

Горбунов Р.В., Горбунова Т.Ю., Кононова Н.К. УДК 551.583
КЛИМАТИЧЕСКИЕ НОРМЫ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ
ПОЛУОСТРОВА КРЫМ

Аннотация. В работе представлены результаты расчётов климатических норм приземной температуры воздуха по метеостанциям Крымского полуострова за период инструментальных наблюдений по циркуляционным эпохам. Выявлены основные закономерности изменения температуры воздуха в Крыму в XX – начале XXI столетия. Выявлено, что снижение температуры воздуха в Крыму в период 1970–1997 связано с выходами южных циклонов с морской акватории. Повышение температуры, наблюдаемое в периоды 1957–1969 и 1997 – настоящее время связаны с увеличением продолжительности антициклонического режима.

Ключевые слова: температура воздуха, климатическая норма, циркуляция атмосферы, циркуляционная эпоха, циркуляционный период, элементарный циркуляционный механизм, Северное полушарие, Крым.

Анотація. У роботі представлені результати розрахунків кліматичних норм приземної температури повітря по метеостанціях Кримського півострова за період інструментальних спостережень по циркуляційним епохам. Виявлено основні закономірності зміни температури повітря в Криму в XX – початку XXI століття. Виявлено, що зниження температури повітря в Криму в період 1970–1997 пов'язано з виходами південних циклонів з морської акваторії. Підвищення температури, що спостерігається в періоді 1957–1969 і 1997 – теперішній час пов'язані зі збільшенням тривалості антициклонічного режиму.

Ключові слова: температура повітря, кліматична норма, циркуляція атмосфери, циркуляційна епоха, циркуляційний період, елементарний циркуляційний механізм, Північна півкуля, Крим.

Summary. The formation of the climatic characteristics of the Crimean peninsula is inseparably connected with the barrier effect of the mountains. Crimean Mountains, that stretch in sublatitudinal direction from west to east of the peninsula, do not allow to pass the cold north-south air masses to the south. It forms on the southern coast of Crimea, that feeling the effects of the southern and south-western transfers, the effect of a subtropical climate. Thus, the barrier effect of the mountains determines the spatial differentiation of fields of meteorological elements, affects on the direction of air masses, which, in turn, are determined by the synoptic situation that emerged over the peninsula.

In the paper, the results of calculations of climatic norms of surface air temperature at meteorological stations of the Crimean peninsula in the period of instrumental observations on the circulation epochs are presented. The basic regularities of changes in air temperature in the Crimea in XX – beginning of XXI centuries are identified. We revealed that the decrease of the temperature in the Crimea in the period 1970–1997 is connected with transference of south cyclones from marine waters. Temperature increase that observed in the period 1957–1969 and 1997–present are connected with increasing duration of anticyclonic regime. The increase in average values in the last circulation period is connected with the increase of the air temperature in summer months on the background of its decrease in the winter that allows to speak about strengthening of the climate continentality of the Crimea peninsula.

Keywords: air temperature, climatic norm, atmospheric circulation, circulation epochs, circulation period, elementary circulation mechanism, Northern Hemisphere, Crimea.

Введение. Формирование климатических особенностей полуострова Крым неразрывно связано с барьерным влиянием гор. Крымские горы, протянувшись в субширотном направлении с запада на восток полуострова не пропускают на юг холодные северные воздушные массы, что формирует на Южном берегу Крыма, испытывающем воздействие южных и юго-западных переносов эффект субтропического климата. Таким образом, барьерное влияние гор определяют пространственную дифференциацию полей метеозащитных элементов, оказывает влияние на направление воздушных масс, которые, в свою очередь, определяются синоптической ситуацией, сформировавшейся над полуостровом.

Расположение барических центров над Северным полушарием хорошо описывает классификация элементарных циркуляционных механизмов, разработанная под руководством Б.Л. Дзердзеевского [2]. В типизации выделяется 41 элементарный циркуляционный механизм (ЭЦМ), которые различаются между собой направлением и количеством одновременных арктических вторжений (блокирующих процессов) и выходов южных циклонов на полушарии. По направлению перемещения барических образований на полушарии ЭЦМ объединены в 4 группы циркуляции: зональную (без блокирующих процессов), нарушения зональности (один блокирующий процесс на полушарии), меридиональную северную (2–4 блокирующих процесса и столько же выходов южных циклонов) и меридиональную южную (циклоническая циркуляция над Арктикой без блокирующих процессов, 2–4 выхода южных циклонов на полушарии) (табл. 1). Каждый ЭЦМ длится несколько дней. Смена одного ЭЦМ другим с 1 января 1899 г. фиксируется в Календаре последовательной смены ЭЦМ [5].

