

УДК 502.3

*Т.Е. Данова, М.П. Никифорова***ОТКЛИК РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА
НА СОВРЕМЕННЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ**

В работе представлен анализ динамики значений комплексных биоклиматических показателей территории Крымского полуострова в связи с наблюдавшимися климатическими изменениями за последнее десятилетие (2005-2014 гг.). Проведены исследования годового хода теплопотерь органами дыхания и пространственного распределения по территории Крымского полуострова зон комфорта на основе расчета значений эквивалентно-эффективной и нормальной эквивалентно-эффективной температур. Показана зависимость пространственного положения зон комфорта и их площади от динамики температуры воздуха. Для всей территории Крымского полуострова характерны значения от 85 до 95 % повторяемости среднееголетних значений теплопотерь, превышающих порог и рассчитанных для зимнего периода. Распределения этих биоклиматических показателей по территории Крымского полуострова построены на основе их среднееголетних значений (2005-2014 гг.), а также для самого холодного здесь 2006 г. и самого теплого 2007 г.

Ключевые слова: теплопотери органами дыхания, годовой ход, зоны комфорта, пространственное распределение, Крымский полуостров.

Изменение климата оказывает огромное воздействие на все стороны нашей жизни. Оно влияет на устойчивость сельскохозяйственного развития и городского планирования, безопасность водоснабжения и эффективность мер защиты от стихийных бедствий, на разнообразие сельскохозяйственных культур и их урожайность; рентабельность проектов, связанных с возобновляемыми источниками энергии; устойчивость транспортной инфраструктуры; здравоохранение и кампании по борьбе с заболеваниями, и это лишь несколько видов его воздействий.

Крымский полуостров расположен в границах нескольких физико-географических регионов, включающих около 50 ландшафтов [1] и занимает граничное положение между умеренным и субтропическим поясами. Расположение полуострова на широте 45° обуславливает большое количество поступающей солнечной энергии и часов солнечного сияния. Крупные формы рельефа на юге полуострова оказывают влияние на воздушные течения и деформируют атмосферные фронты, способствуют возникновению местных горно-долинных ветров. На наветренных склонах формируются условия для образования облачности и осадков. Наибольшая вероятность выпадения осадков связана с вторжением континентального и морского тропического воздуха. Таким образом, высокий рекреационный потенциал Крымского полуострова обусловлен в первую очередь уникальными природно-климатическими ресурсами, которые находятся в зависимости от современных климатических изменений, выражающихся в повышении температуры воздуха.

Кроме того, Крым отличается наличием многочисленных природных, социально-экономических и культурно-исторических ресурсов, многие из которых можно использовать как рекреационные. Наибольшую ценность для рекреации представляют ландшафтно-климатические, пляжные, грязелечебные, спелеологические, культурно-исторические и археологические ресурсы, лечебно-минеральные воды. Учитывая современный устойчивый рост внутренней туристической активности, а также востребованность санаторно-курортной и оздоровительной отрасли рекреации, необходимо оценить изменения теплопотерь органами дыхания человека на фоне динамики температурно-влажностных характеристик воздуха.

В ряде работ развиваются аналитические методы определения теплового баланса организма человека в зависимости от комплекса метеорологических факторов: радиационного баланса поверхности тела с атмосферой, затраты тепла на испарение, на нагревание вдыхаемого воздуха и на насыщение его водяными парами и др. Так, теория, предложенная В. Мариновым (с 1961 по 1978 г.) в НРБ, свидетельствует о том, что (суточная, сезонная) тепловая ритмика организма, то есть колебания интенсивности процессов терморегуляции, определяющие динамику клинико-физиологических и биохимических показателей, связана с процессами испарения и изменением давления пара на поверхности тела. Исходя из того, что ритмы физиологических функций связаны с тепловым режимом организма, обусловленным метеорологическими параметрами и другими факторами окружающей среды (температура и влажность воздуха, скорость ветра, напряжение солнечной радиации, одежда, степень физ. нагрузки и др.), дли-

тельное или постоянное пребывание человека в условиях теплового комфорта помещения может привести к значительным нарушениям в деятельности различных органов и систем.

Температура воздуха является самым активным метеопатическим фактором. Изменения теплового режима атмосферы вызывают изменения теплообмена человека с окружающей средой. Температура воздуха определяется суточными и сезонными колебаниями, а кроме того является одним из наиболее динамичных показателей современных климатических изменений.

В экстремальных природных условиях (холод, жара) или в экстремальные сезоны года (холодная зима, жаркое лето) у человека наиболее уязвимыми оказываются органы дыхания [2; 4-6]. При сезонных колебаниях температуры воздуха требуется адаптация систем кровообращения и дыхания [3; 7], при этом нагрузка на респираторную систему сопровождается повышенной заболеваемостью органов дыхания [8; 9].

Теплопотери с поверхности кожи происходят за счет длинноволнового излучения, конвекции, кондукции – затраты тепла на испарения жидкости с поверхности кожи, при этом теплопотери через кожный покров – около 82 %, органами дыхания – около 13 % [10].

От термических условий окружающей среды зависит возможность переохлаждения, перегрева или создание термического комфорта. Сравнительно с колебаниями температуры воздуха, диапазон комфортных температур для человека, значительно уже: при температуре тела выше 40 °С возможны необратимые процессы в организме. В то же время субъективное чувство климатического комфорта зависит и от активности человека.

