

# ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОНИТОРИНГА КЛИМАТА АРМЕНИИ

Арутюнян Б.Н., Степанян Дж.А., Чичакян С.М.

НИИ курортологии и физической медицины  
Министерства здравоохранения Республики Армения, г.Ереван

**Введение.** Среди проводимые в рамках национальных, региональных и международных программ, кооперативных исследований, направленных на изучение различных аспектов экологической безопасности населения планеты и прогнозирования метеогенных природных катастроф, особое место занимает проблема борьбы с глобальным потеплением климата и последствиями его влияния на здоровье человека [1,2,3,4], исследование климата, его региональных аномалий и метеопатогенных факторов [5,6], изучение и использование природных лечебно-оздоровительных факторов в профилактике и лечении различных заболеваний [7,8]. Интегральная оценка и мониторинг климата, медико-географическое картирование регионов и рекреационных зон, обеспечение природоохранных мер, разработка экологически безопасных здоровьесберегающих и реабилитационных технологий, являются для Армении важными национальными приоритетами в области охраны здоровья населения, многоуровневой профилактики неинфекционных заболеваний. Проблемой особой значимости является разработка национальных программ по охране и эффективному использованию природных лечебно-оздоровительных ресурсов, что может служить в качестве объективной базы для обоснования приоритетных направлений опережающего развития профилактического направления здравоохранения, создания медико-технологически профилизированной санаторно-курортной сети, лечебно-оздоровительного туризма, отвечающих международным стандартам, инфраструктур, включая спортивные комплексы и базы, рекреационные зоны для активного отдыха.

**Цель работы:** анализ результатов мониторинговых исследований биоклиматических особенностей Республики Армения

## Результаты и обсуждение

Путем длительного мониторинга различных показателей климата различных регионов Армении выявлены особенности пространственной и временной изменчивости основных элементов погоды и климата. Дана картографическая характеристика атмосферных осадков, влажности воздуха, сроков появления и схода снежного покрова, туманов, гроз, метелей и других метеорологических явлений. Представлены карты “суровости” погоды в зимние месяцы, времена начала, окончания и длительность отопительного, горнолыжного и купального сезонов года, разработанные впервые приоритетным расчетным методом. Оценены и картографированы комфортные и дискомфортные условия проведения климатотерапии на курортах республики. Представлены климатограммы, дающие возможность методом сопоставления температуры, влажности воздуха и скорости ветра оценить наиболее комфортные периоды для лечения и отдыха в различных районах республики. С учетом возможных гипоксических проявлений определен кислородный режим атмосферного воздуха по сезонам года и по вертикальным поясам. Впервые рассчитаны градиенты уменьшения содержания кислорода с высотой местности, что позволяет проследить за ходом его изменений (рис.1-3).

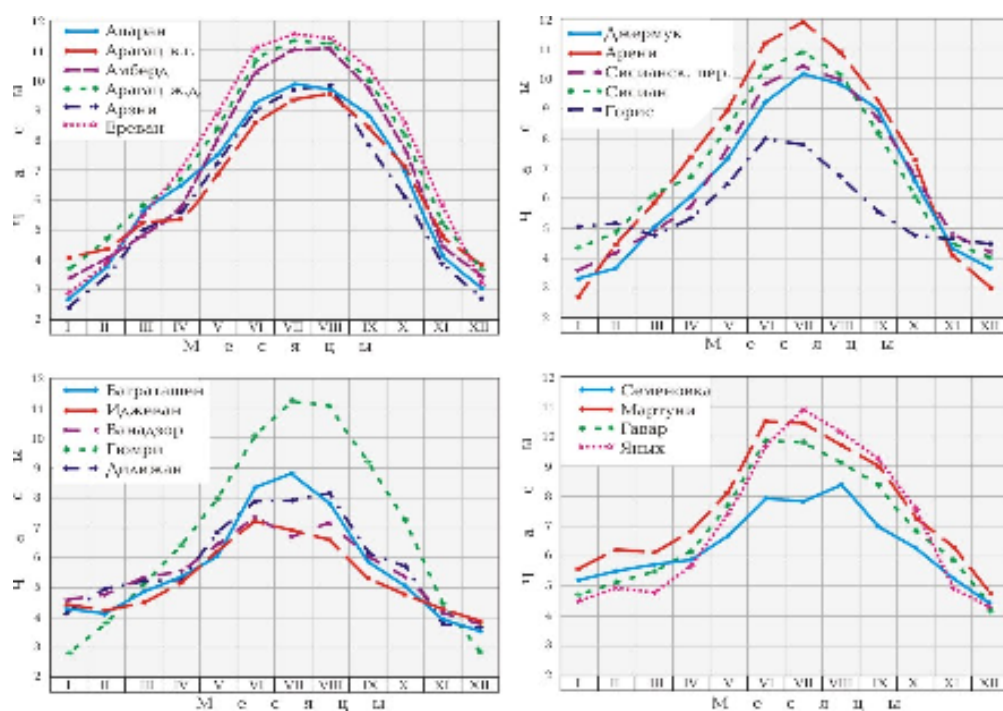


Рис.1. Продолжительность солнечного сияния в час за день в различных регионах Армении