Важной особенностью типизации является наличие динамических схем на каждый тип ЭЦМ, поэтому, характеризуя состояние циркуляции атмосферы над внетропическими широтами всего Северного полушария, она позволяет отслеживать перемещение барических образований в конкретном регионе.

ЭЦМ приурочены к определённому сезону. Зимние ЭЦМ не встречаются летом, а летние зимой. В переходные сезоны наблюдается наибольшее разнообразие циркуляционных процессов: помимо ЭЦМ, характерных для переходных сезонов, встречаются и зимние, и летние [4].

Таким образом, можно говорить о том, что смена типов ЭЦМ, господство определённого типа, формирует пространственную дифференциацию температуры воздуха.

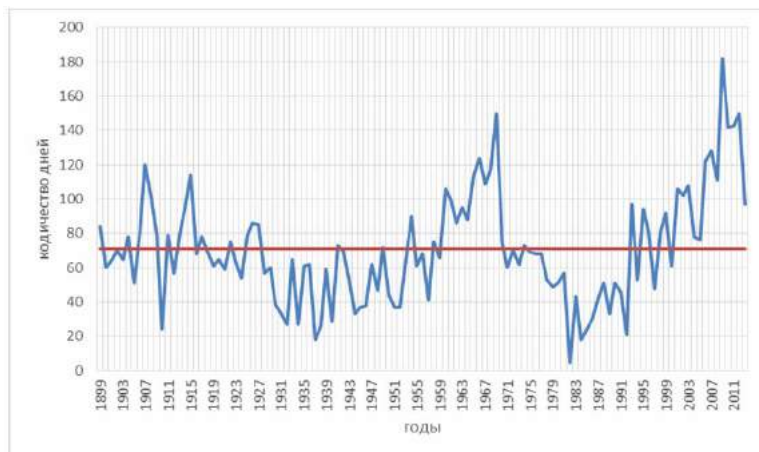
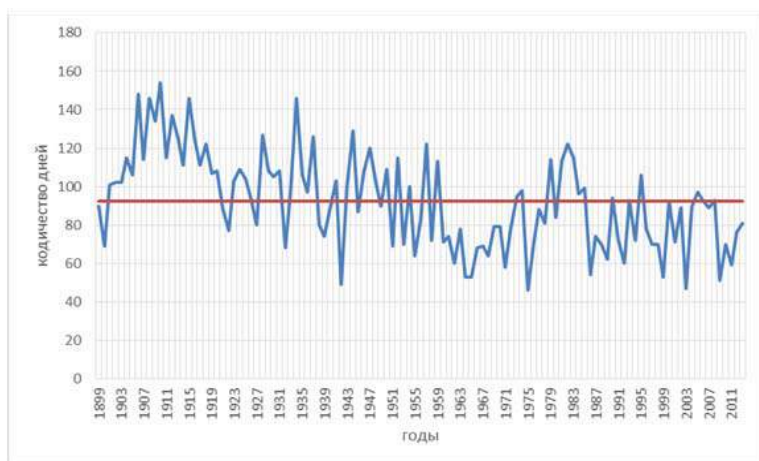
Таблица 1. Характеристика групп циркуляции атмосферы Северного полушария в типизации Б.Л. Дзерdzeевского [2]

Группа циркуляции	Типы ЭЦМ, входящие в группу	Атмосферное давление в Арктике	Количество блокирующих процессов	Количество выходов южных циклонов
Зональная	1 и 2	Высокое	0	2–3
Нарушения зональности	3–7	Высокое	1	2–3
Меридиональная северная	8–12	Высокое	2–4	2–4
Меридиональная южная	13	Низкое	0	3–4

Цель работы – выявить изменение климатических норм приземной температуры воздуха на полуострове Крым за период метеорологических исследований по циркуляционным эпохам. В основу расчётов были положены официальные данные по температуре воздуха на крымских метеостанциях за весь период инструментальных наблюдений, полученные в Центральной геофизической обсерватории МЧС Украины (г. Киев).