Кроме температуры воздуха, значительное влияние оказывает влажность воздуха, а также скорость ветра. Поэтому для оценки биоклимата используются комплексные показатели, характеризующие тепловое состояние человека. Эти показатели позволяют оценить биоклиматические ресурсы исследуемых территорий для определения их рекреационного потенциала. Основной целью настоящей работы является изучение подобных комплексных показателей для территории Крымского полуострова, а именно годового хода теплопотерь органами дыхания и пространственное распределение зон комфорта.

Материалы и методика исследования

В качестве комплексного показателя наиболее часто используется система расчетных эффективных температур. Основоположником этого метода в Советском Союзе был В.А. Яковенко [11]. Теплоощущения определяются по «нормальной шкале» для человека, одетого в стандартную одежду, для этих целей рассчитывается нормальная эквивалентно-эффективная температура (*НЭЭТ*). *НЭЭТ* – это температура, при которой в неподвижном и насыщенном влагой воздухе теплоощущения человека такое же, как при заданном соотношении температуры воздуха, относительной влажности и скорости ветра.

НЭЭТ, при которых большинство людей имеют комфортные теплоощущения, называются «зонами комфорта». Несмотря на то, что границы зоны комфорта для разных людей бывают разными (это зависит от возраста человека, пола, профессии, состояния нервной системы, общего состояния здоровья), кроме того, границы «зоны комфорта» зависят от физико-географических условий курорта и от сезона года, тем не менее, установлены средние границы *НЭЭТ*: 16,7 – 20,6 °С.

НЭЭТ учитывает комплексное влияние температуры, влажности воздуха и скорости ветра на нормально одетого человека. Для ее расчета вычисляется эквивалентно-эффективная температура (*ЭЭТ*) по формуле А. Миссенарда [12]:

$$ЭЭТ = 37 - \frac{37 - t}{0,68 - 0,0014f + \frac{1}{1,76 + 1,4 \cdot v^{0,75}}} - 0,29t \left(1 - \frac{f}{100} \right), \quad (1)$$

где t – температура воздуха (°С) на высоте 2 м;

f – относительная влажность (%);

v – скорость ветра (м/с).

К *НЭЭТ* можно перейти по стандартным номограммам или, например, по формуле [11]:

$$НЭЭТ = 0,8ЭЭТ + 7°. \quad (2)$$

Теплопотери органами дыхания рассчитывались по классической методике, разработанной В.И. Русановым [5]:

$$Q_r = P_i + LE, \quad (3)$$

$$P_i = 2 \times 10^{-5} wb(T_i - T), \quad (4)$$

$$LE = 2,9 \times 10^{-2} w(l_i - l), \quad (5)$$

$$l = 6,112 \times e^{\frac{17,62T}{243,12+T}} \left(1,0016 + 3,15 \times 10^{-6} p - \frac{0,074}{p} \right), \quad (6)$$

где Q_r – общие теплопотери человека при дыхании, (Вт);

P_i – конвективные теплопотери, затрачиваемые организмом на нагрев вдыхаемого воздуха, (Вт);

LE – теплопотери, связанные с испарением, (Вт);

$w = 8$ – минутный объем дыхания в покое, (л/мин);

$b = 1013$ – нормальное атмосферное давление, (гПа);

T – температура вдыхаемого (наружного) воздуха, (°C);

$T_i = 35^\circ$ – стандартная температура выдыхаемого воздуха, (C);

l – давление водяного пара вдыхаемого (наружного) воздуха, (гПа);

$l_i = 56,3$ – стандартное давление водяного пара выдыхаемого воздуха, (гПа);

p – приземное атмосферное давление на метеостанции, (гПа).

В качестве исходного материала в работе использовались среднесуточные измерения метеорологических характеристик на высоте 2 м от земли (температура воздуха, относительная влажность, скорость ветра, атмосферное давление) на 20 метеостанциях Крыма за период с 2006 г. по 2014 гг. Информация получена с испанского климатического сайта [13], сайта Европейского архива климатических данных [14], а также сайта «Расписание погоды» [15].

Таким образом, расчеты *НЭЭТ* и теплопотерь при дыхании были проведены на основе данных стандартных метеорологических наблюдений.

Результаты и их обсуждение

В первую очередь необходимо провести анализ динамики использованных метеорологических характеристик за выбранный временной промежуток 2006-2014 гг. Проведем оценку многолетней изменчивости температуры воздуха и относительной влажности. Для этого выберем центральные месяцы четырех сезонов года – январь, апрель, июль, октябрь (рис. 1).

Как видим, для января, апреля, июля характерен устойчивый рост температуры воздуха на всей территории полуострова, только в октябре наблюдается снижение температуры за период наблюдений. Надо сказать, что тенденция роста температуры воздуха характерна практически для всех месяцев года, за исключением октября и декабря. Количественные характеристики линейного тренда показывают увеличение температуры воздуха в январе на 3,0 °C (рис. 1, а), на 2,0 °C в апреле (рис. 1, б), на 1,2 °C в июле (рис. 1, в) и падение температуры воздуха на 2,0 °C в октябре (рис. 1, г). За весь период наблюдений с 2006 по 2014 гг. рост температуры в среднем на территории полуострова составил ~0,6 °C. Полученные результаты хорошо соответствуют исследованиям, проведенным для Южного берега Крыма [16] Северного Причерноморья [17; 18], Европейской части, а также северного полушария [19; 20].