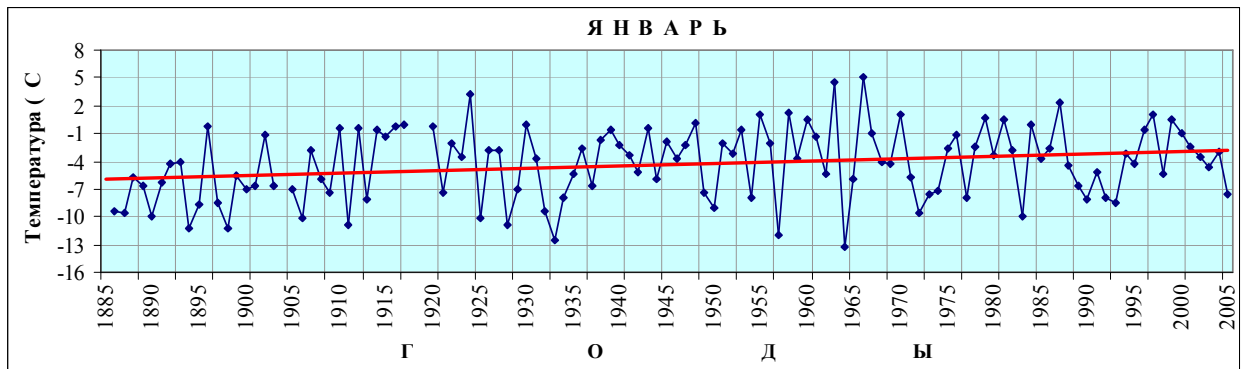


Рис.2. Сверху вниз средняя температура воздуха и количество осадков (в мм) в г.Ереване (1885-2005гг.)