Результаты исследований и их обсуждение. В настоящее время за климатическую норму температуры принято считать среднее значение температуры за период с 1961 по 1990 гг. [2]. Однако, если обратиться к границам циркуляционных эпох, то выяснится, что используемый период для расчёта климатических норм оказывается частью меридиональной южной циркуляционной эпохи, которая началась в 1957 году и включает в себя 4 периода [4]. Последний период начался в 1998 году и длится по настоящее время.

Рост продолжительности меридиональной северной циркуляции, начавшийся в 1957 г., привел к её абсолютному преобладанию вплоть до 1985 г. Преобладающими по продолжительности в первой половине этого периода были меридиональные северные ЭЦМ с тремя – четырьмя блокирующими процессами на полушарии (тип 12, рис. 1), а позднее – с двумя противоположными по направлению блокирующими процессами (ЭЦМ 9–11, рис. 2).

**Рис. 1.** Многолетние колебания суммарной годовой продолжительности меридиональных северных ЭЦМ с тремя – четырьмя блокирующими процессами (тип 12) за 1899–2013 гг. (по данным [5])**Рис. 2.** Многолетние колебания суммарной годовой продолжительности меридиональных северных ЭЦМ с двумя противоположными по направлениям блокирующими процессами (типы 9–11) за 1899–2013 гг. (по данным [5])

К этому времени существенно выросла продолжительность меридиональных южных процессов, а продолжительность зональных оказалась в еще большем минимуме, чем в начале XX в. В результате в период с 1965 по 1977 гг. продолжительность зональных (особенно нарушения зональности) и меридиональных южных процессов оказалась почти на одном уровне. В 1977–1985 гг. при абсолютном преобладании меридиональной северной циркуляции процессы нарушения зональности стали продолжительнее и преобладали над меридиональными южными. Быстрый рост меридиональных южных процессов, начавшийся в 1981 г., привел к

чередованию в период с 1987 по 1997 гг. лет с преобладанием одной из меридиональных групп циркуляции при существенном уменьшении продолжительности зональных. В этот период меридиональная южная группа была продолжительнее средней более чем в три раза. Такое положение означало крайнюю неустойчивость атмосферной циркуляции, какой не было за весь предыдущий период, что выразилось в быстром росте повторяемости метеорологических экстремумов и метеорологически обусловленных опасных природных процессов [6]. В 1997 г. продолжительность меридиональных северных процессов составила 147 дней в году при средней 196 дней, а южных – 179 дней при средней 45 дней. С 1998 г. по настоящее время при преобладании меридиональной северной циркуляции и минимальной продолжительности зональной происходит уменьшение продолжительности меридиональной южной циркуляции.

Таким образом, учитывая особенности орографии Крымского полуострова, для этой территории правильнее для отраслей народного хозяйства использовать климатические нормы, рассчитанные по данным за последний период (1998 г–2013 гг.).

Основываясь на границах циркуляционных эпох и циркуляционных периодов, предложенных [2;3] нами произведён расчёт климатических норм в границах циркуляционных эпох. Для меридиональной южной циркуляционной эпохи рассчитаны климатические нормы по циркуляционным периодам. Результаты расчёта представлены в таблице 2.

При анализе таблицы, обращает на себя внимание повышение температур в период 1957–1967, спад среднегодовой температуры в период 1981–1997 и её резкий рост в период 1998–2013 гг. (рис. 3). Такое повышение, как видно из таблицы, и показано в работе [4], связано с увеличением значений летних температур на фоне снижения зимних. То есть, происходит увеличение континентальности климата полуострова.

Это явление полностью коррелирует с циркуляционными эпохами, описанными выше. Рост температуры воздуха в период 1957–1969 и в период 1998–2013 гг. связан с ростом в эти периоды антициклонического режима. Период с 1970 по 1997 характеризовался выходом с моря южных циклонов, которые в Крыму в среднем за год привели к снижению температуры воздуха, в то время как на большей части территории Евразии эти циклоны вызвали потепление, связанное с повышением зимних температур.