В то же время для значений относительной влажности не свойственна тенденция роста на протяжении всех месяцев года и в среднем за год, наблюдается незначительное уменьшение значений ~1,5 %. Можно отметить, что в январе наблюдается рост относительной влажности на 3,5 % (рис. 1, а), в июле – на 0,5 % (рис. 1, в), а апрель и октябрь характеризуются незначительным снижением относительной влажности ~1,0 % (рис. 1, б, г).

Скорость ветра, измеряемая на метеорологических станциях, осредненная за год для всего полуострова, имеет малоинформативный характер и нулевой тренд. Проведенный анализ динамики основных метеорологических характеристик, которые предполагается использовать для расчета такого

комплексного показателя, как *НЭЭТ*, показал наличие климатических изменений, выраженных в повышении температуры воздуха. Проанализируем насколько выявленные климатические изменения оказывают влияние на динамику зон комфорта.

Зона комфорта человека лежит в пределах значений *ЭЭТ* 12,0–24,0 °С, по повторяемости значений *НЭЭТ* в границах 16,7–20,6 °С определяют потенциальные климатолечебные ресурсы территории (табл. 1). Зависимость значений *ЭЭТ* и теплоощущений человека приводится в табл. 2.

Таблица 1

Климатолечебные ресурсы территории

Градации	Характеристика
менее 30 %	минимальные
30–50 %	достаточные
50–70 %	оптимальные
более 70 %	наиболее оптимальные

Анализ всего массива данных стандартных метеорологических наблюдений, проводящихся через каждые 3 часа, позволил провести выборку случаев, попадающих в градации «очень холодно» и «возможность обморожения». На всей территории Крымского полуострова в градацию «очень холодно» за период лет 2006–2014 гг. попали около 1211 дат. В градацию «возможность обморожения», характеризующуюся температурами воздуха менее –24,0 °С, попали около 637 дат, четверть из них приходится на станцию Ай-Петри (высота 1147 м).

Таблица 2

Значения *ЭЭТ* и теплоощущения человека

Градации	Характеристика
более 30,0 °С	существенный перегрев человека
24,0–30,0 °С	средний перегрев
18,0–24,0 °С	комфортно – тепло
12,0–18,0 °С	комфорт (умеренно тепло)
0,0–12,0 °С	прохладно
-12,0–0,0 °С	холодно
меньше -12,0 °С	очень холодно
меньше -24,0 °С	возможность обморожения

Пространственное распределение рассчитанных повторяемостей (%) зоны комфорта – значений *НЭЭТ* (16,7–20,6 °С) на территории полуострова выделяют горный район (рис. 2, а), идентифицированный двумя станциями: Ай-Петри (2 %), Ангарский перевал (18 %). Остальная территория относится к оптимальным климатическим ресурсам (50–70 %).

Естественно, что от года к году может меняться как пространственное расположение зон комфорта определенной повторяемости, так и площадь, занятая этими зонами. Поэтому были рассчитаны и визуализированы повторяемости зон комфорта летнего сезона для лет с различными среднегодовыми температурами воздуха. Из всей выборки по среднегодовым температурам были определены самый холодный год (11,1 °С) – 2006 г. и самый теплый (12,8 °С) – 2007 г.

Зоны комфорта в летний сезон самого холодного 2006 г. характеризуются небольшими площадями, которые располагаются только в районе побережья восточного Крыма (Акманайский перешеек, Феодосия) и на северо-западе Крыма (Раздольненский район) (рис. 2, б). Картина пространственного расположения зон комфорта летнего сезона самого теплого 2007 г. значительно отличается. Практически вся территория Крыма представлена значениями от 50 до 60 %, что соответствует оптимальным климатолечебным ресурсам территории и только горный район характеризуется значениями от 30 до 45 %, которые попадают в градацию достаточных (рис. 2, в).