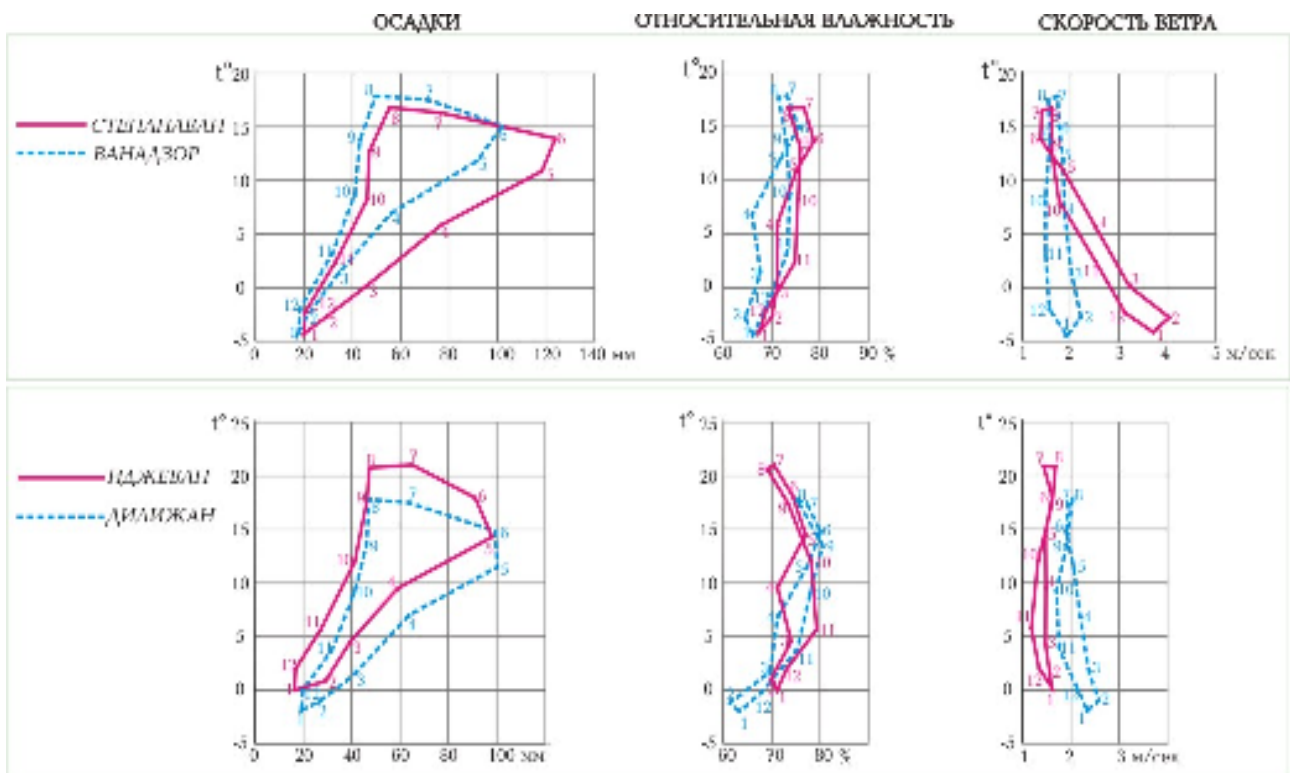


Рис.3. Климатограммы средних месячных значений температуры ( $t^{\circ}\text{C}$ ), осадков (мм), относительной влажности воздуха (%) и скорости ветра (м/сек) в различных регионах РА

Представленная обширная информация о повторяемости различных классов (типов) погоды по территории республики, оказывающих

неоднозначное влияние на здоровье и самочувствие человека может являться своеобразной базой для решения приоритетных задач по охране здоровья здорового человека, рационального проведения оздоровительно-реабилитационных мероприятий и многоуровневой профилактики заболевания.

Впервые определены и картографированы параметры изменчивости и контрастности погоды, дающие возможность составлять медицинские прогнозы погоды с целью профилактики возможности развития метеотропных реакций и патологических состояний.

Разработана оригинальная карта курортно-климатических зон республики, основанная на изучении комплекса климатических факторов, а также величин эквивалентных и эквивалентно-эффективных температур: карты, на которых информация представлена в виде изолиний, составлены по корреляционной зависимости, выявленной между картируемым элементом и абсолютной высотой местности, что дает возможность получать количественные показатели каждой точки на карте.

Представлен спектр лечебно-оздоровительных климатических факторов, создающих оптимальные условия для проведения эффективной аэро- и гелиотерапии и проведения ряда других лечебно-оздоровительных мероприятий. Детально проанализированы и представлены значения основных элементов климата и погоды (табл.1).

Выявленные данные относительно закономерности временно-пространственной изменчивости рекреационных и курортно-климатических ресурсов, являются существенной доказательной базой по планированию их рационального использования. При изучении различных физических показателей в настоящей работе придерживались критериев отвечающим единым требованиям, предъявляемым к исследованиям и оценке климата [9,10,11,12], использовали стандартизированные метрические подходы и принципы моделирования [12,13]. Следовательно, в указанном этом плане, представленные данные в определенной степени могут быть сравнимы с результатами исследований других авторов.

табл.1.