Таблица 2. Климатические нормы температуры воздуха в Крыму по циркуляционным эпохам и периодам

Метеостанция	Эпоха	Период	Месяц												Год
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ай-Петри	1899–1915		-4,1	-2,8	-0,7	3,1	9,0	12,8	14,9	14,8	10,5	7,0	1,4	-0,8	5,4
	1916–1956		-3,3	-4,3	-1,3	4,2	9,8	13,2	15,6	15,3	11,3	7,1	2,9	-1,3	5,8
	1957–наст.	1957–1969	-3,5	-3,2	-1,5	4,5	10,0	13,2	15,6	15,2	10,7	6,8	3,9	-0,1	5,9
		1970–1980	-3,7	-2,4	0,0	5,1	9,5	12,9	15,2	14,5	10,7	6,2	2,3	-2,2	5,7
		1981–1997	-3,4	-4,0	-0,9	4,5	9,5	12,8	15,2	14,9	10,7	6,7	1,4	-1,8	5,5
	1998–наст.	-2,8	-2,9	-0,5	5,0	10,3	14,2	17,2	16,9	11,9	7,4	3,4	-0,9	6,6	
Алушта	1899–1915		2,8	3,2	5,5	9,9	15,8	20,7	23,8	23,5	18,2	13,1	7,8	5,5	12,5
	1916–1956		н/д*	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	1957–наст.	1957–1969	3,1	3,5	4,9	9,9	14,9	19,8	22,8	22,6	17,9	12,5	9,4	6,1	12,3
		1970–1980	2,3	3,6	5,6	10,2	14,9	19,5	22,3	21,8	17,7	12,0	8,1	5,0	11,9
		1981–1997	3,5	2,6	5,0	9,8	15,0	19,6	22,9	22,5	17,9	12,7	7,4	4,7	11,9
	1998–наст.	3,9	3,7	5,8	10,8	16,2	21,3	24,4	24,6	19,5	13,9	9,4	5,6	13,3	
Ангарский перевал	1899–1915		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	1916–1956		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	1957–наст.	1957–1969	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
		1970–1980	-2,0	-0,7	1,9	7,3	11,7	15,2	17,6	16,8	12,9	7,8	4,1	-0,2	7,7
		1981–1997	-1,5	-2,2	0,9	6,7	11,6	15,1	17,7	17,4	12,8	8,3	3,0	-0,1	7,5
	1998–наст.	-1,1	-0,9	1,7	7,4	12,4	16,3	19,4	19,2	14,0	9,1	4,9	0,7	8,6	
Белогорск	1899–1915		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	1916–1956		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	1957–наст.	1957–1969	-0,8	0,4	2,7	9,5	15,3	19,0	21,4	20,6	15,3	9,6	6,5	3,1	10,2
		1970–1980	-1,8	0,8	3,9	10,5	15,0	18,7	21,0	19,8	15,5	9,8	5,9	1,9	10,1
		1981–1997	0,1	-0,6	3,0	9,7	15,0	18,9	21,2	20,4	15,7	10,4	4,6	1,6	10,0
	1998–наст.	0,2	0,8	4,6	10,2	15,6	19,9	22,8	22,3	16,8	11,2	6,4	2,1	11,1	
Владиславовка	1899–1915		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	1916–1956		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	1957–наст.	1957–1969	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
		1970–1980	-1,3	0,9	3,8	10,1	15,4	20,1	22,6	21,5	17,1	10,9	6,8	2,7	10,9
		1981–1997	1,2	-0,3	3,0	9,3	15,2	19,9	22,6	22,0	17,1	11,6	5,6	2,3	10,8
	1998–наст.	1,2	1,3	4,9	10,3	16,1	21,1	24,3	23,7	18,3	12,5	7,3	2,9	12,0	
Джанкой	1899–1915		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	1916–1956		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	1957–наст.	1957–1969	-1,2	0,0	2,8	9,9	16,2	20,5	23,1	22,3	16,6	10,6	6,8	2,7	10,9
		1970–1980	-2,0	0,1	3,7	10,8	16,1	20,3	22,6	21,3	16,5	10,3	6,0	1,6	10,6
		1981–1997	-0,2	-0,9	2,9	9,9	16,1	20,5	22,6	21,8	16,5	10,9	4,9	1,3	10,5
	1998–наст.	0,8	0,7	4,9	11,0	16,8	21,5	24,4	23,6	17,8	11,7	6,6	2,2	11,8	
Евпатория	1899–1915		0,0	0,4	4,3	9,3	15,5	20,8	23,5	23,0	18,0	12,1	6,3	2,9	11,3
	1916–1956		-0,2	-0,4	3,4	9,4	15,4	20,2	23,4	22,9	18,1	12,6	7,5	2,0	11,2
	1957–наст.	1957–1969	0,1	1,4	4,2	10,2	15,5	20,3	22,8	22,2	17,5	11,8	7,8	3,9	11,5
		1970–1980	-1,0	1,3	4,5	10,5	15,3	20,0	23,5	21,8	17,5	11,4	7,3	3,2	11,3
		1981–1997	1,2	0,7	3,8	9,8	15,6	20,1	23,0	22,8	17,8	12,2	6,1	2,7	11,3
	1998–наст.	1,6	2,0	5,4	10,9	16,8	21,8	25,0	24,6	19,1	13,2	8,1	3,9	12,7	
Ишунь	1899–1915		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	1916–1956		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	1957–наст.	1957–1969	-1,9	-0,6	2,4	9,6	16,2	20,6	23,0	22,3	16,5	10,4	6,2	1,9	10,6
	1970–1980	-2,6	-0,4	3,5	10,5	16,2	20,4	22,5	21,4	16,6	10,1	5,5	2,0	10,5	