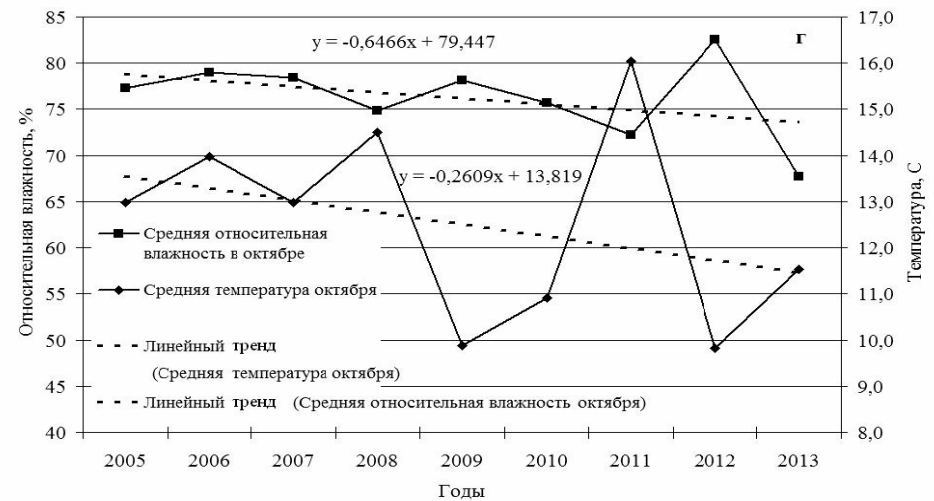
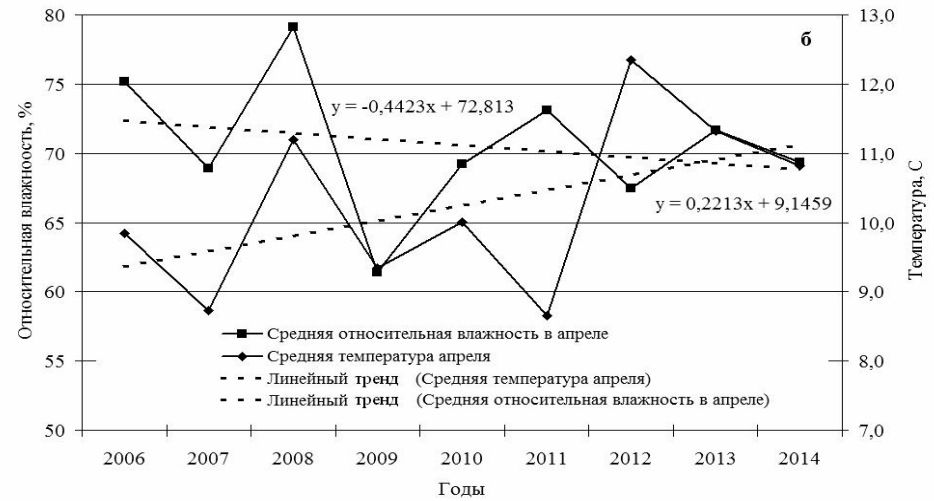
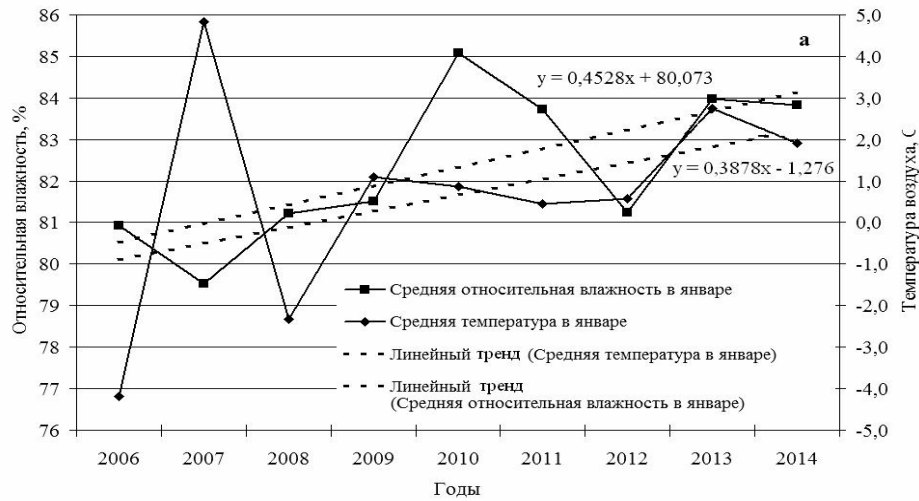


Рис. 1. Средние значения относительной влажности (%) и температуры воздуха (°С) по территории Крымского полуострова в январе (а), апреле (б), июле (в) и октябре (г)

Проведем оценку теплотерь органами дыхания в зимний сезон. Значение теплотерь рассчитывалось за каждые сутки для каждой станции по формуле В.И. Русанова, полученные значения сравнивались с физиологическим порогом. За месяц определялось количество дней, когда теплотерри превышали порог, вычислялась повторяемость превышения порога за месяц в процентах.

Пространственное распределение повторяемости среднееголетних значений теплотерь, превышающих порог и рассчитанных для зимнего периода для Крымского полуострова показало, что вся территория характеризуется значениями от 85 до 95 % (рис. 3, а). Причем, наиболее часто за весь период наблюдения 95 % повторяемость превышения порога наблюдается в районе Керчи.

Для зимнего сезона самого холодного 2006 г. 95 % повторяемость превышения порога характерна не только для района Керчи, но и для всей северной части Крымского полуострова, а также для его южной окраины (рис. 3, б). Для зимнего сезона самого теплого 2007 г. повторяемость теплотерь, превышающих порог, колеблется от 75 до 95 % (рис. 3, в). Значения 95 % повторяемости превышения порога характерны только для южной окраины полуострова.

