016. DOI: 10.1007/s00484-016-1265-1.
17. Fouillet A., Rey G, Laurent F., Pavillon G., Bellec S., Guihenneuc-Jouyaux C., [et al.]. Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France // *Int Arch Occup Environ Health.* 2006. Vol. 80(1). P. 16–24. DOI: 10.1007/s00420-006-0089-4.
 18. Liu J., Wu X., Li C., Xu B., Hu L., Chen J. Dai S. Identification of weather variables sensitive to dysentery in disease-affected county of China // *Science of The Total Environment.* 2017. Vol. 575. P. 956–962. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.09.153.
 19. McWilliams S., Kinsella A., O'Callaghan E. Daily weather variables and affective disorder admissions to psychiatric hospitals // *Int. J. Biometeorol.* 2014. Vol. 58(10): P. 2045–2057. DOI: 10.1007/s00484-014-0805-9.
 20. Oliveira-Santos M., Santos J.A., Soares J., Dias A., Quaresma M. Influence of meteorological conditions on RSV infection in Portugal // *Int. J. Biometeorol.* 2016. Vol. 60. P. 1807–1817. DOI: 10.1007/s00484-016-1168-1.
 21. Pierre K., Schlesinger N., Androulakis I.P. The role of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in modulating seasonal changes in immunity // *Physiol Genomics.* 2016. Vol. 48: P. 719–738. DOI: 10.1152/physiolgenomics.00006.2016.
 22. Ortiz R.C., Tenias J.M., Estarlich M. Ballester F. Systematic review of the association between climate and hip fractures // *Int. J. Biometeorol.* 2015. Vol. 59. P. 1511–1522. DOI: 10.1007/s00484-014-0945-y.
 23. Shiue I., Perkins D.R., Bearman N. Physically equivalent temperature and mental and behavioural disorders in Germany in 2009–2011 // *J. Ment. Health.* 2016. Vol. 25(2): P. 148–153. DOI: 10.3109/09638237.2015.1101431.
 24. Stewart S., Keates A.K., Redfern A., McMurray J.J.V. Seasonal variations in cardiovascular disease // *Nature Reviews Cardiology.* 2017. Vol. 14. P. 654–664. DOI: 10.1038/nrcardio.2017.76.
 25. Stoupel E., Babayev E.S., Shustarev P.N. et al. Traffic accidents and environmental physical activity // *Int. J. Biometeorol.* 2009. Vol. 53. P. 523–534. DOI: 10.1007/s00484-009-0240-5.
 26. Talaei A., Hedjazi A., Rezaei Ardani A., Fayyazi Bordbar M.R., Talaei A. The relationship between meteorological conditions and homicide, suicide, rage, and psychiatric hospitalization // *J. Forensic. Sci.* 2014. Vol. 59(5). P. 1397–1402. DOI: 10.1111/1556-4029.12471.
 27. Tokarevich N., Tronin A., Gnativ B., Revich B., Blinova O. & Evengard B. Impact of air temperature variation on the ixodid ticks habitat and tick-borne encephalitis incidence in the Russian Arctic: the case of the Komi Republic // *International Journal of Circumpolar Health.* 2017. Vol. 76(1). 1298882. DOI: 10.1080/22423982.2017.1298882.
 28. Xu Z., Hu W., Su H., Turner LR, Ye X, Wang J, Tong S. Extreme temperatures and paediatric emergency department admissions // *Journal of Epidemiology and Community Health.* 2014. Vol. 68(4). P. 304–311. DOI: 10.1136/jech-2013-202725.

CLIMATIC DISCOMFORT AND MORBIDITY AT THE RUSSIAN FAR EAST

E.A. Grigorieva

A detailed spatial characteristic of the climate discomfort is given for the federal subjects of the Far Eastern Federal District, based on the index of Normal equivalent-effective temperature. Differences between Normal equivalent-effective temperature and air temperature depend on humidity and wind speed. Spatial patterns of all-cause morbidity and cause-specific morbidity for the definite disease sensitive to climatic influence are analyzed. The high dependence of morbidity in Far Eastern Federal District and climatic conditions expressed by Normal equivalent-effective temperature, first of all, diseases of the respiratory system, is discussed.

Keywords: climatic discomfort, Normal Equivalent-Effective Temperature, morbidity, Far Eastern Federal District.