Метеостанция	Эпоха	Период	Месяц												Год
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	1957–наст.	1957–1969	3,8	3,7	5,1	9,5	14,4	19,2	22,2	22,5	18,5	13,8	10,1	6,8	12,5
		1970–1980	3,4	4,3	6,1	10,2	14,5	19,5	22,1	21,9	18,4	13,3	9,7	6,0	12,4
		1981–1997	4,0	3,2	5,3	9,6	14,4	19,5	22,4	22,7	18,6	13,8	8,6	5,4	12,3
		1998–наст.	4,4	4,3	6,5	10,5	15,6	20,9	24,1	24,3	19,7	14,7	10,3	6,3	13,5
Черноморское	1899–1915		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	1916–1956		н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	1957–наст.	1957–1969	0,6	1,3	3,2	8,8	14,7	19,6	22,2	22,1	17,4	11,9	8,1	4,3	11,2
		1970–1980	-0,2	1,1	4,0	9,7	14,8	19,5	21,9	21,3	17,3	11,5	7,5	3,6	11,0
		1981–1997	1,2	0,3	3,2	9,0	14,7	19,6	22,2	21,9	17,5	12,1	6,2	2,7	10,9
	1998–наст.	1,4	1,5	4,9	10,1	15,6	20,8	23,7	23,4	18,4	12,7	7,9	3,7	12,0	
Ялта	1899–1915		3,8	4,1	6,2	10,3	15,9	20,5	23,9	23,7	18,7	14,0	8,6	5,8	13,0
	1916–1956		4,0	3,4	5,7	10,3	15,8	20,6	23,8	23,4	18,9	13,7	9,5	5,8	12,9
	1957–наст.	1957–1969	4,4	4,5	5,8	10,6	15,5	20,5	23,6	23,7	19,1	14,2	10,7	7,4	13,3
		1970–1980	3,4	4,4	6,3	10,9	15,5	20,3	23,1	22,6	18,7	13,2	9,4	6,0	12,8
		1981–1997	4,3	3,4	5,6	10,3	15,5	20,1	23,4	23,2	18,7	13,7	8,4	5,4	12,7
	1998–наст.	4,7	4,5	6,7	11,3	16,6	21,7	25,0	25,2	20,1	14,7	10,1	6,4	13,9	

*Примечание: н/д – нет данных, или ряды имеют большие пропуски, которые невозможно восстановить.