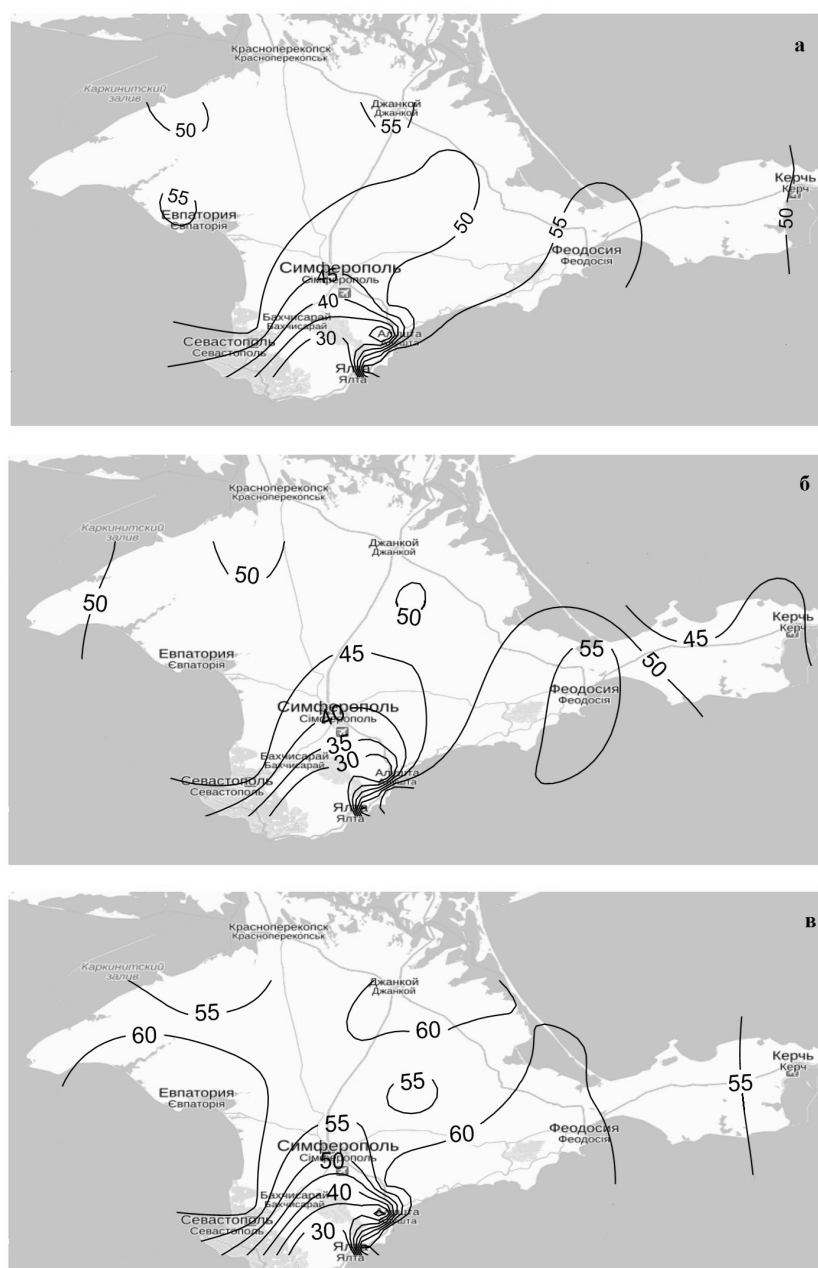


Рис. 2. Повторяемость (%) зоны комфорта летнего сезона, рассчитанная по среднееголетним значениям (а), за 2006 г. (б) и 2007 г. (в)

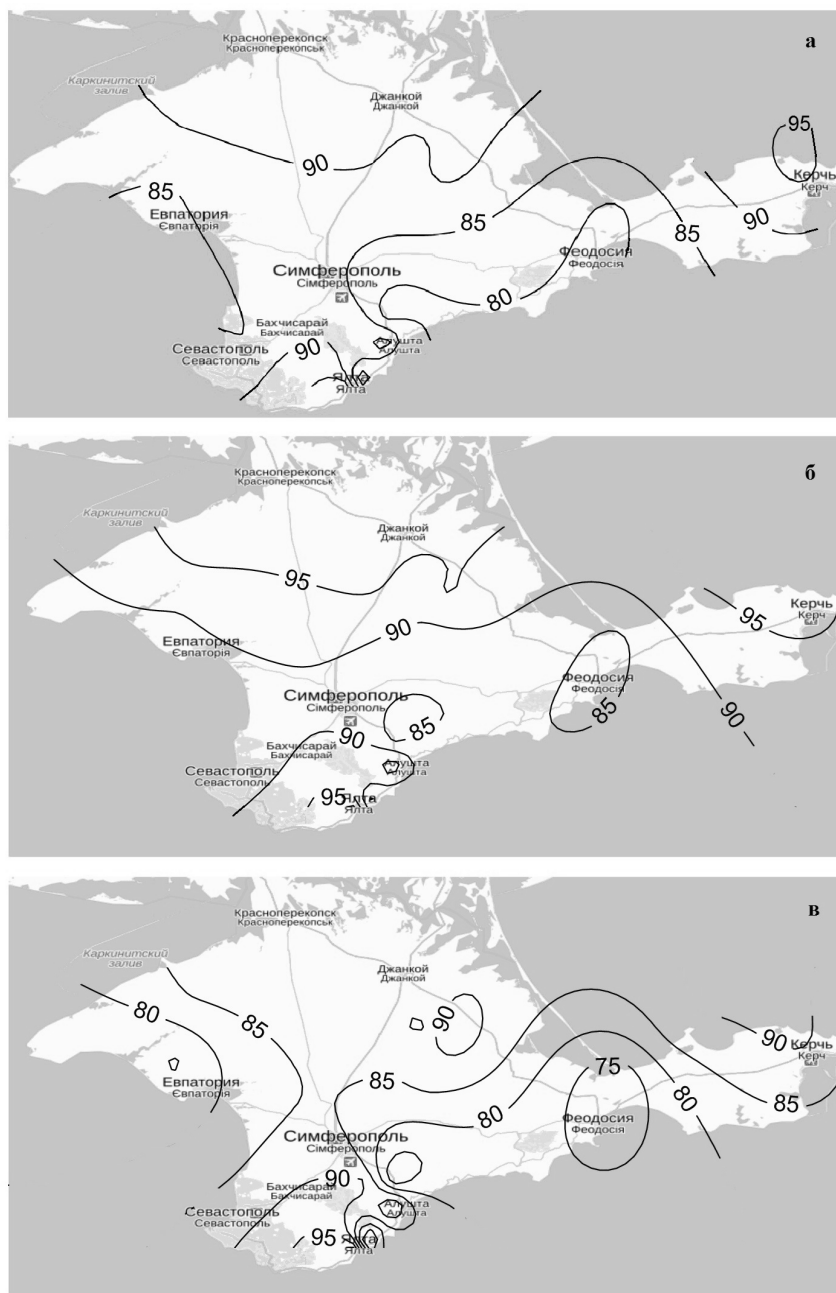


Рис. 3. Пространственное распределение повторяемости (%) теплотерь зимнего сезона, превышающих порог среднемноголетних (а), 2006 г. (б) и 2007 г. (в)