## Значения основных элементов климата и погоды в Араратском марзе

Элементы климата		Высота над уровнем моря (м)											
		800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
Температура воздуха (°C)	январь	-3,9	-4,5	-5,2	-5,8	-6,6	-7,7	-8,6	-9,1	-9,7	-10,3	-11,0	-11,8
	апрель	12,5	11,2	9,9	8,4	6,8	5,1	3,1	1,0	-0,4	-1,5	-2,6	-3,7
	июль	26,0	25,2	23,5	21,8	19,8	17,1	15,7	14,1	12,1	11,5	10,4	9,4
	октябрь	14,3	13,4	12,4	11,4	10,1	9,0	7,7	5,7	3,8	2,7	1,5	0,4
Атмосферное давление (мб)	январь	930	910	888	864	840	820	798	778	762	742	726	706
	апрель	924	904	882	860	840	820	798	780	760	742	724	692
	июль	916	896	876	858	840	820	802	784	764	748	730	712
	октябрь	930	910	890	866	846	826	808	786	768	750	712	692
Относительная влажность воздуха (%)	январь	78	76	75	74	74	75	76	78	79	79	79	79
	апрель	57	56	57	58	60	62	66	69	72	75	78	80
	июль	46	44	46	49	53	56	59	62	64	66	68	71
	октябрь	61	57	55	57	59	61	62	64	66	68	70	70
Количество осадков (мм)	IV-X	150	190	225	265	315	365	400	440	475	510	545	575
	XI-III	135	150	165	185	210	225	245	275	310	340	375	400
	Год	285	340	390	450	525	590	645	715	785	850	920	975
Скорость ветра (м/сек)	январь	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,6	2,1	3,0	4,3	5,2	5,7	6,3
	апрель	2,5	2,2	2,1	2,0	2,2	2,7	3,1	3,4	3,8	4,1	4,5	4,9
	июль	2,7	2,3	2,1	1,9	2,0	2,2	2,7	3,3	3,7	3,8	3,9	4,0
	октябрь	0,8	1,4	1,6	1,5	1,9	2,6	3,1	3,4	3,6	4,0	4,3	4,7
Весовое содержание кислорода (ВСК) в атмосферном воздухе (г/м <sup>3</sup> )	январь	291	282	274	267	258	250	242	235	226	219	211	202
	апрель	268	260	254	246	242	236	230	224	218	212	206	199
	июль	251	246	240	235	228	222	216	212	206	200	195	190
	октябрь	266	260	254	246	242	236	230	224	218	212	206	199
Суровость погоды по Бодману (баллы)	ноябрь	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,7
	декабрь	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,9	3,2	3,5
	январь	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,5	2,9	3,3	3,6	3,9	4,1
	февраль	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,5	2,7	2,9	3,2	3,4	3,7
	март	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7	3,0	3,2
Начало и окончание отопительного сезона		12.XI	8.XI	4.XI	28.X	23.X	18.X	10.X	3.X	25.IX	17.IX	7.IX	28.VIII
		25.III	2.IV	8.IV	16.IV	25.IV	4.V	12.V	21.V	30.V	10.VI	21.VI	3.VII
Длительность отопительного сезона (дни)		133	145	155	170	184	198	214	230	247	266	287	309
Даты образования и разрушения устойчивого снежного покрова		1.I	26.XII	22.XII	19.XII	16.XII	13.XII	8.XII	2.XII	23.XI	15.XI	8.XI	1.XI
		27.II	4.III	8.III	12.III	16.III	24.III	4.IV	13.IV	26.IV	9.V	21.V	5.VI
Число дней с устойчивым снежным покровом		57	68	76	83	90	101	117	132	154	175	194	216
Начало и окончание лыжного сезона (по декадам)		-	3д.I	2д.I	1д.I	1д.I	2д.XII	1д.XII	3д.XI	3д.XI	2д.XI	1д.XI	1д.XI
		-	2д.II	1д.III	2д.III	3д.III	1д.IV	2д.IV	3д.IV	1д.V	2д.V	3д.V	2д.VI

## ЛИТЕРАТУРА

1. Bloomberg M.R., Aggarwala R.T. Think locally, act globally: how curbing global warming emissions can improve local public health. // *American Journal of Preventive Medicine*. 2008, Vol.35.P.414-423.
2. McMichael A. et al. Assessing the scale and nature of health vulnerability to climate change. // *Technical report for WHO global consultation on "Guiding research to improve health protection from climate change"*. World Health Organization, 2008.
3. Rogers D. Partnerships for climate change and public health research. *Technical report for WHO global consultation on "Guiding research to improve health protection from climate change"*. World Health Organization, 2008.
4. Woodward A, Scheraga J. Looking to the future: challenges for scientists studying climate change and health. In: McMichael AJ et al., eds. *Climate change and health: risks and responses*. // Geneva, World Health Organization, 2003.
5. Davey C.A. and R.A.Pielke Microclimate exposure of surface-based weather stations. // *Bull. Amer. Meteor. Soc.* 2005. Vol.86. P.497-504.
6. WMO STATEMENT ON THE STATUS OF THE GLOBAL CLIMATE IN 2005. World // *Meteorological Organization WMO-No. 998*. 2006. P.1-11.
7. Арутюнян Б.Н. Природные лечебно-оздоровительные ресурсы как национальное богатство и база для создания курортной индустрии в Армении. Материалы Международной научной конференции «Современная медицинская техника и новейшие технологии в здравоохранении». Москва, 2008, С.37-39.
8. Арутюнян Б.Н., Степанян Дж.А., Секоян Э.С., Эминян Р.С. Природный лечебно-оздоровительный потенциал Армении: Результаты мониторинга и медико-экологической оценки. Материалы III Международной конференции Современные аспекты реабилитации в медицине. Ереван-Агверан, 2009, С.5-7.
9. DeGaetano A.T. Attributes of several methods for detecting discontinuities in mean temperature series. // *J.Climate*. 2006. Vol.19. P.838-853.
10. Della-Marta P.M. and H. Wanner. A method of homogenizing the extremes and mean of daily temperature measurements. // *J. Climate*. 2006, Vol.19, P.4179-4197.
11. Luffler-Mang M. and U.Blahak Estimation of the equivalent radar reflectivity factor from measured snow size spectra. // *J. Appl. Meteor.* 2001. Vol.40. P.843-849.
12. Collins, W.D. and Coauthors. The formulation and atmospheric simulation of the Community Atmosphere Model Version 3. // *J. Climate*, 2006. Vol.19, P.2144-2161.
13. Solomon S., D.Qin, M. Manning, Z.Chen, M.Marquis, K.B.Averyt, M.Tignor, and H.L.Miller, Eds., *Climate Change: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, 2007. 996 pp.