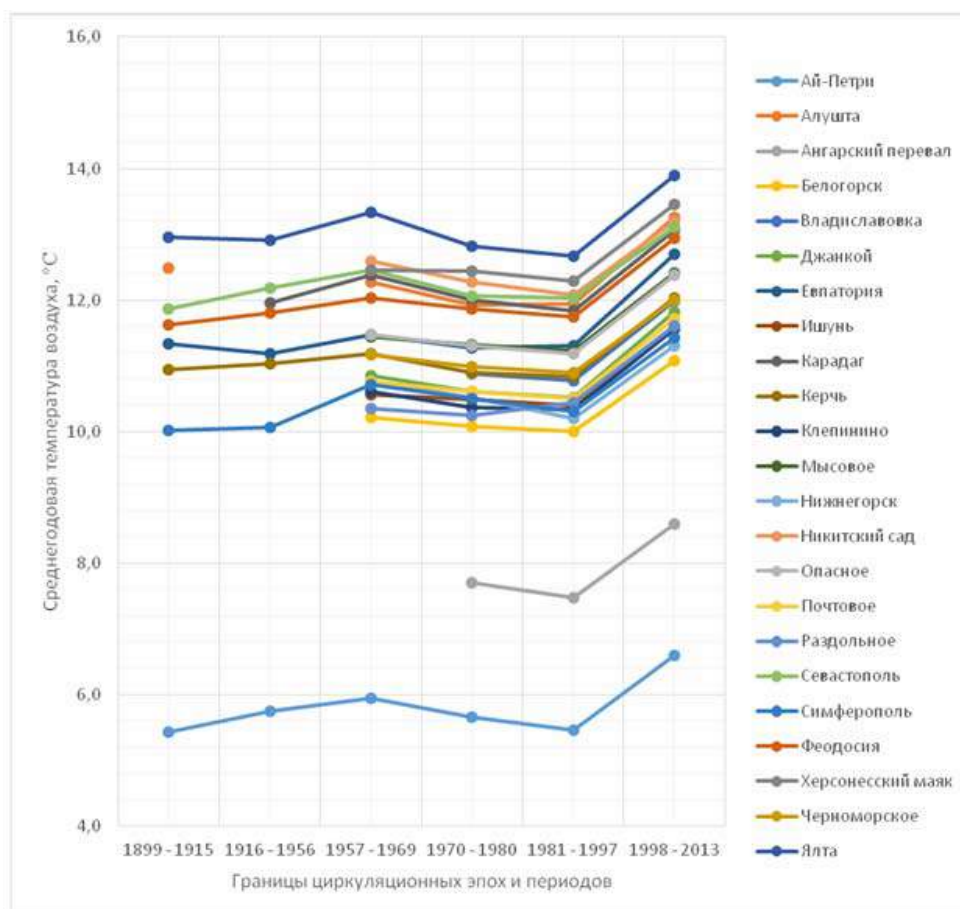


Рис. 3. Изменение климатических норм температуры воздуха на метеостанциях Крыма по циркуляционным эпохам и периодам

Выявленный рост температуры в Крыму в последний циркуляционный период доказывает важность пересмотра используемых климатических норм температуры воздуха в хозяйстве Крымского федерального округа. Общепринятый же период 1961–1990, попадает в зону понижения среднегодовых температур в Крыму.

Выводы. Таким образом, произведённый расчёт климатических норм температуры воздуха позволяет сделать следующие выводы:

1. За период инструментальных наблюдений в Крыму отмечается вековой минимум значений температуры воздуха, характерный для периода 1981–1997, при начавшемся понижении в период 1970–1980, что связано с увеличением случаев выхода с морской акватории южных циклонов.
2. Наблюдаемые максимумы значений температуры воздуха в 1957–1969 и, в особенности, в 1998–2013 гг. связаны с увеличением антициклонического режима над территорией полуострова.
3. Увеличение среднегодовых значений в последний циркуляционный период связано с повышением температуры воздуха в летние месяцы на фоне ее понижения зимой. Таким образом, увеличивается континентальность климата полуострова.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Крым в рамках научного проекта 14-45-01616 p_юг_a.

Источники и литература:

1. Груза Г. В. Наблюдаемые и ожидаемые изменения климата России : температура воздуха / Г. В. Груза, Э. Я. Ранькова. – М. : ИГКЭ, 2012. – 194 с
2. Дзердзеевский Б. Л. Типизация циркуляционных механизмов в северном полушарии и характеристика синоптических сезонов / Б. Л. Дзердзеевский, В. М. Курганская, З. М. Витвицкая // Тр. н.-и. учреждений Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Сер. 2. Синоптическая метеорология ; Центральный институт прогнозов. – М. : Гидрометиздат, 1946. – Вып. 21. – 80 с.
3. Кононова Н. К. Классификация циркуляционных механизмов северного полушария по Б. Л. Дзердзеевскому / Н. К. Кононова ; отв. ред. А. Б. Шмакин; Российская акад. наук, Ин-т географии. – М. : Воентехиниздат, 2009. – 372 с.
4. Кононова Н. К. Циркуляция атмосферы в Европейском секторе Северного полушария в XXI веке и колебания температуры в Крыму / Н. К. Кононова // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014. – Том 10. – Выпуск 1. – С. 633–639.
5. Кононова Н. К. Колебания циркуляции атмосферы северного полушария в XX – начале XXI века / Н. К. Кононова [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://atmospheric-circulation.ru/datas/>
6. Осипов В. И. Природные катастрофы как глобальные и национальные угрозы // Оценка и управление природными рисками. Т. 1. М. : РУДН, 2003. С. 288–292.