Рассмотрим годовой ход повторяемости теплотерь, превышающих порог, осредненных по всей территории Крымского полуострова (рис. 4, а). Анализ годового хода показал, что с января по март для среднемноголетних значений (2006–2014 гг.) повторяемость теплотерь, превышающих порог, значительно выше, чем в декабре.

Разница между значениями, характерными для января и февраля, и значениями декабря составляет около 19 %, а в марте и декабре эти значения практически равны. В то же время в апреле повторяемость больше на 8 %, чем в октябре. Эти расчеты свидетельствуют о том, что на территории Крыма осенний период является более комфортным, чем весенний. Так, с января по март среднемноголетнее число дней с классификацией «комфортно тепло» равно нулю, в апреле 0,6; при этом число дней с подобной классификацией в октябре и ноябре в сумме составляет 3,6 (рис. 4, б).

Анализ годового хода повторяемости теплотерь, превышающих порог, осредненных по всей территории Крымского полуострова за самый холодный 2006 г. и самый теплый 2007 г. показал, что наиболее выраженные отличия наблюдаются в январе и феврале (рис. 4, а). Так, в холодный год повто-

ряемость теплотерь выше, а в теплый год ниже на 10 % от среднеголетних значений. В то же время в ноябре и декабре повторяемость теплотерь, превышающих порог, в самый теплый 2007 г. на 12 и 4 % выше, чем в самый холодный и на 23 и 12 % выше, чем среднеголетние значения.

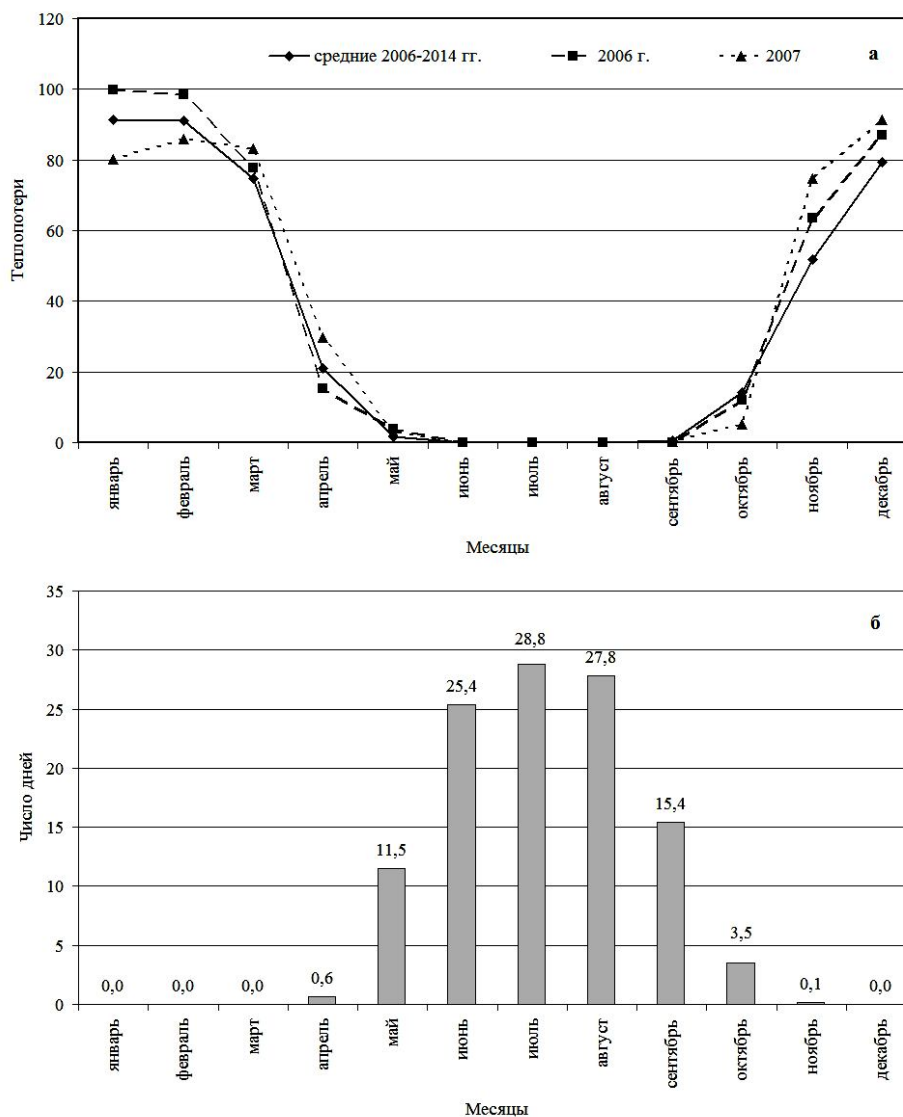


Рис. 4. Повторяемость теплотерь, превышающих порог среднеголетних значений (2006–2014 гг.), 2006 г., 2007 г. (а), среднеголетнее число дней с классификацией «комфортно тепло»

Заклучение

Проведенные исследования показали, что рекреационный потенциал Крымского полуострова, безусловно, находится в зависимости от современных климатических изменений, выражающихся в повышении температуры воздуха. Тенденция роста температуры воздуха характерна практически для всех месяцев года, за исключением октября и декабря.

Расчеты эквивалентно-эффективной температуры *НЭЭТ*, а также повторяемости зон комфорта (16,7–20,6 °С), определяющие потенциальные климатолечебные ресурсы территории, показали зависимость пространственного положения зон комфорта и их площади от среднегодовой температуры воздуха.

При уменьшении среднегодовой температуры на 0,9 °С (самый холодный год выборки) и при увеличении на 0,8 °С (самый теплый год выборки) значительно изменяется расположение зон комфорта.

Пространственное распределение повторяемости среднесезонных значений теплопотерь, превышающих порог и рассчитанных для зимнего периода, показало, что для всей территории характерны значения от 85 до 95 %. Сравнительный анализ теплопотерь в самый теплый и холодный годы выявил, что наибольшие различия характерны для января и февраля. В осенний период теплопотери значительно ниже, а число дней с классификацией «комфортно тепло» значительно выше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подгородецкий П.Д. Крым: Природа. Справочное издание. Симферополь: Таврия, 1988. 192 с.
2. Бреслав И.С., Ноздрачев А.Д. Дыхание. Висцеральный и поведенческий аспекты. СПб.: Наука, 2005. 307 с.
3. Варламова Н.Г., Евдокимова В.Г., Бойко Е.Р. Функция внешнего дыхания у молодых мужчин Европейского Севера в годовом цикле // Физиология человека. 2008. Т. 34, №6. С. 85-91.
4. Приходько А.Г., Перельман Ю.М., Колосов В.П. Гиперреактивность дыхательных путей. Владивосток: Дальнаука, 2011. 203 с.
5. Русанов В.И. Оценка метеорологических условий, определяющих дыхание человека // Бюл. СО АМН СССР. 1989. №1. С.57-60.
6. Симонова Т.Г. Адаптивные сдвиги в системе дыхания у человека в условиях холода: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ашхабад, 1980. 18 с.
7. Kozureva T.V. Adaptation to cold of homeothermic organism: changes in afferent and efferent links of the thermoregulatory system // J. Exp. Integr. Med. 2013. Vol. 3, N 4. P. 255-265.
8. Деркачева Л.Н. Медико-климатические условия Дальнего Востока и их влияние на респираторную систему // Бюл. физиол. и патол. дыхания. 2000. Вып.6. С.51-54.
9. Фармакотерапевтическая эффективность достижения контроля бронхиальной астмы у больных с холодовой бронхиальной гиперреактивностью в контрастные сезоны года / В.П. Колосов, А.Б. Пирогов, Ю.О. Семиреч, Е.В. Ушакова, Ю.М. Перельман // Бюл. физиол. и патол. дыхания. 2010. Вып.37. С.25-27.
10. Головина Е.Г., Русанов В.И. Некоторые вопросы биометеорологии. СПб.: РГГМИ, ТГУ, 1993. 90 с.
11. Исаев А.А. Экологическая климатология. М.: Научный мир, 2003. 458 с.
12. Missenard A. L'homme et le climat. Paris: Eyrolles, 1937. 251 p.
13. База данных испанского климатического сайта / TUTIEMPO. URL: <http://www.tutiempo.net/clima.htm> (дата обращения: 15.02.2016).
14. База данных Европейского архива климатических данных / European climate assessment & dataset. URL: <http://eca.knmi.nl/dailydata/> (дата обращения 15.02.2016).
15. База данных «Расписание погоды». URL: <http://rp5.ru> (дата обращения 15.02.2016).
16. Горбунов Р.В., Никифорова М.П., Парубец О.В. Биоклиматическая характеристика г. Ялта для целей рекреации // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 9-2(53). С. 33-42.
17. Ліпінський В.М., Дячук В.А., Бабіченко В.М. Клімат України. К.: Вид. Раєвського. 2003. 343 с.
18. Данова Т.Е., Петричиц С. А. Динамика высот температурных уровней в тропосфере Причерноморского региона // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2014. Т. 10. Вып. 1. С. 502-505.
19. Будыко М.И., Израэль Ю.А., Яншин А.Л. Глобальное потепление и его последствия // Метеорология и гидрология. 1991. № 12. С. 5-10.
20. IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp, doi:10.1017/CBO9781107415324.

Поступила в редакцию 29.03.16

T.E. Danova, M.P. Nikiforova

RESPONSE OF CRIMEAN PENINSULA RECREATIONAL RESOURCES ON MODERN CLIMATE CHANGES

The aim of this study was to analyze the dynamics of complex bioclimatic indices values of the Crimean peninsula territory in response to climate changes during the last decade (2005–2014 yrs.). The investigation of the annual course of the heat loss through respiratory organs was held, as well as the comfort zones spatial distribution on Crimean peninsula territory. Comfort zones were determined by effective and normalized effective temperatures calculation. Dependence of comfort zones spatial location and their areas on air temperature dynamics was shown. For the whole territory of Crimean peninsula 85– 5% values of long-term average heat loss repeatability over the limit during winter season are typical. Distribution of these bioclimatic indices values on Crimean peninsula territory were calculated on the basis of mean annual values (2005–2014 yrs.), as well as for the coldest 2006 year and for the hottest one – 2007 year.