Калинчук И.В., Мирошниченко И.А., Михайлов В.А., Позаченюк Е.А., Рулёв А.С., Юферев В.Г.
УДК 911.52+004.42(1-924.86)(470+571)]
ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ДЕГРАДАЦИИ СТЕПНЫХ И ПОЛУПУСТЫННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ¹

***Аннотация.** Дегradированные земли являются экологически опасными природными объектами, так как, переставая выполнять свои природно-хозяйственные функции, могут провоцировать процессы опустынивания. Современным методом, позволяющим установить деградацию пастбищных ландшафтов, является картографо-аэрокосмический на основе ландшафтной ГИС. Геоинформационная оценка проективного травянистого покрытия по космоснимкам базируется на определении фототона изображения и параметров распределения пикселей, что позволяет определить урожайность травостоя и уровень деградации пастбищ.*

***Ключевые слова:** деградация, опустынивание, геоинформация, космоснимки, картографирование.*

***Анотація.** Дегradовані землі є екологічно небезпечними природними об'єктами, тому що, перестаючи виконувати свої природно-господарські функції, можуть провокувати процеси спустелювання. Сучасним методом, що дозволяє установити деградацію пасовищних ландшафтів, є картографо-аэрокосмічний на основі ландшафтно́ї ГІС. Геоінформаційна оцінка проективного трав'янистого покриття по космоснімкам базується на визначенні фототону зображення і параметрів розподілу пікселів, що дозволяє визначити врожайність травостою і рівень деградації пасовищ.*

***Ключові слова:** деградація, спустелювання, геоінформація, космоснімки, картографування.*

***Summary.** Degraded lands are environmentally hazardous natural objects, because they fail to fulfill their natural and economic functions and can initiate processes of desertification. This poses an essential danger to other components of ecological systems and the environment as a whole, including the conditions of human life support. Desertification processes cover large areas of the south of European Russia, especially in the Astrakhan region. Further land using in these areas is impossible without a comprehensive assessment of the level of degradation, mapping and monitoring. Modern method to detect degradation of pasture landscapes, is the method of cartographic and aerospace researches based on landscape geoinformation system. Geoinformation assessment of projective herbaceous cover by the satellite images makes possible the determination both the level of image's phototone and parameters of pixels spreading and at the same time it is the complex indicator, which allows to determine the productivity and projective cover of grass canopy, and the level of pasture areas degradation in general. Degradation assessment arises from photo-verification key areas with the definition of the average value of the phototone range for each type of soil on four levels: «disaster», «risk», «crisis», «norm».*

***Keywords:** degradation, desertification, geo-information, satellite images, mapping.*

Юг европейской части Российской Федерации в аридных регионах представлен совокупностью ландшафтных комплексов, остро реагирующих на антропогенную нагрузку из-за недостаточного и аритмичного увлажнения, засоленности почвогрунтов и водоносных горизонтов, податливости земель дефляции и эрозии, а также ряда других факторов.

Нерациональная хозяйственная деятельность, отсутствие своевременной информации о состоянии природной среды, неповоротливость управления существующими средствами борьбы с деградацией приводят к разрушению экосистем, на последующее восстановление которых потребуются несравненно большие затраты ресурсов, чем на сохранение. Жесткие климатические условия таких регионов дополняются антропогенными нагрузками, воздействующими на агроландшафты, которые нередко превышают способности экосистем к самовосстановлению, что вызывает ускоренное развитие процессов деградации. Сельскохозяйственное освоение таких земель недопустимо без обоснования допустимой нагрузки на них, а также применения технологий агролесомелиоративного обустройства территорий, подверженных интенсивной

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект №14-45-01606)