Keywords: heat loss through respiratory organs, annual course, comfort zones, spatial distribution, Crimean peninsula.

REFERENCE

1. Podgorodeckij P.D. *Krym: Priroda. Spravochnoe izdanie* [Crimea: Nature. Reference edition.], Simferopol: Tavrija, 1988, 192 p. (in Russ.).
2. Breslav I.S. and Nozdrachev A.D. *Dyhanie. Visceral'nyj i povedencheskij aspekty* [Breath. Visceral and behavioral aspects.], SPb.: Nauka, 2005, 307 p. (in Russ.).
3. Varlamova N.G., Evdokimova V. G. and Bojko E. R. [Function of external breath in young men in the European North of the annual cycle], in *Fiziologija cheloveka*, 2008, vol. 34, no. 6. pp. 85-91 (in Russ.).
4. Prihod'ko A.G., Perel'man Ju.M. and Kolosov V.P. *Giperreaktivnostj dyhatel'nyh putej* [Airways hyperreactivity], Vladivostok: Dal'nauka, 2011, 203 p. (in Russ.).
5. Rusanov V.I. [Evaluation of meteorological conditions that determine a person's breath], in *Bjul. SO AMN SSSR*, 1989, no. 1, pp. 57-60 (in Russ.).
6. Simonova T.G. [Adaptive changes in the system of breathing of a person in cold conditions], Abstract of diss. Cand. Biol. sci., Ashgabat, 1980, 18 p. (in Russ.).
7. Kozyreva T.V. Adaptation to cold of homeothermic organism: changes in afferent and efferent links of the thermoregulatory system, in *J. Exp. Integr. Med.*, 2013, vol.3, no. 4, pp. 255-265.
8. Derkacheva L.N. [Medical and climatic conditions of the Far East and their impact on the respiratory system], in *Bjul. fiziol. i patol. dyhanija*, 2000, vol. 6, pp. 51-54 (in Russ.).
9. [Pharmacological effectiveness achieving of a bronchial asthma control in patients with cold bronchial hyperresponsiveness to contrasting seasons of year], Kolosov V.P., Pirogov A.B., Semirech Ju.O., Ushakova E.V. and Perel'man Ju.M. in *Bjul. fiziol. i patol. dyhanija*, 2010, vol. 37, pp. 25-27 (in Russ.).
10. Golovina E.G. and Rusanov V.I. *Nekotorye voprosy biometeorologii* [Some questions Biometeorology], SPb.: RGGMI, TGU, 1993, 90 p. (in Russ.).
11. Isaev A.A. *Ekologicheskaja klimatologija* [Environmental climatology], SPb., M.: Nauchnyj mir, 2003, 458 p. (in Russ.).
12. Missenard A. *L'homme et le climat*, Paris: Eyrolles, 1937, 251 p. (in French).
13. TUTIEMPO, Available at: <http://www.tutiempo.net/clima.htm> (accessed: 15.02.2016).
14. European climate assessment & dataset, Available at: <http://eca.knmi.nl/dailydata/> (accessed 15.02.2016).
15. *Raspisanie pogody* [Weather schedule], Available at: <http://rp5.ru> (accessed 15.02.2016).
16. Gorbunov R.V., Nikiforova M.P. and Parubec O.V. [Bioclimatic characteristics of Yalta for recreation], in *Sovremennye nauchnye issledovanija i innovacii*, 2015, no. 9-2(53), pp. 33-42 (in Russ.).
17. Lipinskiy V.M. Dyachuk V.A. and Babichenko V.M. *Klimat Ukrayini* [Climate Ukraine], Kiyiv: Vid. Raevskogo, 2003, 343 p. (in Ukrain.).
18. Danova T.E. and Petrichich S.A. [Dynamics heights of temperature levels in the troposphere the Black Sea region], in *Geopolitika i ekogeodinamika regionov*, 2014, vol. 10, no. 1, pp. 502-505 (in Russ.).
19. Budyko M.I., Izrael' Ju.A. and Janshin A.L. [Global warming and its effects], in *Meteorologija i gidrologija*. 1991, no. 12, pp. 5-10 (in Russ.).
20. IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp, doi:10.1017/CBO9781107415324.

Данова Татьяна Евгеньевна,
кандидат географических наук, доцент,
научный сотрудник

ФГБУН «Морской гидрофизический институт РАН»
299911, Россия, Севастополь, ул. Капитанская, 2
E-mail: danova8@mail.ru

Danova T.E.,
Candidate of Geography, Associate Professor,
Research associate

Marine Hydrophysical Institute of RAS
Kapitanskaya st., 2, Sevastopol, Russia, 299011
E-mail: danova8@mail.ru

Никифорова Мария Павловна,
кандидат географических наук, старший преподаватель
Севастопольский экономико-гуманитарный институт
(филиал) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный
университет имени В.И. Вернадского»
299038, Россия, г. Севастополь, ул. Астана Кесаева, 14
E-mail: nikiforovamp@yandex.ru

Nikiforova M.P.,
Candidate of Geography, Senior lecturer
Sevastopol Economics and Humanities Institute
(branch) of the Crimean Federal University
Astana Kesaeva st., 14, Sevastopol, Russia, 299038
E-mail: nikiforovamp@yandex.ru